

вернуться в исходное положение (т. е. встать на линию скорости 50 км/час). При этом после каждого снижения давления на 1 ат лента передвигается 5—10 мм и на ней должны быть чётко видны ступеньки снижения давления.

Испытание лентопротяжного механизма. Проверяют перфорацию ленты (наколы километров) и работу фрикциона. Расстояние между наколами должно быть 5 мм (отклонение на 20 наколов, т. е. на 100 мм длины ленты, допускается не свыше +1 мм и —2 мм); наколы километров должны быть в виде точек и одинаковыми на всех трёх линиях; фрикцион должен успевать наматывать сработавшую ленту на катушку без натяга ленты.

Испытание звонка предельной скорости. Проверяют соответствие начала звучания с установленной предельной скоростью. Погреш-

ность допускается не более ± 4 км/час. Звонки следует отрегулировать на максимальную скорость, допускаемую на участке работы паровоза, или на конструктивную скорость паровоза, если она меньше установленной на участке.

Проверка записей на ленте. По окончании испытания скоростемера его лента должна быть снята и расшифрована. Данные расшифровки сличают с показаниями, отмеченными в протоколе испытаний. Обращают внимание на чёткость графического изображения кривых на ленте, отсутствие пропусков и других недостатков, затрудняющих расшифровку. Проверяют, нет ли смещения записи за границы определённых участков ленты по вертикали. Наконец, проверяют чёткость и своевременность накола часов.

ПРОВЕРКА ЧАСТЕЙ ПАРОВОЗА

ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ КОТЛА НА РАМЕ

Проверка установки котла на раме состоит из следующих операций: проверки горизонтального положения и высоты передних опор топки, измерения высоты скользунов топки и определения толщины вкладышей передних опор топки и их бортов, проверки расстояний от топочной рамы до верхних поверхностей паровозной рамы, проверки расстояний по горизонтали от образующей барабана дымовой коробки до рамы, а также нанесения контрольных кернов на топке и раме для проверки установки котла, когда не производится снятие его с рамы.

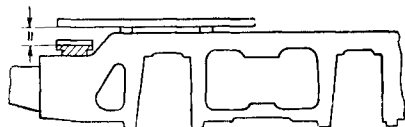
Проверку установки котла на раме по всем операциям производят во всех случаях ремонта паровоза со снятием котла с рамы.

В тех случаях, когда котёл из рамы не вынимают, производят только проверку жёстким штихмасом расстояний между кернами, нанесёнными на кожухе топки и раме.

Технические условия. Плоскости скользящих опор топки или карманных планок должны быть параллельны верхним граням продольных рамных листов.

Продольная ось котла должна быть параллельна оси рамы и находиться в одной вертикальной плоскости, проходящей через ось рамы.

Проверка передних опор топки. Контрольную линейку укладывают вдоль рамы на две

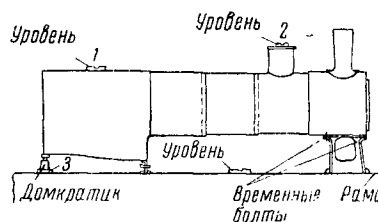


Фиг. 3. Определение положения передних опор топки

опорные линейки (фиг. 3) и проверяют параллельность скользящих плоскостей передних опор топки относительно верхних граней рамных листов, измеряя нутромером расстояния

от нижней грани контрольной линейки до плоскости скольжения в переднем и заднем концах опоры топки. Равенство этих расстояний укажет на параллельность скользящих плоскостей опор топки относительно верхних граней рамных листов.

Проверка положения котла на раме. Котёл устанавливают на раме по уровню в продольном и поперечном направлениях (фиг. 4),



Фиг. 4. Установка котла на раме

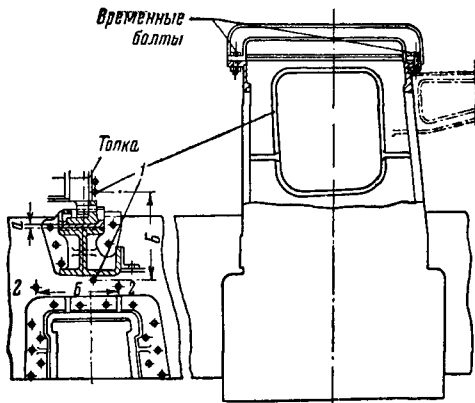
для чего дымовую коробку укрепляют временными болтами к передней опоре котла, а под заднюю часть топки подводят два домкрата.

На верхнюю часть топки и цилиндрическую часть котла устанавливают два уровня 1 и 2 и при помощи домкратов регулируют положение котла в горизонтальном, продольном и поперечном направлениях. Установив котёл, измеряют расстояния *а* от скользунов топки до опор правой и левой сторон рамы (фиг. 5). Искомая толщина вкладышей передних опор топки должна быть равна этим расстояниям.

Положение котла фиксируется контрольными кернами 1—1, которые наносят на кожухе топки и раме паровоза на произвольно выбранном расстоянии *Б* (фиг. 5); это расстояние отмечают кернами 2—2 на раме паровоза для определения толщины вкладышей передних опор топки при очередном ремонте без снятия котла с рамы.

Определение толщины бортов вкладышей передних опор топки. На смычном ухватном листе у топочной рамы наносят середину топки

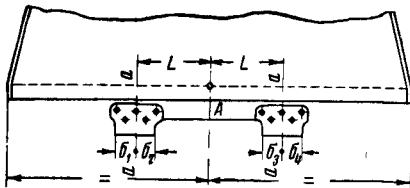
и обозначают её керном A (фиг. 6). От оси котла (середины топки A) на альбомном расстоянии L находятся средние линии ползунов топки aa и от них измеряют расстояния b_1 ,



Фиг. 5. Определение толщины вкладышей

b_2 , b_3 и b_4 до боковых поверхностей каждого ползуна.

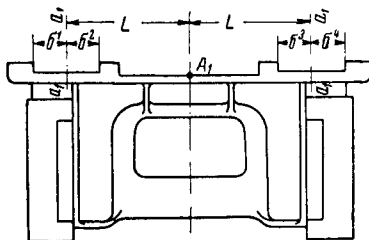
При помощи линейки расстояние между рамными листами делят пополам и выносят середину на междурамное скрепление, обо-



Фиг. 6. Определение середины топки котла

значив точкой A_1 (фиг. 7). Из этой точки надо отложить расстояние L , перенеся его с топки котла, отметить линиями a_1-a_1 и от них измерить расстояния b^1 , b^2 , b^3 и b^4 до боковых направляющих поверхностей опор топки.

По разности размеров b_1-b^1 , b_2-b^2 и т. д. (фиг. 6 и 7) определяют толщины бор-



Фиг. 7. Определение середины междурамного скрепления

тов передних опор топки, правильными размерами которых достигается точное положение котла в одной вертикальной плоскости, проходящей через продольную ось рамы.

ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ ФОРСОВОГО КОНУСА

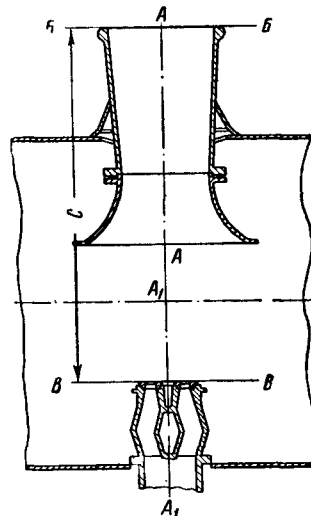
Проверка установки конуса включает проверку совмещения осей конуса и дымовой трубы и измерение расстояния между верхней частью трубы и верхней частью конуса.

Проверку установки конуса производят при капитальном, среднем и подъёмном ремонте паровозов.

Кроме того, проверку установки конуса производят и при эксплуатации паровоза, в случаях плохого парообразования паровозного котла из-за неправильного положения конуса, а также после каждой отъёмки конуса от места.

Технические условия. Ось конуса A_1-A_1 и ось дымовой трубы $A-A$ должны совпадать, образуя одну вертикальную линию (фиг. 8).

Верхнее основание конуса — плоскость $B-B$ — должно быть перпендикулярно оси ды-



Фиг. 8. Расположение конуса и дымовой трубы

мовой трубы $A-A$ и находится на альбомном расстоянии C от верхнего основания дымовой трубы плоскости $B-B$.

Порядок проверки механическим прибором. 1. Установить прибор в центре верхнего основания конуса и натуго закрепить кулачки самоцентрирующего диска I (фиг. 9).

2. Иглу указателя 2 поднять по штанге, закрепить и проверить совпадение центра верхнего основания дымовой трубы с осью конуса.

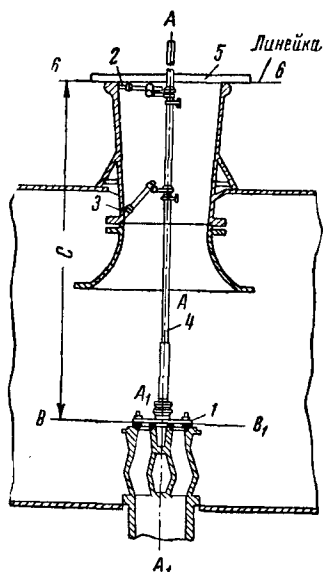
3. Закрепить иглу 3 указателя на штанге и проверить совпадение центра нижнего основания дымовой трубы с осью конуса.

4. Приложить линейку 5 одновременно к штанге 4 прибора и верхнему основанию трубы и отсчётом делений (нанесённых на штанге прибора) проверить отклонения от альбомного расстояния C .

Порядок проверки оптическим прибором.

1. Установить прибор в центре верхнего основания конуса и натуго закрепить кулачки самоцентрирующего диска I' (фиг. 10).

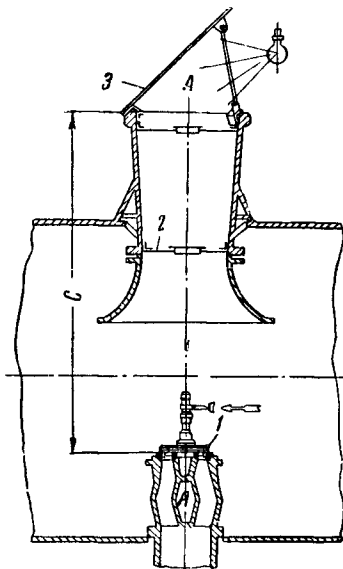
2. Установить в дымовую трубу первоначально малый диск 2, а затем большой (с проволочками) «крест на крест» (фиг. 10).



Фиг. 9. Проверка конуса штанговым прибором

3. Установить экран 3 на дымовой трубе и осветить электролампой нижнюю поверхность экрана.

4. Произвести наблюдение через окуляр оптического прибора, соблюдая условия сов-



Фиг. 10. Проверка конуса оптическим прибором

мещения центров верхнего и нижнего дисков (пересечения крестов) с центром оптического прибора на одной геометрической оси $A - A$.

Проверка расстояния C (от верхнего основания конуса до верхнего основания трубы)

производится тем же порядком, что и при механическом приборе. Размеры C приведены в табл. 13.

Таблица 13
Альбомные расстояния от верхнего основания конуса до верхнего основания дымовой трубы

Серия паровоза	Размер C в мм	Тип конуса
ФД . .	2 030	Четырёхданный с раздельным выхлопом
ФД . .	2 010*	То же
СО . .	2 200	»
ЭР . .	1 840	»
ЭР/и .	1 980	» при диаметре горловины трубы 440 мм
ЭВ/и .	1 840	Четырёхданный при диаметре горловины трубы 500 мм
Е а, м.	2 280	Круглый
Ш а .	1 340	»
ТЭ . .	1 970	»
Е Ф .	2 080	»
Е л . .	2 015	»
Е к . .	1 985	»
Щ . . .	2 275	»
Щ п .	1 880	»
О в .	2 630	»
Л . . .	1 905	Четырёхданный с раздельным выхлопом
ТО . .	1 925	Круглый
ИС . .	2 020	Четырёхданный с раздельным выхлопом
С у . .	2 010	То же
С . . .	2 125	Круглый с № 177/2
С . . .	1 950	» до № 177/2
МР . .	2 125	То же
ТМ . .	1 915	»
К . . .	2 035	»
Б . . .	2 110	»
Л п .	2 290	Переменного сечения
НУ . .	2 480	Круглый

* Встречается редко.

ПРОВЕРКА И РАЗМЕТКА ДЫШЕЛ

Проверка и разметка дышел включают определение правильности геометрической формы (отсутствие изгиба штанги, изгиба и скручивания головок, смещения головок дышел) относительно продольной оси штанги, контрольная проверка дышел после механической обработки, центровка дышел и разметка центров подшипников для механической обработки, определение ширины бортов (напусков) подшипников и проверка расстояний между центрами подшипников в собранном комплекте дышел. Проверку сцепных дышел производят при всех видах ремонта паровозов, а также при ненормальной работе дышловых подшипников в процессе эксплуатации паровоза.

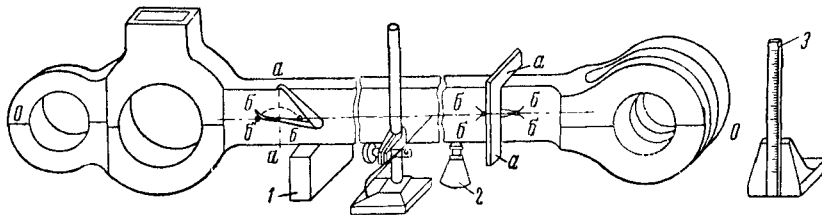
Технические условия. Расстояния между центрами подшипников должны быть равны альбомным размерам.

Расстояния между центрами подшипников (проверяемые при промысловом ремонте) должны быть равны расстояниям между центрами колёсных пар при затянутых буксовых клиньях.

Дышла должны быть прямолинейны и иметь правильную геометрическую форму (отсутствие изгиба штанги дышла, скручивания головок, смещения головок дышел относительно продольной оси штанги).

Порядок проверки и разметки. 1. Покрытое меловым раствором дышло уложить на брусок 1 и домкратик 2, установленные на разметочной плите (фиг. 11). По концам штанги, пользуясь угольником, нанести линии $a-a$ и на них при помощи циркуля прочертить дуги bb . По точкам пересечения дуг bb при помощи рейсмуса и домкрата установить

с альбомным размером; при помощи рейсмуса проверить, нет ли изгиба шёк проушин. При отсутствии изгиба разметку оси проушины произвести по внутренним граням шёк, вынося их линейкой на штангу линиями $И-И$. Разделив расстояния между линиями $И-И$ пополам, найти ось проушины, измерить величину Σ смещения головок дышел относительно про-



Фиг. 11. Проверка дышла в горизонтальной плоскости

дышло в горизонтальное положение и прочертить продольную ось — линию $O-O$.

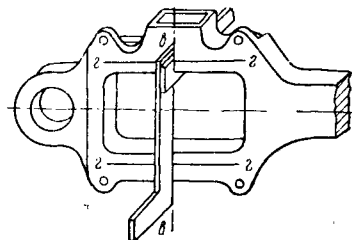
2. При помощи рейсмуса или штангенрейсмуса определить степень изгиба штанги дышла в вертикальной плоскости; далее, подставляя к боковым поверхностям головок и штанги угольник, определить степень скручивания дышла.

3. На дышлах с рамочными головками при помощи угольника нанести положение оси смазочного отверстия $в-в$, определяющей середину головки (фиг. 12), и на боковой поверхности рамки рейсмусом прочертить контрольные линии $г-г$ на расстоянии от продольной оси, равном половине альбомного размера высоты рамки плюс 20—25 мм.

4. Дышло повернуть на угол 90° и уложить на брусок 1 и домкратик 2 на разметочной плите (фиг. 13). По концам штанги, пользуясь угольником, нанести линии $д-д$ и на них при помощи циркуля прочертить дуги $ее$. По точкам пересечения дуг $ее$, пользуясь рейсмусом и домкратиком, установить дышло точно в горизонтальное положение, после чего

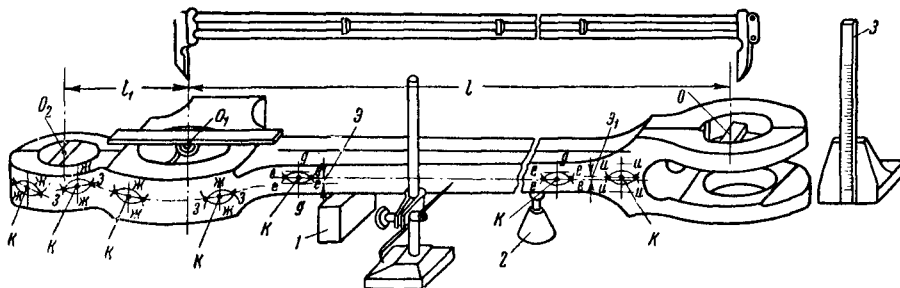
дольной оси штанги и сравнить её с альбомным размером.

6. В отверстия головок дышел вставить центровые приборы, найти центры O, O_1



Фиг. 12. Определение середины рамочной головки дышла

и O_2 , прочертить контрольные окружности и проверить расстояния l и l_1 между центрами отверстий и хвостовика. В депо проверку изгиба и скручивания головок дышел производится



Фиг. 13. Проверка дышла в вертикальной плоскости

при помощи штангенрейсмуса определить степень изгиба дышла в горизонтальной плоскости.

5. На концах головок дышла, пользуясь угольником, нанести линии $ж-ж$ и на них при помощи циркуля прочертить дуги $зз$. По точкам пересечения этих дуг проверить, нет ли изгиба хвостовика, измерить величину эксцентриситета Σ и сравнить её

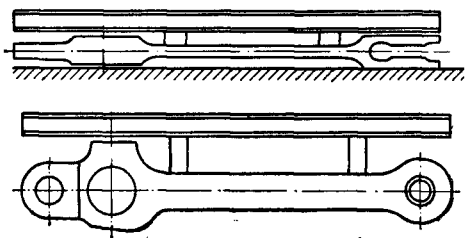
с альбомным размером; при помощи контрольной линейки (фиг. 14).

7. Пользуясь специальным прибором (фиг. 15), устанавливаемым между внутренними гранями бандажей, отложить альбомный размер A от середины расстояний между внутренними гранями бандажей до середины шеек пальцев каждой колёсной пары $1-1$.

8. От найденных середин измерить расстоя-

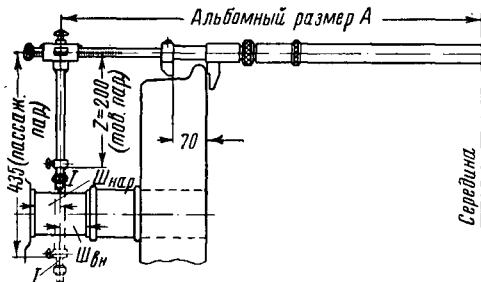
ния $Ш_{нар}$ до наружного бурта пальца и $Ш_{вн}$ до внутреннего (фиг. 15).

9. Найти расстояние $П_{нар}$ и $П_{вн}$ от продольной оси головки дышла до боковых по-



Фиг. 14. Проверка изгиба и скручивания дышел при помощи линейки

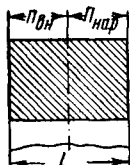
верхностей, для чего в зависимости от конструкции головок дышел эти расстояния определить по формулам:



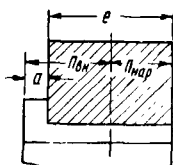
Фиг. 15. Прибор для определения середины шеек пальцев

а) для головок дышел под запрессовку круглых подшипников (фиг. 16):

$$П_{нар} = П_{вн} \frac{l}{2};$$



Фиг. 16. Напуск для головки дышла с круглыми подшипниками



Фиг. 17. Напуск для головки дышла с плавающими втулками

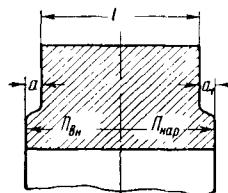
б) для головок дышел с плавающими втулками (фиг. 17):

$$П_{нар} = \frac{l}{2}, \quad П_{вн} = \frac{l}{2} + a;$$

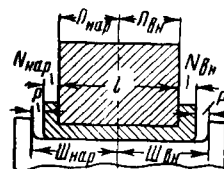
в) для головок дышел с разъемными подшипниками (фиг. 18):

$$П_{нар} = \frac{l}{2} + a; \quad П_{вн} = \frac{l}{2} + a_1.$$

10. Пользуясь размерами $Ш_{нар}$ и $Ш_{вн}$ и $П_{нар}$ и $П_{вн}$, определить напуски дышловых подшипников.



Фиг. 18. Напуск для головки дышла с разъемными подшипниками



Фиг. 19. Головка дышла в сборе

Напуски дышловых подшипников будут равны (фиг. 19):

$$N_{нар} = Ш_{нар} - П_{нар} - P;$$

$$N_{вн} = Ш_{вн} - П_{вн} - P,$$

где P — разбег дышловых подшипников на сторону (табл. 14).

11. В отверстия подшипников вставить центровые приборы. Разъемные подшипники предварительно затянуть клиньями до плотного соприкосновения обеих половинок между собой. Дышло положить на козла прямолинейно.

12. У центрального подшипника от внутренних образующих отверстия центроискателем найти центр, который отметить на центровом приборе точкой O . Таким же способом найти центры остальных подшипников.

13. Расстояние между центрами осей ведущих и сцепных колесных пар, измеренное при помощи штихмаса, перенести на сцепные дышла.

14. Если центры, вновь засеченные штихмасом и занесенные ранее, совпадают, то на этом проверка считается законченной. В противном случае величина несовпадения центров на каждом центровом приборе определяет собой размер, на который необходимо наварить или сострогать лобовую половинку того или иного подшипника.

15. При проверке по центрам дышел паровозов Э и других серий с втулочными подшипниками сначала необходимо правильно установить и закрепить клиньями центральной подшипник, после чего также штихмасом перенести (начиная с центрального подшипника) расстояние между центрами осей колесных пар на центровые приборы вставленных в отверстия подшипников.

ПРОВЕРКА УСТАНОВКИ ПОРШНЯ, ПОЛЗУНА И ПАРАЛЛЕЛЕЙ

В эту работу входит: проверка и разметка поршневого ползуна, разметка вкладышей ползуна, проверка расстояния от центра отверстия для валика в ползуне до середины диска поршня, проверка установки параллели и ползуна на паровозе по оси цилиндра.

Разбег дышловых подшипников и расстояния между центрами дышел

Таблица 14

Серии паровозов	Суммарные разбеги (на обе стороны) дышловых подшипников движущих колёсных пар							Расстояния между центрами осей движущих колёсных пар			
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	поршневых головок		1—2-й	2—3-й	3—4-й	4—5-й
						задних	передн.				
Б	1	2	3	—	—	1	*	2 100	2 100	—	—
Е Ф, К, С	1	2**	1	2**	1	1	1	1 422	1 422	1 422	1 422
ЕЛ	1	4	1	4	1	1	1	1 422	1 422	1 422	1 422
ИС	1	2	2	2	—	2	2	1 950	1 950	1 950	—
К	1	1	1	—	—	1	1	1 970	2 150	—	—
Л	2	2	2,5	2	4	2,5	0,5÷1	1 625	1 625	1 625	2 000
МР	2	2	2	2	—	2	*	1 945	1 945	2 000	—
ОВ	8	3	3	8	—	1	2	1 330	1 280	1 280	—
СО, СО ^к	4	16	1	8	8	1	1	1 460	1 430	1 430	1 460
С	1	1	1	—	—	1	1	2 000	2 000	—	—
СУ	—	***	1	—	—	2	1	1 975	1 925	—	—
ФД	4	2	2	2	4	2	2	1 625	1 625	1 625	1 625
Щ	1	1	1	1	—	1	2	1 600	1 500	1 500	—
Щ ^п	1	1	1	1	—	1	1	1 600	1 500	1 500	—
Э в/и	4	48	1	3	52	1	1	1 460	1 430	1 430	1 460
Е ^а	0,79	3,18	0,79	3,18	0,79	0,79	1,6	1 422	1 422	1 422	1 422
Ш ^а	2	2	—	2	—	—	—	1 575	1 575	1 575	—

* При ремонте суммарный разбег подшипников передней головки поршневых дышел выполняется в 1 мм.

** При шаровом шарнире.

*** Центральный подшипник самостоятельного разбега не имеет, а совместно с поршневыми их разбег составляет 2 мм (на обе стороны).

Проверку установки поршня, ползуна и параллели производят при капитальном, среднем и подъёмном ремонте. При промысловом ремонте паровозов проверку производят в случаях ремонта ползуна, гребня параллелей и хронического парения задних поршневых сальников.

Технические условия. После сборки и проверки поршень, ползун и параллель должны удовлетворять следующим условиям:

- 1) рабочие плоскости параллели должны быть параллельны оси цилиндра;
- 2) средняя линия параллели должна находиться в одной вертикальной плоскости с осью цилиндра;
- 3) ось горловины поршневого ползуна должна совпадать с осью цилиндра;
- 4) расстояние от середины диска поршня до центра отверстия ползуна под валик должно равняться альбомному размеру.

Проверка и разметка поршневого ползуна.

1. В отверстие для валика установить центровые приборы (фиг. 20), определить центр O отверстия ползуна и положение точки O перенести на вспомогательный угольник, обозначив линией $e - e$.

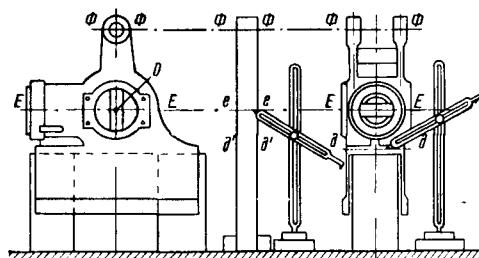
Одновременно на вспомогательном угольнике отметить высоту подставок линией $d' - d'$.

2. Измерить расстояние между линиями $e - e$ и $d' - d'$, которое должно быть равно альбомному размеру. Если это расстояние выходит из допускаемых пределов (3 мм), то уточнить положение центра O по наружной образующей горловины крейцкофа, которую принимать за первоначальную базу для определения положения центра отверстия для валика и для головки штока.

3. Из центра O провести и накернить контрольную окружность на боковой поверх-

ности и через центр O на ползуне вокруг него нанести линию $E - E$.

4. От линии $E - E$ на стойке отложить вверх альбомное расстояние до центра отверстия валика поводка, на уровне положения



Фиг. 20. Разметка ползуна (1-е положение)

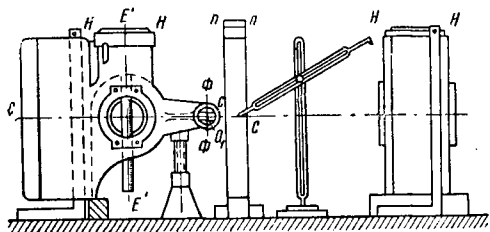
центра отверстия на поводке нанести линию $\Phi - \Phi$ и вспомогательную линию $d - d$ на переднем и заднем торцах основания корытообразной части ползуна параллельно разметочной плите.

5. Установить ползун горловиной вверх (фиг. 21) по угольнику так, чтобы основание и внутренние боковые плоскости (стежки) корытообразной части ползуна были перпендикулярны разметочной плите.

6. На вспомогательный угольник вынести положение центра O , на ползуне провести линию $C - C$ и проверить измерительной линейкой расстояние от центра O до меньшего основания горловины ползуна.

7. На стойку перенести положение горловины ползуна $H - H$ и отметить нанесением линии $P - P$. На вспомогательном

угольником измерить расстояние между линиями $P-P$ и $C-C$, которое должно быть равно альбомному размеру. Если это расстоя-



Фиг. 21. Разметка ползуна (2-е положение)

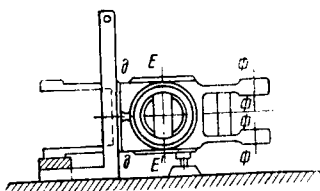
ние меньше альбомного размера, то торец горловины необходимо наплавить.

8. Рейсмусом через центр O на поводке ползуна провести линию $C-C$; пересечения линии $C-C$ с линией $\Phi-\Phi$ обозначить центром O_1 .

Из точки O_1 провести контрольную окружность и одновременно определить характер ремонта поводка — необходимость правки его или заварки отверстия.

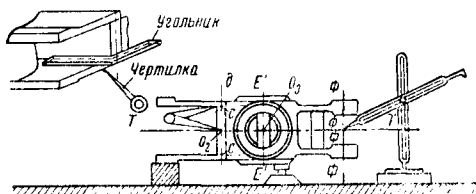
9. Пользуясь угольником и руководствуясь линиями $\delta-\delta$, установить ползун так, чтобы основание корытообразной части его было перпендикулярно плите, а ось отверстия для головки штока была параллельна плите (фиг. 22).

10. Для обеспечения установки ползуна в положение, удовлетворяющее второму



Фиг. 22. Разметка ползуна (3-е положение)

требованию (пункт 9), внутрь ползуна (фиг. 23) вложить небольшой угольник, при помощи которого острой чертилкой вынести



Фиг. 23. Разметка ползуна (4-е положение)

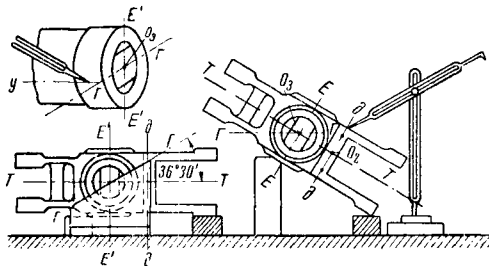
со всех четырёх сторон положение внутренних стенок корытообразной части ползуна на линии $\delta-\delta$ до пересечения в точках C .

Расстояние между точками $C-C$ циркулем разделить пополам. Найденные точки O_2 определяют положение продольной оси пол-

зуна, через которую проходит средняя его линия. По точкам O_2 ползун при помощи рейсмуса установить так, чтобы средняя линия лежала в горизонтальной плоскости и затем со всех сторон нанести линию $T-T$.

11. Пересечение линий $T-T$ и $E'-E'$ обозначить точкой O_3 — центр отверстия ползуна для головки штока, из которого произвольным радиусом меньше половины диаметра на торце горловины провести и накернить контрольную окружность.

12. При помощи шаблона через центр O_3 нанести на торце линию $\Gamma-\Gamma$ и ползун



Фиг. 24. Разметка ползуна (5-е положение)

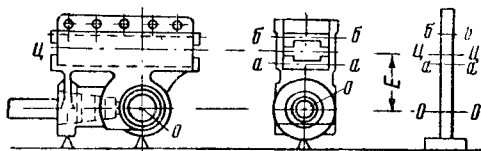
установить так (фиг. 24), чтобы линия $\Gamma-\Gamma$ находилась в горизонтальной плоскости.

Одновременно проверить при помощи рейсмуса правильность установки ползуна по точкам O_2 .

Перенести линию $\Gamma-\Gamma$ при помощи рейсмуса на боковые поверхности горловины с обеих сторон, — линии эти являются средними линиями отверстия для клина, размечаемого по размерам чертежа.

Разметка вкладышей однопараллельных ползунков. 1. Ползун с пригнанными к нему вкладышами, заведённый в него крышкой и со вставленным ложным штоком установить на разметочной плите в рабочее положение так, чтобы ось отверстия для головки штока и отверстия для валика находились в одной горизонтальной плоскости (фиг. 25).

2. Перенести центры O ползуна на вспомогательный угольник и нанести на нём линию $O-O$. От этой линии отложить вверх



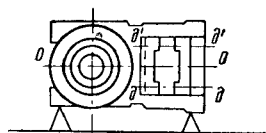
Фиг. 25. Разметка вкладышей ползуна по толщине для однопараллельных

расстояние E , равное альбомному размеру от оси цилиндра до оси параллели, и обозначить линией $\Pi-\Pi$. От линии $\Pi-\Pi$ вверх и вниз отложить фактические размеры от оси до верхней и нижней плоскостей параллели и обозначить линиями $a-a$ и $b-b$, которые перенести на торцы вкладышей крейцкопфа.

3. Ползун повернуть на угол 90° (фиг. 26) и установить в горизонтальное поло-

жение параллельно плите, по ложному штоку, и осевой линии $O—O$, нанесённой в вертикальной плоскости.

4. От линии $O—O$ на вспомогательном угольнике отложить расстояния, равные половине ширины параллели, и перенести их на торцы бортов вкладышей ползуна,



Фиг. 26. Разметка бортов вкладышей ползуна для одиночных параллелей

обозначив рисками $d—d$ и $d'—d'$, и закернить для механической обработки.

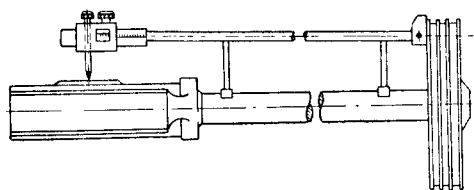
5. Разметку вкладышей ползуна (для условий деповского ремонта, когда параллель установлена на паровозе) про-

изводить следующим способом: от протянутой по оси цилиндра нити измерить расстояния до рабочей нижней плоскости и до боковых плоскостей по всей длине параллели. Расстояния должны быть одинаковы, в противном случае их нужно отрегулировать, а расстояние от оси цилиндра до оси параллели должно равняться альбомному. Откладывание измеренных расстояний от оси ползуна производить таким же порядком, как и при заводском ремонте.

Разметка поршневых ползун паровозов серий ФД, ИС и Л. Ползуны паровозов серий ФД, ИС и Л размечают так же, как описано выше, с той лишь разницей, что у ползун паровозов названных серий горизонтальные и вертикальные плоскости размечают в строгом соответствии с размерами параллели, причём сначала берут расстояние от оси цилиндра до верхней плоскости; остальные плоскости размечают по размерам пазов и полок параллели с последующей проверкой от осевой линии.

Проверка расстояния от середины диска поршня до центра отверстия в ползуне для валика. 1. Измерение указанного расстояния производят при помощи штихмаса.

Штихмас устанавливают ножками на цилиндрическую часть штока (фиг. 27) до соприкосновения упорки с ободом диска поршня.

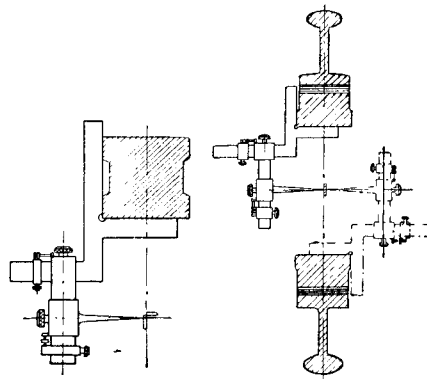


Фиг. 27. Проверка расстояния от середины поршня до центра отверстия валика ползуна

2. Рамку штихмаса перемещают по линейке до совпадения иглы с центром отверстия для валика ползуна, после чего производят отсчёт расстояния по линейке и к измеренному расстоянию прибавляют величину, равную половине ширины обода диска поршня.

Проверка установки параллели на паровозе по оси цилиндра. От натянутой по гео-

метрической оси цилиндра нити при помощи прибора (фиг. 28) проверяют равенство расстояний по вертикали до нижней поверхности



Фиг. 28. Проверка установки одиночной и двойной параллели на паровозе

однобалочной параллели и до нижней и верхней поверхностей двухбалочной параллели на всей длине рабочей поверхности, а также равенство расстояний по горизонтали от нити до боковых поверхностей названных параллелей.

Параллельность рабочих поверхностей считают достигнутой, а параллель правильно установленной, когда остриё указателя при перемещении прибора находится в соприкосновении с нитью на всей длине параллели с обеих её сторон.

Для проверки вертикальности боковых поверхностей параллели кладут уровень на верхнюю рабочую плоскость параллели и проверяют её положение.

Если пузырёк уровня будет в среднем положении, то боковые поверхности находятся в вертикальной плоскости и, следовательно, параллель не имеет поперечного перекаса.

Проверка установки поршневого ползуна на паровозе. Ползун первоначально устанавливают в переднее положение, после чего при помощи центроискателя проверяют равенство расстояний от внутренней образующей горловины до натянутой нити.

При помощи центроискателя проверяют равенство расстояний от внутренних шёк ползуна до натянутой нити.

Ползун продвигают по параллели в заднее положение и таким же порядком производят проверку вышеуказанных расстояний.

Равенство проверяемых расстояний по горловине и по щекам в обоих положениях укажет на правильность установки ползуна по оси цилиндра.

ПРОВЕРКА ПАРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

Проверка парораспределительного механизма производится при капитальном, среднем и подъёмочном ремонте паровозов.

При капитальном и среднем ремонте проверяются: кулисный механизм — радиусы кривошипа и кулисного кривошипа, эксцентриксовая и кулисная тяги, подвески перевод-

ного вала, соотношения плеч маятников и нулевое положение реверса, элементы золотников с установкой золотников в среднее положение, линейное предварение впуска, положение центра подвеса кулисы.

При подъёмном ремонте выполняются те же работы, кроме проверки положения центра подвеса кулисы.

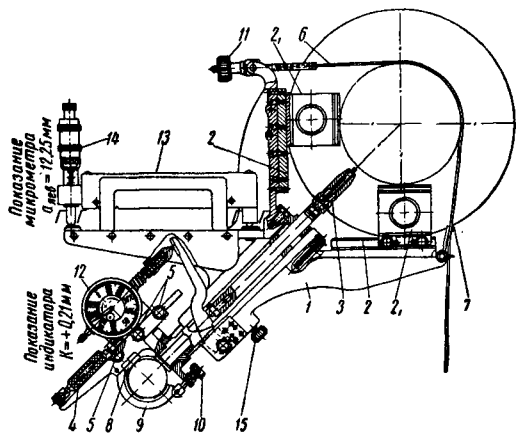
Технические условия. При крайних (мёртвых) положениях кривошипа кулиса должна занимать среднее положение.

Линейное предварение впуска пара при различных отсечках не должно изменяться, когда кривошип находится в любом из своих крайних положений, т. е. золотник должен оставаться на месте (неподвижным) во время опускания и поднимания кулисного камня.

Величина линейного предварения впуска пара, т. е. открытие окна в момент нахождения кривошипа в любом из крайних положений, должна соответствовать альбомной.

При среднем положении реверса, когда указатель реверса совпадает с нулевым делением рейки, центры (оси) кулисных камней должны находиться в центре кулис одновременно с обеих сторон паровоза (исключение составляют некоторые серии паровозов компаунд).

Проверка длины кривошипа и угла насадки кривошипов (фиг. 29). Подбирают сменные призмы 2 и мерный наконечник 3 в зависимости от размера диаметра пальцев. При наличии кривошипов с диаметром пальцев от 60 до 120 мм применяют сменные призмы высотой 50 мм и наконечник длиной 50 мм. Если раз-



Фиг. 29. Кривошипомер ЦНИИ

меры пальцев будут от 120 до 180 мм, то сменные призмы применяют высотой 25 мм и наконечник длиной 25 мм. В том случае, когда кривошпы будут иметь диаметр пальцев от 180 до 230 мм, проверку производят без призм и наконечников. Калибр 4 подбирают в зависимости от длины кривошипа и вставляют в кривошипомер.

Прибор устанавливают на палец кривошипа (предварительно закрепив призмы и калибр 4) и, зацепив ленту 6 за крючок 7, укрепляя скобу 9 на трубе центрирующего приспособления, которое точно установлено

в центре оси колёсной пары. Вращая гайку 11, ленту и призмы прижимают к пальцу кривошипа, определяя момент их прижатия остановкой вращающейся стрелки индикатора. Затем зажимают стопорный винт 15 до отказа и по показаниям стрелок индикатора определяют величину отклонений длины кривошипа. Например, при альбомной длине кривошипа 350 мм обе стрелки индикатора должны стоять на нуле. Если длина кривошипа не соответствует альбомной величине, стрелки индикатора отклоняются; при этом малая стрелка индикатора показывает на циферблате 12 величину отклонения в целых миллиметрах и знак (направление) отклонения; большая стрелка отсчитывает сотые доли миллиметра.

При определении отклонения в угле насадки кривошипов пальцы кривошипов устанавливают в верхнее положение примерно под углом 45° к вертикали. Затем на площадку ГГ кривошипомера устанавливают уровень 13 с микрометрическим винтом 14, при помощи которого уровень регулируют до горизонтального положения. Кривошипомер имеет следующие свойства: микрометрический винт показывает 12,5 мм, если уровень находится на горизонтальной плоскости, и площадка ГГ автоматически занимает горизонтальное положение, когда кривошип точно устанавливается под углом 45°. Следовательно, при измерении этого угла уровень отклоняется от горизонтального положения и пузырёк уровня уйдёт в сторону. Для восстановления уровня в горизонтальном положении необходимо микрометрический винт подвернуть, пока пузырёк не встанет опять на середину, при этом показание винта также изменится. Кривошипомер устанавливают сначала на правом кривошипе колёсной пары и записывают показание микрометрического винта $a_{прав}$, после этого кривошипомер переносят на левый кривошип и вновь записывают показание винта $a_{лев}$. Имея два показания, подсчитывают отклонение V в угле насадки кривошипов:

$$V = \frac{L}{M} (a_{прав} + a_{лев} - 25),$$

где L — альбомная длина кривошипа;

M — длина уровня между опорами;

25 — удвоенная величина показания микрометрического винта уровня при положении кривошипа под углом 45°.

Величины отношений $\frac{L}{M}$ указаны в табл. 15.

Определение длины кривошипов, длины кулисного кривошипа и его щеки (фиг. 30). Микроштихмас 3 сёдёлкой прижимают к трубе 1 с конусом 2 центрирующего приспособления, мерительный конец микрометрической головки 4 подводят к образующей пальца и по показанию микроштихмаса определяют расстояние H от центра оси до образующей пальца. После этого штангенциркулем измеряют диаметр пальца кривошипа и подсчитывают длину кривошипа $L = H + R_c$.

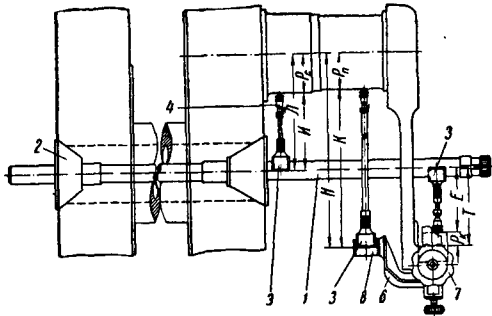
Длину кулисного кривошипа T определяют следующим образом. Микроштихмас 3 сёдёлкой прижимают к центрирующей трубе и измеряют расстояние E от центра колёсной

Таблица 15

Величины отношений $\frac{L}{M}$		Серии паровозов						
Наименование величин	Условное обозначение	ОВ, ОД, НВ/и, Б, Ы	ТЭ	Ща	Б, СО, ЭВ/и, СВ/и, Щ	ЕВ/и	ФД, ИС	Л
Длина кривошипов в мм	L	325	330	330,2	350	355,6	385	400
Отношение длины L кривошипа к расстоянию M между опорами уровня, равному 175 мм	$\frac{L}{175}$	1,86	1,88	1,88	2	2,03	2,2	2,3
Длина мерных вставок в мм . . .	—	35	40	40,2	60	65,6	95	110

пары до образующей пальца. Затем измеряют величину P_k (половину диаметра пальца кулисного кривошипа) и определяют длину кривошипа: $T = E + P_k$.

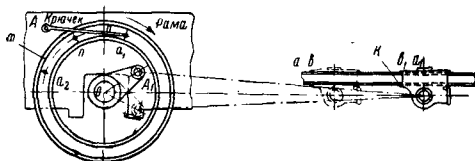
Для определения длины щеки кулисного кривошипа седёлку микроштихмаса прижимают к образующей выносного пальца приспособления (фиг. 30), а мерительный конец



Фиг. 30. Схема проверки длины кривошипов и кулисной щеки

микрометрической головки подводят к образующей пальца и находят размер K . Затем штангенциркулем измеряют половину P_n диаметра пальца ведущего кривошипа и определяют длину щеки: $H = K + P_n$.

Нахождение мёртвых положений кривошипов. Паровоз буксуют до тех пор, пока кривошип не займет положение OA_1 (фиг. 31),



Фиг. 31. Нахождение мёртвых положений кривошипов

немного не доходя до крайнего положения. Жёстким штихмасом из произвольной точки A на бандаже делают риску a_1 . Одновременно с этим на параллели отмечают риской положение заднего торца поршневого ползуна. Затем буксуют паровоз вперёд до тех пор, пока ползун, перейдя мёртвую точку, не вернётся в положение, при котором сделана рис-

ка на параллели. В этом положении жёстким штихмасом на бандаже отмечают вторую риску a_2 . Циркулем на бандаже произвольным радиусом проводят дугу; дуга эта делится между точками a_1 и a_2 пополам и в точке n ставится керн. По керну n при помощи жёсткого штихмаса кривошип точно устанавливают в переднее мёртвое положение. Таким же образом находится и заднее мёртвое положение кривошипа.

На паровозах серии ФД ось цилиндра на 50 мм проходит выше оси ведущей колёсной пары, поэтому при проверке необходимо устанавливать в мёртвые положения не кривошип, а поршень.

Проверка хода поршня с буксовкой паровоза. Ползун, соединённый с поршнем, продвигают ломиком сначала в заднее, затем в переднее крайнее положение (до удара поршня в крышки). Эти два крайних положения поршня отмечают на параллели ударными рисками a и a_1 в плоскости заднего торца ползуна (фиг. 31). Соединяют поршневое дышло с ползуном, затем, буксуя паровоз (ранее описанным способом), устанавливают кривошип паровоза в заднее и переднее крайние положения и отмечают при этих положениях на параллели риски a и a_1 . Полученные на параллели расстояния между рисками определяют величины линейных вредных пространств: av — заднего и a_1a_{11} — переднего. В случае их неравенства необходимо произвести регулировку. Допустим, заднее $av = 18$ мм, а переднее $a_1a_{11} = 10$ мм, тогда для уравнивания вредных пространств надо к меньшему из них (т. е. к переднему) прибавить поправку:

$$\frac{av - a_1a_{11}}{2} = \frac{18 - 10}{2} = 4 \text{ мм.}$$

На эту величину 4 мм с поправкой 1—1,5 мм на удлинение штока от нагревания необходимо отрегулировать длину поршневого дышла.

Линейные величины вредных пространств приведены в табл. 16.

Проверка хода поршня без буксовки паровоза по способу Комеко. Этот способ основан на точных геометрических соотношениях. Порядок нанесения ударных рисок остаётся таким же, как и с буксовкой паровоза. Расстояния между ударными рисками a и a_1 делят пополам и в середине их ставят риску $ц$. Поршневой ползун устанавливают на середину, т. е. задний торец ползуна совмещается

Таблица 16
Линейные величины вредных пространств

Серии паровозов	Вредное пространство в мм		Серии паровозов	Вредное пространство в мм	
	переднее	заднее		переднее	заднее
Б	15,5	22	С	24	24
Е Ф, К, С	12,7	12,7	СУ	14	14
ЕЛ	12,7	12,7	ФД	20	15
ИС	20	15	Щ	15	21
К	15	15	ЩЧ	21	21
Л	13	13	ЭВ/и	14	14
МР	25	25	Ш	8	11
ОВ	13	13	Е а, м	12,7	12,7
СО, СО ^к	14	14			

с риской Ц. Если альбомные линейные величины переднего и заднего пространств неодинаковы, то риску Ц нужно перенести в сторону меньшего (по альбому) вредного пространства на величину полуразности. От риски Ц в обе стороны откладывают величину, равную длине ведущего кривошипа, и наносят риски в и в₁, после чего проверяют, соответствуют ли вредные пространства ав — переднее и а₁в₁ — заднее альбому.

Для проверки по данному способу длины поршневого дышла штихмасом снимают размер ОС (фиг. 32) и переносят его на проверяемое дышло, где при помощи циркуля и метра вычитают величину поправки Пд, которая



Фиг. 32. Проверка хода поршня по способу Коменко

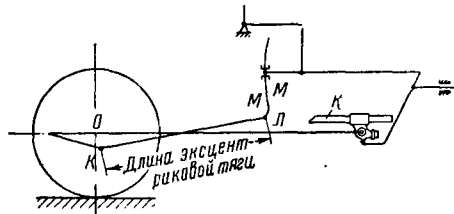
получается для каждой серии путём вычисления разницы в длине гипотенузы и катета образуемого треугольника. Подсчитанные заранее поправки приведены в табл. 17.

Таблица 17

Величины поправки Пд

Серии паровозов	Пд в мм
ФД — чертежи 1934—1935 гг.	25,3
ИС — альбомные чертежи	19,7
Э — всех индексов	21,1
СУ — альбом 1929 г.	23,9
С — расстояния между цилиндрами 2 220 мм	18,4
С — то же 2 200 мм	19,1
ЕФ, К, С	20,8
Щ — альбом 1914 г.	15,0
Л — альбомные чертежи	13,3
В — альбом 1913 г.	19,0
К — альбом 1911 г.	12,5
М — альбомные чертежи	16,5
НВ — альбом 1932 г.	16,0
ОВ — альбом 1922 г.	14,7

Проверка длины эксцентриковой тяги с буксовкой паровоза. Установить кривошип паровоза (буксовкой) в переднее и заднее положения (фиг. 33) и при этих положениях, переводя кулисный камень сверху вниз, проверить, имеет ли сдвиг золотник. Если золотник стоит



Фиг. 33. Проверка эксцентриковой тяги с буксовкой паровоза

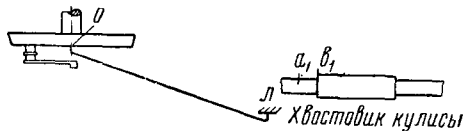
на месте, то длина эксцентриковой тяги считается правильной; если золотник при обоих крайних положениях передвигается в одну сторону, значит длина тяги неверна.

В этом случае следует отделить эксцентриковую тягу от кулисы и установить кулису в среднее положение. При этом кулиса точно займёт среднее положение тогда, когда золотник стоит на месте при передвижении кулисного камня сверху вниз. Установив в такое положение кулису, закрепить её перекосом болтов у подшипников или каким-либо другим приспособлением.

Определение надлежащей длины эксцентриковой тяги производится так: при закреплённой в среднем положении кулисе и крайнем положении кривошипа измеряют штихмасом расстояние от центра К пальца контркривошипа до центра Л валика кулисы. Полученное расстояние К — Л и будет искомой длиной эксцентриковой тяги.

После регулировки эксцентриковой тяги необходимо установить кривошип паровоза в другое крайнее положение и, опуская камень по кулисе сверху вниз, проверить, передвигаются ли золотники.

Проверка длины эксцентриковой тяги без буксовки по способу Коменко. Проверка длины эксцентриковой тяги по этому способу заключается в том, что штихмасом замеряют (при среднем положении кулисы) расстояние от центра отверстия хвостовика кулисы до центра оси ведущей колёсной пары (фиг. 34).



Фиг. 34. Проверка эксцентриковой тяги без буксовки паровоза по способу Коменко

Полученное расстояние О—Л всегда больше искомой длины на вполне определённую для каждой серии паровоза величину, называемую поправкой Пз. Этот способ, как и подобный же способ проверки длины поршневого дышла, основан на точных геометрических соотношениях.

Практически проверка длины эксцентриковой тяги данным способом сводится к тому, что при крайнем положении поршня (отъединённого от поршневого дышла) снятый штихмассом размер $ОЛ$ переносят на проверяемую тягу, где при помощи циркуля и метра производят вычитание величины поправки $Пэ$, подсчитанной заранее и внесённой в табл. 18.

Таблица 18

Величины поправки эксцентриковой тяги

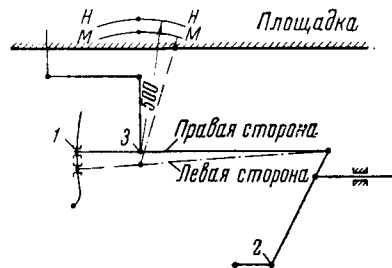
Серия паровозов	$Пэ$ в мм	$Пэ1$ в мм на каждые 10 мм
ФД — чертежи 1934—1935 гг.	56,2	0,6
ИС — альбомные чертежи . . .	42,0	0,5
СО и ЭВ/и	40,9	1,6
СУ — альбом 1929 г.	57,7	1,8
СУ — от № 209-01	62	1,8
С — с расстояниями между цилиндрами 2 220 мм	42,5	1,7
С — с расстояниями между цилиндрами 2 200 мм	44,7	1,7
ЕФ, л	55,1	0,9
ЕС	47,0	—
Ш — альбом 1914 г.	25,7	1,1
Л — альбомные чертежи	27	0,9
Б — альбом 1913 г.	48	1,3
К — альбом 1911 г.	21,2	0,8
М — альбомные чертежи	36,0	1,0
НВ — альбом 1932 г.	33,0	1,0
ОВ — альбом 1922 г.	31,1	1,0

После определения длины эксцентриковой тяги измеряют расстояние от центра ведущей оси до верхней грани рамного листа. При наличии отклонения от чертежа длину эксцентриковой тяги необходимо отрегулировать, пользуясь поправкой $Пэ1$ из табл. 18. Найденная таким образом величина и будет искомым длиной эксцентриковой тяги.

Перед проверкой длины эксцентриковой тяги как с буксовкой, так и без буксовки паровоза обязательно проверяют длину главного и кулисного кривошипов и угол между ними и лишь после устранения обнаруженных отклонений производят проверку длины эксцентриковой тяги.

Проверка длины подвесок золотниковых тяг. Покачиванием кулисы находят точное совпадение центра камня с центром кулисы с правой стороны. При таком положении произвольным радиусом проводят дугу $НН$ (фиг. 35). Затем переходят на левую сторону паровоза и таким же способом устанавливают камень в среднее положение с левой стороны паровоза. После установки камня в центр кулисы с левой стороны тем же крючком из центра того же валика $З$ проводят дугу $ММ$. Совпадение дуг $НН$ и $ММ$ укажет, что центры кулисных камней с правой и левой стороны одновременно совпадают с центрами качания обеих кулис. Несовпадение этих дуг будет означать отсутствие совпадения центров камней с центрами кулис обеих сторон. Для правильного решения, какую из подвесок регулировать, необходимо сначала сравнить каждую из них с альбомным размером. При этом регулировку производят за счёт подвески,

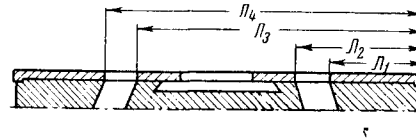
длина которой не соответствует альбомному размеру. После исправления подвески необходимо ещё раз проверить одновременное



Фиг. 35. Проверка длины подвесок золотниковых тяг

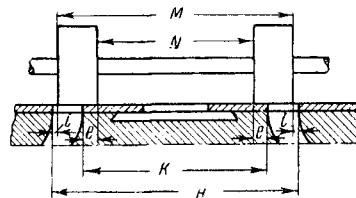
совпадение с правой и левой стороны паровоза центров камней с центрами качания кулис. Размеры элементов кулисного механизма приведены в табл. 19.

Проверка правильности сборки золотников. При вынутом золотнике снимают размеры золотниковых втулок $Л_1, Л_2, Л_3, Л_4$ (фиг. 36) от притирочной поверхности золотниковых



Фиг. 36. Обмер золотниковых втулок

втулок до кромок паровпускных окон. Золотник с распёртыми дисками обмеряют (фиг. 37) и снимают размеры $М$ и $Н$ между кромками наружных и внутренних колец. Расстояния



Фиг. 37. Обмер круглого золотника

между наружными $Н$ и внутренними $К$ кромками паровпускных окон равны: $Н = Л_4 - Л_1$; $К = Л_3 - Л_2$. Получив эти данные, определяют размеры перекрыша.

Перекрыша впуска

$$e = \frac{K - N}{2},$$

перекрыша выпуска

$$i = \frac{M - H}{2}.$$

Размеры золотников и золотниковых втулок приведены в табл. 20.

Для примера имеем: $M = 604$ мм; $N = 434$ мм;
 $L_1 = 185$ мм; $L_2 = 237$ мм; $L_3 = 741$ мм; $L_4 =$
 $= 793$ мм. Тогда $H = 793 - 185 = 608$ мм; $K =$
 $= 741 - 237 = 504$ мм. Перекрыша выпуска будет
 $\frac{504 - 434}{2} = 35$ мм; перекрыша выпуска $\frac{604 - 608}{2} =$
 $= -2$ мм.

Установка золотников в среднее положение.
 При золотниках цилиндрических распирают
 диски, прикладывают шаблон 2 (фиг. 38),
 размер А которого берётся произвольно,
 и на переднем конце золотниковой скалки
 от грани шаблона наносят риску и набивают

Таблица 19

Размеры элементов кулисного механизма в мм

Наименование размеров	С е р и и п а р о в о з о в													
	ИС	ФД	Ша	Еа	ЕК, с	ЕФ, л	Л	СО, СОК	Эв/и	СУ	С	Б	К	МР
Длина (радиус) главного кривошипа	385	385	330,2	355,5	355,5	355,5	400	350	350	350	350	350	325	350
Длина кулисного кривошипа	225	225	184,5	180,75	222,0	185,7	225	160	160	150	170	140	145	170
Длина щеки кулисного кривошипа	452	456	378	412,8	412,8	412,8	470,5	403	403	405,3	414	392,3	367	398
Длина поршневого дышла	3 850	3 025	2 946	2 794	2 997	2 794	3 100	2 730	2 730	2 350	2 240	2 275	3 280	3 450
Длина эксцентриковой тяги	2 375	1 710	1 670	1 600,3	1 753	1 599,4	1 764,6	1 761	1 761	1 317	1 169	1 332,1	2 688	2 487
Длина подвески к поводку маятника	—	—	—	—	—	—	—	290	290	160	213	380	249,5	215
Длина поводка маятника	544	544	422,3	520,7	422	520,7	524	493	493	361	267,5	513,4	366,2	518
Полная длина маятника	892	892	647,7	773,1	981	773,1	1 000	987,2	987,2	772	870	987,1	898	980
Длина верхнего плеча маятника	150	150	76,2	79,4	98	79,4	145	110	110	94	92	110	105	126
Радиус кулисы или длина золотниковой тяги	2 000	1 800	1 633,4	1 676,5	1 575	1 679	1 750	1 550	1 550	1 470	1 315	1 420	1 055	1 450
Радиус качания нижней половины кулисы	650	650	533,4	517,6	584	517,9	600	450	450	380	430	460	400	550
Расстояние от центра кулисы до середины золотниковой камеры	3 265	3 065	2 711	2 829,2	—	2 830	2 975	2 621	2 621	2 480	2 410	2 385	2 065	2 947
Расстояние от центра ведущей оси до середины цилиндра	5 725	4 900	4 455,2	4 471	—	4 470	4 850	4 270	4 270	3 775	3 600	3 685	4 655	5 465

Таблица 20

Основные размеры золотников и золотниковых втулок в мм

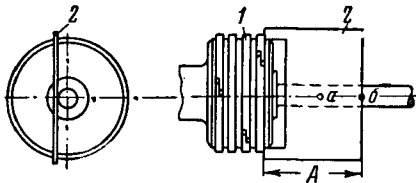
Сери паровозов	Перекрыша		Линейное предваре- ние впуска	Расстоя- ние меж- ду внут- ренними кольцами	Расстоя- ние меж- ду наруж- ными кольцами**	Расстоя- ние меж- ду наруж- ными кромками колец од- ного диска	Ширина паро- впускных окон	Расстоя- ние меж- ду внут- ренними кромками паро- впускных окон	Расстояние от притирочной поверхности до наружной кромки перед- него паро- впускного окна
	впуска	выпуска							
Б	35	-2	4	450	596	73	40	520	180
Ев/и	31,8	0	4,8	565,1	717,5	76,2	44,5	628,65	95,25
ИС	60	0	5	680	960	140	80	800	136
К	34	-2	4	392	556	82	50	460	169
Л	50	0	8	707	957	125	75	807	—
МР	40	+2	5	510	714	102	60	590	94
ОВ	33	-8 -1*	4	180/188	334/356	—	52	164/186	—
СО, СОК	35	-2	4	434	604	85	52	504	185
С	33	0	4	354	524	85	52	420	225***
СУ	34	-2	4	386	556	85	53	454	194
ФД	60	0	5	680	960	140	80	800	136
Щ	33	-8/0*	4	216/220	376/396	—	55	200/220	—
ЩЧ	33	-8/0*	4	Пр. 388	548	80	55	372	128
Эв/и	35	-2	4	434	604	85	52	504	185
Ша	31,8	0	6,4	584,1	749,1	8,6	50,8	647,7	184,2
Еа	31,75	0	4,76	565,2	717,6	76,2	44,5	628,7	200***

* В числителе — для малого цилиндра, в знаменателе — для большого цилиндра.

** Для паровозов с плоскими золотниками соответственно расстоянию между внутренними и наруж-
 ными кромками.

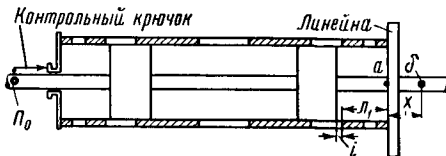
*** Размер дан от притирочной поверхности цилиндра до наружной кромки паровпускного окна.

на ней керн b . При этом точка b будет находиться от наружной кромки первого кольца на расстоянии A . Золотник будет в среднем поло-



Фиг. 38. Нанесение керна на скалке

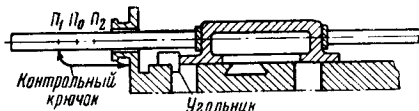
жении (фиг. 39) тогда, когда керн b на скалке будет отстоять от притирочной поверхности золотниковой втулки на расстоянии $X = A - (L_1 \pm i)$, причём отрицательная перекрыша выпуска входит в формулу со знаком плюс, положительная — со знаком минус.



Фиг. 39. Установка золотника в среднее положение

Например, если $A = 250$ мм, $L_1 = 185$ мм, $i = -2$ мм, то расстояние от керна b до притирочной поверхности втулки будет $X = 250 - (185 + 2) = 63$ мм. Получив размер X , откладывают его на скалке и отмечают кериом a . Установка золотника в среднее положение заключается в том, что вставляют золотник на место и продвигают его до тех пор, пока керн a точно не совпадёт с притирочной кромкой передней золотниковой втулки.

При нераздвижных цилиндрических золотниках установку в среднее положение золотников производят при помощи раздвижного угольника, для чего используют те же размеры L и i . Порядок установки их в среднее положение такой же, как и при раздвижных золотниках. После установки золотника в среднее положение при помощи контрольного жёсткого штихмаса отмечают кериом на золотниковой скалке точку P_0 . Эти керны используют в дальнейшем для установки золотника в среднее положение. Установку плоских золотников в

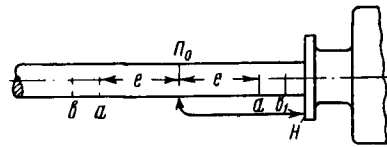


Фиг. 40. Установка плоских золотников в среднее положение

среднее положение производят следующим способом (фиг. 40): в паровпускное окно вставляют угольник (произвольного размера), к угольнику до упора продвигают золотник и при таком положении золотника на скалке,

пользуясь контрольным жёстким штихмасом, ставят керн P_1 . Затем тот же угольник переставляют в другое паровпускное окно и золотник также передвигают до упора в угольник, а на скалке наносят второй керн P_2 . Расстояние между кернами P_1 и P_2 делят пополам и в точку P_0 набивают керн, по которому золотник устанавливают в среднее положение.

Проверка установки золотников с буксовкой паровоза. От точки P_0 на золотниковой скалке (фиг. 41) в обе стороны отложить величину впускной перекрыши e , отметив риску $a - a$. Паровоз буксуют вперёд до момента установки поршня в переднее крайнее положение. Из точки H (на приливе) штихмасом наносят риску b . Затем буксуют



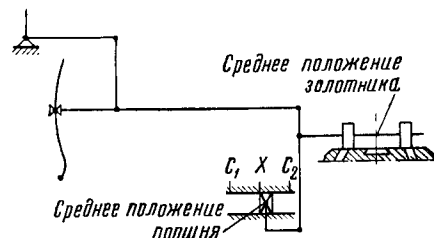
Фиг. 41. Проверка установки золотников с буксовкой паровоза

паровоз до момента установки поршня в заднее положение и тем же штихмасом из точки H наносят риску b_1 . Полученные расстояния av и av_1 представляют собой величины линейных предварений впуска. При разности этих величин производят регулировку. Например, если переднее предварение $av_1 = 8$ мм, а заднее $av = 2$ мм, то полуразность этих величин $\frac{8-2}{2} = 3$ мм даёт величину, на ко-

торую передают золотник.

При внутреннем впуске пара передачу золотника производят в сторону окна с меньшим открытием, а при наружном впуске в сторону большего открытия. Кроме того, как и при регулировке величины линейного вредного пространства, производят поправку на 0,5 мм на удлинение штока от нагревания.

Проверка установки золотников без буксовки паровоза. Покачивая кулисы, устанавливают центры камней в центры качания кулис. Отъединённый от поршневого дышла



Фиг. 42. Проверка установки золотников без буксовки паровоза

ползун с поршнем продвигают вперёд и назад до упора и на параллели наносят ударные риски $C_1 - C_2$ (фиг. 42). Расстояние между

рисками делят пополам и середину отмечают риской X . Заднюю грань ползуна совмещают с риской X , что соответствует установке поршня и ползуна в среднее положение. После этого одним из описанных способов устанавливают золотник в среднее положение. Далее соединяют золотниковый шток с кулачком золотникового направления так, чтобы при среднем положении поршня в среднем же положении находился и золотник. При проверке этим способом необходимо только помнить, что на тех паровозах, где линейные величины вредных пространств передней и задней полостей цилиндров неодинаковы, риску X на параллели сдвигают в сторону меньшего вредного пространства на величину, равную полуразности линейных величин обоих вредных пространств.

ПРОВЕРКА ЛИСТОВОЙ РАМЫ

Проверка рамы состоит из следующих операций: установки рамы в горизонтальное положение, определения положения геометрической продольной оси рамы, проверки параллельности рамных листов и их вертикального положения, проверки положения лобовых и клиновых поверхностей буксовых вырезов по отношению к верхним граням рамных листов, проверки перпендикулярности лобовых поверхностей буксовых вырезов к продольной оси рамы и определения правильного положения центров всех колёсных пар в буксовых вырезах рамы. Проверка рамы производится при капитальном, среднем и подъёмочном ремонте паровозов, а также в случаях повреждения и деформации рамы во время эксплуатации паровоза.

Технические условия. Продольные рамные листы должны стоять отвесно (вертикально) и параллельно между собой, образуя с поперечным скреплением прямой угол.

Рабочие лобовые и боковые плоскости буксовых направляющих должны быть отвесны и перпендикулярны верхним граням рамных листов.

Наружные и внутренние грани буксовых направляющих должны лежать в одной плоскости и находиться на альбомном расстоянии от продольной оси рамы.

Лица буксовых направляющих правой и левой стороны каждой оси должны лежать в одной плоскости, быть параллельными между собой и перпендикулярными продольной оси рамы.

Проверку листовых рам полностью по техническим условиям производят при заводском ремонте; при подъёмочном ремонте проверку производят в объёме, приведённом ниже в пунктах 1—7 и 11.

Порядок проверки. 1. Раму установить на опорах горизонтально в продольном и поперечном направлениях (фиг. 43).

2. Вдоль рамных листов с обеих сторон рамы натянуть стальные нити, концы которых при помощи кронштейнов укрепить, как указано на фиг. 43.

3. Измерить расстояния H_n и H_z между наружными боковыми гранями направляющих передних и задних буксовых вырезов в нерабочих местах (с клиновой стороны).

4. Из альбомного размера B — расстояния между осями цилиндров вычесть размеры H_n и H_z и определить расстояния A и A_1 , равные:

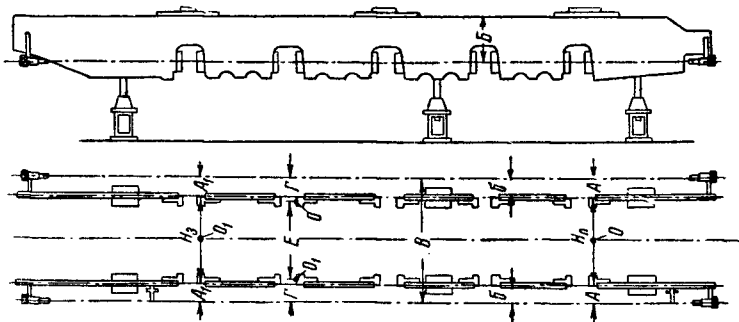
$$A = \frac{B - H_n}{2}; \quad A_1 = \frac{B - H_z}{2}.$$

Полученные расстояния определяют положение нитей, натянутых на одинаковых расстояниях от продольной оси рамы, а $\frac{H_n}{2}$ и $\frac{H_z}{2}$ определяют соответственно точки O и O_1 , через которые проходит продольная ось рамы.

5. С правой и левой стороны от натянутых нитей измерить расстояния A до рабочих поверхностей каждой буксовой направляющей клиновой и лобовой сторон и определить отступления от альбомных размеров.

6. Измерить расстояния b в нерабочих частях рамы и определить величины прогиба полотен рамы.

7. От натянутой нити с одной из сторон

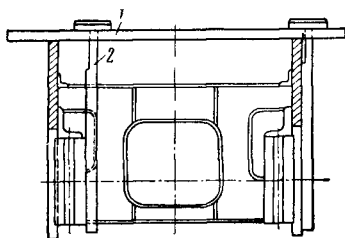


Фиг. 43. Установка рамы в горизонтальное положение

рамы отложить альбомный размер Γ (расстояние от оси цилиндра до середины буксовой направляющей) и на лобовой поверхности каждой направляющей на уровне натянутой нити поставить керны O_1 . Из этих кернов на альбомном расстоянии E (между серединами буксовых направляющих) нанести вторые керны O на лобовой поверхности каждой буксовой направляющей противоположной стороны рамы. Этими кернами и следует руководствоваться при определении напусков буксовых подшипников.

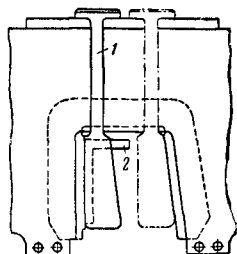
8. При помощи линейки и угольника (фиг. 44) проверить вертикальность рамных листов. На верхние грани рамных листов в поперечном направлении положить линейку 1, а к ней угольник 2 и щупом замерить зазоры между полкой угольника и плоскостью рамного листа у каждого буксового выреза с обеих сторон рамы.

9. Проверку перпендикулярности лобовой плоскости выреза верхним граням рамы и уклона клиновой плоскости производить спе-



Фиг. 44. Определение отвесного положения рамных листов

циальным угольником (фиг. 45), для чего на верхнюю грань рамного листа положить линейку, а к ней угольник 1 и, прижимая полку угольника к лобовой или клиновой плоскости буксовой направляющей, проверить перпендикулярность лобовой плоскости буксовой направляющей рамному листу.



Фиг. 45. Проверка перпендикулярности плоскостей буксовых направляющих верхним граням рамных листов

производить и угольником 2 (показан пунктиром) при помощи уровня, уложенного на полку угольника.

10. Проверку перпендикулярности боковых плоскостей буксовых направляющих верхним граням рамы производить при помощи линейки 1 и угольника 2 (фиг. 44). Отсутствие зазоров между полкой угольника и боковой плоскостью буксовой направляющей послужит доказательством перпендикулярности боковых граней буксовых направляющих верхним граням рамных листов.

11. Проверку перпендикулярности буксовых направляющих продольной оси рамы производить при помощи продольной линейки 1 и крестового угольника 2 (фиг. 46). На верхние грани рамных листов навесить кронштейны и на них положить линейку 1, плотно прижав её к брускам 3 против боковых граней крайних буксовых вырезов.

Установка рабочей плоскости рамной линейки параллельно продольной оси рамы производится следующим способом:

берутся размеры A и A_1 (фиг. 43) и от них отнимается постоянный (произвольный) размер T ; тогда толщина брусков (прокладок между рамой и линейкой) определится:

$$K = A - T; K_1 = A_1 - T.$$

Для удобства бруски берутся одинаковой толщины, а разница между размерами K и K_1 компенсируется набором прокладок.

На временно вставленные в челюсти винтовые распорки уложить крестовый угольник так, чтобы его длинная полка касалась рабочей (лобовой) поверхности хотя бы одной буксовой направляющей, а короткая полка плотно прилегала к полке линейки 1.

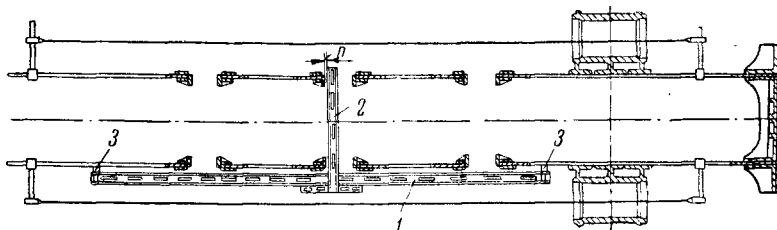
При правильном положении буксовых направляющих длинная полка крестового угольника должна плотно прилегать к обеим поверхностям правой и левой буксовых направляющих, а короткая полка — к линейке 1. В противном случае зазор Δ , обнаруженный между лобовой поверхностью буксовой направляющей и длинной полкой угольника, для челюсти ведущей оси измерить щупом и учесть при определении толщины буксовых наличников.

При подъёмном ремонте разрешается взамен длинной применять короткую линейку, установленную на кронштейнах параллельно натянутой струне.

ПРОВЕРКА И РАЗМЕТКА БУКС ПАРОВОЗОВ С ЛИСТОВОЙ РАМОЙ

Разметка букс паровозов с листовой рамой состоит из следующих операций: определение положения центров осей колёсных пар в буксовых направляющих рамы, определение «напусков» (толщины буртов) буксовых подшипников и разметка букс для расточки подшипников и обработки буксовых наличников.

Проверку и разметку букс производят при капитальном, среднем и подъёмном ремонте паровоза, а также во всех случаях ремонта букс, связанных с выкаткой колёсных пар из-под паровоза.



Фиг. 46. Проверка перпендикулярности буксовых направляющих продольной оси рамы

Проверку и разметку букс при всех видах ремонта производят одним из способов, изложенных в настоящем разделе.

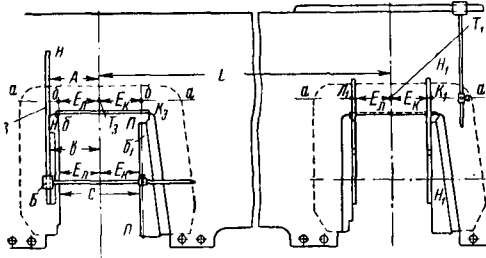
Технические условия. Разметка паровозных букс и наличников должна обеспечить:

1) параллельность между собой всех осей колёсных пар и перпендикулярность их продольной оси рамы;

2) совпадение середины расстояний между внутренними гранями бандажей всех колёсных пар с продольной осью рамы.

Разметка буксовых направляющих (способ 1-й). Над каждым буксовым вырезом на одинаковом расстоянии от верхней грани рамы провести риски $a-a$ (фиг. 47).

Провести риски $H-H$ (продолжение лобовой плоскости обреза рамы ведущей оси) и в



Фиг. 47. Разметка буксовых направляющих, способ 1-й

точку пересечения рисок $a-a$ и $H-H$ поставить керн 3.

От керна 3 на линии $a-a$ отложить альбомное расстояние A от лобовой плоскости челюсти до центра оси и в точку T_3 набить керн.

Из точки T_3 на линии $a-a$ штихмасом отложить альбомное расстояние L (между центрами осей), найти и закрепить положение центров T_1, T_2, T_4 и T_5 остальных осей.

Лобовые плоскости всех челюстей вынести на раму до пересечения с рисками $a-a$ и в точки L_1, L_2, L_3, L_4 и L_5 поставить керны.

Размер E_A (между точками L и T) на каждой челюсти снять и использовать при определении толщины лобовых наличников.

Разметку буксовых направляющих противоположной стороны выполнять аналогично описанной, при этом необходимо лишь учесть сдвиг рамных листов P , если таковой обнаружен при проверке рамы.

Установить буксовые клинья в нормальное положение, провести риски H_1-H_1 (продолжение плоскости клина) и в точки пересечения K_1, K_2, K_3, K_4 и K_5 набить керны. Расстояния E_K (между точками K и T) на каждой челюсти снять и использовать для определения толщины клиновых наличников.

Разметка буксовых направляющих (способ 2-й). На одинаковом расстоянии от верхней грани рамы в вырезы рамы установить и закрепить специальные переносные стойки (фиг. 48).

Рейсмусом от вертикальной грани лобовой направляющей ведущей оси отложить альбомный размер A до центра оси и в точку T_3 поставить керн.

Из точки T_3 штихмасом отложить альбомное расстояние L (между центрами осей), найти и поставить керны, определяющие положения центров T_1, T_2, T_4 и T_5 колёсных пар.

Упорные гайки переносных стоек освободить на $1/4$ оборота, в таком положении закон- трить и, осторожно вынув стойки из буксовых вырезов, передать их для разметки налични-

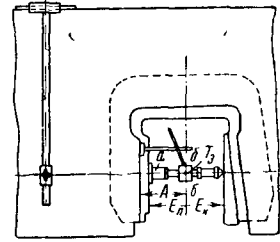
ков. Полученные на переносных стойках расстояния E_A и E_K (от оси каждой колёсной пары до лобовой и клиновой направляющих) и будут являться исходными данными при определении толщины наличников.

Разметка противоположной стороны производится тем же способом, при этом необходимо лишь учитывать сдвиг рамных листов.

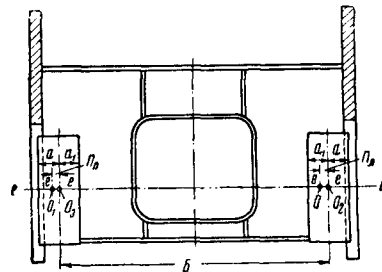
Снятие размеров с осевых шеек колёсных пар (фиг. 49 и 50). На уровне нанесённых при проверке рамы кернов O и O_1 линейкой I провести линию $e-e$.

Ширину лобовых буксовых направляющих разделить центроискателем пополам и середины отметить кернами O_2 и O_3 .

Расстояния между кернами O и O_2 , равные P_n , и расстояния между кернами O_1



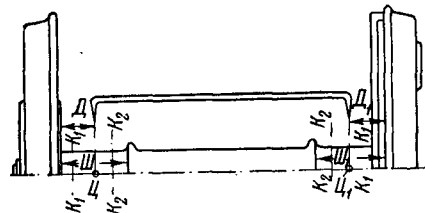
Фиг. 48. Разметка буксовых направляющих, способ 2-й



Фиг. 49. Разметка челюстей рамы

и O_3 , равные P_n , определяющие собой величины прогиба рамных листов, измерить и учесть при определении напусков буксовых подшипников.

К внутренним граням бандажей приложить линейку и на шейках осей нанести риски K_1-K_1 .



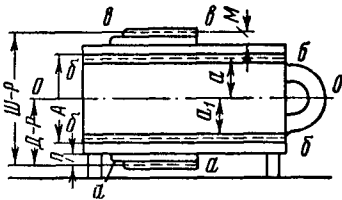
Фиг. 50. Разметка осевых шеек колёсных пар

Штихмасом снять расстояния B между серединами челюстей O и O_1 и этим размером на шейках осей соответствующих колёсных пар от рисок K_1-K_1 нанести риски K_2-K_2 .

Расстояния между рисками K_1-K_1 и K_2-K_2 разделить пополам и в точки C и C_1 (середины шеек) поставить слегка керны.

Замерить на каждой оси длины шеек $Ш$ и $Ш_1$ и расстояния $Д$ и $Д_1$ и записать их для определения «напусков» буксовых подшипников.

Разметка букс (способ 1-й). Установить буксу на плиту (фиг. 51), расстояние A между



Фиг. 51. Разметка букс, способ 1-й, первое положение

внутренними бортами разделить пополам и на лицевой стороне наличников нанести осевую линию $O-O$.

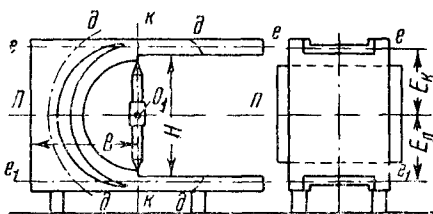
От линии $O-O$ вверх и вниз отложить снятые с буксовых направляющих рамы размеры a и a_1 и этим же размером на наружных бортах наличников нанести и закернить риски $b-b$.

От осевой линии $O-O$ отложить размер $Д'$ —расстояние от середины шейки оси до ступицы за вычетом альбомного разбега P , нанести на буксовом подшипнике риски $a-a$ и закернить.

От рисок $a-a$ (за вычетом альбомного разбега P) отложить размер $Ш$ —длину шейки оси, нанести и закернить риски $в-в$.

«Напуски» буксовых подшипников будут равны размерам $М$ и $П$, т. е. расстояниям от наружной и внутренней поверхностей буксы до рисок $a-a$ и $в-в$.

Установить буксу на плите (фиг. 52), вставить центровой прибор, расстояние $Н$ между плоскостями подбуксовых коробок разделить



Фиг. 52. Разметка букс, способ 1-й, второе положение

пополам и через середину нанести осевую линию $П-П$.

От верхней грани корпуса буксы отложить альбомный размер до центра буксы и в точку пересечения на линии $П-П$ поставить керн O_1 .

Из центра O_1 произвольным радиусом на корпусе буксы провести и закернить контрольную окружность.

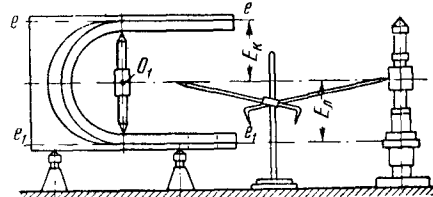
Не меняя установки буксы от центра O_1 , отложить расстояния E_d до лобового наличника и E_k до клинового (ранее найденных) и на наружной плоскости и торцах наличников

нанести и закернить риски $e-e$ и e_1-e_1 для обработки наличников.

Разметка букс (способ 2-й). При этом способе порядок разметки бортов наличников, величины напусков буксовых подшипников и центра буксы для расточки остается такой же, как в 1-м способе.

Разметка толщины лобовых и клиновых наличников буксы производится при помощи переносных стоек и штатива для них (фиг. 53).

На штатив сверху устанавливается переносная стойка соответствующей челюсти рамы так, чтобы центр буксового подшипника совпал



Фиг. 53. Разметка букс, способ 2-й

с центром стойки (ранее нанесенным при разметке буксовых направляющих).

Рейсмусом от центра буксового подшипника O_1 откладывается размер E_d до лобового наличника и E_k до клинового и на наружных плоскостях буксы и торцах наличников наносятся и закерниваются риски $e-e$ и e_1-e_1 для обработки наличников.

ПРОВЕРКА БРУСКОВОЙ РАМЫ

Технические условия. Продольные рамные листы должны стоять отвесно (вертикально), параллельно между собой, образуя с поперечным скреплением прямой угол.

Рабочие плоскости буксовых вырезов должны быть отвесны и перпендикулярны верхним граням рамных листов.

Буксовые вырезы рамы должны лежать в одной плоскости и находиться на альбомном расстоянии от продольной оси рамы.

Буксовые вырезы правой и левой стороны каждой оси должны лежать в одной плоскости, быть параллельными между собой и перпендикулярными продольной оси рамы.

Порядок проверки брусковой рамы. Порядок операций и объем проверки брусковой рамы остаются такими же, как и при проверке листовой рамы; все проверки положений буксовых вырезов производятся от рабочих поверхностей.

ПРОВЕРКА И РАЗМЕТКА БУКС ПАРОВОЗОВ С БРУСКОВОЙ РАМОЙ

Операции разметки: определение положения центров осей в буксовых вырезах рамы, определение толщины рамных накладок и их бортов, определение толщины торцевых буксовых шайб, разметка букс для расточки подшипников и обработки торцевых шайб.

Проверку и разметку букс производят при капитальном, среднем и подъёмочном ремонте

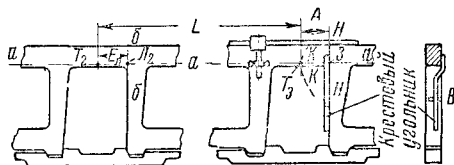
паровозов, а также во всех случаях ремонта букс, связанных с выкаткой колёсных пар из-под паровоза.

Технические условия. Разметка паровозных букс и накладок должна обеспечить:

1) параллельность между собой всех осей колёсных пар и перпендикулярность их продольной оси рамы;

2) совпадение середин расстояний между внутренними гранями бандажей всех колёсных пар с продольной осью рамы.

Разметка буксовых направляющих (способ 1-й). На произвольном расстоянии от верхнего обреза рамы над вырезами провести риски $a-a$ (фиг. 54) и риски $H-H$ (про-



Фиг. 54. Разметка буксовых направляющих, способ 1-й

должение лобовой плоскости буксового выреза). В точку пересечения рисков $a-a$ и $H-H$ поставить керн 3.

Из точки 3 отложить альбомный размер A до центра оси и в точку T_3 набить керн.

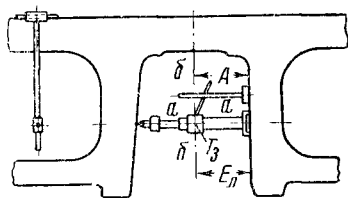
Из точки T_3 на линии $a-a$ штихмасом отложить альбомные расстояния L (между центрами осей), найти и закернить положение центров T_1, T_2, T_4 и T_5 .

Лобовые плоскости всех челюстей вынести на раму до пересечения с рисками $a-a$ и в точки L_1, L_2, L_3, L_4 и L_5 поставить керны.

Расстояния E_d (между точками L и T) по каждой челюсти снять и использовать при определении толщины лобовых накладок.

Разметку противоположной стороны выполнять таким же порядком, с учётом сдвига рамных листов, если таковой имеется.

Разметка буксовых направляющих (способ 2-й). На одинаковом расстоянии от верхнего обреза рамы в вырезы рамы установить



Фиг. 55. Разметка буксовых направляющих, способ 2-й

и закрепить специальные переносные стойки (фиг. 55).

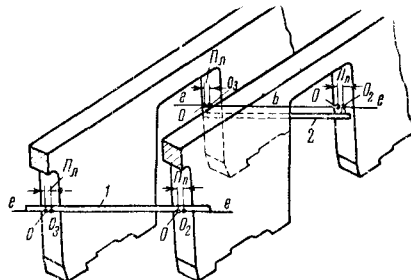
От лобовой направляющей ведущей оси рейсмусом отложить альбомный размер A до центра оси и в точку T поставить керн.

Из точки T штихмасом отложить альбомные размеры L (между центрами осей), найти и поставить керны, определяющие положения центров T_1, T_2, T_4 и T_5 колёсных пар

Упорные гайки переносных стоек освободить, вынуть стойки из челюстей и передать их для разметки накладок. Расстояния, полученные на переносных стойках E_d между центрами каждой оси до лобовых направляющих, будут исходными данными для определения толщины лобовых накладок.

Разметку противоположной стороны производят так же, необходимо лишь учитывать сдвиг рамных листов.

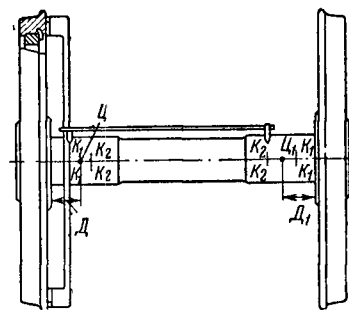
Снятие размеров с буксовых вырезов и осевых шеек колёсных пар. На уровне кернов O и O провести линию $e-e$ (фиг. 56)



Фиг. 56. Разметка челюстей рамы

при помощи линейки 1. Центроискателем разделить ширину полотна рамы пополам и середины отметить кернами O_2 и O_3 ; расстояние между кернами O и O_2 , равное L_n , и расстояние между кернами O и O_3 , равное L_d , представляющие собой величины прогиба рамных листов, измерить и учесть при определении напусков буксовых подшипников.

Штихмасом (фиг. 56) снять расстояния B между серединами O и O челюстей каждой



Фиг. 57. Разметка осевых шеек колёсных пар

оси и этим размером (фиг. 57) на шейках соответствующих осей колёсных пар от рисков K_1-K_1 нанести риски K_2-K_2 . Расстояния между рисками K_1-K_1 и K_2-K_2 разделить пополам и на шейках осей в точки C и C_1 слегка поставить керны.

Расстояния D и D_1 по каждой оси измерить и записать для определения «напусков» буксовых подшипников.

Разметка букс (способ 1-й). При помощи угольника и чертилки (фиг. 58) нанести положение направляющих плоскостей на наружную сторону буксы, провести линии

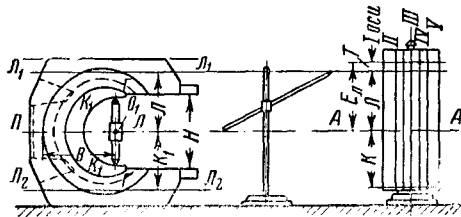
$L_1—L_1$ для лобовой стороны буксы и $L_2—L_2$ для клиновой и закернить.

Установить буксу на плиту при помощи рейсмуса (фиг. 58). Расстояние между плоскостями прилегания подбуксовых коробок H разделить пополам и на центровом приборе через середину нанести осевую линию $П—П$.

От верхней грани торцевой шайбы буксы по осевой линии $П—П$ отложить альбомный размер B до центра подшипника, провести риску $K_1—K_1$ и в точку пересечения этих линий поставить керн γ_1 .

Из центра O_1 произвольным радиусом провести контрольную окружность $Г—Г$ для установки при расточке подшипника.

К штативу укрепить переносную табличку (с нанесёнными для каждой оси размерами E_a). Установить штатив при помощи

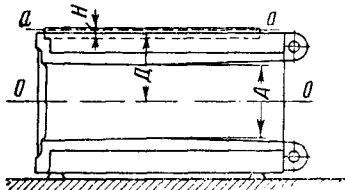


Фиг. 58. Разметка букс, способ 1-й, первое положение

рейсмуса на плиту так, чтобы середина $A—A$ переносной таблички совпала с центром O_1 буксы.

Рейсмусом от середины $A—A$ отложить на табличке расстояния L и K (взятые с буксы). Полученные на табличке размеры T будут равны толщине лобовых накладок для каждой оси.

Буксы повернуть на плите и установить в положение, изображённое на фиг. 59. Рас-



Фиг. 59. Разметка букс, способ 1-й, второе положение

стояние A между внутренними бортами направляющих (в средней части) разделить пополам и нанести осевую линию $O—O$.

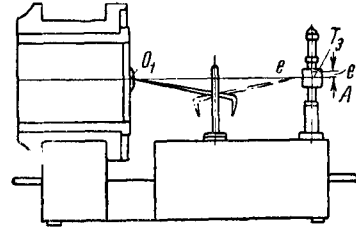
От осевой линии $O—O$ отложить размер D , за вычетом альбомного разбега, и нанести риски $a—a$. Размер H от наружной поверхности буксы до линии $a—a$ будет равен величине наружного «напуска».

Разметка букс (способ 2-й). При этом способе разметку букс для расточки подшипников и определение «напусков» подшипников выполнять так же, как при первом способе.

Определение толщины лобовых накладок производить при помощи переносных стоек и специальной Т-образной плиты (фиг. 60)

Буксу установить лобовой направляющей на Т-образную плиту и одновременно поставить рейсмус и переносную стойку челюсти данной оси

Острые иглы рейсмуса установить и закрепить по центру буксы O_1 и, не меняя по-



Фиг. 60. Разметка букс, способ 2-й

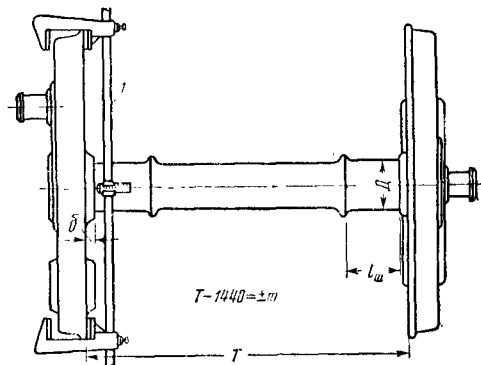
ложения, рейсмусом на планке стойки нанести риску $e—e$.

Размер A , полученный на планке стойки, и будет равен толщине лобовой накладки размечаемой буксы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ БУКОВЫХ НАЛИЧНИКОВ, НАКЛАДОК И ПОДШИПНИКОВ ПО СПОСОБУ ЦНИИ

Определение размеров буксовых наличников, накладок и подшипников по способу ЦНИИ заключается в предварительном снятии необходимых размеров с паровой рамы и колёсных пар и в подсчёте по этим размерам при помощи специальной линейки нужной толщины наличников, напусков буксовых подшипников и т. д.

Определение размеров буксовых подшипников. При помощи ступицемера I (фиг. 61) снять с колёсных пар размеры b — расстояния

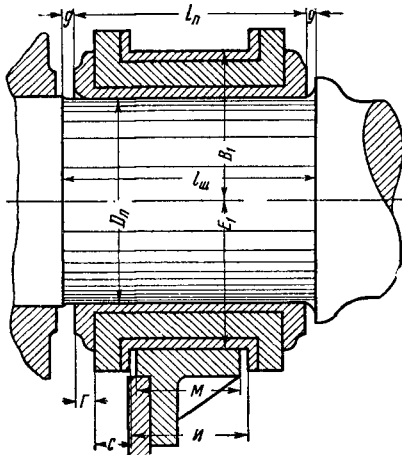


Фиг. 61. Обмер колёсной пары ступицемером

от внутренней плоскости ступицы колёсной пары до плоскости, проходящей через внутреннюю грань бандажа, кроме того, определить $l_{ш}$ — длину шеек, T — расстояния между внутренними гранями бандажей и D — диаметры шеек осей колёсных пар.

На таблице линейки (фиг. 62), найти величины C , необходимые для обработки борта наличника, размер от наружной плоскости буксы до боковой рабочей плоскости лобового или клинового наличника, соответствующие расстояниям K_1, K_{01} .

Определить ширину паза наличников H (фиг. 64), равную $H = M + 0,5$, где 0,5 — ве-



Фиг. 64. Положение буксового подшипника на осевой шейке

личина поперечного зазора на сторону буксы в челюсти рамы.

Определение толщины буксовых наличников. Снять с рамы (фиг. 65) размеры B_1, B_2 — расстояния между лобовыми поверхностями буксовых вырезов, размеры P_1, P_2 от лобовой плоскости до плоскости установ-

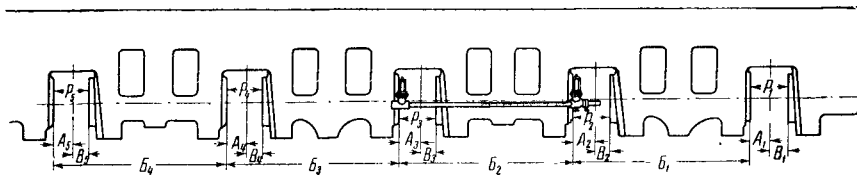
резу линейки прочесть величину A_1 — расстояние от центра оси первой колёсной пары до лобовой плоскости буксовой направляющей. Для определения расстояния A_2 совместить цифровые значения величин B_2 и 1 460 (для паровозов серий Э и СО). Расстояние A_3 от центра ведущей оси до лобовой плоскости в этом случае принимается равным альбомному размеру. Для определения расстояния A_4 совместить цифровые значения величин B_3 и 1 460 и, наконец, для определения расстояния A_5 совместить цифровые значения величин B_3 и B_4 .

Определить расстояния от центров подшипников до лобовых плоскостей скольжения букс с учётом поправок a на относительное смещение челюстей и e на износ их лобовых плоскостей по формулам:

Оси	Правые буксы	Левые буксы
1-я ось	$E_1 = A_1 + e$	$E_{01} = A_{01} + e \pm a$
2-я »	$E_2 = A_2 + e$ и т. д.	$E_{02} = A_{02} + e \pm a$

Определить расстояния от центров подшипников до клиновых плоскостей скольжения букс по формулам:

Оси	Правые буксы	Левые буксы
1-я ось	$B_1 = P_1 - E_1$	$B_{01} = P_{01} - E_{01}$
2-я »	$B_2 = P_2 - E_2$ и т. д.	$B_{02} = P_{02} - E_{02}$

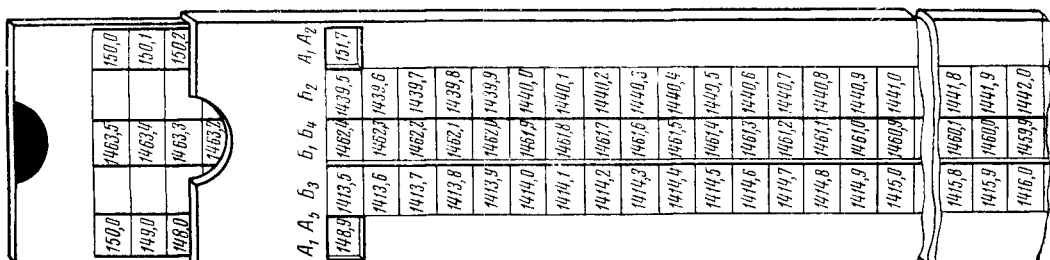


Фиг. 65. Обмер паровой рамы

ленного в раму клина и величину a — смещение лобовых челюстей (фиг. 63).

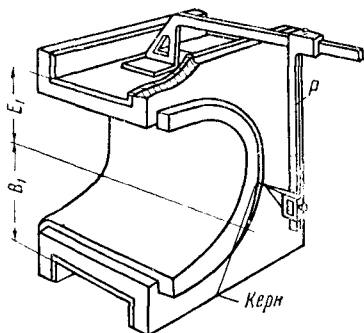
На счётной линейке (фиг. 66) совместить цифровые значения величин B_1 и B_2 и в вы-

Проверка правильности обработки букс. При помощи буксомера (фиг. 67) проверить размеры E_1, E_2 — расстояния от центров осей колёсных пар до лобовых плоскостей и, раз-



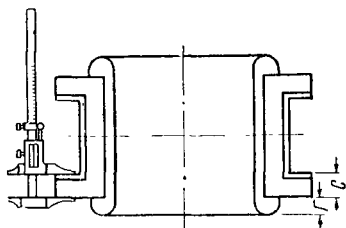
Фиг. 66. Положение счётной линейки при определении толщины буксовых наличников

меры B_1 , B_2 —расстояния от плоскости скольжения наличников клиновой стороны до центров буксовых подшипников.



Фиг. 67. Контрольная проверка буксы после обработки буксомером

Штангенциркулем (фиг. 68) проверить размер C от наружной плоскости букс до боковой



Фиг. 68. Измерение размеров C и Γ

рабочей плоскости лобовых наличников и размер Γ —величины напусков буксовых подшипников.

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА РЕССОРНОГО ПОДВЕШИВАНИЯ ПАРОВОЗОВ СЕРИИ ФД

При проверке и регулировке рессорного подвешивания определяются вертикальные размеры деталей, расположенных между шейкой оси каждой колёсной пары и опорными точками рессорных подвесок. Сумма этих размеров составит общее расстояние от центра осей до опорных точек рессорного подвешивания, называемое обычно посадкой рамы. В случае несовпадения этого расстояния с альбомным размером посадки рамы определяются размеры компенсации деталей (подварка, строжка или постановка прокладок) и, наконец, выполняется регулировка рессорного подвешивания.

Технические условия. Положение рессор и балансиров должно быть горизонтальным.

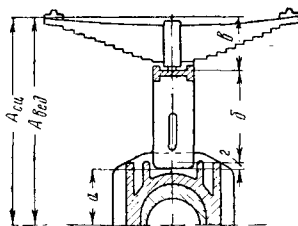
Рессорные стойки букс после опускания паровоза на колёсные пары должны быть расположены вертикально.

Балансир передней тележки должен находиться в центре опорного стакана люльки тележки.

Расстояния от центров всех осей до верхней грани рамы должны быть одинаковы и равны альбомным.

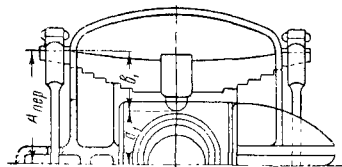
Порядок проверки и регулировки. В результате проверки и регулировки деталей рессорного подвешивания расстояние A (фиг. 69) от центра осей до опорных точек рессорных подвесок должно быть равным альбомному в пределах допусков, установленных правилами ремонта.

Проверку и регулировку рессорного подвешивания передней и задней тележек производить в зависимости от общей посадки



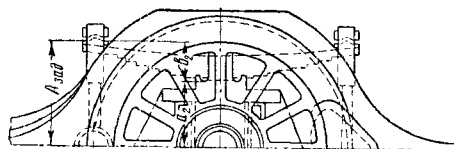
Фиг. 69. Проверка и регулировка рессорного подвешивания сцепных осей

рамы паровоза; при этом проверку и подбор деталей рессорного подвешивания выполнять с таким расчётом, чтобы расстояния $A_{пер}$, $A_{задн}$ (фиг. 70 и 71) отличались от альбом-



Фиг. 70. Проверка и регулировка рессорного подвешивания бегунковой оси

ного в пределах допуска, установленного правилами ремонта.



Фиг. 71. Проверка и регулировка рессорного подвешивания поддерживающей оси

Альбомные размеры от центра оси до опорных точек рессорных подвесок рамы должны быть равны:

сцепных осей $A_{сц} = 876$ мм, для ведущей оси на 10 мм меньше, т. е. $A_{сцд} = 866$ мм;

передней тележки $A_{пер} = 322$ мм при рессорах с шириной листов 100 мм и $A_{пер} = 300$ мм при рессорах с шириной листов 130 мм;

задней тележки $A_{задн} = 446$ мм при рессорах шириной 100 мм и $A_{задн} = 472$ мм при рессорах шириной 130 мм.

При регулировке $A_{сц}$, $A_{вед}$, $A_{пер}$ и $A_{задн}$ выбирать с таким расчётом, чтобы число переделок деталей рессорного подвешивания было минимальным и выбранная величина была при подъёмном и среднем ремонте в пределах допуска правил ремонта:

$A_{сц} = 876 - 886$ мм;
 $A_{вед} = 856 - 876$ мм;
 $A_{пер} = 290 - 310$ мм (для листов 130 мм);
 $A_{пер} = 312 - 332$ мм (для листов 100 мм);
 $A_{задн} = 462 - 482$ мм (для листов 130 мм);
 $A_{задн} = 436 - 456$ мм (для листов 100 мм).

В общий размер $A_{сц}$ и $A_{вед}$ входят размеры (фиг. 69): от центра оси до опорных мест под сменные подушки; от места прилегания рессорного хомута до места упора в сменные подушки; высота рессоры в свободном состоянии; высота сменных подушек рессорных упорков.

В общий размер $A_{пер}$ входят размеры (фиг. 70):

a_1 — от центра оси до мест прилегания рессорного хомута;
 b_1 — высота рессоры в свободном состоянии.

Для задней тележки в общий размер $A_{задн}$ входят (фиг. 71):

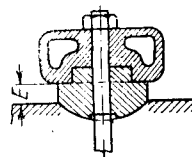
a_2 — от центра оси до мест прилегания хомута;
 b_2 — высота рессоры в свободном состоянии.

Для правильной посадки рамы паровоза, кроме указанных деталей, необходимо измерить длины рессорных подвесок и размеры плеч балансиров.

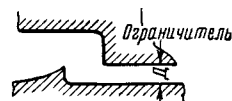
Для правильной посадки рамы по передней тележке (фиг. 72, 73 и 74) необходимо измерить следующие элементы: размер D — до сектора, размер e — у люльки, размер $ж$ —

у опорного стакана, размер $з$ — у опорного валика, и определить разницу в толщине бандажей бегунковых и сцепных колёсных пар.

Для правильной посадки рамы по задней тележке необходимо измерить (фиг. 75 и 76): размер E — по шаровому соединению и размер



Фиг. 75. Регулировка по шаровому соединению задней тележки



Фиг. 76. Регулировка по ограничителю задней тележки

D — между ограничителем и рамой и определить разницу в толщине бандажей поддерживающих и сцепных колёсных пар.

Примерные данные обмера по сцепным осям приведены в табл. 22.

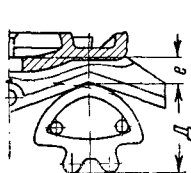
Данные примерного обмера по передней тележке приведены в табл. 23.

Примерные данные обмера по задней тележке приведены в табл. 24.

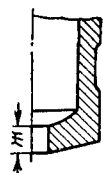
В этом примере (табл. 25) для наименьшего количества регулировок величина посадки рамы принята на 6 мм меньше альбомного значения, т. е. $A_{сц} = 870$ мм и $A_{вед} = 860$ мм. Разность между принятой величиной посадки рамы и фактической указывает, на какую величину надо изменить фактические размеры деталей, чтобы скомпенсировать обнаруженные несоответствия. Фактические размеры менее альбомного значения следует занести со знаком плюс, означающим износ, подлежащий восстановлению, а размеры больше альбомного — со знаком минус, означающим необходимость уменьшения детали по высоте.

Отклонение по размерам A допускается до ± 2 мм; в данном случае регулировка производится за счёт удлинения упорков у первой левой оси на 10 мм, у пятой правой на 12 мм, а у остальных осей отклонения не выходят из допускаемых пределов.

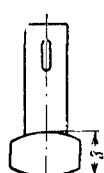
Величину посадки рамы над передней тележкой принимаем, так же как и главной рамы, на 6 мм меньше альбомного значения,



Фиг. 72. Регулировка по люльке



Фиг. 73. Обмер стакана



Фиг. 74. Обмер опорного валика

Таблица 22

Данные примерных обмеров осей

Замеры в мм (фиг. 69)	I ось			II ось			III ось			IV ось			V ось		
	альбомный размер	фактиче- ски		альбомный размер	фактиче- чески		альбомный размер	фактиче- чески		альбомный размер	фактиче- чески		альбомный размер	фактиче- чески	
		правая	левая		правая	левая		правая	левая		правая	левая		правая	левая
a	195	183	182	225	222	216	225	219	220	225	217	215	195	185	192
b	390	390	389	290	390	390	390	388	387	390	388	387	390	388	390
$в$	246	250	244	246	246	250	246	237	240	246	251	255	246	240	242
$г$	45	45	45	15	15	15	15	15	15	15	15	15	45	45	45
$A_{вед}$ и $A_{сц}$	876	868	860	876	872	871	866	859	862	876	871	872	876	858	869

т. е. $A_{пер} = 316$ мм. Пользуясь вышеприведённым значением знаков плюс и минус, после подсчёта получим данные, приведённые в табл. 26.

Таблица 23

Данные примерных обмеров передней тележки

Замеры в мм (фиг. 70)	Наименование размера	Бегунковая ось		
		альбом- ный раз- мер	правая	левая
			фактический размер	
a_1	От центра оси до опоры хомута	170	165	168
e_1	Высота рессоры в свободном состоянии	152	150	152
D	Высота секторов	200	200	200
e	Высота люльки	64,5	60	60
$жс$	Высота стакана	35	32	32
$з$	Высота головки валика	55	54	54
$A_{пер} = a_1 + e_1$	Посадка тележки по буксам и рессорам	322	315	320
$A_{пер} = D + e + жс + з$	» » » секторам, люлке, стакану и валику	354,5	346	346

Таблица 24

Данные примерных обмеров задней тележки

Замеры в мм (фиг. 71)	Наименование размера	Поддерживающая ось		
		альбомный размер	правая	левая
			фактический размер	
a_1	От центра оси до опоры хомута	200	196	198
e_1	Высота рессоры в свободном состоянии	246	240	241
$A_{задн}$	Посадка тележки	446	436	439

Таблица 25

Расчёт поправок для компенсации износа рессорного подвешивания сцепных колёсных пар

Наименование размера	I ось		II ось		III ось		IV ось		V ось	
	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая	правая	левая
Принятая посадка $A_{сц}$ и $A_{вед}$	870	870	870	870	860	860	870	870	870	870
Фактическая посадка $A_{сц}$ и $A_{вед}$	868	860	872	871	859	862	871	872	858	869
Величина компенсации	+2	+10	-2	-1	+1	-2	-1	-2	+12	+1

Таблица 26

Расчёт поправок для компенсации износа рессорного подвешивания передней тележки

Наименование размера	Бегунковая		
	альбомный размер	правая	левая
Суммарные размеры деталей, составляющие посадку рамы над тележкой:			
а) по буксам и рессорам	322	315	320
б) по секторам, люлке, стакану и валику	354,5	346	346
Принятая величина посадки $A_{пер}$	322	316	316
Величина компенсации:			
а) по разнице в толщине бандажей	—	+10	+10
б) по разнице в размерах букс и рессор	—	(316-315) = +1	(316-320) = -4
в) по разнице в размерах секторов, люльки, стакана и валика	—	(354,5-346) = +8,5	(354,5-346) = +8,5
Суммарная величина компенсации $a + б + в$	—	+19,5	+14,5

Производим компенсацию за счёт увеличения толщины головки шкворня на 8 мм, по рессорам с правой стороны путём установки прокладок под хомут толщиной 6,5 мм и увеличения толщины рессорной накладки на 5 мм, а с левой стороны — на 6,5 мм.

По тем же соображениям величину посадки задней тележки принимаем на 6 мм менее альбомной, т. е. $A_{задн} = 440$ мм. После подсчёта данных по табл. 24 получим данные, приведённые в табл. 27.

Т а б л и ц а 27
Расчёт поправок для компенсации износа рессорного подвешивания задней тележки

Наименование размера	альбом- ный раз- мер	Поддерживающая ось	
		правая	левая
		фактический размер	
Принятая величина $A_{задн}$	446	440	440
Фактическая вели- чина $A_{задн}$	—	436	439
Разница в толщине бандажа	—	+10	+10
Величина компенса- ции	—	$440 - 436 + 10 = +14$	$440 - 439 + 10 = +11$

По данным подсчёта необходимо с правой стороны компенсировать износы на 14 мм, а с левой стороны — на 11 мм.

После регулировки задней тележки необходимо отрегулировать зазоры D между ограничителем и рамой тележки и зазор E по шаровому соединению. Для примера возьмём $D_1 = 20$ мм, $E_1 = 25$ мм.

Учитывая уменьшение величины общей посадки рамы на 6 мм, необходимо величину компенсации также уменьшить на 6 мм, тогда получим:

$$X = D - D_1 - 6 \text{ мм,}$$

т. е.

$$X = 35 - 20 - 6 = 9 \text{ мм,}$$

по шаровому соединению

$$Y = E - E_1 - 6 \text{ мм,}$$

т. е.

$$Y = 35 - 25 - 6 = 4 \text{ мм,}$$

где D и E — альбомные размеры зазоров, а D_1 и E_1 — фактические размеры у данного паровоза.

ПРОВЕРКА ПЕРЕДНЕЙ ТЕЛЕЖКИ ПАРОВОЗА СЕРИИ Су

В состав этой работы входит: проверка и разметка буксы-водила, центра шкворня и направляющих наличников рессор, буксы передней сцепной оси, возвращающего балансира и затем проверка собранной тележки.

Технические условия. Центры направляющих для стаканов балансира должны лежать на продольной оси буксы-водила и буксы передней сцепной оси и совпадать с продольной осью рамы паровоза.

Оси направляющих для секторов должны сходиться в центре шкворневого отверстия и

центры направляющих должны быть на равном расстоянии от продольной оси буксы-водила.

Ось балансира должна проходить через середины направляющих стаканов и рамку балансира.

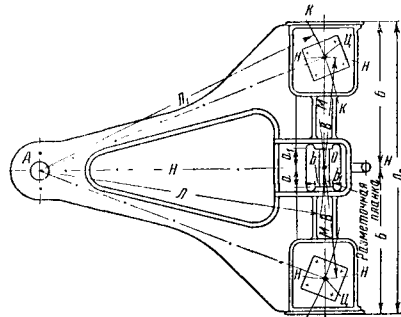
Ось для буксовых направляющих должна быть перпендикулярна продольной оси тележки.

Положение водила и возвращающего балансира должно быть горизонтальным.

Расстояние между рамным креплением и листом рессор снизу тележки должно быть проектное.

Ход тележки должен иметь одинаковую величину в обе стороны от среднего положения и иметь проектную величину ограничения.

Порядок проверки. 1. В направляющие буксы-водила вставить разметочную планку (фиг. 77). Из центра шкворневого отверстия A



Фиг. 77. Проверка буксы-водила

альбомным радиусом L провести на планке дугу MM , расстояние L_2 между нерабочими торцами разделить на два равных отрезка B и посередине провести линию $H-H$.

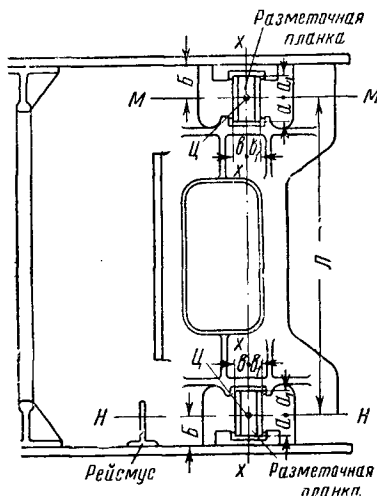
2. Точку пересечения дуги MM и линии $H-H$ на планке отметить керном O . Из точки O альбомным размером B засечь дуги NN на обоих местах для секторов, далее из центра A альбомным радиусом L_1 провести дуги KK . Точки пересечения дуг KK и NN отметить кернами C . Эти точки характеризуют точное положение центров секторов.

3. Снять с направляющих (фиг. 77) размеры a , a_1 и b , b_1 и перенести на наличники стаканов при их разметке.

4. От внутренних плоскостей рамных листов (фиг. 78) отложить альбомный размер B и рейсмусом провести на планках линии $M-M$ и $H-H$, разделив наличник по ширине пополам, через середину провести осевые линии $X-X$ и в точки пересечения линий $X-X$, $M-M$ и $H-H$ набить керны C . От осей, проходящих через керны C , отложить размеры a , a_1 и b , b_1 , которыми и руководствоваться при разметке наличников направляющих рессоры. После этого необходимо расстояние между кернами C , т. е. расстояние L , сравнить с таким же расстоянием на буксе-водиле.

5. Расстояние L между направляющими рамы буксы (фиг. 79) разделить пополам и через середину на планке провести линию $H-H$. Разделить на две равные части

и a_1 направляющие для стакана балансира и посредине провести линию $Н-Н$. Точку пересечения линий $Н-Н$ и $М-М$ отметить керном O .

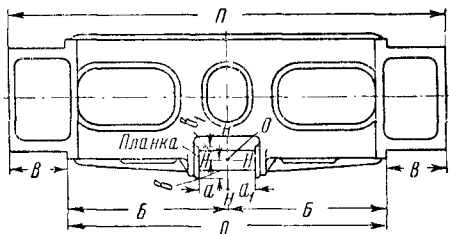


Фиг. 78. Разметка направляющих наличников

Полученными размерами a и a_1 руководствоваться для разметки наличников стакана балансира.

6. Вставить с обеих сторон буквы-водила разметочные планки (фиг. 80), разделить ширину челюсти одной из сторон на две равные части a и a_1 , провести на планке осевую линию $Н-Н$, приложить к стыкам подшипника линейку, нанести на планку линию $М-М$. Точку пересечения линий $Н-Н$ и $М-М$ отметить керном O . Из этого центра провести на буксе для установки при расточке контрольную окружность K . После этого таким же порядком на другой стороне планки нанести горизонтальную осевую линию $М-М$ радиусом L , равным расстоянию от центра шкворневого отверстия до точки O , и сделать засечку. Точку пересечения линий $М-М$ и засечки также отметить керном O , из которого провести контрольную окружность K для расточки подшипника.

7. Отрегулировать рессорное подвешивание по расстояниям между вырезами в раме и верхними гранями букв движущих



Фиг. 79. Разметка спаренной буквы

осей и задней тележки. Альбомная величина этих расстояний 50 мм, в челюстях задней тележки — 43 мм с допуском ± 10 мм для

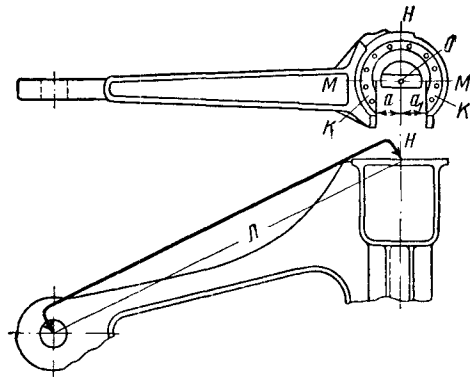
челюстей рамы и — 5 мм для челюстей задней тележки.

8. С обеих сторон первой сцепной оси измерить расстояние $Ж$ (фиг. 81), равное по альбому 25 ± 3 мм.

9. С обеих сторон балансира снять размер E и размер $Д$. Альбомные величины этих размеров равны: $E = 20$ мм; $Д = 43$ мм; отклонение допускается ± 3 мм.

10. С обеих сторон бегунковой колёсной пары измерить расстояние A между вторым листом рессоры снизу и полкой междурамного скрепления на паровозах 1-го и 2-го выпусков и между четвёртым нижним листом рессоры и той же плоскостью междурамного скрепления на паровозах 3-го и 4-го выпусков. Альбомная величина этого расстояния составляет: для паровозов 1-го выпуска — 51 мм, 2-го выпуска — 53 мм; для паровозов 3-го и 4-го выпусков зазор A равен 79 мм, допускается не менее 45 мм.

11. Измерить зазоры между верхней кромкой опоры хомута рессоры и нижними кромками наличников. Альбомная величина этих зазоров для паровозов 1-го выпуска равна 103 мм, а после переделки возвращающего устройства — 59 мм, 2-го выпуска — 59/43 мм, 3-го — 49 мм и 4-го выпуска — 49/59*, допускается не менее 40 мм.



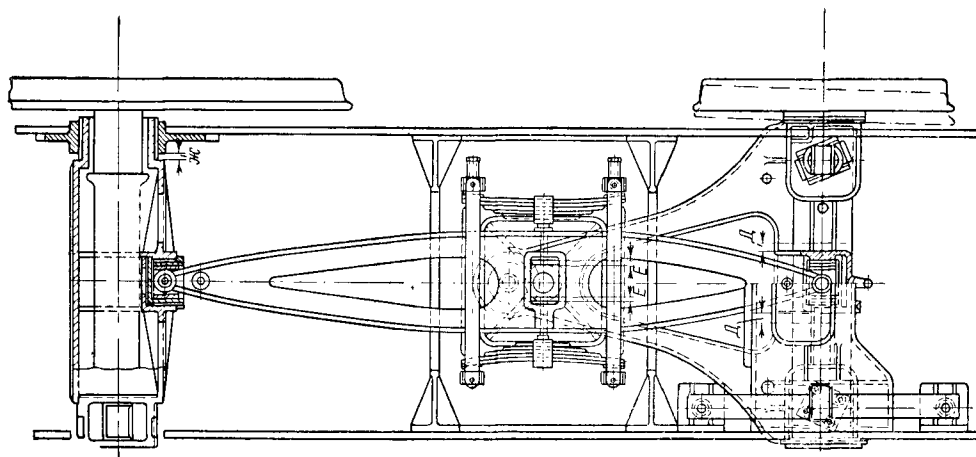
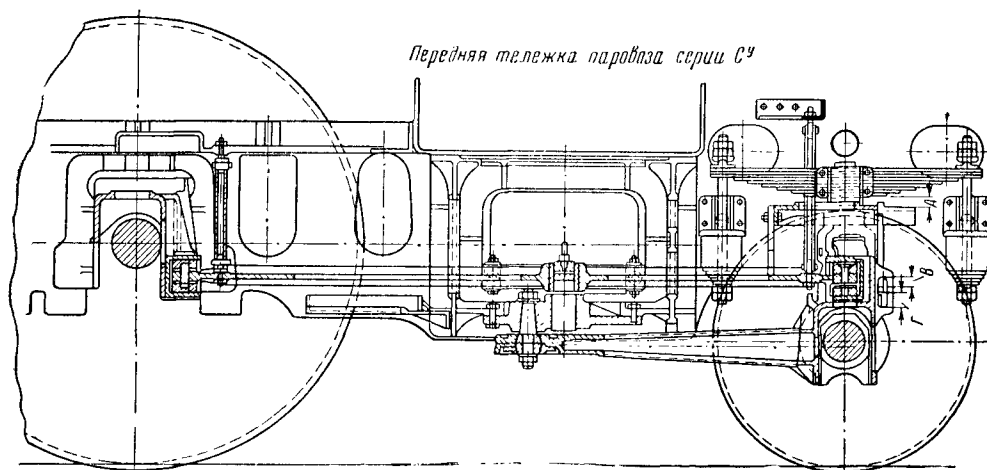
Фиг. 80. Разметка рамы тележки бегунка

12. Проверить размер B — зазор между скобой и проушиной. Альбомная величина этого зазора после переделки возвращающего устройства для паровозов всех четырёх выпусков $B = 70$ мм допускается не менее 50 мм.

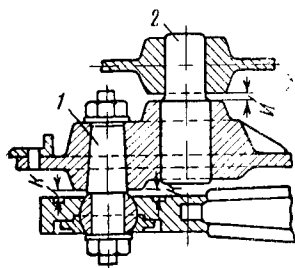
13. Проверить правильность постановки водила и балансира, обращая особое внимание на наличие зазоров $И$ и $К$ (фиг. 82). Альбомная величина каждого из этих зазоров равна 5 мм.

14. Проверить правильность сборки рессор возвращающего аппарата и затяжку рессор, убедиться в отсутствии зазоров между хвостовиком рессоры и камнем, а также между хомутом рессоры и приливом балансира, что является обязательным условием правильности сборки. Зазор допускается не свыше 1 мм.

* Цифры в знаменателе для вариантов.



Фиг. 81. Проверка собранной передней тележки



Фиг. 82. Проверка соединения передней тележки

ПРОВЕРКА ПЕРЕДНЕЙ ТЕЛЕЖКИ ПАРОВОЗОВ СЕРИЙ ФД И СО

Проверку тележек производят при капитальном, среднем и подъёмочном ремонте паровоза, а также во всех случаях, когда паровоз потерпел аварию, связанную с порчей тележки.

Проверку тележки составляют: проверка рамы тележки, разметка букс, проверка секторов и люльки, проверка собранной тележки.

Технические условия проверки. Центры шкворневого отверстия и люльки должны лежать в средней плоскости тележки, т. е. посередине между внутренними гранями обеих бандажей бегунка.

Ось бегунка должна быть перпендикулярна средней плоскости тележки, проходящей через центры шкворневых отверстий люльки и водила.

Рама тележки должна лежать в горизонтальной плоскости, т. е. не иметь перекоса на рессорах.

Зазоры (разбег) между буртами подшипников и ступицами колёсных центров должны быть одинаковы справа и слева, составляя по 1 мм на сторону.

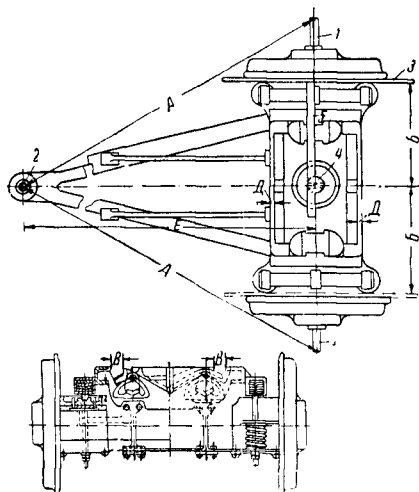
Секторы должны лежать всеми валиками в подушках рамы, а люлька — точно на гребнях секторов.

Расстояния между ограничительными упорами рамы и люльки должны быть с каждой стороны по 125 мм.

Порядок проверки. 1. Проверить зазоры между торцевой поверхностью ступицы колёсного центра и буртом подшипника с каждой стороны, затем тележку установить так, чтобы эти зазоры были равны. Кроме того, необходимо, чтобы обе буксы прилегали к задним направляющим рамы, образуя зазоры только между буксами и передними направляющими. Такое положение букс необходимо сохранить на всё время проверки путём постановки прокладок или подкладывания клиньев под бандажи бегунка.

2. Правильность установки секторов в подушках рамы и люльки на гребнях секторов проверить при помощи щупа.

3. Штихмасом измерить расстояние A от центра хвостовика водила тележки до осевых центров бегунковой колёсной пары с правой и левой стороны (фиг. 83), для чего



Фиг. 83. Проверка собранной тележки

в осевые отверстия вставить цилиндрические пробки 1 с постоянными центрами, а в отверстия хвостовика водила — коническую пробку 2.

4. Проверить положение люльки тележки относительно внутренних граней бандажей бегунковой колёсной пары. Для этого к внутренним граням бандажей приложить линейку 3, а в отверстие для шкворня вставить центровой прибор 4, затем масштабной линейкой 5 измерить расстояние B с обеих сторон тележки.

5. Измерить расстояние B между ограничительными упорами рамы и люльки с обеих сторон.

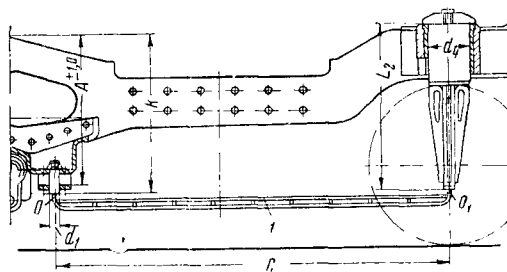
6. Измерить с обеих сторон расстояния D между рамой тележки и люлькой.

7. Проверить расстояние E от центра люльки до центра хвостовика водила и сравнить его с альбомным размером.

8. Перед подкаткой собранной тележки жёстким штихмасом 1 проверить расстояния C (фиг. 84), положение отверстия 0 переднего междурамного скрепления для шкворня во-

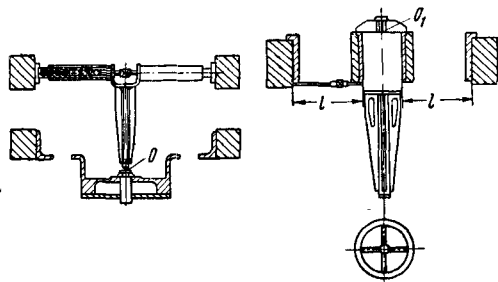
дила и отверстия O_1 втулки буферного бруса для стакана тележки.

9. Проверить расстояние l (фиг. 85) — положение отверстия втулки буферного бруса



Фиг. 84. Проверка расстояния от центра стакана до центра хвостовика водила

для стакана тележки. При правильном расположении этого отверстия расстояние C (фиг. 84) должно соответствовать расстоянию E (фиг. 83), а размеры D должны быть между собой равны.



Фиг. 85. Проверка положения центра стакана в поперечном направлении

ПРОВЕРКА ДВУХОСНЫХ ТЕНДЕРНЫХ КЛЁПАНЫХ ТЕЛЕЖЕК

Проверку тендерных тележек производят при капитальном, среднем и подтёмочном ремонте паровоза, а также в случаях аварий, связанных с порчей тележки.

Проверка клёпаной двухосной тележки состоит из проверки рамы, разметки букс и подшипников и проверки собранной тележки.

Технические условия. Оба продольных рамных листа должны быть отвесны и параллельны между собой.

Наружные и внутренние грани буксовых направляющих должны быть отвесны и лежать в одной плоскости.

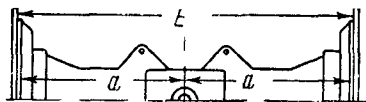
Расстояния между центрами осей тележки должны быть одинаковы с правой и левой стороны.

Геометрические оси колёсных пар тележки должны быть перпендикулярны продольной оси тележки и параллельны между собой.

Центр подпятника должен быть расположен на продольной оси тележки.

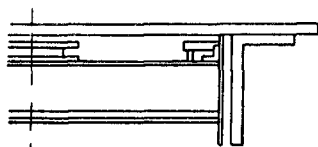
Проверка рамы. Штихмасом измерить расстояние E между листами рамы в передней,

средней и задней частях и удостовериться в параллельности рамных листов (фиг. 86).



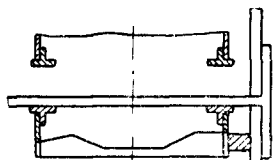
Фиг. 86. Проверка положения центра шкворня клéпаной тележки

При помощи угольника и линейки (фиг. 87) проверить отвесное положение рамных листов.



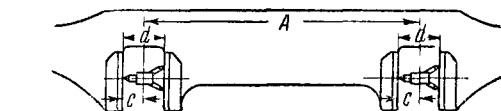
Фиг. 87. Проверка рамы тележки

Пользуясь крестовым угольником и линейкой (фиг. 88), проверить перпендикулярность буксовых направляющих продольной осевой плоскости рамы тележки. В случае несовпадения лиц буксовых направляющих правой и левой стороны величину несовпадения записать и учесть при разметке букс. Установить центровые приборы в буксовые вырезы (фиг. 89), найти их центры делением выреза пополам; и штихмасом проверить соответствие расстояний между центрами с правой и левой стороны рамы. (При определении центра



Фиг. 88. Проверка рамы тележки крестовым угольником

буксового выреза учитывать несовпадение направляющих правой и левой стороны.) Полученные размеры C и A записать и использовать при разметке букс.



Фиг. 89. Проверка расстояний между центрами рамы тележки

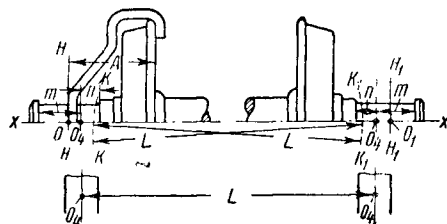
буксового выреза учитывать несовпадение направляющих правой и левой стороны.) Полученные размеры C и A записать и использовать при разметке букс.

Положение центра подпятника проверить измерением расстояний a (фиг. 86): при правильном расположении подпятника расстояния a должны быть равны между собой.

Разметка букс. Приложить шаблон к внутренним граням бандажей (фиг. 90) и на шейках, на расстоянии A , нанести риски $H-H$ и H_1-H_1 , при помощи линейки нанести риски $X-X$ и в точки пересечения линий $X-X$ и $H-H$ и $X-X$ и H_1-H_1 поставить слегка керны O и O_1 .

Разделить лица буксовых направляющих по ширине пополам и в середину набить керны O и O_1 .

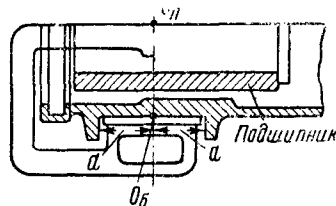
Штихмасом снять расстояния между кернами O_u и O_u и на таком же расстоянии от кернов O и O_1 на шейках оси нанести риски $K-K$



Фиг. 90. Снятие размеров с колёсной пары

и K_1-K_1 . Расстояние между рисками $K-K$ и O , K_1-K_1 и O_1 разделить пополам и в точки O_u и O_u поставить слегка керны.

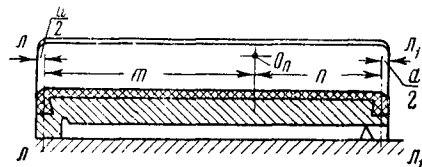
Собранную буксу спинкой установить на плиту, как показано на фиг. 91. Разделить направляющие буксы по ширине пополам



Фиг. 91. Нанесение центра на подшипник

и в середину набить керны O_0 . При помощи шаблона перенести керны O_0 на подшипник и в середину его со стороны прилегания к шейке в точку O_n набить керн.

Вынуть подшипник из буксы и, установив его на плиту (фиг. 92), произвести разметку.



Фиг. 92. Разметка подшипника

Снять размеры m и n с осевой шейки (фиг. 90) и на таком же расстоянии от керна O нанести на подшипнике риски $L-L$ и L_1-L_1 . При этом полученные размеры m и n необходимо уменьшить на величину альбомного разбега.

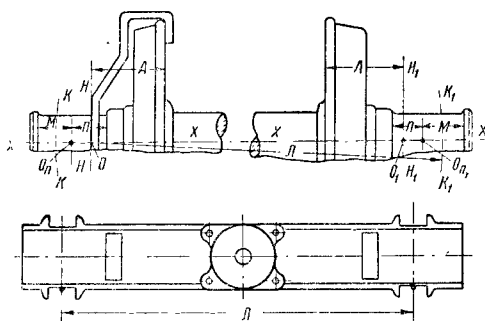
Разметку букс производить следующим способом. Вставить центровый прибор в буксу (фиг. 93) и установить её по рейсмусу на плиту. От внутренних плоскостей буксы рейсмусом провести риски L_1-L_1 и L_2-L_2 , разделить расстояния между ними пополам и нанести линию $X-X$.

Разметка буксового подшипника. Шейки тендерных осей замеливают и при помощи линейки уголкового сечения наносят осевые линии $X-X$ (фиг. 98).

Приложив шаблон к внутренним граням бандажей, на шейках (на расстоянии A) наносят риски $H-H$ и H_1-H_1 .

Пересечения линий $X-X$ и $H-H$, $X-X$ и H_1-H_1 отмечают точками O и O_1 .

Штихмасом снимают расстояние L между серединами направляющих шкворневой опоры

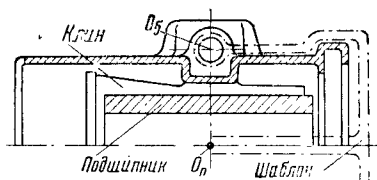


Фиг. 98. Обмер тендерной колёсной пары

поперечной балки и этим размером L на шейках оси от точек O и O_1 наносят риски $K-K$ и K_1-K_1 .

Расстояния между рисками $K-K$ и O , K_1-K_1 и O_1 делят пополам и в точках O_n и O_{n1} наносят риски.

Собранную буксу вместе с подшипником и клином устанавливают на плиту спинкой (фиг. 99). Суммарные разбеги см. в табл. 21.



Фиг. 99. Выноска центра отверстия для болта на подшипник

При помощи шаблона переносят центры для соединительных болтов O_b (середина буксы) на подшипник и в середине его, со стороны прилегания к шейке, в точке O_n набивают керн.

Разметку подшипника далее производят порядком, изложенным в разделе о проверке двухосных тендерных тележек (клёпанных).

Проверка собранной тележки перед подкаткой. Тележку в собранном виде устанавливают так, чтобы зазоры между галтелью осевой шейки и буртом подшипника с правой и левой стороны были равными.

Штихмасом измеряют расстояния между центрами смежных осей колёсных пар с правой и левой стороны и сравнивают их между собой.

Измеряют расстояния от центра шкворневого отверстия подушки до осевых центров обеих колёсных пар с правой и левой стороны тележки. Эти расстояния должны быть равны.

ПРОВЕРКА ТРЁХОСНЫХ ТЕНДЕРНЫХ ТЕЛЕЖЕК ПАРОВОЗОВ СЕРИИ ФД БАЛАНСИРНЫМИ БУКСАМИ (ТИП 17)

Проверяют раму тележки, поперечные и продольные балки, подушку, балансирую буксу, собранную тележку.

Технические условия. Передние и задние рамы тележки должны быть параллельны между собой и перпендикулярны поперечным креплениям.

Продольные балки тележки должны быть параллельны, а поперечные — перпендикулярны продольной оси рамы.

Оси колёсных пар должны быть параллельны между собой и перпендикулярны продольной оси тележки.

Расстояния между центрами осей правой и левой стороны должны быть альбомными и равными между собой.

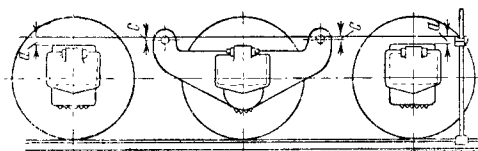
Центр шкворневого отверстия должен лежать на продольной оси тележки.

Порядок проверки. Проверку рамы тележки, поперечных и продольных балок, подушек и балансирующей буксы, как правило, производят при заводском ремонте паровозов согласно требованиям технических условий.

В депо при подъёмном ремонте паровозов проверка выполняется согласно требованиям технических условий, причём тележка подлежит проверке в собранном виде.

Для соблюдения технических условий после навески букс на шейки колёсных пар проверяют правильность подбора колёсных пар по кругу катания и элементов буксового узла, для чего над верхними плоскостями букс на равной высоте от головки рельсов протягивается нить (фиг. 100) и производятся измерения.

Размеры a у крайних и c у балансирующих букс на обеих сторонах должны быть одинаковыми, а расстояние между хвостовиком

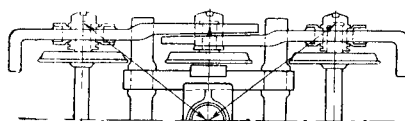


Фиг. 100. Проверка положения балансирующих букс

рамы и балансирующей буксой должно быть альбомным.

Расстояния между центрами осей с правой и левой стороны проверяют штихмасом и сравнивают между собой.

Расстояния от центра шкворневого отверстия до осевых центров крайних и средних



Фиг. 101. Проверка от центров шкворня до центров осей

колёсных пар с правой и левой стороны тележки (фиг. 101) проверяют специальным штихмасом и сравнивают между собой.

ДОПУСКИ ИЗНОСОВ

Таблица 28

Допуски износов при ремонте паровозного котла в мм

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, вле- кущий заме- ну частей или их ис- правление
	капиталь- ного	среднего	подъёмоч- ного	
Задняя огневая решётка				
Толщина решётки в трубчатой части паровозов серий: ФД и ИС	10	8	—	7
остальных серий	10/18	8/16	—	7/15
Толщина подрешёточной части¹	7/8	6/7	—	4/5
Общий прогиб огневой решётки в сторону огня или воды	10	13	—	Свыше 15
Местный прогиб подрешёточной части на длине трёх связевых простенков	3	4	—	Свыше 5
Ширина кромки шва от центра заклёпки до нижнего обреза²	25/23	23/21	21/19	—
Диаметр отверстий для жаровых труб паровозов серий: ФД и ИС³	85/122	87/134	—	89/138
ЕА, М, ША	129	131	—	133
других серий	106	118	—	122
Диаметр отверстий для дымогарных труб паровозов серий: ФД и ИС	53	60	—	62
ЕА, М, ША	52	54	—	56
других серий	44	50	—	52
Наибольшая овальность отверстий в решётке при сме- не труб: жаровых	0,5	0,5	0,5	—
дымогарных	0,3	0,3	0,3	—
Задняя, боковые стенки и потолок				
Толщина боковых стенок паровозов серий: ФД и ИС	7	6	—	4
других серий³	7/8	6/7	—	4/5
Толщина задних стенок⁴	7/8	6/7	—	4/5
» потолка⁴	7/8	6/7	—	5/6
Общий прогиб стенок и потолка⁴	6/12	6/15	—	Свыше 15/20
То же задней стенки паровозов серий ФД и ИС	6/15	6/17	—	15/20
Местный прогиб на длине трёх связевых простенков меж- ду анкерными болтами	3	4	—	Свыше 5
Ширина кромки шва задней стенки от центра заклёпки до нижнего обреза⁴	25/23	23/21	21/19	—
Внутренний ухват паровозов серий ФД и ИС				
Толщина стенки	7	6	—	5
Общий прогиб в сторону огня или воды	10	12	—	15
Местный прогиб	3	4	—	5
Топочные связи				
Допустимое разъедание шейки связей по диаметру от альбомного размера	3	3	—	Свыше 4
Диаметр контрольного отверстия новых связей	5—8	5—8	5—8	—
Наружный диаметр резьбы связей: в огневой коробке	35	35	38	Свыше 38
в кожухе	38	38	41	Свыше 41
Выход конца новой связи наружу для образования голов- ки	9—10	9—10	9—10	—
То же для сварных связей	7—11	7—11	7—11	—

¹ В числителе — стальная решётка, в знаменателе — медная.² В числителе — для стальных стенок, в знаменателе для медных.³ В знаменателе — для паровозов с пароперегревателем Л-40.⁴ В числителе — в сторону огня, в знаменателе — в сторону воды.

Продолжение табл. 28

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъёмного	
Длина нарезной части новых связей в водяном пространстве:				
не более	10	10	10	—
не менее	5	5	5	—
Глубина контрольных отверстий	40	40	—	Менее 35
Выход контрольного отверстия лапчатой связи в лапу не менее	5	5	5	—
Выход контрольного отверстия в ненарезную часть новой связи не менее	10	10	10	—
Высота головки нарезной связи	4	4	2	—
<i>Анкерные болты</i>				
Допустимое разьедание шейки анкерных болтов по диаметру	4	5	—	6
Высота головки нарезного анкерного болта	5	5	4	—
Выход конца нового анкерного болта наружу для образования головки	10—12	10—12	10—12	—
То же для сварного анкерного болта	7—11	7—11	7—11	—
Диаметр контрольного отверстия новых анкерных болтов	5—8	5—8	5—8	—
Наружный диаметр резьбы анкерных болтов ¹ :				
в огневой коробке	35	35	38	Свыше 38
в кожухе	38	38	41	Свыше 41
Выход контрольного отверстия в ненарезную часть нового анкерного болта не менее	10	10	10	—
Длина нарезной части новых анкерных болтов в водяном пространстве:				
не более	10	10	10	—
не менее	5	5	5	—
Утонение продольных и поперечных тяжей по диаметру	4	5	—	6
<i>Дымогарные трубы</i>				
Износ дымогарных труб по весу в %	20	20	25	—
Высота буртов вновь поставленных труб	3—4	3—4	3—4	—
Выпуск концов труб для образования бурта	6—8	6—8	6—8	—
Выход концов труб в дымовую коробку	10—30	10—30	10—30	—
<i>Жаровые трубы</i>				
Износ жаровых труб по весу в %	20	20	25	—
Высота буртов вновь поставленных труб	4—6	4—6	4—6	—
Выход концов жаровых труб для образования бурта	7—9	7—9	7—9	—
Выход концов жаровых труб в дымовую коробку	10—30	10—30	10—30	—
<i>Циркуляционные трубы</i>				
Выпучины труб	—	2	5	Свыше 5
Выход труб на образование бурта	10—12	10—12	10—12	—
Диаметр отверстий для труб	94	95	96	—
То же для паровозов серий Еа, М, Ш ²	81	82	83	—
Износ труб по весу в %	15	15	—	20
<i>Прочие части котла</i>				
Толщина листов кожуха топки	7	6	—	5
Толщина передней решётки ³	10/15	8/13	—	—
Прогиб передней решётки	15	18	—	21
Толщина в загибах передней решётки	16	9	—	8
Наименьший размер мостика между отверстиями для труб в передней решётке	8	7	—	6
Разработка отверстий для жаровых труб в передней решётке против альбомного размера	4	6	—	—
Наименьшая толщина листов зольника	2	2	—	1

¹ При конической резьбе размеры считать по меньшему основанию конуса.² В числителе — для альбомной толщины 15 мм, в знаменателе — для остальных.

Таблица 29

Допуски износов при ремонте арматуры и гариитуры паровой машины в мм

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъемочного	
Паровые трубы				
Толщина труб стальных паровпускных	2,5	2,5	—	1,5
» » » ресиверных	2	2	—	1
» » » паровыпускных	1,5	1,5	—	1
» » » чугунных	6	6	—	4
Регулятор				
Толщина регуляторного плоского золотника	20	18	12	—
Подъем малого разгрузочного клапана регулятора	13—14	13—14	13—14	12
Подъем большого клапана регулятора	32—33	32—33	32—33	31
Толщина вертикальной ленты тарелки малого клапана	7	5	4	3
То же большого клапана	7,7	6	4	3
Подъем малого разгрузочного клапана главного запорного вентиля котла паровозов серий ФД и ИС	15—16	15—16	15—16	14
Подъем большого клапана главного запорного вентиля котла паровозов серий ФД и ИС	53—54	53—54	53—54	51
Слабина валиков во втулках регуляторного привода	0,2	0,2	0,5	1,5
Зазор междуGrundbukсой или втулкой регуляторного сальника и валом (по диаметру)	0,5	0,5	1	—
Подъем регуляторных клапанов многоклапанного регулятора:				
разгрузочного клапана	50—52	50—52	50—52	49
1-го клапана	40—42	40—42	40—42	39
2-го »	35—37	35—37	35—37	34
3-го »	30—32	30—32	30—32	29
4-го »	25—27	25—27	25—27	24
Диаметр шейки разгрузочного клапана	12	12	10	8
Диаметр шейки рабочих клапанов	25	23	21	18
Толщина вертикальной ленты тарелки клапана	4	3,5	—	1
То же разгрузочного клапана	3	2,5	—	1
Зазор между втулкой и цапфой регуляторного вала в опорах	0,3	0,3	1	—
Диаметр регуляторного вала паровозов серий ФД и ИС:				
в сальниках	43	40	—	38
в направляющих втулках	38	35	—	33
Подъем малого разгрузочного клапана паровозов серий ЕА, М, ША	4,7	4,7	5—6	4
Подъем большого клапана	49—50	49—50	49—50	48
Толщина вертикальной ленты тарелки малого клапана	4	4	3	2
Толщина вертикальной ленты тарелки большого клапана	5,5	5,5	3,5	3
Диаметр отверстий в большом клапане для беспарного хода	5—6	5—6	5—6	4
Подъем малого разгрузочного клапана паровозов серии Л	4—5	4—5	4—5	—
Подъем большого клапана	70—72	70—72	70—72	—
Диаметр цилиндра для поршня клапана	192	194	196	—
Увеличение ширины ручья для колец поршня	—	—	2	—
Спускные краны котла				
Наименьший натяг пробки спускного крана	8	6	4	2
Наименьшая толщина втулки корпуса спускного крана	5	4	4	3
Заход заслонки спускного крана котла в рычаг	6	6	6	4
Всасывающий инжектор В-250				
Подъем питательного клапана	12—14	12—14	12—14	—
Слабина хвостовика питательного клапана в направлении	0,5	0,5	1	2
Износ притирочного места клапана дополнительного присасывания	0,5	0,5	1,5	2
Износ притирочного места водяной делительной пробки инжектора (В-170) по диаметру	2	2	3	4
Износ притирочного места запорного клапана от котла, вестового и питательного клапанов инжектора	0,5	0,5	2	3
Износ хвостовика парового клапана по диаметру	0,25	0,25	0,5	1
Невсасывающий инжектор Н-400				
Толщина тарелки водозапорного клапана	6	5	4	3
То же вестового клапана принудительного и не принудительного закрытия	8	7	6	5

Продолжение табл. 29

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъемного	
Подъем питательных клапанов:				
в инжекторе	15—16	15—16	15—16	—
в питательной головке	16—17	16—17	16—17	—
Цилиндры				
Овальность и конусность цилиндра (без расточки)	—	—	1,5	2
Наибольшая глубина задигов	—	—	1	1,5
Наибольшая ширина отдельного задира	—	—	2	3
Число задигов с предельными размерами	—	—	3	5
Наименьшая толщина старой втулки цилиндра	8	7	6	—
То же паровозов серий ФД и ИС	14	13	12	—
Разница между диаметрами правого и левого цилиндров у паровозов простого действия	5	7	—	10
Увеличение диаметра цилиндра после расточки против альбомного размера	12	14	16	—
Овальность и конусность цилиндра при расточке	0,5	0,5	0,5	—
Овальность места в цилиндре под запрессовку золотниковой втулки ¹	0,5	0,5/1	—	—
Толщина старого наделка на золотниковое лицо цилиндра	15	15	13	—
Наименьшая толщина компенсаторной плиты	20	16	14	—
Овальность или выработка старой золотниковой втулки	—	—	0,5	1
Увеличение диаметра старой золотниковой втулки против альбомного размера при расточке	4	6	8	—
Глубина задигов золотниковой втулки	—	—	—	1
Ширина отдельного задира золотниковой втулки	—	—	—	2
Число задигов с предельными размерами	—	—	—	2
Подъем плоского золотника:				
правого	2,5	2,5	2,5	4,5
левого	3	3	3	5
Отступление от альбомной ширины окна золотниковой втулки	+0,5	+0,5	—	+1
Отступление от альбомного размера между паровпускными окнами при запрессовке золотниковых втулок	±2	±2	—	Свыше ±4
То же старых золотниковых втулок	±4	±4	—	—
Поршни				
Разница между диаметрами цилиндра и диска: при сквозном штоке для простых колец	10	12	—	14
при секционных кольцах	14	16	—	20
Боковой зазор между кольцом и стенками ручья ²	0,1/0,3	0,1/0,3	0,2/0,5	—
Наибольшая толщина новых колец прямоугольного сечения при диаметре цилиндра:				
до 500 мм включительно	Альбомный	18	—	Свыше 19
от 501 до 600 мм	»	19	—	» 20
» 601 » 700 »	»	20	—	» 21
» 701 мм и выше	»	21	—	» 22
Зазор в замке нового поршневого кольца по наименьшему диаметру цилиндра	1,5—2	1,5—2	1,5—2	—
То же старого с Г-образным замком	—	—	—	10
Суммарный зазор в замках новых секционных колец	6—8	6—8	6—8	—
То же в старых при их износе ³	—	—	22/15	Свыше 30
Уменьшение диаметра пружин секционных колец от износа	—	9	7,5	—
Уширение клинового отверстия в головке штока против альбомного размера	2	3	—	4
Уменьшение расстояния от клинового отверстия до торца головки штока против альбомного размера	5	7	—	9
Отклонение линейной величины вредного пространства от альбомного размера	2	2	2	3
Износ головки поршневого штока по диаметру	2	3	—	4
Конусность и овальность штока при металлической набивке сальников	0,1	0,1	0,2	Свыше 0,5
То же для паровозов серий ФД и ИС	0,1	0,1	0,2	» 1
То же при мягкой набивке	0,1	0,1	0,2	» 1
Увеличение ширины ручья в дисках поршня против альбомных размеров	2	4	—	6
То же при секционных кольцах	1	—	—	3
Золотники				
Увеличение ширины ручья в золотниковых дисках против альбомного размера	—	1	—	2
Боковой зазор между кольцом и стенками ручья	0,1	0,1	0,2	0,3

¹ В числителе—для ремонта в условиях завода, в знаменателе—для ремонта в депо.² В числителе—для колец прямоугольного сечения, в знаменателе—для секционных.³ В числителе—для поршней с контрштоками, в знаменателе—для поршней без контрштоков.

Продолжение табл. 29

Наименование деталей	Допускаемый размер при вы- пуске из ремонта			Предельный размер, вле- кущий за- мену частей или их ис- правление
	капитального	среднего	подъемоч- ного	
Толщина нового золотникового кольца ⁴	16/12	18/14	18/14	—
Наименьшая величина захода кольца в ручей	9	8	8	7
Износ по внутреннему диаметру диска золотника Трофимова	2	4	6	8
Разность в диаметрах диска упорной шайбы золотника Трофимова	0,5	0,5	0,5	2
Высота притирочной ленты упорной шайбы и подвижного диска золотника	1	1	1	0,3
Утонение стенки подвижного диска золотника Трофимова вокруг притирочной ленты против альбомного размера	1	1	—	3
Утонение стенки упорной шайбы золотника Трофимова против альбомного размера	3	5	7	—
Наименьшая толщина упорного бурта золотникового штока паровозов серий ФД и ИС	15	12	10	—
Зазор в замке кольца по наименьшему диаметру втулки	1—2	1—2	1—2	7
То же для диаметра золотника 300 мм и более	3—4	3—4	3—4	10
Разница между диаметрами золотниковой втулки и опорного кольца золотника паровозов серий ФД и ИС	1	1	1	3
Овальность и конусность золотникового штока	0,1	0,1	0,2	Свыше 0,5
Зазор (суммарный) между золотниковой направляющей и золотниковым кулачком:				
по горизонтали	1	1	1,5	2,5
» вертикали	0,5	0,5	1	2
» » для паровозов серии Л	0,5	0,5	0,5	1,5
Наибольшая толщина прокладок под вкладыш золотникового кулачка	—	—	1,5	2,5
Наименьшая толщина планок золотникового направления паровозов серий ФД и ИС	12	12	12	10
Наибольшая толщина прокладок под планку золотникового направления паровозов серий ФД и ИС	—	3	4	6
Зазор между рамкой и плоским золотником в направлении движения на сторону	0,3	0,3	0,5	—
Наименьшая толщина наружного или внутреннего поля плоского золотника	18	14	12	10
<i>Поршневые ползуны и параллели</i>				
Износ валика ползуна по цилиндрической части против альбомного размера по диаметру	—	2	—	5
Увеличение отверстия в ползуне для валика по диаметру против альбомного размера	2	3	5	6
То же для головки штока	4	4	—	6
Запас для натяга валика ползуна	—	Альбомный	—	0,5
То же для паровозов серии Л	2,5—3,5	2,5—3,5	1,5	0
Разработка отверстий в параллели, приливах крышки и в параллельной раме для болтов против альбомного размера	3	5	5	6
Зазор между клином и проушиной ползуна на сторону	1	2	—	—
Натяг корпуса поршневого штока по клину	5—6	5—6	3	1
То же по бурту паровозов серий ФД и ИС	2	2	1	0,2
Суммарный зазор между вкладышами ползуна и параллелью:				
по вертикали	0,5	0,5	0,5	Свыше 2
по горизонтали	0,5	0,5	1	» 4
Зазор между ползуном и параллелью (суммарный):				
по вертикали для паровозов серий ФД и ИС ⁴	0,5	0,5	2	5
по горизонтали	1,5	1,5	3	5
по вертикали для паровозов серии Л	1	1	1,5	4
по горизонтали	0,5	0,5	1,5	3
Зазор между скобой и передним хвостовиком параллели по вертикали на паровозах серии Л	0,1	0,1	0,1—0,15	0,5
Толщина полок параллели паровозов серий ФД и ИС ⁵	17	17/16	—	Менее 15
Разработка отверстий под болты в ползуне и крышке по диаметру против альбомного размера	2,5	2,5	3,5	4
Выработка параллелей в средней части (одинарных и двойных)	—	0,5	0,5	—
Выработка параллелей паровозов серий ФД и ИС ⁶	0,2	0,5/1	1	—
<i>Кулисный механизм</i>				
Зазор между кулисным камнем и прорезью кулисы	0,15	0,25	0,5	1
Слабина кулисных цапф во втулках кронштейнов	0,2	0,2	0,5	1

⁴ В числителе — для паровоза серий ФД и ИС, в знаменателе — для паровозов остальных серий.⁵ В числителе — для ремонта в условиях завода, в знаменателе — для ремонта в депо.⁶ В числителе — для ремонта в условиях завода, в знаменателе — для ремонта в депо.

Продолжение табл. 29

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъемного	
Суммарный боковой разбег цапф кулисы во втулках кронштейнов	1	1	2	4
То же для паровозов серий ФД и ИС	1	1	3	5
Боковая игра кулисных тяг в поперечном направлении	1	1	2	3
Слабина валиков кулисного механизма во втулках	0,1—0,2	0,1—0,2	0,5	1
Боковой разбег эксцентриковой тяги по пальцу контркривошипа на обе стороны	1	2	2	5
Разработка отверстий для валиков и для втулок валиков по диаметру против альбомных размеров	2	2	4	5
Слабина пальца контркривошипа по втулке эксцентриковой тяги	—	—	0,5	2
Слабина в подшипниках переводного винта:				
по диаметру	0,1	0,3	0,5	2
вдоль винта	0,1	0,3	0,5	2
Разность диаметра контрштока и направляющей втулки золотника	0,2	0,2	0,5	2
Разработка отверстий в маятнике и тягах под штифты против альбомного размера	2	3	—	4
Овальность эксцентриковых муфт	0,5	0,5	1	—
Слабина между муфтой и хомутом:				
в поперечном направлении	—	—	2	—
по диаметру	—	—	1	—
Наименьшая толщина прокладок для уплотнения хомутов	12	12	8	2
Слабина в подшипниках переводного вала:				
по диаметру	0,1	0,5	—	—
вдоль вала	Альбомный	2	—	—
Слабина компенсаторного рычага на пальце паровозов серий ФД, ИС и СО	Альбомный	Альбомный	2	—
Сальники				
Уменьшение (по сравнению с размерами по альбому) высоты пружины одноколенного поршневого и золотникового сальников в свободном состоянии (в %)	3	3	15	20
Разница диаметров поршневого штока и нажимного или упорного кольца одноколенного сальника	1	1	1	3
Углубление набивочного кольца одноколенного сальника в чашке	2	2	3	9
Разность диаметров грундбоксы и штока в сальниках с мягкой набивкой	0,5	0,5	0,5	3
Дышловый механизм				
Овальность и конусность шеек пальцев кривошипов ⁷	0,2	0,2/0,5	1	Свыше 1
Эксцентриситет поршневой шейки кривошипа относительно центральной шейки ⁷	0,5	0,5/1	1	—
Отступление от альбомной длины (радиуса) ведущих и сцепных кривошипов ⁷	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$	$\pm 0,25/\pm 0,5$ $\pm 0,5/\pm 1$	$\pm 0,5$ ± 1	$\pm 0,6$ $\pm 1,2$
То же кулисных кривошипов ⁷				
Зазор между втулочным подшипником и пальцем по диаметру	0,5	0,5	0,5	5
Зазор для натяга дышловых подшипников ⁸	—	2/4	2/4	—
Разработка отверстий в хвостовике и проушинах дышел для валиков по диаметру против альбомного размера	2	3	—	6
Зазор между дышловым валиком и втулкой хвостовика:				
для 1-го и 4-го сцепных дышел паровозов серии ФД	0,5	0,5	0,5	1,5
для остальных серий	0,1	0,1	0,1	1,1
Овальность отверстия в проушинах и хвостовиках сцепных дышел	0,1	0,1	—	0,5
Износ щёк проушин и хвостовиков дышел по толщине против альбомных размеров	2	2	—	4
Износ дышловых валиков по цилиндрической части против альбомного размера по диаметру	—	3	—	6
Овальность отверстий в дышлах под стальные втулки и втулочные подшипники	—	—	0,5	0,6

⁷ В числителе—для среднего ремонта в условиях завода, в знаменателе для ремонта в депо.⁸ В числителе—для жидкой смазки, в знаменателе — для твердой.

Продолжение табл. 29

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъёмного	
Износ рамочных дышловых головок по толщине на сторону против альбомных размеров	2	3	—	5
Разработка клинового отверстия дышел против альбомного размера по длине	4	8	—	13
То же по ширине на обе стороны	2	3	—	4
Увеличение диаметров отверстия головок дышел под стальную втулку и втулочные подшипники	3	4	—	Свыше 6
Увеличение диаметров отверстия головок дышел под стальную втулку и втулочные подшипники для паровозов серий ФД и ИС	2	3	—	Свыше 5
Износ стальной втулки по внутреннему диаметру против альбомного размера	3	4	6	8
Овальность стальных дышловых втулок под плавающие:				
для центровых и поршневых головок	0,2	0,2	0,7	1,5
для головок сцепных дышел	0,1	0,1	0,7	1
Суммарный зазор (по стальной втулке и пальцу) плавающих втулок	Альбомный			5
То же для паровозов серии Л	»			3
Увеличение разбега подшипников против альбомного на сторону:				
поршневых и сцепных	—	—	—	5
передней головки поршневых дышел	—	—	—	4
То же центровых паровозов серии Э	—	—	—	3
центровых и поршневых паровозов серии Л	—	—	—	3,5
сцепных паровозов серии Л	—	—	—	4
передней головки поршневых дышел паровозов серии Л	—	—	—	2
Увеличение разбега плавающих втулок против альбомного размера	—	—	1	5
Натяг конусной втулки дышла вого валика	3	3	3	0,5
Наименьший натяг нажимного клина (камня) подшипника передней головки поршневых дышел на паровозах серий ФД и ИС	Альбомный			2
То же для паровозов других серий	»			2
Наименьшая толщина лобовой половинки подшипника передней головки поршневых дышел паровозов серий ФД и ИС	25	25	20	15
То же паровозов серии Эм	20	20	17	15
» » » » СУ	22	22	17	15
Наибольший износ лобовой и клиновой половинки подшипника передней головки поршневого дышла паровозов других серий	—	—	25%	Свыше 30%
Глубина выработки в рамке дышла паровозов серий ФД и ИС с наружной стороны от трения борта плавающей втулки	1	2	3	3,5
Суммарная боковая выработка в передней головке поршневого дышла с обеих сторон с учётом износа ленты	2	3	—	4
Разница в размерах между центрами головок дышел и центрами соответствующих осей паровоза	0,5	0,5	0,5	Свыше 0,5
Наибольший износ каждой половинки разъемного подшипника против альбомного размера по толщине	—	—	25%	Свыше 30%

Для улучшения работы дышлового механизма инструкцией по увеличению пробегов паровозов между подъёмными ремонтами № ЦТ/1591 на всех паровозах, имеющих разрезные дышловые подшипники, введены сменные стальные прокладки между стыковыми плоскостями подшипников. Для выполнения этого указания при капитальном, среднем и подъёмном ремонте, а также при изготовлении новых дышловых подшипников необходимо производить подрезку бортов лобовых половинок подшипников, снимать фаски $1 \times 45^\circ$ на кромках стыковых плоскостей

подшипников, а смазочные отверстия в подшипниках сверлить сверлом диаметром 10 мм. Каждый паровоз, выходящий из ремонта, должен быть обеспечен набором прокладок толщиной от 1 до 5 мм в количестве для паровозов серий СУ—80 шт., Э—20 шт., Щ—100 шт., О—100 шт., Е—40 шт., С—80 шт., МР—100 шт. и ТУ—120 шт.

В связи с введением сменных прокладок между стыками разрезных дышловых подшипников установленный правилами ремонта допуск на зазор для натяга дышловых подшипников отменён.

Таблица 30

Допуски износов при ремонте экипажной части

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их направление
	капитального	среднего	подъёмного	
Колёсные пары				
Разность в толщине бандажей между бегунками и сцепными колёсными парами без регулировки	10	10	10	—
Разность в толщине бандажей колёсных пар у одной тележки тендера без регулировки для тендера серии ФД типа 17 и поясной тележки	5	10	10	—
То же в тележках объединённого типа СУ, ЭМ и тендера ИС типа 6-П с регулировкой	5	10	10	—
Разность в толщине бандажей двух любых колёсных пар передней и задней тележек тендера без регулировки для паровозов серии ФД типа 17 и поясных тележек	5	15	15	—
То же для остальных тележек тендера с регулировкой	5	15	15	—
Разность расстояния между внутренними гранями бандажей у одной колёсной пары	1	1	1	—
Наименьшая толщина паровозных бандажей при их последней обточке:				
для паровозов с нагрузкой на ось 16 т и выше	55	43	43	—
для всех остальных паровозов с нагрузкой на ось менее 16 т	50	40	40	—
Наименьшая толщина бандажей бегунковых, поддерживающих колёсных пар при их последней обточке	45	40	40	—
Наименьшая толщина тендерных бандажей при их последней обточке	45	35	35	—
Толщина гребней паровозных, бегунковых и поддерживающих бандажей на расстоянии 20 мм от вершины	33—0,5	33—0,5	33—0,5	—
Толщина гребней тендерных бандажей на расстоянии 18 мм от вершины	33—0,5	33—0,5	33—0,5	—
Овальность бандажа по кругу катания (после обточки)	0,5	0,5	0,5	—
Разность диаметров бандажей по кругу катания у одной колёсной пары и у всего комплекта	1	1	1	—
Наибольшая толщина прокладки под перетягиваемый бандаж	1	2	2	—
Припуск для натяга при перетяжке бандажа на 1 000 мм диаметра обода	1—1,5	1—1,5	1—1,5	—
Эксцентricность бандажей по кругу катания относительно осевых шеек	0,5	0,5	0,5	—
Изгиб спиц колёсного центра ¹	10	10/15	15	Свыше 15
Овальность и конусность осевых шеек ¹ :				
без обработки	—	—	1	» 1
после обработки	0,2	0,2/0,5	0,5	—
Наименьшая толщина наружного бурта тендерной оси	7	5	5	—
Овальность и конусность шеек пальцев кривошипов ¹	0,2	0,2/0,5	1	Свыше 1
Отступление от альбомной длины (радиуса) кривошипов ² :				
ведущих и сцепных	±0,25	±0,25/±0,5	±0,5	±0,6
кулисных (эксцентриситета эксцентрика)	±0,5	±0,5/±1,0	±1,0	±1,2
Износ пальца контркривошипа в %	12	15	—	—
Расстояние между внутренними гранями бандажей ³ :				
при смене бандажей	1 437—1 441	1 437—1 441	—	—
при последней и предпоследней обточке старых	—	1 437—1 443	1 437—1 443	—
при обточке старых в других случаях	1 437—1 442	1 437—1 442	1 437—1 443	—
Высота гребня паровозных бандажей	30—1	30—1	30—1	—
Высота гребня тендерных бандажей	28—1	28—1	28—1	—
Отклонение от альбомной ширины бандажей:				
старых	+3;—4	+3;—4	+3;—4	—
новых	+3;—1	+3;—1	—	—
в местах постановки клейма	—5	—5	—5	—
Отклонение от альбомного профиля бандажа после обточки:				
по толщине гребня	—0,5	—0,5	—0,5	—
» полотноу »	0,5	0,5	0,5	—

¹ В числителе—для среднего ремонта на заводе, в знаменателе—для депо.² В числителе—для среднего ремонта на заводе, в знаменателе—для депо.³ Для колёсчатой оси паровозов серий Лп и У альбомное расстояние между внутренними гранями бандажей должно быть 1 450±3 мм.

Продолжение табл. 30

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъёмного	
Разность в обмерах по ширине одного бандажа	3	3	3	—
Ширина прижимного бурта бандажа не менее	4	4	—	—
Разность в обмерах толщины бандажа по кругу катания:				
нового	2	2	—	—
старого	3	3	—	—
Разность расстояний от середины оси до внутренних боковых граней бандажей:				
при смене бандажей или оси	2	2	—	—
без смены бандажей или оси	3	3	—	—
Наибольшая температура нагрева бандажей при насадке и перетяжке	330°	330°	330°	—
Овальность обода по кругу катания при смене и перетяжке (в заводе) бандажей:				
пассажирских колёсных пар	1,5	1,5	—	—
грузовых колёсных пар	1,0	1,0	—	—
тендерных, бегунковых и поддерживающих колёсных пар всех серий	0,5	0,5	—	—
Уменьшение альбомной ширины обода	6	6	—	—
Уменьшение альбомной толщины обода	3	3	—	—
Овальность отверстий ступиц оси и пальца перед запрессовкой	0,05	0,05	—	—
То же конусность	0,1	0,1	—	—
Увеличение альбомного диаметра отверстий в ступицах колёсного центра:				
для оси	3	3	—	—
» ведущего пальца	10	10	—	—
» сцепного пальца	8	8	—	—
Глубина износа внутренней торцевой поверхности ступицы центра (вокруг шейки паровозной оси)	10	10	—	—
То же для паровозов серий ФД, ИС и СУ (III вариант)	5	5	—	—
Глубина износа наружной торцевой поверхности ступицы центра (вокруг безбуртового пальца кривошипа)	5	5	—	—
Отклонение от альбомного диаметра подступичной части оси:				
для новой оси	+3	+3	—	—
» старой оси	-5	-5	—	—
Глубина местной выработки (вытертости) на средней части паровозной оси по радиусу от альбомного размера более	4	4	4	4
То же для тендерной оси	2,5	2,5	2,5	2,5
Отклонение в длине оси против альбомного размера	+2	+2	—	—
То же для ведущей оси паровоза серии Э	+1	+1	—	—
Наименьшая толщина внутреннего бурта паровозной оси (по верхней грани)	5	5	—	—
Наименьшая высота внутреннего бурта паровозной оси	15	15	—	—
Увеличение длины шейки тендерной оси против альбомного размера	15	15	—	—
Глубина выработки предподступичной части тендерной оси	1	1	—	—
Наименьшая разность диаметров предподступичной части и шейки тендерной оси	20	20	—	—
Эксцентрисность осевой шейки относительно центра оси	0,2	0,2	—	—
Овальность подступичной части и пальца оси перед запрессовкой	0,05	0,05	—	—
То же конусность	0,1	0,1	—	—
Увеличение альбомного диаметра подступичной части пальца кривошипа:				
ведущего	10	10	—	—
сцепного	8	8	—	—
Эксцентрисность поршневой шейки ведущего пальца относительно центров	0,5	0,5	1	—
Эксцентрисность шейки пальца относительно его подступичной части (или отверстия ступицы под палец)	4	4	—	—
Увеличение длины поршневой шейки ведущих пальцев паровозов серий ФД, ИС и других с безбуртовыми пальцами за счёт сцепных	10	10	—	—
Наименьшая толщина внутреннего бурта пальцев, имеющих альбомный размер бурта 6 мм и менее	0	0	—	—

Продолжение табл. 30

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъёмного	
Износ по толщине внутреннего бурта пальцев, имеющих альбомный размер бурта более 6 мм	6	6	—	—
Наименьшая толщина промежуточного бурта ведущих пальцев, имеющих альбомный размер бурта 10 мм и менее	5	5	3	—
То же для паровозов серии III	4	4	2	—
То же для пальцев, имеющих альбомный размер промежуточного бурта более 10 мм	7	7	5	—
Наименьшая толщина наружного бурта ведущего пальца:				
при неотъёмном контркривошипе	1	1	0	—
» отъёмном »	4	4	3	—
Односторонний износ (или овал) пальца контркривошипа	0,5	0,5	0,5	—
<i>Буксы, их направляющие и клинья</i>				
Износ буксовых направляющих:				
по ширине (на обе стороны)	6	9	12	—
по толщине (на сторону)	5	7	10	—
Местная выработка буксовых направляющих по ширине и толщине	0,3	0,5	0,5	—
Слабина подбуксовой коробки в буксе:				
в продольном направлении	0,5	1	1	—
в поперечном »	1	1,5	1,5	—
Зазор между подбуксовой коробкой и шейкой оси с внутренним буртом:				
с воротником	8	8	11	—
без воротника	3	3	5	—
То же с шейкой оси без внутреннего бурта	3	3	5	—
Отступление от альбомных размеров между центрами осей	±0,5	±0,5	±0,5	±4
Разница между центрами осей правой и левой стороны	±0,5	±0,5	±0,5	±1,5
Наименьшая толщина наличников	Альбомный			—
Увеличение зазора между закраинами буксовых наличников и буксовыми направляющими в поперечном направлении на обе стороны	1	1	2	6
Износ буксовых клиньев против альбомного размера:				
по ширине	6	9	12	—
по толщине	2	3	5	—
Минимальное расстояние от верхней грани клина до выреза рамы	Альбомный			15
То же для паровозов серии Л	60	60	60	30
Увеличение разбега паровозных буксовых подшипников по шейке против альбомного размера на сторону	—	—	—	Свыше 5
Увеличение разбега подшипников бегунковых и поддерживающих осей против альбомного размера на сторону	—	—	—	» 6
Износ буксовых подшипников по толщине против альбомного размера в %	—	10	25	30
Запас для натяга подбуксовых связей (струнок)	5—6	5—6	3	1
<i>Буксы паровозов серий ФД и ИС</i>				
Общая выработка лиц буксы без исправления	—	0,3	0,5	—
Глубина выщербин на лицах буксы после выпилки или строжки	—	—	3	—
Разбег буксы в направляющих поперёк рамы на обе стороны для 2-й, 3-й и 4-й осей	1	1	3	—
То же для 1-й и 5-й осей	50	50	53	—
То же для паровозов серии ФД, не имеющих возвращающих приборов на 1-й и 5-й осях	20	20	23	—
Наименьшая толщина торцевых бронзовых наделок	18	18	12	—
То же в буксовых подшипниках:				
ведущего	45	40	33	—
сцепных	40	35	30	—
То же вкладыша ведущей буксы	30	25	22	—
Износ стенок буксы по толщине (с учётом выщербин) против альбомного размера (на сторону)	3	6	9	—
Задир буксовых накладок	—	—	1	—

Продолжение табл. 30

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъёмного	
Передняя тележка паровозов серий ФД и СО				
Наименьшая толщина подшипника бегунковых букс	28	25	20	—
То же борта подшипника	20	20	18	—
То же торцевых бронзовых наделок (у безбортовых подшипников)	20	20	15	—
Разбег подшипников по осевой шейке на сторону	1	1	1	7
Наименьшая толщина наливника буксы бегунка	10	10	7	—
Износ буксовых направляющих по толщине против альбомного размера на сторону	2	4	6	—
Зазор между буксой и направляющими на обе стороны в продольном направлении	Альбомный			—
Задир и выработка буксовых направляющих	—	0,3	0,5	—
Слабина шкворня во втулке водила	—	1,5	3	—
Овальность отверстия (или втулки) в буферном бруске для направляющего стакана	1	1	3	7
Слабина направляющего стакана в отверстии (или во втулке) по диаметру	1	1	4	—
Внутренний диаметр втулки для направляющего стакана	230	232	238	—
Выработка рабочих поверхностей секторов и плит возвращающего прибора	—	—	3	5
Наименьший зазор между люлькой и рамой тележки в продольном направлении	Альбомный			—
Зазор между задним ребром полки цилиндра или между цилиндрическим креплением и верхней гранью балансира не менее	40	40	35	—
Наименьший зазор между рессорной подвеской передней тележки и рамой	45	40	30	—
Задняя тележка паровозов серии ФД				
Выработка рабочих поверхностей секторов и плит возвращающего прибора	—	—	3	5
Наименьшая толщина подшипника буксы поддерживающей оси	33	35	30	—
Разбег (суммарный) буксы в челюсти:	5	5	7	—
поперёк паровоза	1	1	5	8
в продольном направлении	Альбомный			20
Суммарный разбег оси в буксах между торцами букс и шайбой	20	18	12	10
Наименьшая толщина плавающей шайбы	10	10	7	6
То же буксовой направляющей (приварной)	—	—	0,5	1
Задир и выработка лиц буксы	Альбомный			35
Наименьший зазор между верхней гранью балансира и главной рамой	Альбомный			10
То же между тумбой стяжного ящика и рамой тележки	Альбомный			—
Рессорное подвешивание				
Износ рессорных подвесок по диаметру и квадрату в % ⁴	6	6	—	10/20
Увеличение отверстий рессорного хомута и серьги по диаметру против альбомного размера	—	3	—	5
Овальность отверстия у рессорного хомута и серьги	—	1	1	2
Износ валика рессорного хомута по диаметру	—	1	1	2
Увеличение зазора между рессорными шпинтонами и скобами против альбомного размера в поперечном (по оси паровоза) направлении не более	2	3	4	5
Зазор между втулками и валиками (по диаметру) рессорного подвешивания паровозов серии Л	1	1	1	3
Поперечный зазор (на обе стороны) между хомутом и рессорной стойкой или направляющей скобой паровозов серии Л	Альбомный			2
Поперечный зазор (на обе стороны) между нижними опорами рессорных стоек и буксами паровозов серии Л	Альбомный			2

⁴ В знаменателе—для паровозов серий ФД и ИС.

Продолжение табл. 30

Продолжение табл. 3

Наименование деталей	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, влекущий замену частей или их исправление
	капитального	среднего	подъёмочного	
Тендер				
Износ буксовых направляющих:				
по ширине (на обе стороны)	6	12	15	—
по толщине (на обе стороны)	5	8	13	—
Зазор между буксой и направляющей на обе стороны:				
в продольном направлении	2	2	3	4
в поперечном направлении	2	3	4	6
Местная выработка в направляющих	—	0,5	1	—
Увеличение разбега подшипника на осевой шейке против альбомного размера на сторону	—	—	2	6
Разница в базах (расстояниями между центрами букс) поясной тележки и тележек ФД (тип 17) с правой и левой стороны	5	5	8	15
То же для остальных тележек	2	2	3	—
Тендер паровоза серии ФД				
Разбег подшипника по шейке на сторону	Альбомный			9
Натяг подбуксовой связи (распорки), где натяг предусмотрен по альбому	6—8	6—8	3	1
Наименьший зазор между балансирной буксой и хвостовиками рамы тележки	50	45	35	20
Суммарная слабина подшипников в буксе в продольном направлении	Альбомный			—
Сцепление				
Выработка шкворней сцепления	—	1	2	4
Слабина шкворней во втулках	1	2	2	4
Слабина буферного стакана (нырля) сцепления в коробке	2	3	4	—
Износ скоб по цапфам стяжной гайки против альбомных размеров по диаметру	—	1	2	4
Слабина шкворня жёсткого сцепления во втулке	1	2	4	—
Отклонение между продольными осями сцепления паровоза и тендера против альбомного размера	25—30	25—30	50	—
Уменьшение диаметра шкворней сцепления против альбомного размера	—	4	10	—
Буферные стержни				
Износ буферного стержня по диаметру не более	5	6	8	10
Зазор буферного стержня в стакане	2	2	3	—
Тяговый крюк				
Сечение крюка по горизонтали	46 × 67	45 × 64	—	44 × 61
То же усиленного*	46 × 68	45 × 65	—	44 × 61
Сечение крюка по вертикали	60 × 110	59 × 109	—	58 × 108
То же усиленного	60 × 125	59 × 124	—	58 × 123
Расстояние от зева до кромки отверстия	39	37	—	35
Сечение крюка в квадрате:				
по горизонтали	58	58	—	—
по вертикали	58	56	—	53
Объединённая стяжка				
Внутренний диаметр винта	45	44	—	43
Наружный диаметр винта	53	52	—	51
Диаметр отверстия в ушках	42	44	—	45
Сечение скобы в прямой части	30 × 32	29 × 31	—	28,5 × 30,5
Сечение скобы в закруглении	45 × 35	43 × 34	—	42 × 34
Толщина серьги в ушках	40	40	—	39
Диаметр отверстия в ушках серьги	46	47	—	49
Диаметр валика в серьге	44	45	—	46
Диаметр валика в средней части	58	57	—	55

* Размер 44 мм без учёта наплывов, получающихся во время работы крюка.

Таблица 31

Допуски износов при ремонте конденсационного оборудования в мм

Наименование деталей	Альбом- ный размер	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправле- ние
		капитель- ного	среднего	подъёмоч- ного	
Турбина газососа					
Диаметр вала турбины:					
в месте работы бронзовой лабиринтовой втулки	115	110	110	108	—
в месте посадки стальной лабиринтовой втулки	80	76	73	74	73
в месте работы масляного уплотнения	70	67	67	65	—
Биеение вала в местах посадки подшипни- ков, колёс и лабиринтов	0,015	0,03	0,05	0,05	Свыше 0,05
Зазор между лабиринтовой втулкой по диаметру	0,025—0,105	0,2	0,2	0,2—0,5	—
То же после обкатки		0,4	0,4	1	Свыше 2
Диаметры стальной лабиринтовой втулки	} 94 90 80 94 90	94	100	100	102
		90	96	96	98
		80	76	76	78
		94	100	100	102
		90	96	96	98
Диаметры разъёмной лабиринтовой втулки					
Разработка отверстий в привалочном фланце корпуса правого подшипника	17	19	19	20	21
Толщина фланца вала	25	25	22	20	18
Радиальный зазор шпонки ротора	0,1—0,3	0,1—0,5	0,1—0,5	0,1—0,5	—
Зазор между бандажем ротора и направ- ляющим аппаратом	1,25—1,75	1,25—1,75	1,25—1,75	1,25—1,75	Менее 1,25 и более 2,20
Торцевое биеение диска ротора на радиусе 210 мм	0,1	0,15	0,25	0,25	Более 0,3
Непараллельность кромок лопаток отно- сительно плоскости диска	0,2	0,25	0,25	0,3	» 0,3
Разность между наиболее выступающими и утопленными лопатками	1,0	1,5	1,5	1,5	» 1,5
Зазор между сегментами бандажа	0,25—1	0,25—1	0,25—2	0,25—2	—
Износ лопаток газососного колеса по длине	—	—	—	—	25
Толщина боковых дисков газососного ко- леса	8	8	6	5	Менее 4
Толщина несущего диска	10	10	8	6	—
Зазор между лопатками и дисками газо- сосного колеса не более	0,06	0,2 на длину до 20	0,25 на длину до 20	0,25 на длину до 20	—
Отклонение веса лопаток газососного ко- леса не более	5 г	5 г	5 г	5 г	—
Отклонение общего веса правых и левых лопаток газососного колеса не более	50"	50"	50"	50"	—
Радиальное и торцевое биеение дисков газо- сосного колеса	0,15	0,2	0,2	0,3	—
Небаланс газососного колеса на радиусе 240—250 мм	5 г	5 г	10 г	10 г	—
Кольцевой зазор между газососным ко- лесом и уплотнением улитки	2—2,5	2—2,5	2—4	2—4	—
Кольцевой зазор между валом и проклад- кой кожуха у правого подшипника	0,15	2—2,5	2—2,5	2—3	—
Толщина защитной шайбы на фланец вала у газососного колеса	—	5	5	3	—
Перепускные клапаны турбины газососа					
Диаметр гнезда клапана	135	133	138	—	141
Зазор хвостовика втулки в гнезде	—	0,5	0,5	—	—
Диаметр в гнезде для хвостовика втулки	20	21,5	21,5	—	—
Зазор замка колец в рабочем состоянии	1	1	1	4	6
Ширина ручья для колец клапана	4,5	6	6	—	—
Диаметр крышки в месте для шпинделя	26	34	34	—	—
Высота подъёма клапана	—	40—45	40—45	40—45	Менее 40
Перепускные клапаны турбины вентиляторов					
Диаметр гнезда клапана	155	158	158	—	162
» в гнезде для хвостовика втулки	20	21,5	21,5	—	—
» крышки клапана в месте для шпинделя	26	34	34	—	—
Зазор хвостовика втулки в гнезде клапана	—	0,5	0,5	—	—
Уширение ручья для колец клапана	5	6,5	6,5	—	—
Зазор замка колец клапанов в рабочем состоянии	1	1	1	4	6
Высота подъёма клапанов не менее	—	40—45	40—45	40—45	Менее 40
Верхняя часть улитки					
Толщина стенки верхней части улитки	12	8	6	3	—
Зазор между газососным колесом и язычком улитки не более	—	20	20	25	—

Продолжение табл. 31

Наименование деталей	Альбом- ный размер	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправле- ние
		капиталь- ного	среднего	подъёмоч- ного	
Толщина нижней части чугунной улитки	—	5	5	3	—
» верхнего листа сетки водоотде- лителя	—	10	10	—	—
<i>Паровой цилиндр высокого давления питательного насоса</i>					
Диаметр цилиндра	130	133	135	135	137
Овальность, конусность	—	0,3	0,3	0,3	0,5
<i>Паровой цилиндр низкого давления питательного насоса</i>					
Диаметр цилиндра	225	228	230	231	232
Овальность, конусность	—	0,3	0,3	0,4	0,6
<i>Водяной цилиндр питательного насоса</i>					
Диаметр цилиндра	125	127	129	131	132
Овальность, конусность	—	0,3	0,3	0,3	0,5
Толщина втулки	8,5	7	6,5	5,5	5
<i>Поршни кольца питательного насоса</i>					
Диаметр штока	24/31	22,5/29,5	22,5/29,5	21,5/29,5	21/29
Ширина ручьёв диска ц. в. д.	6	7	7	8	9
Ширина ручьёв диска ц. н. д.	7	8	8	9	10
Зазор замка колец паровых цилиндров в рабочем состоянии	1—1,25	1—1,25	1—1,25	2	4
Зазор замка текстолитовых колец плун- жера в рабочем состоянии	3	3	3	4	7
Разность диаметров паровых цилиндров и дисков	—	2	2	—	—
<i>Золотники питательного насоса</i>					
Диаметр вспомогательного золотника	21,8	21,8	21,8	22,8	23
» втулки вспомогательного золот- ника	22	22	22	23	24
Диаметр главного золотника	73,4/47,6	73,4/47,6	75,4/49,6	76/50	77/51
» втулки главного золотника	74/48	74/48	76/50	77/51	78/52
Овальность или конусность втулки глав- ного золотника	—	0,2	0,2	0,2	0,3
Ширина ручьёв главного золотника	2,5	2,8	2,8	3	3,5
Разность диаметров главного золотника и втулки	—	1	1	2	Более 2
Зазор замка колец вспомогательного зо- лотника в рабочем состоянии	0,3—0,4	0,3—0,4	0,3—0,4	0,5	1,5
<i>Компенсатор питательного насоса</i>					
Зазор между поплавком и корпусом	—	1,5	1,5	2	—
<i>Пресс-маслёнки</i>					
Износ подшипника по внутреннему диа- метру	—	0,5	0,5	0,75	1
Износ корпуса трещотки по диаметру (в месте храповика)	—	3	3	4	5
Износ корпуса направляющей трещотки по диаметру (в месте храповика)	—	3	3	4	5
Разработка эксцентрической выточки вала трещотки по диаметру против альбома	—	0,5	0,5	1	1,5
<i>Переключательный, обратный и питательный клапаны</i>					
Высота клапана	65	65	63	61	60
Углубление гнезда втулки	60	60	64	66	67
Износ бурта втулки	7	7	5	4	3,5
<i>Тройной кран</i>					
Натяг пробки крана	12	8	6	4	2
<i>Питательный клапан бака сырой воды</i>					
Высота бурта клапана	2	0,5	0,5	0,5	0,3
Глубина гнезда клапана	3	5	5	—	—
<i>Эжектор</i>					
Диаметры сопла большого конуса	25	26	—	—	—
Заход сопла малого конуса в большой	20±0,6	20±1	—	—	—
<i>Турбина воздушных вентиляторов</i>					
Радиальный зазор шпонки ротора	0,2—0,3	0,1—0,5	0,1—0,5	0,1—0,5	—
Торцевое биение ротора на радиусе 150 мм	0,06	0,1	0,1	0,15	—

Продолжение табл. 31

Наименование деталей	Альбом- ный размер	Допускаемый размер при выпуске из ремонта			Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправле- ние
		капиталь- ного	среднего	подъёмоч- ного	
Непараллельность кромок лопаток отно- сительно плоскости диска	0,2	0,25	0,25	0,3	Более 0,3
Разность между наиболее выступаю- щими и утопленными лопатками	1	1,5	1,5	1,5	» 1,5
Зазор между сегментами бандажа	0,25—1	0,25—1	0,25—2	0,25—2	—
Диаметр опорной шейки вала ротора . .	60	60	58	58	56
То же опорно-упорной шейки	50	50	43	48	46
Биеение вала ротора:					
по шейкам для подшипника и ротора .	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04
» верху шестерни	0,02	0,02	0,05	—	—
» червяка	0,03	0,03	0,05	—	—
» втулке угольного уплотнения и гайке	—	0,03	0,03	0,03	0,04
Зазор опорно-упорного подшипника по валу ротора	0,10—0,15	0,10—0,15	0,10—0,15	0,1—0,3	0,5
То же опорного подшипника	0,14—0,20	0,14—0,20	0,14—0,20	0,14—0,3	0,5
Осевой зазор подшипника по упорному бурту вала не более	0,1—0,25	0,1—0,25	0,5	0,7	—
Радиальное биеение большой шестерни по верху зубьев	0,03	0,03	0,05	—	—
Торцевое биеение большой шестерни на радиусе 240 мм	0,035	0,035	0,2	—	—
Непараллельность валов редукторов тур- бины и ротора	0,02	0,02	0,05	—	—
Зазор между зубьями цилиндрических ше- стерён	0,11—0,3	0,11—0,3	0,11—0,4	0,5	0,6
Осевое смещение цилиндрических шесте- рён	—	—	До 1	До 1,5	Более 1,5
Диаметр валиков шестерёнчатого насоса	13 18	13 18	11,5 16,5	11 16	10 15
Зазор зубьев цилиндрических и кониче- ских шестерён насоса	0,12—0,2	0,12—0,2	0,12—0,4	0,12—0,5	—
<i>Редуктор вентилятора</i>					
Диаметр сливных отверстий из гнезда подшипников горизонтального вала . .	8	10	10	10	—
Толщина фланца крышек подшипников горизонтального вала	10	8	8	—	—
Биеение вала в местах посадки подшипни- ков из шестерни	—	0,05	0,05	—	—
Глубина шпоночного гнезда на валах . .	5	7	7	8	—
Зазор между зубьями шестерни боковой .	0,15—0,30	0,10—0,35	0,10—0,4	0,10—0,5	Более 0,5
Зазор между корпусом и плунжером мас- ленного насоса	0,02—0,063	0,02—0,1	0,02—0,15	0,02—0,2	» 0,25
Ход плунжера масляного насоса не менее	6,5	6	6	6	Менее 6
Торцевое биеение шарнирной муфты на радиусе 130 мм	0,052	0,5	0,5	—	—
<i>Вентиляторные колёса</i>					
Зазор между вентиляторным колесом и горловиной шахты	5—12,5	5—15	5—15	5—15	—
<i>Секции и жалюзи</i>					
Количество заглушенных трубок	—	3 шт.	5 шт.	8 шт.	—
Зазор между трубкой и нижней решёткой на сторону	—	0,05—0,1	0,05—0,1	0,05—0,1	—
<i>Водяной бак сырой воды</i>					
Толщина передней стенки	8	5,5	5	—	—
Толщина задней стенки и днища	6	4	3,5	—	—
» боковых стенок	4	3	2,5	—	—
<i>Наливные баки</i>					
Толщина днища	5	3	3	—	—
» боковых стенок	5	3	2,5	—	—
<i>Бак конденсатора</i>					
Толщина днища	4	3	3	—	—
» боковых стенок	4	3	2,5	—	—
<i>Угольный ящик</i>					
Толщина днища	6	3,5	3	—	—
» боковых стенок	5	3	2,5	—	—
<i>Шаровые соединения</i>					
Диаметр шаровых головок:					
острого пара	110	105	—	—	—
мягого пара	390	385	—	—	—
конденсационной воды	370	365	—	—	—
	200	195	—	—	—

Таблица 32

Допуски износов при ремонте угледатчика (в мм)

Наименование деталей	Альбомный размер		Допускаемый размер при выпуске из ремонта				Предельный размер, вле- кущий замену частей или их исправление	
			капитального		среднего и подъёмного			
	ФД, ИС	Л, Е ^а	ФД, ИС	Л, Е ^а	ФД, ИС	Л, Е ^а	ФД, ИС	Л, Е ^а
Цилиндровый блок								
Диаметр цилиндра	180	130	183	133	185	135	185,5	136
Овальность и конусность ци- линдра	—	—	0,3	0,3	0,5	0,5	0,8	0,8
Диаметр цилиндра, расто- ченного под запрессовку втул- ки	195	141	196,5	143,5	197	—	—	—
Толщина втулки	7,5	6,5	6,7	5,7	6	5	5	4
Разность линейных величин вредных пространств перед- ней и задней полостей цилин- дров	—	—	1	1	1,5	1,5	—	—
Разница диаметров цилиндров	—	—	1,5	1,5	2	2	4	4
Поршни и сальники								
Зазор между диском и ци- линдром по диаметру	—	—	2	1	6	3	6,5	3,5
Зазор в замке в рабочем со- стоянии	0,5	0,5	0,5	0,5	2	1,5	6	4
Диаметр поршневого штока .	40	28	37	26	35	24	34	23
Коленчатый и приводной валы, редуктор, золотниковые втулки и золотники								
Диаметр золотниковой втулки	70	40	70	40	72	42	72,5	42,5
Зазор между втулкой и дис- ком по диаметру	7	0,32—0,67	8	0,32—0,67	9	0,4—1,0	—	—
Зазор в замке в рабочем со- стоянии	0,5	0,1	0,5	0,2	1	0,2—0,35	2,5	1,5
Диаметр золотникового што- ка	16	16	15	15	14	14	13	13
Диаметр коренной шейки вала	75	—	68	—	66	—	64	—
Диаметр кривошипных шеек вала	70	52	66	50	64	49	62,5	47
Диаметр эксцентриковых ше- ек вала	100	82	91	79	89	78	87	76
Диаметры шеек валов шестер- ни	—	—	75—78	53—73	73—56	51—71	72—55	50—70
Утонение зубьев шестерён . .	—	—	2	1,5	3	2	4	2,5
Диаметр цапф крестовины . .	39	27	39	26	36	25	34	24
Конвейер								
Наружный диаметр большо- го винта	200—150	177—151	196—146	175—148	183—140	170—145	180—135	165—140
Диаметр стержня большого винта	—	78	—	76	—	70	—	65
Высота дробильных зубьев большого винта	—	10	—	10	—	7	—	5
Наружный диаметр малого винта, а на паровозах серий Л и Е ^а — промежуточного .	224	188	220	184	214	180	210	175
Диаметр стержня промежуто- чного винта	—	64	—	60	—	56	—	50
Наружный диаметр питающего переднего винта	—	200	—	195	—	190	—	185
Диаметр стержня питающего винта	—	50	—	48	—	42	—	38
Наружный диаметр витка двой- ного универсального шар- нира	—	220	—	220	—	220	—	204
Сопловая камера								
Диаметр отверстий сопловой камеры	4—3	5	4—3	5	4,5—3,5	7	6	8

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Бабичков А. М., Егорченко В. Ф. Тяга поездов. Трансжелдориздат, М., 1952.
2. Вавилов С. И. Тридцать лет советской науки. Изд-во АН СССР, М.—Л., 1947.
3. Вульф В. В., Скепский П. А. и Хайкис Л. Б. Проверки при ремонте паровозов. Трансжелдориздат, М., 1950.
4. Организация движения на железнодорожном транспорте. Под общей редакцией А. П. Петрова. Трансжелдориздат, М., 1952.
5. Залит Н. Н. Руководство мастеру по ремонту паровозов в депо. Трансжелдориздат, М., 1947.
6. Инструкция по увеличению пробегов паровозов между подъёмными ремонтами (ЦТ/1591). Трансжелдориздат, М., 1952.
7. Инструкция по выполнению контрольного технического осмотра локомотивов (ЦТ/1601). Трансжелдориздат, М., 1952.
8. Кочетов И. В. Железнодорожная статистика. Трансжелдориздат, М., 1953.
9. Краткий технический железнодорожный словарь. Трансжелдориздат, М., 1946.
10. Михеев А. П. Эксплуатация локомотивов и локомотивное хозяйство. Трансжелдориздат М., 1950.
11. Мурзин Л. Г. и Дешкин Б. Н. Экономия топлива на паровозах. Трансжелдориздат, М., 1948.
12. Орлов В. Н. и Чудов А. С. Калькуляция и анализ себестоимости железнодорожных перевозок. Трансжелдориздат, М., 1952.
13. Подшивалов Б. Д. Ремонт паровозов. Трансжелдориздат, М., 1952.
14. Правила технической эксплуатации железных дорог СССР. Утв. 19/III 1952 г. Трансжелдориздат, М., 1952.
15. Сохачевский Н. А. Эксплуатация локомотивов и локомотивное хозяйство, Ч. II. Трансжелдориздат, М., 1950.
16. Сборник статей по ремонту паровозов. Труды ЦНИИ, вып. 53. Трансжелдориздат, М., 1952.
17. Ушаков С. С. Развитие устройств паровозного и тепловозного хозяйства. Трансжелдориздат, М., 1952.
18. Хачатуров Т. С. Основы экономики железнодорожного транспорта, Ч. I. Трансжелдориздат, М., 1946.
19. Шухатович И. М. Оборотные средства железных дорог. Трансжелдориздат, М., 1940.

ТЕПЛОВОЗНОЕ ХОЗЯЙСТВО



ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕПЛОВОЗНОГО ХОЗЯЙСТВА

В 1922 г. по личному указанию В. И. Ленина приступили к постройке нового типа локомотива — тепловоза. Такой тепловоз был построен. Советский Союз стал родиной тепловозной тяги.

Создание советскими инженерами тепловозов и перевод на тепловозную тягу безводных участков железных дорог потребовали строительства для них специальных ремонтных и экипировочных устройств.

В 1938 г. по проекту советских инженеров Красковского В. Ф., Маслова Е. И., Чеснокова Д. С. и Знаменского Д. Н. в Ашхабаде были построены и введены в эксплуатацию первые в мире тепловозные мастерские с соответствующими экипировочными средствами.

Тепловозное хозяйство дорог — это комплекс устройств, обеспечивающих эксплуатацию и ремонт тепловозов.

Тепловозное хозяйство делится на два основных звена: тепловозно-линейное хозяйство и тепловозоремонтные заводы.

СТРУКТУРА ТЕПЛОВОЗНОГО ХОЗЯЙСТВА

Общее оперативное и техническое руководство тепловозным хозяйством, разработка и утверждение эксплуатационных измерителей использования тепловозного парка, перспективных планов и расчетов потребности в тепловозах, размещение тепловозного парка по дорогам, составление планов капитального и среднего ремонта на сети железных дорог осуществляется Главным управлением локомотивного хозяйства Министерства путей сообщения. Тепловозное управление Главного управления локомотивного хозяйства разрабатывает и представляет на утверждение руководства планы развития и реконструкции тепловозного хозяйства, разрабатывает технические условия на постройку новых тепловозов и производит приёмку их от заводов промышленности; организует подготовку кадров; изучает, обобщает и внедряет передовые методы труда на производственных предприятиях.

В пределах железной дороги руководство тепловозным хозяйством осуществляется службой локомотивного хозяйства, которая выполняет все оперативно-руководящие, планирующие и контролирующие функции по тепловозному хозяйству.

Служба локомотивного хозяйства следит за обеспечением рациональной эксплуатации

тепловозов, организует и контролирует работу линейных производственных единиц, контролирует выполнение норм и измерителей, ведёт борьбу с браком, организует проверку и выполнение приказов и инструкций МПС, разрабатывает планы периодического ремонта тепловозов и т. п.

Начальник локомотивной службы в оперативном и административном отношении подчинён начальнику дороги; указания технического порядка он получает от Министерства путей сообщения через начальника дороги или непосредственно.

Непосредственное руководство тепловозным депо, всем линейным хозяйством и эксплуатацией тепловозов осуществляют отделения железных дорог, в обязанность которых входит: организация работы тепловозов по графику оборота, внедрение уплотнённых графиков оборота тепловозов, обеспечение выполнения заданных эксплуатационных измерителей, контроль за соблюдением установленной продолжительности работы и отдыха локомотивных бригад.

Основное тепловозное депо является самостоятельным хозяйственным предприятием, располагающим приписным парком тепловозов для обеспечения заданных размеров грузового и пассажирского движения, а также всеми необходимыми техническими средствами для эксплуатации и ремонта тепловозного парка.

Оборотные депо ремонта не производят, а обеспечивают своевременную экипировку тепловозов, отдых локомотивных бригад и выдачу тепловозов под поезда.

В депо производят I и II периодический ремонт и периодический осмотр тепловозов.

В основном депо имеются тракционные пути, стойла для первого и второго периодического ремонта тепловозов, периодических и технических осмотров, одиночной выкатки колёсных пар, устройства для обеспечения депо паром, холодной и горячей водой, для снабжения тепловозов песком, топливом и смазкой, слива нефтепродуктов, поворота локомотивов, а также контора и лаборатория.

В оборотном депо имеются стойла для стоянки тепловозов, устройства для снабжения тепловозов топливом, смазкой и песком, а также поворота тепловозов, дом отдыха тепловозных бригад.

Тепловозоремонтные заводы располагают мощными заготовительными и механосбороч-

ными цехами, способными выполнять капитальный и средний ремонт тепловозов, а также изготавливать запасные части для тепловозных депо.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ТЕПЛОВОЗНОГО ПАРКА

Инвентарный парк тепловозов депо состоит из тепловозов эксплуатируемых, находящихся в ремонте и ожидании ремонта, числящихся в командировке и аренде, и тепловозов, находящихся в запасе МПС, резерве дороги и депо.

Наличный парк отличается от инвентарного тем, что в него не включаются тепловозы, откомандированные в другие депо и переданные в распоряжение других ведомств, но зато включаются тепловозы других депо или дорог, прикомандированные к данному депо.

Вследствие того что для различных серий тепловозов, а также по роду выполняемой работы установлены разные нормы пробега между ремонтами и нормы простоя в ремонте, определение потребности тепловозного парка должно производиться отдельно по сериям и видам движения.

Инвентарный парк тепловозов

$$N_{инв} = N_{экс} + N_{рем} + N_{ком} + N_{зап},$$

где $N_{экс}$ — эксплуатационный парк тепловозов;

$N_{рем}$ — количество тепловозов, находящихся в ремонте;

$N_{ком}$ — тепловозы, находящиеся в командировке и в аренде;

$N_{зап}$ — количество тепловозов, находящихся в запасе МПС, резерве дороги и депо.

Эксплуатационный парк тепловозов

$$N_{экс} = \sum kn,$$

где $k = \frac{T}{24}$ — коэффициент потребности в тепловозах, определяемый для каждого тягового плеча и вида движения;

n — число пар поездов, обращающихся на данном плече, в отдельности по видам движения;

T — время полного оборота тепловоза в час.

Определение численности эксплуатационного парка по коэффициенту потребности тепловозов на одну пару поездов производится в тех случаях, когда не имеется расписания движения поездов. При наличии последнего потребность в тепловозах для поездной работы определяется по графику оборота.

К подсчитанному количеству тепловозов для поездной работы прибавляется количество тепловозов для поездов хозяйственного движения и для маневровой работы. Потребность в тепловозах для хозяйственной работы выясняется по графику оборота; при приближенных расчетах определение производится по годовому и среднесуточному пробегам тепловоза. Потребность в маневровых тепловозах определяется по объему маневровых работ, при отсутствии необходимых данных —

приблизительно по заданному проценту годового пробега маневровых тепловозов от годового пробега тепловозов с грузовыми поездами. Этот процент по всей сети дорог колеблется около 25%.

Количество тепловозов, находящихся в ремонте, определяется как среднесуточное количество тепловозов (в тепловозо-сутках), находящихся в различных видах ремонта:

$$N_{рем} = N_{н.о} + N_I + N_{II} + N_{ср} + N_{кап}.$$

Определение среднесуточного количества тепловозов, находящихся в различных видах ремонта, производится по сериям и в зависимости от рода службы — по формулам:

периодический осмотр

$$N_{н.о} = \frac{\sum S_{сум}}{L_{н.о}} \beta_{н.о} t_{н.о};$$

первый периодический ремонт

$$N_I = \frac{\sum S_{сум}}{L_I} \beta_I t_I;$$

второй периодический ремонт

$$N_{II} = \frac{\sum S_{сум}}{L_{II}} \beta_{II} t_{II};$$

средний ремонт

$$N_{ср} = \frac{\sum S_{сум}}{L_{ср}} \beta_{ср} t_{ср};$$

капитальный ремонт

$$N_{кап} = \frac{\sum S_{сум}}{L_{кап}} \beta_{кап} t_{кап},$$

где

$\sum S_{сум}$ — суточный пробег всех тепловозов (отдельно для грузовых и пассажирских поездов);
 $L_{н.о}, L_I, L_{II}, L_{ср}, L_{кап}$ — пробеги тепловозов между отдельными видами ремонта в км;

$t_{н.о}, t_I, t_{II}, t_{ср}, t_{кап}$ — простой тепловозов в различных видах ремонта в сутках;

$\beta_{н.о}, \beta_I, \beta_{II}, \beta_{ср}, \beta_{кап}$ — коэффициент чередования отдельных видов ремонта.

К подсчитанному количеству ремонтируемых поездных тепловозов прибавляется количество подлежащих ремонту маневровых тепловозов и обслуживающих хозяйственное движение.

$N_{зап}$ представляет резерв тепловозного парка. В запас МПС ставятся тепловозы как новые, так и вышедшие из капитального, среднего и второго периодического ремонта после выполнения ими гарантийного пробега не менее 1 тыс. км.

Нормы пробега тепловозов между ремонтами, простои в ремонте и значения коэффициентов чередования приведены в разделе «Организация ремонта тепловозов».

Общий процент неисправных тепловозов определяется в зависимости от парка тепло-

возов, имеющегося в распоряжении дороги, без учёта тепловозов запаса МПС и находящихся в аренде и командировке

$$n_{\text{общ}} = \frac{N_{n.o} + N_I + N_{II} + N_{cp} + N_{кан}}{N_{зкс} + N_{рем} + N_{зан}}$$

Заводской процент неисправных тепловозов

$$n_{\text{зав}} = \frac{N_{cp} + N_{кан}}{N_{зкс} + N_{рем} + N_{зан}}$$

Деповский процент неисправных тепловозов

$$n_{\text{деп}} = \frac{N_{n.o} + N_I + N_{II}}{N_{зкс} + N_{рем} + N_{зан}}$$

ОБСЛУЖИВАНИЕ ТЕПЛОВОЗОВ БРИГАДАМИ

Обслуживание тепловозов, как и паровозов, производится строенными и спаренными бригадами.

Количественный состав бригад зависит от серии тепловозов и способа их использования.

Тепловозы серий ТЭ1, Да и Дб при одиночной тяге и маневровой работе обслуживаются локомотивной бригадой в составе машиниста и помощника машиниста.

При использовании тепловозов серий ТЭ1, Да и Дб двойной тягой в сочленении с управлением по системе многих единиц обслуживание тепловозов производится бригадой в составе машиниста и двух помощников машиниста, которые находятся по одному на каждом тепловозе.

Тепловозы серии Э-ЭЛ в поездной работе обслуживаются бригадой в составе машиниста и двух помощников машиниста (дизелиста и электрика) и на манёврах — бригадой в составе машиниста и помощника машиниста.

Секционные тепловозы серии ТЭ2 обслуживаются бригадой в составе машиниста и двух помощников машиниста.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ТЕПЛОВОЗНЫХ БРИГАДАХ

Каждое основное тепловозное депо должно иметь определённый штат локомотивных бригад для обслуживания приписного парка тепловозов.

Количество бригад, прикреплённых к одному тепловозу рабочего парка, определяется из соотношения

$$\gamma = \frac{K_{бр}}{K_{n.o}}$$

где $K_{бр}$ — число бригад, необходимое для обслуживания одной пары поездов в сутки;

$K_{n.o}$ — количество тепловозов, потребное для обслуживания одной пары поездов.

В свою очередь

$$K_{бр} = \frac{30T_{бр}}{204,7}$$

$$K_{n.o} = \frac{T_{n.o}}{24}$$

где 30 — среднее число дней в месяце;
 $T_{бр}$ — работа бригады за один оборот в час;

204,7 — среднемесячная норма часов выработки одной бригады в месяц;

$T_{n.o}$ — величина полного оборота тепловоза в час;

24 — количество часов в сутках.

Подставляя значения $K_{бр}$ и $K_{n.o}$, имеем

$$\gamma = \frac{K_{бр}}{K_{n.o}} = \frac{24 \cdot 30T_{бр}}{204,7T_{n.o}} \approx 3,5 \frac{T_{бр}}{T_{n.o}}$$

Явочный штат локомотивных бригад

$$N_{\text{явоч.бр}} = \gamma N_{\text{раб}}$$

где $N_{\text{раб}}$ — рабочий парк тепловозов,

γ — число бригад, прикреплённых к одному тепловозу.

Списочный штат тепловозных бригад, учитывающий отпуска, командировки и больных, принимается на 12—15% более явочного штата.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЗОВ

Оборот тепловоза

Эксплуатационный оборот тепловоза

$$T_{\text{э}} = t_1 + \frac{l}{v_y} + t_2 + b + \frac{12}{n} + t_3 + \frac{l}{v_y} + t_4 \text{ час.}$$

Полный оборот тепловоза без учёта простоя в ремонте может быть определён по формуле

$$T_n = t_1 + \frac{l}{v_y} + t_2 + b + \frac{12}{n} + t_3 + \frac{l}{v_y} + t_4 + a + \frac{12}{n} \text{ час.}$$

Полный оборот тепловоза с учётом простоя в контрольно-техническом осмотре будет

$$T_{n.k.m.o} = T_n + \frac{2l}{L_{k.m.o}} t_{k.m.o}$$

Полный оборот тепловоза с учётом простоя в контрольно-техническом и периодическом ремонте будет

$$T_{n.n.o} = T_{n.k.m.o} + \frac{2l}{L_{n.o}} t_{n.o}$$

где t_1 — время от прохода тепловозом контрольного поста до момента отправления с поездом со станции основного депо в час;

l — длина тягового плеча в км;

v_y — участковая скорость движения поездов в чётном и нечётном направлении в км/час;

t_2 — время для отцепки тепловоза и прохода до контрольного пункта оборотного депо в час;

b — время простоя тепловоза в оборотном депо под экипировкой в час;

$\frac{12}{n}$ — время ожидания подхода или готовности поезда на станциях основного или оборотного депо в час;

n — число пар поездов в сутки;

t_3 — время прохода тепловозом от контрольного поста к поезду, простоя под поездом на станции оборотного депо до момента отправления в час;

t_4 — время простоя тепловоза по прибытии на станцию основного депо до момента прохода контрольного поста в час;

a — время простоя тепловоза в основном депо под экипировкой в час;

$L_{к. т. о}$ — пробег тепловоза между контрольно-техническими осмотрами в км;

$L_{п. о}$ — пробег тепловоза между периодическими осмотрами в км.

Из приведённых формул оборота видно, что для лучшего использования тепловозов необходимо стремиться к увеличению участковой и технической скорости, сокращению простоев на станциях основного и оборотного депо.

Время нахождения тепловозов в распоряжении работников службы движения может быть сокращено за счёт лучшей организации работы движенцев и применения ряда мероприятий, сокращающих непроизводительный простой поездов на станциях основных и оборотных депо, а время нахождения тепловоза в распоряжении службы тепловозного хозяйства может быть уменьшено за счёт сокращения времени на экипировку и другие технические операции.

Учитывая наличие запаса топлива на тепловозах и возможность прохождения тепловозом участков протяжением 800 — 1 000 км без пополнения запаса топлива в депо, имеется полная возможность резко сократить оборот тепловоза без затраты времени на экипировку в основных и оборотных депо.

При использовании тепловозов ТЭ1 в сочетании сцепленных друг с другом со стороны аккумуляторной батареи и тепловозов ТЭ2, имеющих два поста управления, отпадает необходимость в повороте этих локомотивов в пунктах оборота и при хорошей организации работы агентов служб движения и тепловозной бригады простой в пункте оборота возможно снизить на значительную величину.

Техническая и участковая скорость

Среднетехническая скорость определяется из соотношения

$$v_m = \frac{l}{t} \text{ км/час,}$$

где l — длина тягового плеча в км;

t — чистое время хода поезда без учёта простоев на промежуточных станциях в час.

Участковая скорость определяется из формулы

$$v_y = \frac{l}{t + t_c} \text{ км/час,}$$

где t_c — время простоя поезда на промежуточных станциях в час.

Учитывая отсутствие набора воды при тепловозной тяге, имеется полная возможность резко сократить стоянки на промежуточных станциях и этим снизить разрыв между технической и участковой скоростью, в особенности на двухпутных линиях, где не имеется необходимости в остановках для скрещения поездов.

Среднесуточный, месячный и годовой пробег тепловозов

Важнейшим эксплуатационным измерителем, характеризующим использование тепловозного парка, является среднесуточный пробег, который определяется по формуле

$$S = \frac{2ln}{kn} = \frac{2l}{k},$$

где $k = \frac{T}{24}$.

Месячный пробег тепловоза определяется по формуле

$$S_m = 30S : \left[1 + \left(\frac{S}{L_{к. т. о}} t_{к. т. о} + \frac{S}{L_{п. о}} t_{п. о} + \frac{S}{L_I} t_I + \frac{S}{L_{II}} t_{II} \right) \right] \text{ км.}$$

В приведённой формуле

$L_{к. т. о}$, $L_{п. о}$, L_I и L_{II} — пробег тепловоза в км соответственно между контрольно-техническими осмотрами, между периодическими осмотрами, между первыми периодическими ремонтами и между вторыми периодическими ремонтами; $t_{к. т. о}$, $t_{п. о}$, t_I и t_{II} — время простоя тепловозов в часах соответственно в контрольно-техническом осмотре, периодическом осмотре, первом и втором периодическом ремонте.

Среднесуточный пробег тепловозов с учётом простоя во всех видах ремонта будет

$$S_{сум} = S : \left[1 + \left(\frac{S}{L_{к. т. о}} t_{к. т. о} + \frac{S}{L_{п. о}} t_{п. о} + \frac{S}{L_I} t_I + \frac{S}{L_{II}} t_{II} \right) \right].$$

Среднемесячный пробег тепловозов при постоянном среднесуточном пробеге зависит от простоя тепловозов в ремонте: чем меньше будут эти простои, тем выше будет среднесуточный пробег.

Годовой пробег тепловозов определяется в отдельности для тепловозов грузового, пассажирского движения и маневровых тепловозов по формулам:

Для тепловозов грузового движения

$$L_{год, гр} = 2 \cdot 365 \sum l_{гр} n_{гр} \text{ км;}$$

для тепловозов пассажирского движения

$$L_{год. пас} = 2 \cdot 365 \sum l_n n_n \text{ км};$$

для маневровых тепловозов

$$L_{год. ман} = 365 S_{сут. ман} N_{ман} \text{ км},$$

где $l_{гр}$ и l_n — длины тяговых плеч грузового и пассажирского движения в км;

$n_{гр}$, n_n — число пар грузовых и пассажирских поездов в сутки;

$S_{сут. ман}$ — среднесуточный пробег маневрового тепловоза в км;

$N_{ман}$ — количество маневровых тепловозов.

Общий годовой пробег тепловозов

$$L_{год} = L_{год. гр} + L_{год. пас} + L_{год. ман} \text{ км}.$$

Средний и капитальный ремонт тепловозов производится на тепловозоремонтных заводах или в тепловозоремонтных мастерских, предназначенных для этой цели.

ТЕПЛОВОЗНЫЕ ДЕПО

Каждый основной и оборотный пункт должен иметь специальные помещения для текущего ремонта и отстоя тепловозов.

Состав цехов и отделений тепловозных депо приведён в табл. 1.

Необходимые данные для определения габаритных размеров цехов и стойл, а также количества оборудования приведены в табл. 2—10а.

Примерные планировки цехов первого и второго периодического ремонта тепловозов приведены на фиг. 1—8.

Схемы определения высот помещений мастерских приведены на фиг. 9—14.

Расположение мастерских и отделений по отношению к цехам периодического ремонта и технического осмотра приведено на фиг. 15.

Таблица 1

Состав цехов и отделений тепловозных депо

Наименование цехов и отделений	Назначение
Цех периодического ремонта	Для периодического ремонта тепловозов
Скатоотпускная канавка	Для одиночной выкатки колёсных пар
Цех периодического осмотра	Для периодического осмотра тепловозов
Стойла стоянки и контрольно-технического осмотра	Для стоянки и контрольно-технического осмотра
Заготовительный с отделениями: дизельное	Ремонт и сборка отдельных деталей и узлов дизеля и компрессора
электроходовое	Ремонт ходовых частей
электромашиное	Ремонт, пропитка и сборка узлов электромашин
Сушильно-пропиточное	Пропитка и сушка обмоток электромашин
Электроаппаратное	Ремонт электроаппаратуры
Аккумуляторное	Ремонт и зарядка аккумуляторных батарей
Топливной аппаратуры	Ремонт топливных насосов, форсунок и тому подобной аппаратуры
Трубо-холодильное	Ремонт холодильника
Медническое	Ремонт трубопроводов
Колёсно-бандажное	Обточка и перетяжка бандажей колёсных пар
Механическое	Изготовление и ремонт деталей тепловозов на металлорежущих станках
Кузнечно-рессорное	Изготовление и ремонт деталей кузнечным способом
Сварочное	Заварка и наплавка отдельных деталей
Жестяническое	Ремонт инвентаря и посуды
Хромировочное	Покрывание деталей хромом
Автоматное	Ремонт автотормозов, пневматической аппаратуры
Столярно-малярное	Деревообделочные, малярные и стекольные работы

Продолжение табл. 1

Наименование цехов и отделений	Назначение
Термическое	Термическая обработка металла
Инструментальное	Ремонт, хранение и выдача инструмента
Кладовая	Хранение запасных частей и материала
Компрессорное	Обеспечение депо сжатым воздухом
Хозяйственное	Ремонт оборудования и инвентаря депо
Газогенераторная	Производство ацетилена
Лаборатория	Анализ и испытание материалов, смазки и топлива

Таблица 2

Длина в м тепловозов, тележек и комплекта колёсных пар

Наименование размеров	Серия тепловозов				
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ3 (две секции)	ТЭ1 с газогенераторным тендером	ТЭ4
Длина тепловоза	16,9	23,4	33	29	46
Длина тележки	4,7	3,5	4,7	4,7	3,5
Длина комплекта колёсных пар (с учётом прохода между ними)	10	12	20	16	30

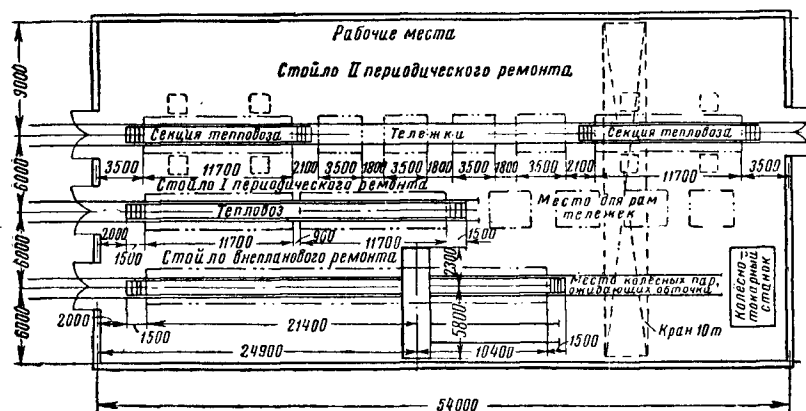
Таблица 3

Габариты в м цехов для второго периодического ремонта тепловозов

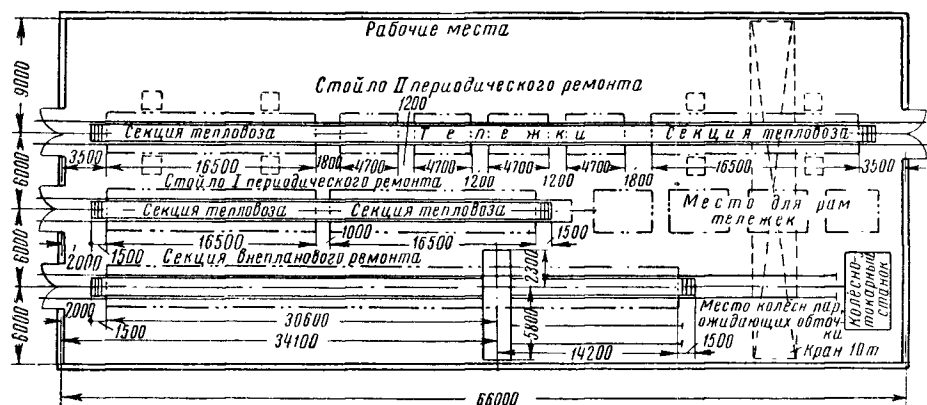
Наименование размеров	Серия тепловозов		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ3 (две секции)
Длина цеха	48	54	66
Расстояние между осями смежных путей	6	6	6
Расстояние от оси крайнего пути до оси продольной стены	9 и 6	9 и 6	9 и 6
Высота от головки рельса до верхней грани подкранового рельса	8	8	8
Высота от головки рельса до низа конструкции перекрытия	10	10	10

Примечания. 1. Расстояние от оси крайнего пути до оси продольной стены с одной стороны здания 9 м, с другой — 6 м.

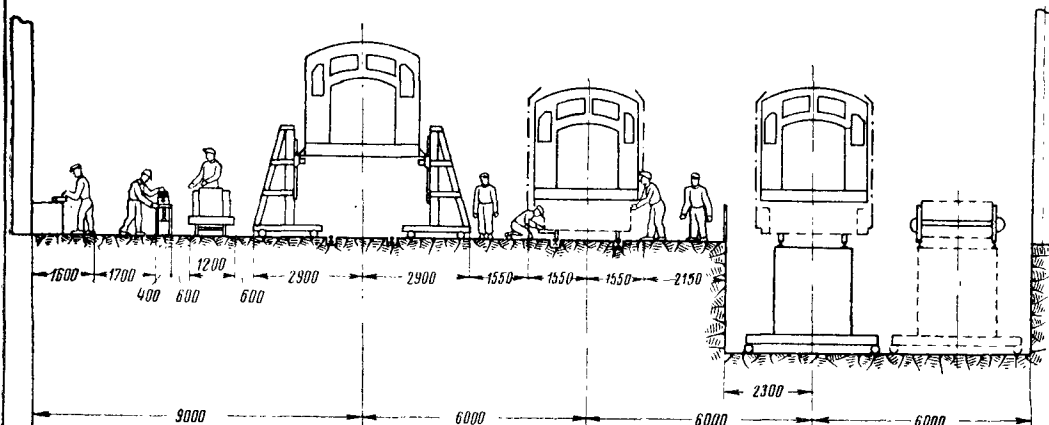
2. Высота цеха установлена в соответствии с размерами мостового крана грузоподъемностью 10 т (ГОСТ 3332-46).



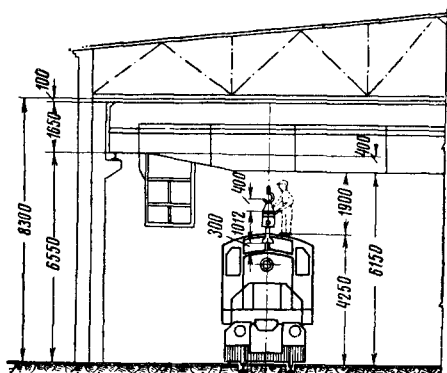
Фиг. 1. Размеры здания цеха II и I периодического ремонта для тепловозов серии ТЭ2



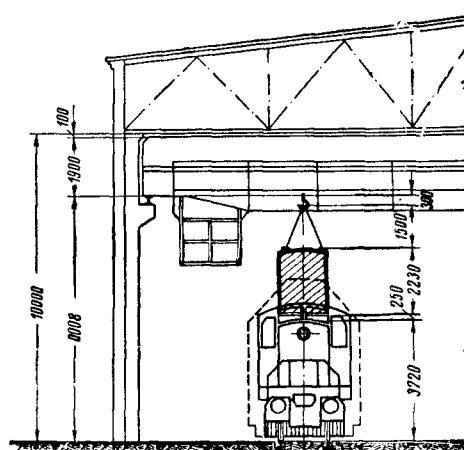
Фиг. 2. Размеры здания цеха II и I периодического ремонта для тепловозов серии ТЭ3



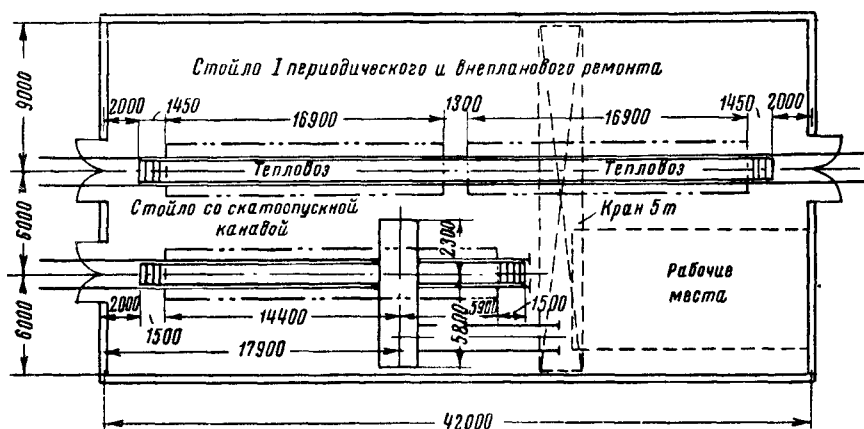
Фиг. 3. Схема определения ширины междупутья и расстояния крайнего пути от стены для второго периодического ремонта



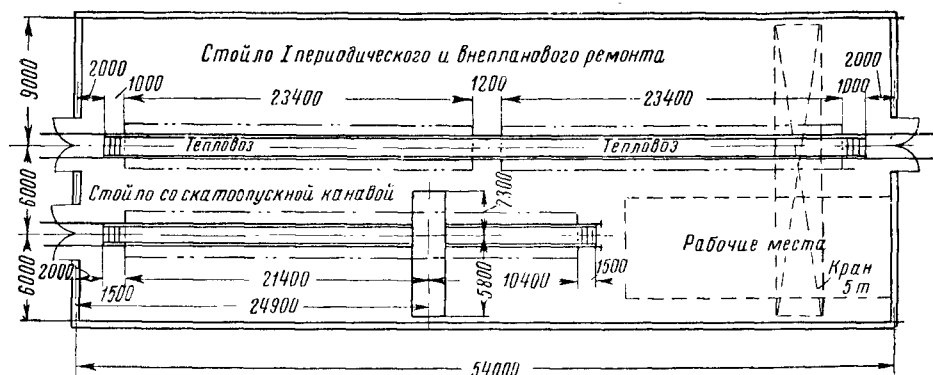
Фиг. 4. Схема определения высоты стойл I периодического ремонта тепловозов серий ТЭ1 и ТЭ2



Фиг. 5. Схема определения высоты стойл II периодического ремонта тепловозов серии ТЭ'



Фиг. 6. Размеры здания стойл I периодического ремонта тепловозов серии ТЭ1



Фиг. 7. Размеры здания стойл I периодического ремонта тепловозов серии ТЭ2

Таблица 4

Габариты в м стойл со скатоопускной канавой

Наименование размеров	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ3 (две секции)
Длина стойла со скатоопускной канавой . . .	24	36	48
Расстояние между осями смежных путей в прямоугольном здании с колоннами на междупутье	6	6	6
Расстояние от оси стойла со скатоопускной канавой до оси стены в прямоугольном депо	4,5	4,5	4,5
Высота от головки рельса до низа конструкции перекрытия . .	8,3	8,3	8,3

Примечание. Размеры стойла со скатоопускной канавой установлены: при расположении его (вне цеха I и II периодического ремонта) в обособленном здании и для депо, имеющего поворотные средства. При отсутствии поворотных средств для сохранения предлагаемой длины здания устанавливаются 2 подъёмника или выкатка колёсных пар производится с расцепкой тепловоза. Последнее применимо только для тепловозов ТЭ2. Высота цеха установлена в соответствии с размерами мостового крана грузоподъёмностью 5 т (ГОСТ 3332-46).

Таблица 5

Площадь на единицу оборудования депо с учётом проходов, проездов и складских площадей

Наименование оборудования	Площадь в м ²
Металлорежущие станки мелкие и средние	12—14
Металлорежущие станки крупные	15—20
Плита для разметки деталей	8—10
Колёсно-токарный станок	85—90
Станок для статической балансировки якоря	8
Бандажировочный станок	15—18
Верстак слесарный на 1 тиски	5—6
Верстак слесарный на 2 тисков	10
Верстак столярный	8
Моечная машина для выварки деталей	18
Электротигель для плавки баббита	12—14
Сварочный пост	7—10
Сварочный агрегат	6—14
Газогенератор	10
Горн для нагрева деталей в сварочной	10—12
Горн кузнечный на 1 огонь	15—18
Горн кузнечный на 2 огня	25—30
Плита для правки деталей	8—10
Молот пневматический с весом падающих частей 250 кг	40—50
То же при 350 кг	50—60
Компрессор	18—20
Печь закалочная	12—14
Стеллаж в инструментально-раздаточной	2
Шкаф для инструмента	2
Сушильная электропечь в пропиточной	18—20
Ванна для пропитки якорей	7—8
Установка для пропитки катушек в остовах	5
Стенд для испытания топливной аппаратуры	7
Стенд для испытания электрических приборов	5
Станок для центробежной заливки подшипников	4

Таблица 6

Габариты мастерских депо

Наименование отделений	Депо для периодического ремонта						Высота в м не менее
	I			II			
	пробеги тепловозов в млн. км в год						
	1,5	3,0	5,0	5,0	7,5		
	площадь в м²						
Дизельное	—	} 40	50	30	70	—	
Электроходовое	—		70	70	150	170	3,1
Электромашиное	—	40	40	50	50	3,1	
Сушильно-пропиточное	20	20	30	40	50	—	
Электроаппаратное	45	45	45	45	45	—	
Аккумуляторное	20	20	30	40	60	—	
Ремонта топливной аппаратуры	40	40	50	40	50	—	
Трубо-холодильное	—	—	—	180	180	3,2	
Меднико-заливочное	100	140	160	200	240	3	
Колёсно-бандажное	40	60	80	100	120	5	
Механическое	30	40	40	50	60	—	
Кузнечно-рессорное	—	—	—	20	20	—	
Сварочное	—	—	—	80	80	4	
Жестяницкое	20	20	30	50	60	—	
Хромировочное	—	20	30	40	40	—	
Автоматное	20	30	30	60	70	—	
Столярно-маллярное	80	125	150	180	200	—	
Инструментальное	20	20	20	40	40	4	
Кладовая	20	30	40	40	50	—	
Компрессорное	—	10	10	10	10	—	
Хозяйственное	—	30	30	30	30	—	
Газогенераторное	—	30	30	30	30	—	
Лаборатория	—	30	30	30	30	—	
Выварочная	—	30	30	30	30	—	

Примечания. 1. В зависимости от планировки отделений в общем здании мастерских площади их могут отклоняться от приведённых в таблице на 10%.

2. В суммарную площадь отделений мастерских не вошли коридоры и транспортные дорожки между отделениями.

3. Площадь колёсно-бандажного отделения учитывается при размещении его вне цеха периодического ремонта.

4. Высота помещений должна обеспечить подъём крюка грузоподъёмного механизма над полом.

5. Высота кузнечного, компрессорного и хромировочного отделений указана до низа конструкции перекрытия.

6. Высота отделений, не указанных в таблице, должна быть не менее 3,25 м.

Таблица 7

Габариты в м оборотных депо

Серия тепловоза	Длина между осями стен	Расстояние от оси крайнего пути до оси стены	Расстояние между осями смежных путей		Высота от головки рельса до низа кон- струкции перекры- тия
			при нали- чии ко- лонн	без ко- лонн	
Прямоугольно-тупиковое депо					
ТЭ1	24	4	6	5	6,4
ТЭ2	30	4	6	5	6,4
ТЭ3 (две секции)	39	4	6	5	6,4
Прямоугольно-сквозное депо					
ТЭ1	42	4	6	5	6,4
ТЭ2	54	4	6	5	6,4
ТЭ3	78	4	6	5	6,4

Таблица 8

Ориентировочная потребность тепловозных депо в основном, вспомогательном и подъёмно-транспортном оборудовании

Наименование оборудования	Количество приписных тепловозов при годовом пробеге в млн. тепловозо-км								Характеристика оборудования
	1,5		3,0		5,0		7,5		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	
Цех периодического ремонта тепловозов									
Электродомкрат с консолью	—	—	4	4	8	8	12	16	Грузоподъёмность 25 т, высота подъёма 2 200 мм, мощность 7 квт
Кран мостовой	—	—	1	1	1	1	1	1	Грузоподъёмность 10 т
Электрический подъёмник для выкатки колёсных пар	—	—	1	1	1	1	1	1	Грузоподъёмность 27 т, высота подъёма 1 790 мм
Слесарные верстаки на двое тисков	—	—	4	4	5	6	6	8	2 000×700×1 000 мм
Стеллажи для деталей	—	—	2	2	4	5	5	6	1 100×550×2 000 »
Шкафы для инструмента	—	—	2	3	4	5	5	6	
Передвижная установка для снабжения тепловозов кипячёной водой	—	—	1	1	1	1	1	1	С иммерсионным нагревателем ёмкостью 250 л
То же дизельным топливом и маслом	—	—	1	1	1	1	1	1	С иммерсионным нагревателем ёмкостью 1 100 л
Электрокар ЭК-2	—	—	1	1	1	1	2	2	Грузоподъёмность 2 т
Козлы для деталей	—	—	3	3	4	6	6	8	
Водяной реостат	—	—	1	1	2	2	3	3	2 800×1 850×1 300 мм
Цех периодических осмотров									
Электрический подъёмник для выкатки колёсных пар	1	1	1	1	1	1	1	1	Грузоподъёмность 27 т, высота подъёма 1 790 мм
Мостовой кран	1	1	1	1	1	1	1	1	Грузоподъёмность 5 т
Слесарные верстаки на двое тисков	2	2	2	3	3	4	5	5	2 000×700×1 000 мм
Стеллажи	2	2	2	3	3	4	5	5	1 100×550×2 000 мм
Шкаф для инструмента	2	2	3	3	3	4	4	5	2 800×1 850×1 300 мм
Водяной реостат	1	1	—	—	—	—	—	—	
Козлы для деталей	2	2	3	3	4	5	5	6	
Заготовительный цех — дизельное отделение									
Стенд для испытания привода масляного насоса	—	—	—	—	1	1	1	1	Мощность 20 квт
Стеллажи	—	—	1	1	2	2	3	3	2 000×700×850 мм
Слесарные верстаки на двое тисков	—	—	1	2	2	3	3	4	
Шкафы для инструмента	—	—	1	2	2	3	3	4	
Пресс для выпрессовки втулок цилиндров двигателей	—	—	—	—	1	1	1	1	
Пресс для испытания пружин клапанов	—	—	1	1	1	1	1	1	
Гидропресс для опрессовки цилиндрических крышек	—	—	1	1	1	1	1	1	До давления 15 ат
Весы для взвешивания поршня и его частей	—	—	—	—	1	1	1	1	Грузоподъёмность 300 кг
Пресс Бригелля	—	—	—	—	1	1	1	1	
Стенд для испытания вспомогательного топливного и масляного насосов	—	—	—	—	1	1	1	1	
Стенд для испытания и обкатки редуктора вентилятора охлаждения дизеля	—	—	—	—	1	1	1	1	
Электромашинное отделение									
Станок для продоруживания коллекторов и бандажировки	—	—	1	1	1	1	1	1	ВЦ—300 мм, РМЦ—1 500 мм
Слесарный верстак на двое тисков	—	—	2	2	3	3	4	4	
Станок для статической балансировки якорей	—	—	1	1	1	1	1	1	1 000×560 мм
Козлы для якорей деревянные	—	—	2	2	3	4	4	5	
Шкаф для инструмента	—	—	1	1	2	2	3	3	1 100×550×2 000 мм
Ванна для разогрева олова для лужения и пайки с электроподогревом	—	—	1	1	1	1	1	1	
Пресс для снятия шестерён с вала якоря	—	—	1	1	1	1	1	1	
Ванна для промывки роликовых подшипников	—	—	1	1	1	1	1	1	
Набор измерительных приборов (мегаомметр, вольтмер, амперметр)	1	1	1	1	1	1	1	1	
Сушильно-пропиточное отделение									
Сушильный шкаф для сушки электрических машин	—	—	1	1	1	1	1	1	

Продолжение табл. 8

Наименование оборудования	Количество приписных тепловозов при годовом пробеге в млн. тепловозо-км								Характеристика оборудования
	1,5		3,0		5,0		7,5		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	
Центробежный вентилятор	—	—	1	1	1	1	1	1	Сирокко № 2, мощностью 24 кВт
Электрический калорифер	—	—	1	1	1	1	1	1	
Вакуум-установка для пропитки якорей тяговых моторов	—	—	1	1	1	1	1	1	
Вакуум-насос типа КВН4	—	—	1	1	1	1	1	1	
Бак для лака	—	—	1	1	1	1	1	1	Диаметр 750 мм, высота 1 250 мм
Кран-балка с ручным управлением	—	—	1	1	1	1	1	1	Производительность 0,4 м³/час, мощность 2,2 кВт
Стол металлический для пропитки остова двигателя	—	—	1	1	1	1	1	1	Ёмкость 200 л с паровым подогревом
Верстак слесарный на одни тиски	—	—	1	2	2	2	2	2	Грузоподъёмность 3 т
Козлы для якорей	—	—	1	2	2	2	2	2	1 200×800×310 мм
Испытательное отделение									
Стенд для испытания компрессоров	—	—	—	—	1	1	1	1	Ёмкость до 6,0 м³
Воздухосборник для испытания компрессоров	—	—	—	—	1	1	1	1	
Электроаппаратное отделение									
Верстак слесарный на двое тисков	1	1	1	1	2	2	2	2	Тип 3685, диаметр круга 300 мм
Полировочный станок	—	—	1	1	1	1	1	1	
Пресс ручной винтовой до 0,5 т	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для инструмента	1	1	1	1	1	2	2	2	
Стенд для испытания электроаппаратуры тепловозов	1	1	1	1	1	1	1	1	1 100×550×2 000 мм
Стеллаж для деталей	1	1	1	2	2	2	2	2	
Ванна для плавки олова	—	—	1	1	1	1	1	1	2 000×700×1 000 мм
Аккумуляторное отделение									
Таль ручная с механизмом передвижения грузоподъёмностью 0,5 т	1	1	1	1	1	1	1	1	Деревянная, выложенная свинцом 800×600×500 мм 2 550×800×850 » 1 100×550×2 000 мм 900×600×2 400 мм С трёхфазной электроспиралью 1 300×800×850 мм С трёхфазной электроспиралью, диаметр — 0,5 мм, высота—0,7 м Типа «КИМ», диаметр — 500 мм, высота — 700 мм С генератором постоянного тока мощностью 6,5 кВт на напряжение 60—90 в с электродвигателем переменного тока n=1 450 об/мин.
Ванна для промывки аккумуляторов	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ванна для электролита	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стол для ремонта аккумуляторов	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для инструмента	1	1	1	1	1	1	1	1	
Слесарный верстак на одни тиски	1	1	1	1	1	1	1	1	
Пресс винтовой ручной для правки пластин	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф вытяжной	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф сушильный	1	1	1	1	1	1	1	1	
Дистиллятор	1	1	1	1	1	1	1	1	
Баллон с кислородом	1	1	1	1	1	1	1	1	
Генератор водородный	1	1	1	1	1	1	1	1	
Зарядный агрегат	1	1	1	1	1	1	2	2	
Ремонт топливной аппаратуры отделения									
Слесарный верстак на двое тисков	1	1	1	1	2	2	2	2	2 000×700×1 100 мм 1 100×550×2 000 мм Тип МН-12-А
Стеллаж для деталей	1	1	1	1	2	2	2	2	
Шкаф для инструмента	1	1	1	1	1	2	2	2	
Настольно-сверлильный станок	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стенд для испытания плотности пояски плунжерной пары	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стенд для испытания плотности плунжерной пары Д-50	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стенд для топливного насоса и плунжерной пары	1	1	1	1	1	1	1	1	
Трубо-холодильное отделение									
Стол для ремонта секций	—	—	1	1	1	1	2	2	2 000×800×800 мм 1 100×550×2 000 мм Деревянный, обшитый свинцом, ёмкостью 50 л Ёмкость 0,5 м³
Шкаф для инструмента	—	—	1	1	1	1	1	1	
Бак для 2%-ного горячего раствора кальцинированной соды	—	—	1	1	1	1	1	1	
Бак для горячей воды	—	—	1	1	1	1	1	1	

Продолжение табл. 8

Наименование оборудования	Количество приписных тепловозов при годовом пробеге в млн. тепловозо-км								Характеристика оборудования
	1,5		3,0		5,0		7,5		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	
Бак для горячего раствора (жидкое стекло, кальцинированная сода и т. д.)	1	1	1	1	1	1	1	1	Тип БКФ-2, производительность 15-23 л/мин
Бак металлический ёмкостью 1 000 л	—	—	1	1	1	1	1	1	
Ванна для пайки секций	—	—	1	1	1	1	1	1	
Гидропресс давлением 5 ат	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ручной насос	—	—	1	1	1	1	1	1	
Паяльник электрический	1	1	1	1	1	2	2	2	Модель 1936 г. ВЦ —600 мм, РМЦ—2 600 мм Длина —1 200 мм, ширина —400 мм, высота —200 мм Индуктивный мощностью 30 квт ВЦ—600 мм, РМЦ—2 600 мм
Паяльная лампа	1	1	1	1	1	2	2	2	
Медницко-заливочное отделение									
Верстак слесарный на один тиски	—	—	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для инструмента	—	—	1	1	1	1	1	1	
Плита для загибки труб	—	—	1	1	1	1	1	1	1 100×550×2 000 мм Диаметр 1 000 » 2 000×700×1 100 » 600×600×600 мм
Стеллаж	—	—	1	1	1	2	2	2	
Горн медницкий	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ящик для угля	1	1	1	2	2	3	3	3	
Колёсно-бандажное отделение									
Колёсно-токарный станок	—	—	—	—	1	1	1	1	Модель 1936 г. ВЦ —600 мм, РМЦ—2 600 мм Длина —1 200 мм, ширина —400 мм, высота —200 мм Индуктивный мощностью 30 квт ВЦ—600 мм, РМЦ—2 600 мм
Плита для съёмки и насадки бандажей	—	—	—	—	1	1	1	1	
Электрогорн для нагрева бандажей	—	—	—	—	1	1	1	1	
Шеечный станок	—	—	—	—	1	1	1	1	
Механическое отделение									
Токарно-винторезный станок	—	—	—	1	2	4	3	4	ВЦ—150÷175 мм, РМЦ—1 000÷1 500 мм ВЦ—200÷225 мм, РМЦ—1 750÷2 000 мм ВЦ—300 мм, РМЦ—3 000 мм ВЦ—400 мм, РМЦ—3 000 мм Со столом шириной 250÷300 мм и длиной 1 000÷1 400 мм Со столом шириной 150÷175 мм и длиной 700÷900 мм С ходом 650 мм Площадь стола 2 000×600 мм Диаметр сверления 38 мм » » 50 » » нарезки до 38 мм
» » »	1	1	1	1	2	3	2	4	
» » »	—	—	1	1	2	2	2	4	
» » »	—	—	—	—	1	1	1	1	
Универсально-фрезерный станок	—	—	1	1	1	1	1	1	
» » »	—	—	—	—	1	1	1	1	Диаметр 400—700 мм Диаметр кругов до 400 мм Диаметр камня до 1 000 мм, ширина 800—1 000 мм и длина 1 200—1 500 мм 2 000×700×1 100 мм 1 150×550×2 000 мм
Поперечнострогальный станок	1	1	1	1	1	1	1	1	
Продольнострогальный станок	—	—	—	—	—	—	—	—	
Вертикально-сверлильный станок	1	1	1	1	1	1	1	1	
» » »	—	—	—	—	1	1	1	1	
Болторезный станок	—	—	—	—	1	1	1	1	Диаметр 400—700 мм Диаметр кругов до 400 мм Диаметр камня до 1 000 мм, ширина 800—1 000 мм и длина 1 200—1 500 мм 2 000×700×1 100 мм 1 150×550×2 000 мм
Плоскошлифовальный станок с магнитным столом	—	—	—	—	1	1	1	1	
Наждачное точило	1	1	1	1	1	1	1	1	
Песочное точило	1	1	1	1	1	1	1	1	
Разметочная плита	1	1	1	1	1	1	2	2	
Стеллажи	1	1	2	2	2	3	3	3	1 150×550×2 000 мм
Шкафы для ценных деталей и инструмента	1	1	1	2	2	2	2	3	
Кузнечно-рессорное отделение									
Пневматический молот	—	—	—	—	1	1	1	1	Вес падающих частей 250—350 кг Площадь пода 600×800×1 000÷1 200 мм Площадь пода 0,3—0,5 м²; производительность 30—40 кг/час 1 350×800×800 мм 600×600×600 мм 750×300×350 мм 800×1 000×1 200×1 500 мм Площадь пода 600×800×130÷1 400 мм
Нагревательная печь	—	—	—	—	1	1	1	1	
Горны кузнечные на один огонь	2	2	2	3	3	4	4	5	
Печь для цементации	—	—	1	1	1	1	1	1	
Стол цементационной печи	—	—	1	1	1	1	1	1	
Ящики для угля	2	2	2	3	3	5	6	7	Тип Митюхляева-Санецкого Для питания прессов на 3 500 ат 800×1 000×1 200÷1 500 мм 1 500×800×800 мм
Ванны для воды	2	2	2	3	3	5	6	7	
Плита правильная	—	—	1	1	1	1	1	1	
Печь для закалки и отпуска листов рессор (трёхкамерная)	—	—	—	—	—	—	1	1	
Пресс гидравлический для обжимки хомутов и испытания рессор	—	—	—	—	—	—	1	1	
Пневмо-гидравлический насос	—	—	—	—	—	—	1	1	Тип Митюхляева-Санецкого Для питания прессов на 3 500 ат 800×1 000×1 200÷1 500 мм 1 500×800×800 мм
Сборочные плиты	—	—	—	—	—	—	1	1	
Ванна для закалки рессорных листов	—	—	—	—	—	—	1	1	

Продолжение табл. 8

Наименование оборудования	Количество приписных тепловозов при годовом пробеге в млн. тепловозо-км								Характеристика оборудования
	1,5		3,0		5,0		7,5		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	
Вентилятор для дутья	1	1	1	1	1	1	1	1	Давление воздуха до 250—300 мм вод. ст., производительность по расчёту
<i>Сварочное отделение</i>									
Сварочный агрегат постоянного тока СМГ-2Б	1	1	1	1	2	2	2	2	800×1 200 мм
Сварочный трансформатор переменного тока СТЭ-22; СТЭ-32	1	1	1	1	2	2	3	3	
Сварочные плиты	2	2	2	2	3	3	4	4	
Горн для нагрева деталей при сварке на 1 огонь	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ящик для угля	1	1	1	1	1	1	1	1	
Верстак слесарный на двое тисков	1	1	1	1	1	1	1	1	600×600×600 мм 2 000×1 100 мм
Стеллаж для деталей	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стеллаж для баллонов с кислородом	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Жестяничное отделение</i>									
Верстак для жестяничных работ	—	—	—	—	1	1	1	1	1 500×800×750 мм
Горн медничий круглый	—	—	—	—	1	1	1	1	
Шкаф для жестяничного инструмента	—	—	—	—	1	1	1	1	
Ножницы для жестяничных работ ручные	—	—	—	—	1	1	1	1	
Электропаяльник	—	—	—	—	1	1	1	1	
<i>Хромировочное отделение</i>									
Стол для разборки и сборки рамок	—	—	—	—	—	—	1	1	1 500×800×800 мм 1 200×600×2 000 мм
Стеллаж	—	—	—	—	—	—	1	1	
Полировальный станок с двумя кругами	—	—	—	—	—	—	1	1	1 000×800×800 мм 1 000×500×600 » 1 000×500×600 » 1 000×500×600 » 1 000×500×600 » 1 500×700×800 » 1 000×500×600 » 1 500×700×800 » 600×500×600 мм
Стол сушильный	—	—	—	—	—	—	1	1	
Ванна для холодной воды	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » обезжиривания	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » травления	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » омеднения	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » хромирования	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » горячей воды	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » никелирования	—	—	—	—	—	—	1	1	
» » нейтрализации	—	—	—	—	—	—	1	1	
Генератор постоянного тока для электролитических работ	—	—	—	—	—	—	1	1	Напряжение 6/12 в, мощность до 9 квт
Генератор постоянного тока	—	—	—	—	—	—	1	1	Напряжение 6/12 в, мощность до 3 квт
<i>Автоматное отделение</i>									
Верстак слесарный на двое тисков	1	1	1	1	2	2	2	2	800×600×500 мм 1 000×400×1 800 мм 2 000×700×1 100 »
Настольный сверлильный станок НС-12-А	—	—	1	1	1	1	1	1	
Пресс Рухольца	—	—	1	1	1	1	1	1	
Жировая ванна с водяным подогревом	1	1	1	1	1	1	1	1	
Ванна для испытания рукавов	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф	1	1	1	1	2	2	2	2	
Станок для деталей	1	1	1	1	1	2	2	2	
Установка для испытания тормозов	1	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Столярно-малярное отделение</i>									
Циркулярная пила по дереву	—	—	—	—	1	1	1	1	850×550 мм
Стеллаж для лесоматериалов	—	—	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для инструмента и деталей	—	—	1	1	1	2	2	2	
Стол с краскотёркой	—	—	1	1	1	1	1	1	
Стол для малярных работ	—	—	1	1	1	1	1	1	
<i>Инструментальная</i>									
Верстак слесарный на двое тисков	1	1	1	1	2	2	2	3	850×550 мм 2 200×650×1 600 мм 800×600×500 мм
Настольно-сверлильный станок типа НС-12-А	1	1	1	1	1	1	1	1	
Стол для сверлильного станка	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для инструмента	2	2	2	3	3	3	4	5	
Стеллаж	1	1	1	1	2	2	2	2	
Разметочная плита	—	—	—	1	1	1	1	1	

Продолжение табл. 8

Продолжение табл.

Наименование оборудования	Количество приписных тепло- возов при годовом пробеге в млн. тепловозо-км								Характеристика оборудования
	1,5		3,0		5,0		7,5		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	
Точильный станок	—	—	1	—	—	—	1	1	Тип 3633 Модель 3А64
Универсально-заточный станок . .	1	1	1	1	1	1	1	1	
То же для заточки свёрл—до 80 мм	1	1	1	1	1	1	1	1	
Станок для заводки инструмента .	—	—	—	—	—	—	1	1	
Вращающийся стеллаж для инстру- мента	1	1	1	1	1	2	2	2	Диаметр 1 000 мм
Электрическая печь для термиче- ской обработки инструмента Н-30	—	—	—	—	1	1	1	1	
Ванна для закалки инструмента .	—	—	—	—	1	1	1	1	
Стеллажи для инструмента (по- лочные)	1	1	1	1	2	2	2	2	Шириной 600 мм
Токарно-винторезный станок . . .	—	—	—	—	—	—	1	1	ВЦ—150÷175 мм, РМЦ—1 750÷ ÷2 000 мм
Кладовая									
Стеллаж полочный	1	1	1	2	2	2	3	3	5 000×600 мм
То же	—	—	1	1	1	2	2	2	7 000×600 »
Сдвоенный стеллаж	1	1	1	1	2	2	2	2	7 000×1 200 мм
Стеллаж клеточный	1	1	1	1	1	1	2	2	3 000×750 мм
Весы десятичные	1	1	1	1	1	1	1	1	До 0,5 т
Весы настольные	1	1	1	1	1	1	1	1	До 20 кг
Стол для работы кладовщика . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1 200×800×800 мм
Шкафы для материалов	1	1	1	1	1	2	2	2	1 100×500×2 000 мм
Бак для жидкого материала	2	2	2	2	2	2	2	2	Ёмкость 50 л
Компрессорная									
Компрессор воздушный	1	1	2	2	2	2	2	2	Производительность 4,0÷4,5 м³ в минуту, давление до 6÷7 ат
Воздухосборник	1	1	1	1	1	1	1	1	Ёмкость не менее 2,5 м³
Бак для масла	1	1	1	1	1	1	1	1	
Верстак на один тиски	1	1	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для инструмента и запас- ных частей	1	1	1	1	1	1	1	1	
Маслолагоотделитель Д-300	1	1	2	2	2	2	2	2	
Хозяйственная									
Верстак слесарный на двое тисков	1	1	1	2	2	2	2	2	Диаметр сверления 12 мм
Настольный сверлильный станок .	—	—	1	1	1	1	1	1	
Верстак с прижимами для нарезки труб	1	1	1	1	1	1	1	1	
Переносный горн	1	1	1	1	1	1	1	1	
Переносный гидропресс на 30 ат	1	1	1	1	1	1	1	1	
Плита правильная	—	—	—	—	1	1	1	1	800×1 000×500 мм
Шкафы для запасных частей к обо- рудованию	1	1	1	2	2	2	2	2	1 100×550×2 000 мм
Стеллажи	1	1	1	1	1	1	1	1	Шириной 600 мм
Газогенераторная									
Газогенератор ацетиленовый	—	—	1	1	1	1	1	1	Производительность до 2 000 л/час
То же передвижной	1	1	1	1	1	1	1	1	Производительность 1 000 л/час
Лаборатория									
Стол для испытания топлива и смазки	—	—	1	1	1	1	1	1	1 500×700×850 мм
То же для исследования воды . . .	—	—	1	1	1	1	1	1	800×600×850 мм
» для аналитических весов	—	—	1	1	1	1	1	1	800×500×850 »
Титровальный шкаф	—	—	1	1	1	1	1	1	950×600×1 750 мм
Вытяжной шкаф	—	—	1	1	1	1	1	1	1 000×500×2 000 мм
Муфельная печь	—	—	1	1	1	1	1	1	
Шкаф для посуды и реактивов . . .	—	—	1	1	1	1	1	1	800×500×900 мм
Водоотводная раковина	—	—	1	1	1	1	1	1	
Прибор Польди для испытания на твёрдость	—	—	1	1	1	1	1	1	
Весы аналитические	—	—	1	1	1	1	1	1	
Весы технические	—	—	1	1	1	1	1	1	
Весы для определения удельного веса жидкости	—	—	1	1	1	1	1	1	
Прибор Дина и Старка для опреде- ления воды в дизельном топливе и маслах	—	—	1	1	1	1	1	1	
Прибор для определения погло- щающей способности концов	—	—	1	1	1	1	1	1	
Шкаф сушильный электрический . .	—	—	1	1	1	1	1	1	
Прибор Мартенс-Пенского для определения температуры вспыш- ки топлива	—	—	1	1	1	1	1	1	

Продолжение табл. 8

Наименование оборудования	Количество приписных тепловозов при годовом пробеге в млн. тепловозо-км								Характеристика оборудования
	1,5		3,0		5,0		7,5		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ1	ТЭ2	
Прибор для определения состава кокса по Конрадсону	—	—	1	1	1	1	1	1	Грузоподъёмность 0,75—1 т
Аппарат Энглера — вискозиметр	—	—	1	1	1	1	1	1	
Комплект колб, пробирок, тиглей	—	—	1	1	1	1	1	1	
Пресс Бринелля	—	—	1	1	1	1	1	1	
<i>Выварочная</i>									
Моечная машина для выварки и обмывки деталей (комплект)	—	—	1	1	1	1	1	1	
Настенный поворотный кран	—	—	1	1	1	1	1	1	

Таблица 9

Габариты в м цехов для первого периодического ремонта тепловозов

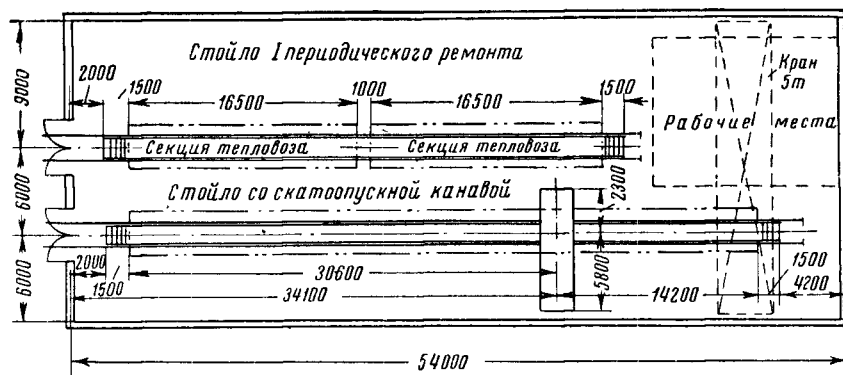
Наименование размеров	Серия тепловозов		
	ТЭ1	ТЭ2	ТЭ3 (две секции)
Длина цеха	42	54	54
Расстояние между осями смежных путей	6	6	6
Расстояние от оси крайнего пути до оси продольной стены	9 и 6	9 и 6	9 и 6
Высота от головки рельса до верхней грани подкранового пути	6,55	6,55	6,55
То же до низа конструкции перекрытия	8,3	8,3	8,3

Примечания. 1. Длина здания для тепловозов серий ТЭ1 и ТЭ2 принята из условий установки на каждом пути 2 тепловозов, для ТЭ3 — две секции.
2. Высота цеха установлена в соответствии с размерами мостового крана грузоподъемностью 5 т, пролетом 26 м (ГОСТ 3332-46).

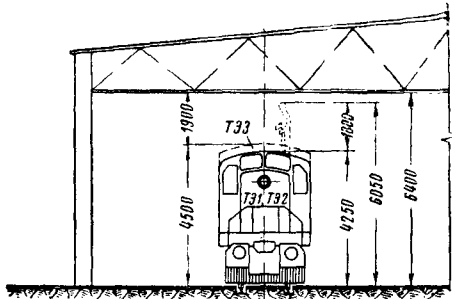
Таблица 10

Габариты в м зданий стойл технического осмотра и стоянки тепловозов

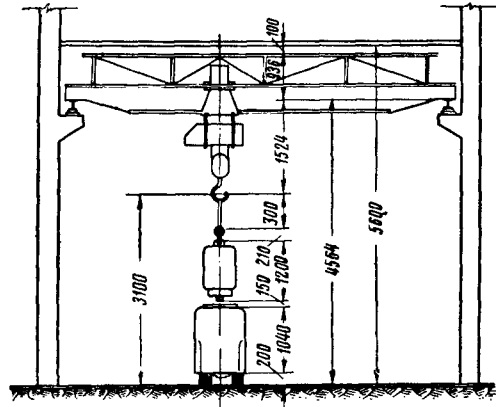
Серия тепловоза	Длина между осями стен	Расстояние от оси крайнего пу- ти до оси стены	Расстояние между ося- ми смежных путей		
			при нали- чии ко- лонн	без ко- лонн	высота до низа кон- струкции перекры- тий
<i>Дело прямоугольное — тупиковое</i>					
ТЭ1	24	4,5	7	6	6,4
ТЭ2	33	4,5	7	6	6,4
ТЭ3 (две секции)	42	4,5	7	6	6,4
<i>Дело прямоугольное — сквозное при установке 2 тепловозов на каждом пути</i>					
ТЭ1	45	4,5	7	6	6,4
ТЭ2	57	4,5	7	6	6,4
ТЭ3 (две секции)	78	4,5	7	6	6,4



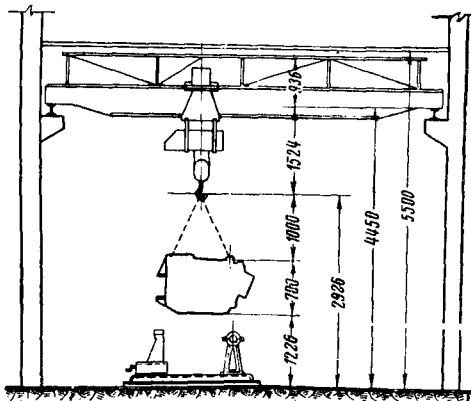
Фиг. 8. Размеры здания стойл I периодического ремонта тепловозов серии ТЭ3



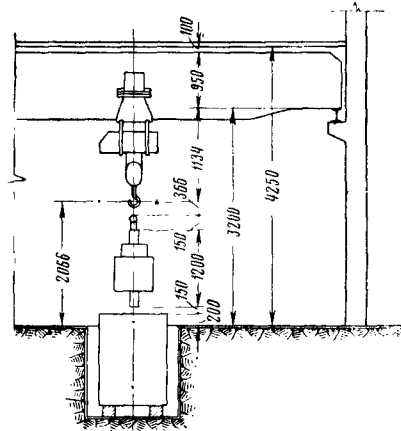
Фиг. 9. Схема определения высоты стоек технического осмотра для тепловозов серий ТЭ1, ТЭ2, ТЭ3



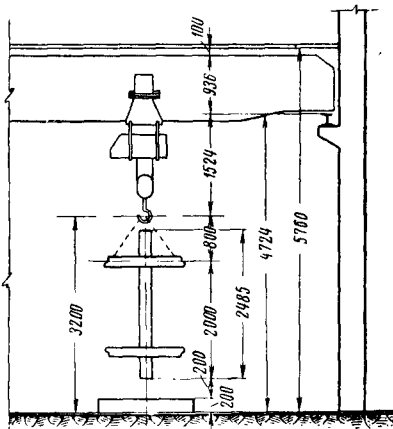
Фиг. 10. Схема определения высоты электромашинного отделения



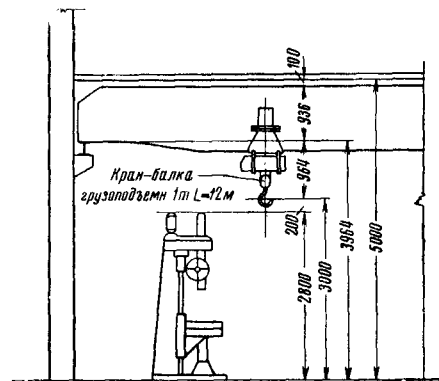
Фиг. 11. Схема определения высоты испытательного отделения



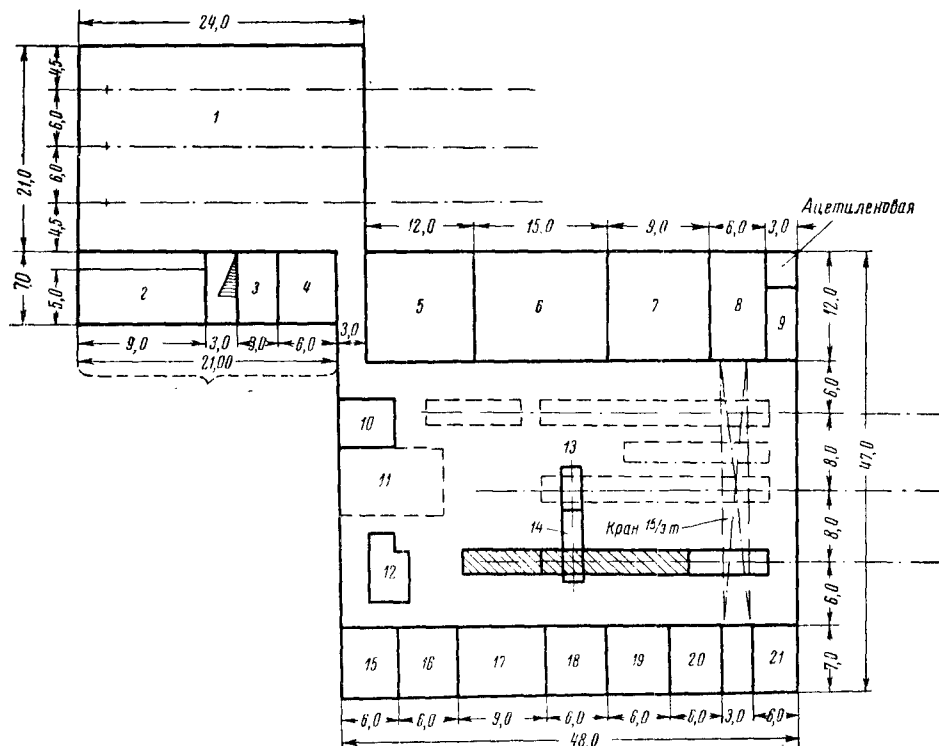
Фиг. 12. Схема определения высоты сушильно-пропиточного отделения



Фиг. 13. Схема определения высоты бандажного отделения



Фиг. 14. Схема определения высоты механического отделения



Фиг. 15. План тепловозного депо: 1—секция технического осмотра; 2—бытовые помещения; 3—комната мастеров; 4—аккумуляторная; 5—кладовая; 6—механический цех; 7—кузнечный цех; 8—сварочная; 9—мочная; 10—инструментально-раздаточная; 11—заготовительный цех; 12—колесно-токарный станок; 13—цех периодического ремонта; 14—скатопускная канава; 15—отделение ремонта механических приборов; 16—отделение ремонта электрических приборов; 17—трубо-холодильное отделение; 18—медницко-заливочная; 19—автоматно-арматурная; 20—компрессорная; 21—комната дежурного по депо

УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЭКИПИРОВКИ ТЕПЛОВЗОВ

Таблица 11

Общие положения

Возвратившийся в депо после поездки тепловоз готовят снова к следующему туру.

Для экипировки тепловозов предусматриваются поворотные устройства и устройства для снабжения топливом, песком, смазочным и обтирочным материалами, дистиллированной водой.

Экипировочные устройства, обеспечивающие полную экипировку тепловоза, размещают в пунктах оборота. В основных депо должны располагаться лишь устройства, обеспечивающие экипировку выходящих из ремонта тепловозов.

Норма времени простоя под операциями в процессе экипировки приведена в табл. 11.

Снабжение тепловозов топливом, смазкой, водой и технический осмотр должны совмещаться по времени и месту; снабжение тепловозов песком во избежание попадания песка в смазку не следует производить одновременно с получением смазки.

Устройства для поворота тепловозов обычно располагают на выходе из стойл технического осмотра.

Схемы расположения экипировочных устройств даны на фиг. 16—19.

Расход песка приведен в табл. 12.

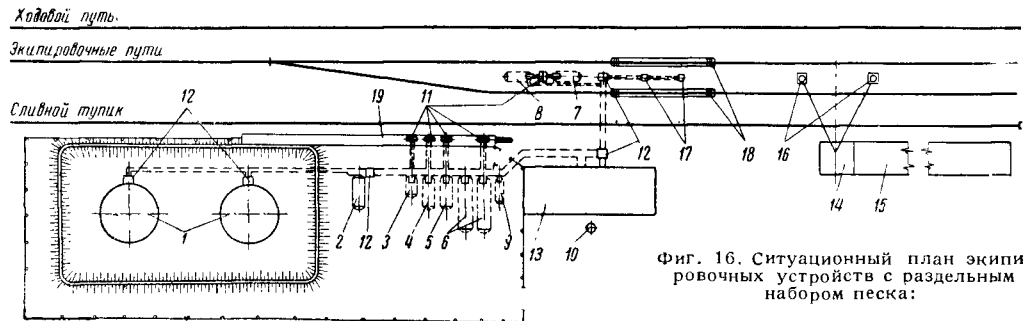
Простой тепловоза под операциями

Наименование операций	Простой тепловоза в мин.	
	одинарного	двояного
Заправка тепловоза топливом, водой и смазкой . . .	10	15
Набор смазочных и обтирочных материалов . . .	5—7	5—7
Набор песка	5	5
Нижний осмотр машины . .	15	15
Общее наблюдение и наружный осмотр	15	30
Постановка к экипировке и уход за тепловозом . .	3	3
Простой под экипировкой . .	28—30	30—35

Таблица 12

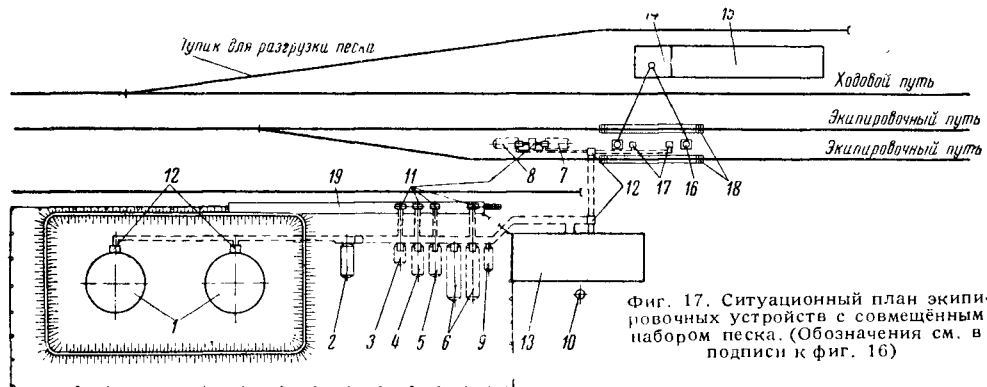
Расход песка (данные предварительные) на 100 тепловозо-километров в м³

Серия тепловоза	Профиль пути		
	равнинный	средний	холмистый
ТЭ1	0,03	0,05	0,06
ТЭ2	0,04	0,066	0,08

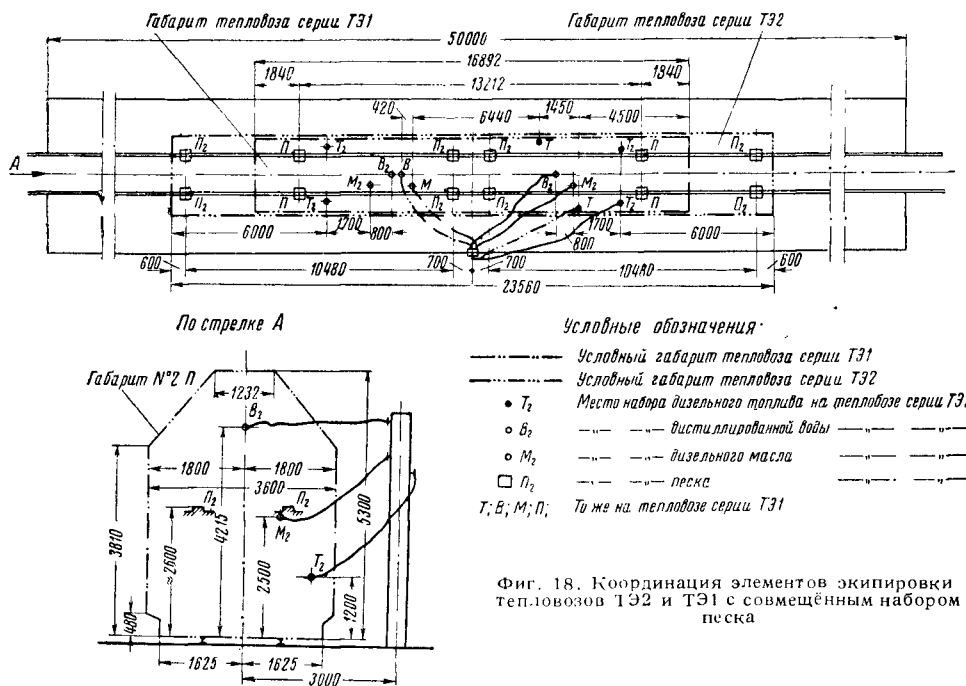


Фиг. 16. Ситуационный план экипировочных устройств с раздельным набором песка;

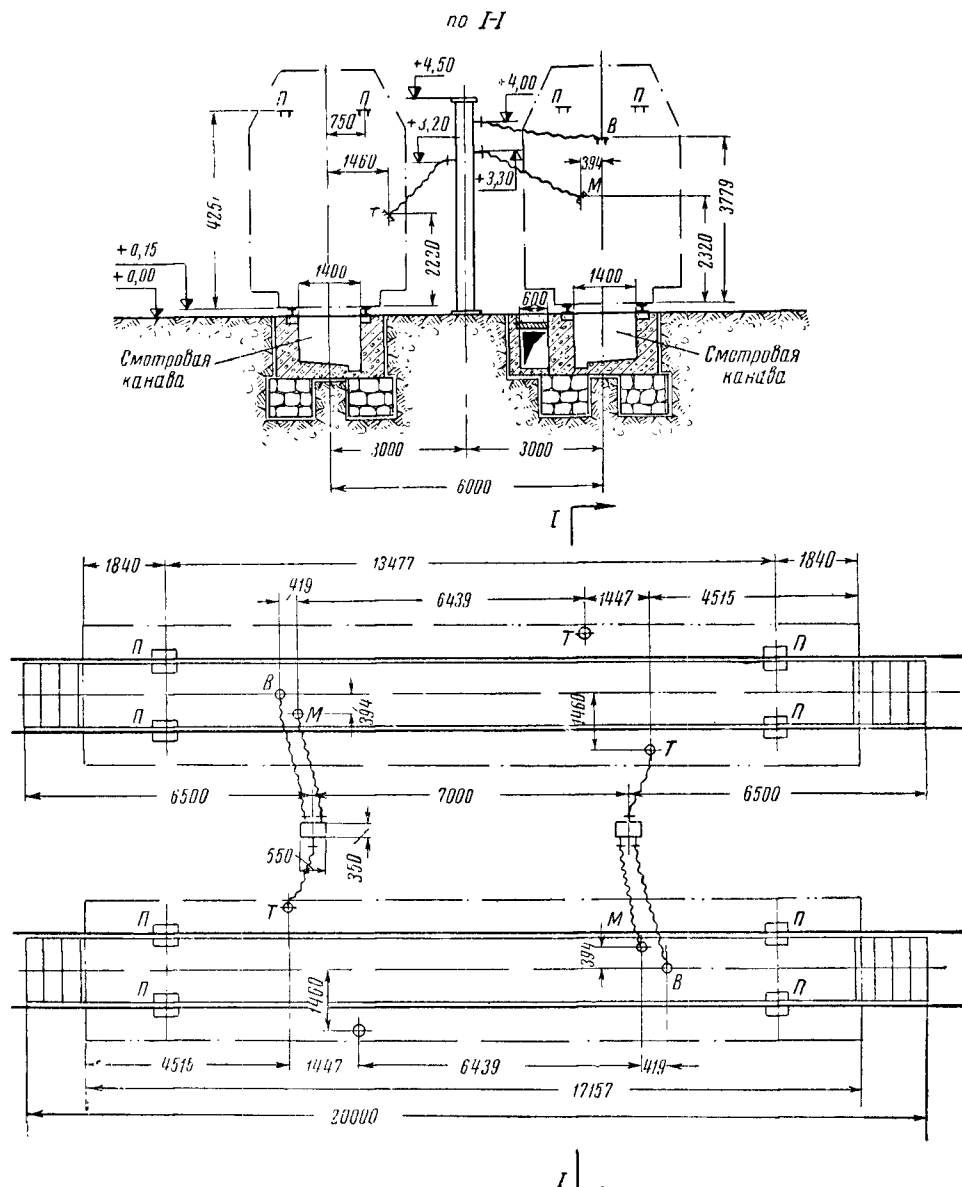
1—резервуар для дизельного топлива; 2—резервуар для сепарированного топлива; 3—резервуар для нигрола; 4—резервуар для машинного масла; 5—резервуар для смазки; 6—резервуар для дизельного масла; 7—резервуар для слива дизельного топлива; 8—резервуар для слива отработанного дизельного масла; 9—выжимной резервуар-питатель для дизельного топлива; 10—воздухосборник; 11—сливной колодец; 12—смотровой колодец; 13—здание топливно-смазочного хозяйства; 14—здание пескосушилки; 15—сарай для хранения песка; 16—пескораздаточный бункер; 17—раздаточные колонки; 18—смотровая канава; 19—эстакада сливного пути



Фиг. 17. Ситуационный план экипировочных устройств с совмещённым набором песка. (Обозначения см. в подписи к фиг. 16)



Фиг. 18. Координация элементов экипировки тепловозов Т32 и Т31 с совмещённым набором песка



Фиг. 19. Координация элементов экипировки тепловозов ТЭ1 с раздельным набором песка: Т — люк для снабжения тепловозов дизельным топливом; М — люк для снабжения тепловозов дизельным маслом; В — люк для снабжения тепловозов дистиллированной водой; П — люк для снабжения тепловозов песком

Топливо-смазочное хозяйство

Устройства для слива и хранения нефтепродуктов. Дизельное топливо поступает в железнодорожных цистернах ёмкостью до 50 м³.

Дизельное и машинное масло — в железнодорожных цистернах ёмкостью до 25 м³.

Нигрол — в железнодорожных цистернах ёмкостью 14,5 м³ или в таре.

Компрессорное масло и мазевые смазочные материалы — в таре (бочки, бидоны и т. д.).

Для слива нефтепродуктов (из железнодорожных цистерн) вдоль всего сливного

фронта устанавливают эстакаду из профильного железа шириной 2,0 м.

Дизельное топливо хранят в сварных вертикальных резервуарах (ГОСТ 2486-44).

Сливные устройства оборудуются стояками для перекачки дизельного топлива насосами через горловину цистерны. Сливные стояки связаны с общим коллектором, уложенным по эстакаде.

Смазочные масла и мазут сливаются самотёком через нижний сливной прибор железнодорожной цистерны по закрытому желобу в приёмные колодцы, а затем самотёком по трубопроводам.

Вязкие нефтепродукты при сливе из цистерн подогревают.

Температура подогрева нефтепродуктов при сливе для нигрола и дизельного масла — 60—80°C, машинного масла — 40—60°C.

Смазочные материалы (дизельное и машинное масла и нигрол) хранят в заземлённых сварных горизонтальных резервуарах (ГОСТ 793-44) (фиг. 20).

Тару с компрессорным маслом и нигролом опорожняют самотёком в помещении приёмной масел в специальные ванны, откуда и перекачивают в раздаточные баки.

Нормы расхода смазочных материалов и дизельного топлива на ремонт приведены в табл. 13, а на нужды эксплуатации — в ТСЖ, том 6, стр. 483.

Очистка нефтепродуктов. Перед выдачей на тепловоз дизельное топливо проходит сепарацию (очистку от механических примесей и воды).

Для сепарации дизельного топлива предусматривается установка сепараторов типа НСМ-3. Данные их следующие:

Производительность	1,5 м³/час
Высота всасывания	4 м
Напор	35 м вод. ст.
Потребная мощность	4,6 кВт
Число оборотов	1 500 в мин.
Габаритные размеры	550×1 300 мм
Завод-изготовитель	им. Дзержинского, г. Молотов

Сепарированное дизельное топливо перекачивается сепаратором в промежуточный резервуар, откуда подаётся в раздаточную колонку для снабжения тепловоза топливом.

Смазочные масла очищают через масляные фильтры, установленные перед раздаточными баками.

Резервуар для сепарированного топлива показан на фиг. 21.

Перекачка нефтепродуктов. Дизельное топливо из железнодорожных цистерн в наземные резервуары-хранилища перекачивают при помощи центробежных насосов.

Из хранилища дизельное топливо поступает самотёком к сепаратору и далее перекачивается в промежуточный резервуар сепарированного дизельного топлива, установленный на поверхности земли (резервуар типа РГС-28, по ГОСТ 739-44, ёмкостью 28 м³).

Из промежуточного резервуара дизельное топливо выжимается воздухом к раздаточным колонкам посредством выжимного бачка ёмкостью 6,0 м³, установленного в прямке, с расчётом самотёчного наполнения из промежуточного резервуара или центробежным насосом, предназначенным для слива топлива из железнодорожных цистерн.

Перекачка масел из заземлённых хранилищ к раздаточным бачкам или непосредственно на тепловоз осуществляется воздухом при помощи выжимных бачков ёмкостью 180 л, установленных внутри заземлённых резервуаров.

Смазочное масло из раздаточных баков переливают в тару самотёком.

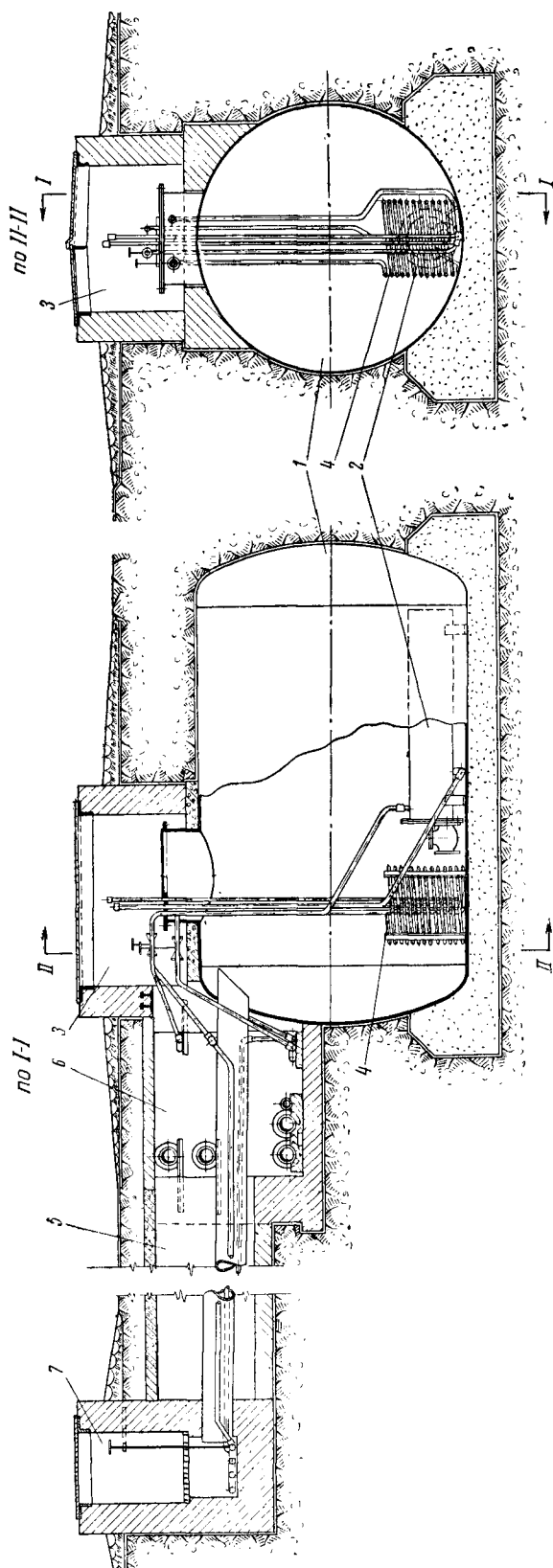
Раздаточные устройства. Раздаточные устройства для тепловозов разделяются:

Таблица 13
Нормы расхода смазочных материалов на дизельного топлива и ремонт тепловозов в кг

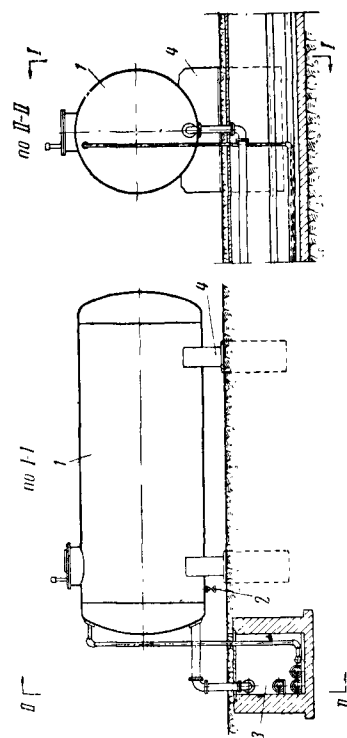
Наименование ремонта и серии тепловозов	Дизельное топливо	Дизельное масло	Компрессорное масло	Смазка 1-13**	Осерённая смазка	Осевое масло	Масло МВП	Солдол	Вазелин технический	Смазка 4а	Прожировка 12	Прожировка 40
На единицу периодического осмотра:												
ТЭ1, Да, Дб	150	350*	16	0,8	19,2	8	0,25	0,06	0,03	0,8	0,1	0,1
ТЭ2	300	700*	32	1,2	25,6	10	0,35	0,10	0,05	1	0,15	0,1
Э-ЭЛ	150	200	3	0,8	38,6	8	0,06	2	0,02	0,2	0,1	0,1
На единицу укрупнённого периодического осмотра:												
ТЭ1, Да	520	350	16	8,5	19,2	8	0,25	0,06	0,03	0,8	0,1	0,1
ТЭ2	1 040	700	32	14	25,6	10	0,35	0,10	0,05	1	0,15	0,1
На единицу периодического ремонта:												
ТЭ1, Да, Дб	900	350	16	8,5	19,2	48	0,65	0,1	0,06	3,5	0,8	3
ТЭ2	1 800	700	32	14	25,6	60	1	0,15	0,10	4	1,6	3
Э-ЭЛ	900	1 000	3	7	38,6	48	0,1	4	0,05	1	0,8	1,5
Суммарная на текущий ремонт 1 млн. км пробега:												
ТЭ1, Да, Дб	21 550	18 200	1 024	220	1 228,8	912	20	4,2	2,2	78	13	35
ТЭ2	43 100	36 400	2 048	358	1 638,4	1 140	29	6,9	3,7	94	24	35
Э-ЭЛ	15 500	31 000	285	179	3 667,0	1 360	6,3	220	2,3	31	20	30
На единицу среднего ремонта:												
ТЭ1, Да, Дб	1 200	525	24	12	19,2	48	0,8	0,5	0,4	3,5	1	4
ТЭ2	2 400	1 050	48	20	25,6	60	1,5	1,2	0,8	4	2	4
Э-ЭЛ	1 200	1 500	3	10	38,6	48	0,2	6	0,3	1	1	2
На единицу капитального ремонта:												
ТЭ1, Да, Дб	1 200	525	24	12	19,2	48	0,8	0,5	0,4	3,5	1	4
ТЭ2	2 400	1 050	48	20	25,6	60	1,5	1,2	0,8	4	2	4
Э-ЭЛ	1 200	1 500	3	10	38,6	48	0,2	6	0,3	1	1	2

* Норма расхода дизельного масла на млн. км текущего ремонта тепловозов взята из расчёта замены его при периодических осмотрах через пробег 19 тыс. км, т. е. через средний пробег между 15—23 тыс. км.

** На единицу ремонта электрических машин (тяговых электродвигателей ДПТ-140, ДК-04Б и т. д.) расход смазки 1-13 установлен в 1,8 кг.



Фиг. 20. Заемлённый резервуар для хранения нитрола; 1 — резервуар для нитрола; 2 — выжимной бак-питатель; 3 — колодец управления вентилями; 4 — змеевик для пара; 5 — траншея для сливной трубы; 6 — траншея для сливной трубы; 7 — сливной лоток с обогревом



Фиг. 21. Установка для сепарированного топлива: 1 — резервуар для сепарированного топлива; 2 — спускной вентиль; 3 — траншея для трубопроводов; 4 — опоры резервуара

для непосредственной заправки тепловозов топливом, водой, дизельным маслом и песком;

для выдачи смазочных и обтирочных материалов в тару потребителей (тепловозных бригад).

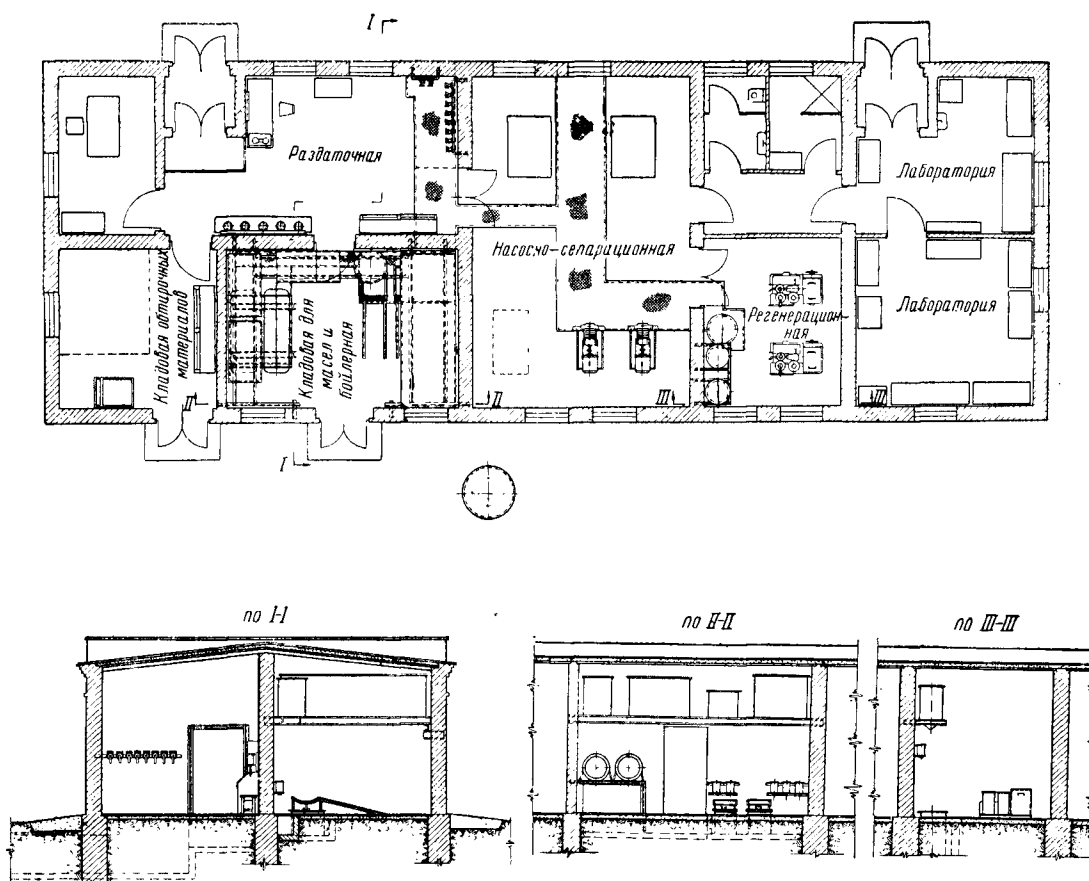
К устройствам для непосредственной заправки тепловозов относятся раздаточные колонки, оборудованные гибкими шлангами для снабжения тепловозов топливом, водой и дизельным маслом, и пескораздаточные бункеры для снабжения тепловозов песком.

При разработке заправочных устройств учитывалась необходимость одновременной

заправочных устройств для тепловозов в здании раздаточной масла совместно с насосно-сепарационной и лабораторией (фиг. 22).

Контроль качества топлива, масел и воды

Для контроля качества топлива, масел и кипячёной воды при экипировочном хозяйстве депо предусматривается лаборатория. Для регенерации отработанного масла предусматривается специальная установка (фиг. 23); установка для приготовления дистиллированной воды приведена на фиг. 24.



Фиг. 22. Здание топливно-смазочного хозяйства

заправки тепловоза водой, топливом и маслом (продолжительность простоя не более 10—15 мин.).

Вследствие одностороннего расположения на тепловозе заправочного люка для масла (с левой стороны) экипировочные пути специализируются по направлению подхода тепловозов под экипировку: первый путь используется для экипировки тепловозов, следующих головной частью вперёд, второй — для тепловозов, следующих в обратном направлении.

Устройства для выдачи смазочных и обтирочных материалов в тару потребителей размещают в непосредственной близости от

Заправка тепловозов в стойлах депо

Заправка тепловозов в ремонтных стойлах депо топливом, водой и смазкой вызывается необходимостью строгого соблюдения процесса экипировки холодного тепловоза, особенно в зимнее время.

Кроме того, тепловозы в ремонтных стойлах депо заправляют для прогрева дизеля и самостоятельного выхода тепловоза из депо.

В соответствии с Инструкцией по обслуживанию тепловоза необходимо в зимнее время соблюдать следующие правила.

Перед заправкой тепловоза топливом проверить отсутствие воды в топливных баках

и при наличии последней спустить через отстойник.

При заправке топливной системы тепловоза топливом не допускать попадания в топливо воды или снега.

Топливные баки заправлять зимним дизельным топливом ГОСТ 305-42 с учётом температуры окружающего воздуха.

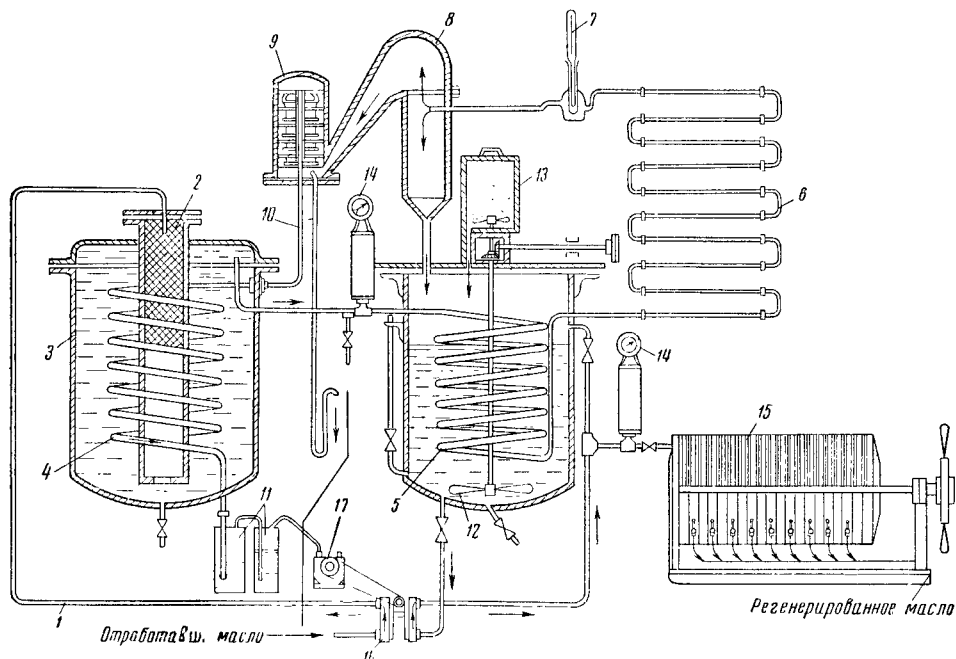
Двигатель запускать после предварительного подогрева.

Тепловозы подогретым маслом и водой должны заправляться не раньше чем за 30 мин. до пуска двигателя с таким расчётом, чтобы к началу пуска температура воды была

и водой и частичной заправки тепловоза топливом с последующим добором топлива на экипировочной позиции. Она равна: для воды — 700, дизельного масла — 550 и топлива — 550 л.

Заправка тепловозов топливом, водой и смазкой производится посредством центробежного насоса типа ЛК-11-7 производительностью 10 м³/час и напором 8—10 м вод. ст., $N = 1,0$ кВт, $n = 1435$ об/мин.

Заправочные баки для дизельного масла и воды оборудованы электронагревателями иммерсионного типа мощностью 2,0 кВт каждый.



Фиг. 23. Установка ВМЭ-2 для регенерации масла: 1—труба для подачи отработанного масла; 2—фильтр; 3—сырьевой бак; 4 и 5—змеевики; 6—электронагреватель; 7—термометр; 8—эвaporатор; 9—грязеуловитель; 10—отвод паров керосина; 11—керосиносборник; 12—контактная мешалка; 13—бункер для глины; 14—манометр; 15—фильтр-пресс; 16—скальный насос; 17—вакуумнасос

не ниже 40°C, а масла не ниже 30°C. Если по каким-либо причинам двигатель нельзя запустить, а температура воды и масла уже упала до 20°C, то необходимо слить воду и масло.

Систему смазки заполнять маслом, только подогретым до температуры 60—70°C.

Компрессор заправлять перед самым пуском двигателя (за 5—10 мин.) разогретым маслом (до температуры 60—70°C).

Для заправки тепловозов топливом, водой и смазкой в стойлах депо предусматривается передвижная установка, смонтированная на двух тележках, перемещаемых при помощи электрокара.

Заправочные баки передвижной экипировочной установки наполняют непосредственно из раздаточных колонок экипировочной позиции.

Ёмкость заправочных бачков принята из условий полной заправки тепловоза маслом

Общий вид передвижной заправочной тележки дан на фиг. 25.

Устройства для снабжения тепловозов песком

В основных и оборотных депо предусматривают устройства для снабжения тепловозов песком.

Расчёт производительности пескосушильных печей, запасов песка и пескоподающих устройств на тепловозы производится с учётом среднесуточного расхода песка.

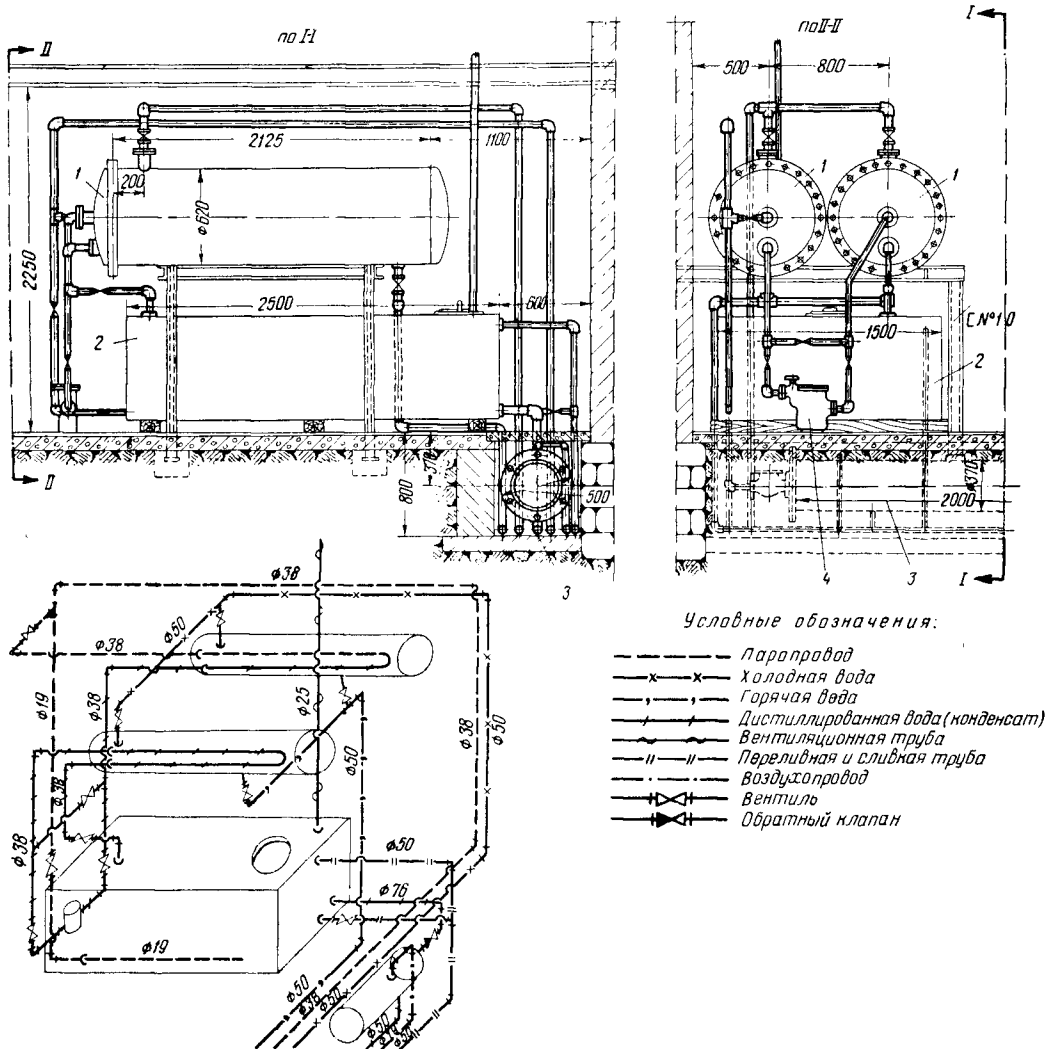
В пунктах снабжения песком должны быть устройства для разгрузки песка, его хранения и транспортировки со склада в сушильную печь и подачи в песочницы локомотивов.

Обычно песок хранят в крытых сараях, что способствует его естественной сушке и предохраняет от атмосферных осадков.

Для сушки песка рекомендуется применять: при расходе песка до 1 м^3 в сутки — простейшие печи в виде плиты; до $4\text{--}6 \text{ м}^3$ в сутки — металлические печи Липецкого завода; до $25\text{--}30 \text{ м}^3$ в сутки — жаротрубные печи; свыше 30 м^3 — барабанные печи.

как наиболее производительную и надёжную в эксплуатации, необходимо рекомендовать во всех случаях, причём обслуживание всех устройств должно вестись одним человеком.

Схема устройств пескоснабжения приводится на фиг. 26.



Фиг. 24. Установка для приготовления дистиллированной воды: 1 — бойлер № 2 со змеевиком № 8; 2 — бак для сбора дистиллированной воды; 3 — выжимной бак; 4 — конденсационный горшок

После просушки песок перед подачей на тепловоз просеивается сквозь сито.

Для подачи песка на тепловозы устраивают специальный бункер, ёмкость которого должна быть не менее $3\text{--}4$ -часового расхода песка.

Песок на тепловозы или бункер подаётся при суточном расходе $0,5\text{--}0,6 \text{ м}^3$ — вручную; при суточном расходе $1,5\text{--}2 \text{ м}^3$ — консольным поворотным краном и при суточном расходе $1,5\text{--}2 \text{ м}^3$ — пневматической выжимной пескоподачей.

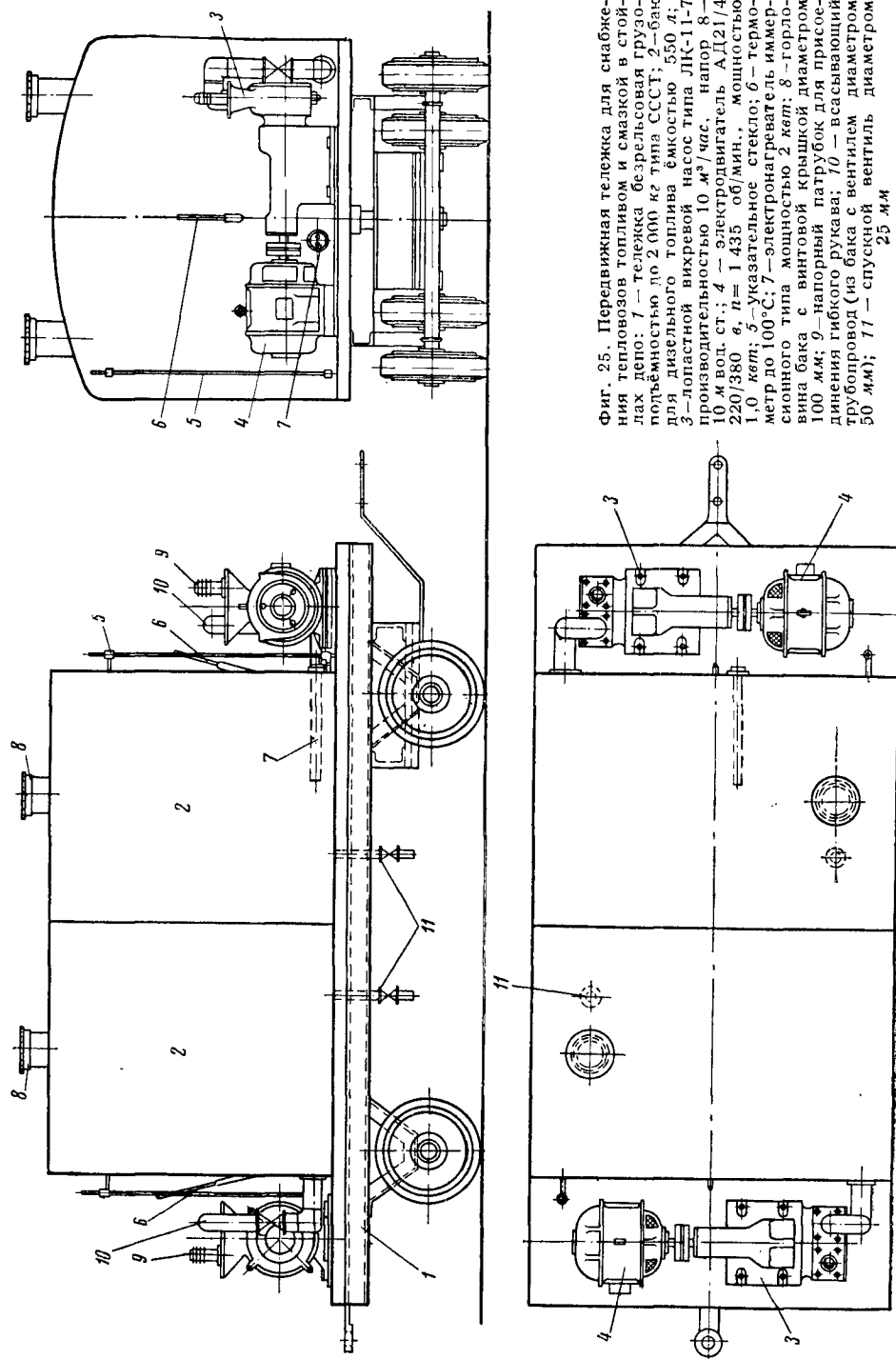
Пневматическую выжимную пескоподачу,

Устройства для поворота тепловозов

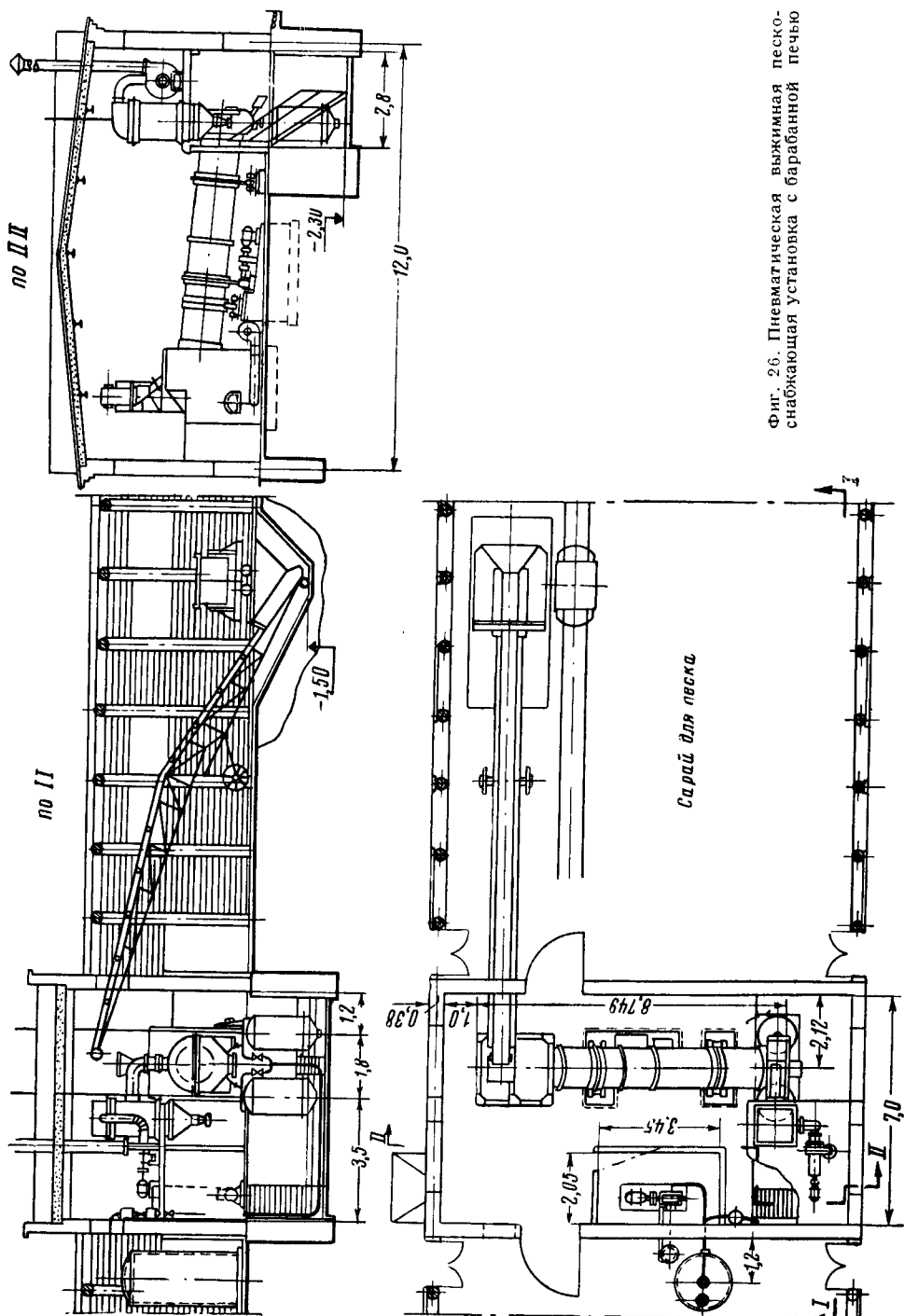
Основное поворотное устройство, учитывая прямоугольный тип здания депо, как правило, — треугольник или петля.

Поворотные круги следует применять только при невозможности укладки треугольника по местным условиям и когда объём работ становится экономически нецелесообразным.

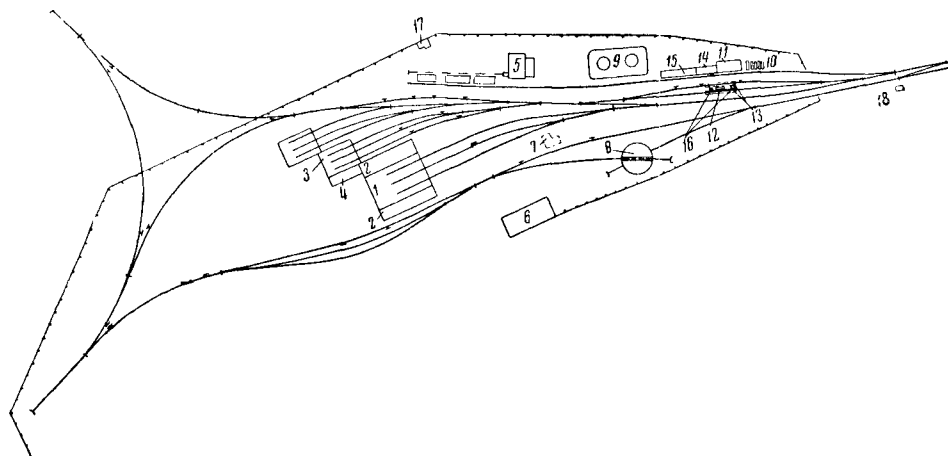
Общий вид расположения устройств тепловозного хозяйства на тяговой территории показан на фиг. 27.



Фиг. 25. Передвижная тележка для снабжения тепловозов топливом и смазкой в стационарных тепловозах. 1 — тележка безрысцовая грузоподъемностью до 2 000 кг типа ССТ; 2 — бак для дизельного топлива емкостью 550 л; 3 — лопастной вихревой насос типа ДК-11-7 производительностью 10 м³/час, напор 8 — 10 м вод. ст.; 4 — электродвигатель АД11/4 220/380 в, $n = 1\,435$ об/мин., мощностью 1,0 кВт; 5 — указательное стекло; 6 — термометр до 100°С; 7 — электронагреватель immersionного типа мощностью 2 кВт; 8 — горловина бака с винтовой крышкой диаметром 100 мм; 9 — напорный патрубок для присоединения гибкого рукава; 10 — всасывающий трубопровод (из бака с вентилем диаметром 50 мм); 11 — спускной вентиль диаметром 25 мм.



Фиг. 26. Пневматическая выжимная песко-
снабжающая установка с барабанной печью



Фиг. 27. Общий вид расположения устройств тепловозного хозяйства на тяговой территории: 1—цех периодического ремонта и осмотра; 2—мастерские; 3—секция техосмотра; 4—бытовые помещения и контора депо; 5—котельная; 6—столовая; 7—помещение для дежурного по депо; 8—поворотный круг; 9—хранилище дизельного топлива; 10—хранилище смазки; 11—раздаточная масел и насосная; 12—заправочная башня; 13—смотровые канавы; 14—пескосушилка; 15—сарай для песка; 16—пескораздаточные бункеры; 17—трансформаторная подстанция; 18—контрольный пост

ТЕПЛОВОЗРЕМОНТНЫЕ ЗАВОДЫ

Тепловозоремонтный завод представляет собой предприятие промышленного типа, предназначенное для выполнения следующих работ:

- капитального и среднего ремонта тепловозов;
- изготовления запасных частей для нужд депо;
- выполнения особых заказов МПС.

Каждый тепловозоремонтный завод состоит из следующих основных, заготовительных и вспомогательных цехов:

основные цехи — тепловозосборочный, дизельный, электромашинный, колёсный, механический и др.;

заготовительные цехи — литейный, кузнечно-рессорный, механический, деревообделочный и др.;

вспомогательные цехи — ремонтно-механический, инструментальный с термическим отделением, модельный, ремонтно-строительный и т. п.

В основу организации заводов, так же как и паровозоремонтных заводов, положены: организация специализированных бригад в сборочных цехах;

агрегатно-обезличенный метод ремонта; изготовление запасных частей для нужд линии.

ЦЕХИ ЗАВОДА

Цехи завода (табл. 14) предназначаются:

Тепловозосборочный цех

Тепловозосборочный цех предназначен для разборки, ремонта и сборки ходовых частей тепловоза.

В состав цеха входят отделения, указанные в табл. 15; площади отделений приведены в табл. 16.

Депо разоборудования и экипировки

Депо разоборудования и экипировки предназначается для очистки тепловозов, поступающих в ремонт, и экипировки тепловозов после их ремонта. Площади депо и отделений указаны в табл. 17.

Депо испытаний и устранения дефектов

В депо испытаний и устранения дефектов испытывают собранные тепловозы на реостате, обкатывают тепловозы и устраняют обнаруженные при осмотре дефекты.

Депо состоит из одного испытательного стойла площадью 216 м² и водяного реостата для испытания.

Малярная

Малярная предназначается для окраски отдельных деталей и тепловоза в целом.

Малярная имеет три отделения: малярный зал площадью 180 м², краскотёрочное отделение площадью 36 м² и кладовую для красок площадью 12 м².

Тележечный цех

В тележечном цехе разбирают, ремонтируют и собирают тележки, навески тяговых моторов и переливают подшипники (табл. 18 и 19).

Дизельный цех

Дизельный цех служит для разборки, ремонта, сборки и испытания дизелей (табл. 20—22).

Электромашинный цех

Электромашинный цех предназначен для разборки, ремонта, сборки и испытания электромашин (табл. 23—25).

Таблица 14
Состав цехов и их назначение

Наименование цехов	Назначение
Тепловозосборочный	Разборка, ремонт, сборка тепловозов
Депо разоборудования и экипировки	Разоборудование тепловозов и экипировка тепловозов
Депо испытаний и устранения дефектов	Проверка и наладка агрегатов тепловозов и устранение дефектов, выявленных при осмотре и обкатке
Маллярный	Окраска тепловоза
Тележечный	Ремонт тележек тепловоза
Дизельный	Ремонт, сборка и испытание дизелей
Электромашинный	Ремонт, сборка и испытание электромашин
Аппаратный	Ремонт электропневмоаппаратуры
Колёсный	Ремонт колёсных пар и редукторов
Механический	Изготовление новых запасных частей
Кузнечно-рессорный	Изготовление и ремонт кузнечным способом деталей и рессор
Литейный	Отливка деталей тепловоза
Гараж автомашин, пожарное депо и гараж электрокар	Ремонт и стоянка автомашин, автоходов и электрокар
Кислородная станция	Выработка кислорода
Паровая котельная	Обеспечение паром производственных и сантехнических нужд
Электроснабжение	Снабжение завода электроэнергией
Наружные сети	Снабжение завода водой, электроэнергией и отвод канализационных вод
Складское хозяйство	Хранение и выдача материалов, спецодежды и запасных частей
Ремонтно-механический	Ремонт оборудования завода
Электроремонтный	Ремонт электрооборудования завода
Инструментальный	Изготовление нестандартного инструмента и приспособлений
Деревообделочный	Изготовление деревянных заготовок, сушка леса и изготовление литейных моделей

Таблица 15
Отделения тепловозосборочного цеха

Наименование отделений	Назначение
Ремонтно-сборочное	Разборка, монтаж тепловозов и ремонт ходовых частей
Электросварочное	Заварка и наплавка деталей
Упряжное	Ремонт упряжных приборов тепловоза
Трубо-холодильное	Ремонт секций холодильников и трубопроводов тепловоза
Жестяническое	Ремонт посуды и бидонов
Автотормозное	Ремонт автотормозной системы
Столярное	Ремонт деревянных частей тепловозов
Кладовые	Хранение запасных частей и выдача инструмента

Производственные площади тепловозосборочного цеха

Наименование отделений и участков	Измеритель	Норма в м ²
Ремонтно-сборочный зал по элементам	Стойло	355
Разборочное стойло	»	180
Стойло для ремонта рам	»	208
» » монтажа тепловоза	»	—
Место для ремонта капота	Капот	48
» » » будок	Будка	33
» » капотов, ожидающих ремонта	Капот	22
Место для будок, ожидающих ремонта	Будка	17
Место для комплектования узлов	Комплект	115
Электросварочное отделение	Пост	15
Гарнитурно-упряжное отделение	Отделение	190
Трубо-холодильное отделение	1 рабочий	—
Участок ремонта труб	1 смена	23
» » секций	То же	10
Жестяническое отделение	»	16
Автотормозное	»	12
Столярное	Отделение	90
Кладовая вспомогательных материалов	Тепловоз	0,1
Инструментально-раздаточная кладовая	Производственный рабочий	0,2

Таблица 17
Площади депо

Наименование	Измеритель	Норма в м ²
Стойло разоборудования и обмывки тепловозов	Стойло	216
Насосная станция перекачки топлива и масла	Насос	20
Отделение пропитки концов и регенерации масла	Отделение	13
Кладовая хранения инструмента и инвентаря	Кладовая	18
Кладовая хранения экипировочных материалов	»	30
Устройство для снабжения тепловозов песком	Отделение	24

Таблица 18
Состав цеха

Наименование отделений	Назначение
Моечная камера	Обмывка тележек в сборе
Ремонтно-сборочное	Ремонт и сборка тележек
Испытательный участок колёсных пар	Навеска тяговых электродвигателей и обкатка редукторов
Электросварочное отделение	Наплавка и заварка деталей тележек
Заливочное отделение	Заливка подшипников баббитом
Механическое	Ремонт деталей и изготовление новых на металлорежущих станках

Таблица 19

Площади цеха

Наименование отделений и участков	Измеритель	Площадь в м ²
Ремонтно-сборочное отделение	Пара стойл	140
Участок навески тяговых моторов и букс	Комплект колёсных пар	120
Участок ремонта и комплектации узлов	Пара стойл	30
Испытательный участок для колёсных пар	Стенд	50
Заливочное отделение	Отделение	56
Моечная камера	Камера	45
Электросварочное отделение	Пост	15
Механическое отделение	Станок	20
Инспекторская площадка	Тепловоз	30

Таблица 22

Площади цеха

Наименование отделений и участков	Измеритель	Площадь в м ²
Ремонтно-сборочное отделение для дизелей:		
участок разборки и дефектации	Стенд	300
участок ремонта и сборки узлов	Рабочий в 1 смену	40
сборочный участок	Стенд	120
участок окраски	»	55
Испытательная станция для дизелей:		
испытательный участок	»	115
машинный зал	»	80
площадка для реостатов водяного охлаждения	Площадка	80
участок переборки и устранения дефектов дизеля	Участок переборки дизеля	—
Отделение ремонта вспомогательных агрегатов:		
участок ремонта турбовоздуходувки	Рабочий в 1 смену	20
участок ремонта насосов, редукторов, тяговых двигателей	То же	24
участок ремонта компрессоров	»	20
Испытательная станция в вспомогательных агрегатов:		
испытания компрессоров и воздуходувок	Станция	35
Отделение топливной аппаратуры:		
станочный участок	Станок	10
ремонтно-сборочный участок	Слесарь в 1 смену	3
Механическое отделение	Станок	25
Сварочное отделение	Сварочная кабина	15
Моечное отделение	Отделение	90
Вспомогательная площадь:		
комплектующая кладовая	Тепловоз	0,45
кладовая материалов	»	0,3
кладовая топливной аппаратуры	»	0,1
инструментально-раздаточная	Рабочий в 1 смену	0,15

Таблица 20

Состав цеха

Наименование отделений	Назначение отделений
Ремонтно-сборочное (дизельное)	Ремонт и сборка картера, блока, поршней, шатунов и т. п.
Отделение вспомогательных агрегатов	Ремонт и сборка насосов, турбовоздуходувки, компрессора, привода
Отделение топливной аппаратуры: ремонтно-сборочный участок механический участок	Ремонт топливных насосов, форсунок и т. п. Изготовление новых и ремонт деталей топливной аппаратуры
Испытательная станция	Испытание отремонтированного двигателя
Участок переборки дизеля	Переборка дизелей после испытания
Механическое отделение	Ремонт деталей дизеля на металлорежущих станках
Моечное отделение	Мойка деталей дизеля
Сварочное отделение	Наплавка и заварка деталей дизеля
Трубное отделение	Ремонт трубопроводов топливной, масляной и водяной системы
Заливочное отделение	Заливка баббитом мотылевых и коренных подшипников

Таблица 21

Простой дизеля в ремонте

Наименование основных операций	Ремонт в часах	
	капитальный	средний
Общая разборка дизеля	16	16
Разборка, ремонт и сборка узлов	40	40
Общая сборка дизеля	56	52
Цеховые испытания дизеля	24	16
Переборка после цеховых испытаний	16	16
Контрольная цеховая обкатка и окончательная наладка	4	4
Испытания при приёмке инспектором	12	8
Частичная переборка по требованию инспектора	8	8
Очистка	16	16

Таблица 23

Состав цеха

Наименование отделений	Назначение
Разборочное	Разборка электромашин
Ремонта остонов	Ремонт остонов
Ремонта якорей	Перемотка якорей, бандажировка и балансировка
Катушечно-секционное	Перемотка катушек
Сборочное	Сборка электромашин
Испытательная станция	Испытание электромашин
Пропиточно-сушильное	Пропитка, сушка, обмотка якорей и полюсных катушек
Изоляционное	Приготовление изоляции
Электросварочное	Сварка деталей

Таблица 24
Ориентировочные простои электромашин
в ремонте

Наименование основных операций	Капитальный ремонт в час.			Средний ремонт в час.		
	главного генератора	тягового электродвигателя	вспомогательного генератора	главного генератора	тягового электродвигателя	вспомогательного генератора
Разборка машины . . .	8	8	6	8	8	6
Ремонт остова, подшипников, станочная обработка	10	16	6	8	8	6
Отжиг меди, размотка якоря	14	8	4	8	8	6
Обмотка якоря, намотка бандажей	80	44	16	28	32	8
Пропитка и сушка якорей и катушек	32	36	32	28	22	26
Проточка и шлифовка якоря	8	6	6	8	6	6
Балансировка и отделка якоря	8	6	6	—	—	—
Сборка машины	8	4	4	8	4	4
Испытание	12	4	12	12	4	12
Окраска, отделка и сдача	4	4	4	4	4	4

Таблица 25
Площади электромашинного цеха

Наименование отделений	Измеритель	Норма в м ²
Ремонта остовов	Станок	18
» »	1 рабочий	30
» якорей	Станок	25
» »	1 рабочий	30
Катушечно-секционное	То же	20
Сборочное	»	22
Пропиточно-сушильное:		
участок подогрева масла	Котёл	9,0
участок приготовления лака	Бак для лака	6,0
участок пропитки и сушки	Автоклав или вакуумкотёл и пропиточный бак	42,0
участок вакуумнасосов	Вакуумнасос	18,0
Изоляционное	1 рабочий	18
Электросварочное	Сварочная кабина	15
Металлизационное	Отделение	80
Инструментально-раздаточное	1 рабочий	0,15
Испытательная станция	Станция	300
Разборочная площадка	Отделение	330
Комплектовочная кладовая	Тепловоз	0,4
Кладовая материалов	»	0,15

Аппаратный цех

Аппаратный цех предназначается для ремонта контакторов контроллера реверсора, реле, осветительных приборов (табл. 26 и 27).

Колёсный цех

Колёсный цех предназначается для ремонта и замены отдельных элементов колёсных пар (табл. 28).

Механический цех

Механический цех предназначается для изготовления только новых деталей, так

как более целесообразно ремонт деталей на металлорежущих станках производить в соответствующих основных цехах, а именно дизельном, электромашинном и т. п.

Вследствие того, что детали тепловоза резко отличаются друг от друга как по характеру обработки, так и по классу точности (дизель, ходовые части, тяговые электродвигатели, зубчатые передачи и т. п.), в механическом цехе предусматриваются отделения по изготовлению запасных частей ходовых устройств, дизеля, электрооборудования, а также зубчатой передачи.

Таблица 26
Состав аппаратного цеха

Наименование отделений	Назначение
Разборочное	Разборка и промывка деталей
Контакторное	Ремонт электропневматических и электромагнитных контакторов
Контроллерное	Ремонт контроллера и реверсора
Ремонта сопротивлений	Ремонт сопротивлений и предохранителей
Пневматическое	Ремонт клапанов, переключателей, выключателей и т. п.
Разной аппаратуры	Ремонт панелей и осветительных приборов
Измерительных приборов и реле	Ремонт измерительных приборов и реле
Аккумуляторное	Ремонт и зарядка аккумуляторов
Испытательное	Испытание электроаппаратуры
Механическое	Станочная обработка деталей аппаратуры

Таблица 27
Площади аппаратного цеха

Наименование отделений	Измеритель	Норма в м ²
Разборочное	Отделение	30,0
Контакторное	1 рабочий	16,0
Контроллерное	То же	16,0
Ремонта сопротивлений	»	18,0
Пневматическое	Отделение	20,0
Разной аппаратуры	1 рабочий	16,0
Измерительных приборов и реле	То же	14,0
Аккумуляторное	Отделение	108,0
Механическое	Станок	15,0
Испытательная станция	Отделение	54,0
Инструментальная кладовая	1 рабочий	0,25
Комплектовочная кладовая	Кладовая	25,0
Кладовая материалов	»	25,0

Таблица 28
Площади колёсного цеха в м²

Наименование площадей	На один металло-режущий станок	На единицу оборудования	На комплект колёсных пар по выпуску
Станочная производственная площадь	96,0	54,0	3,4
Проезды и вспомогательная площадь	24,0	14,0	0,8

Данные для расчёта площадей механического цеха и его участков приведены в табл. 29.

Таблица 29

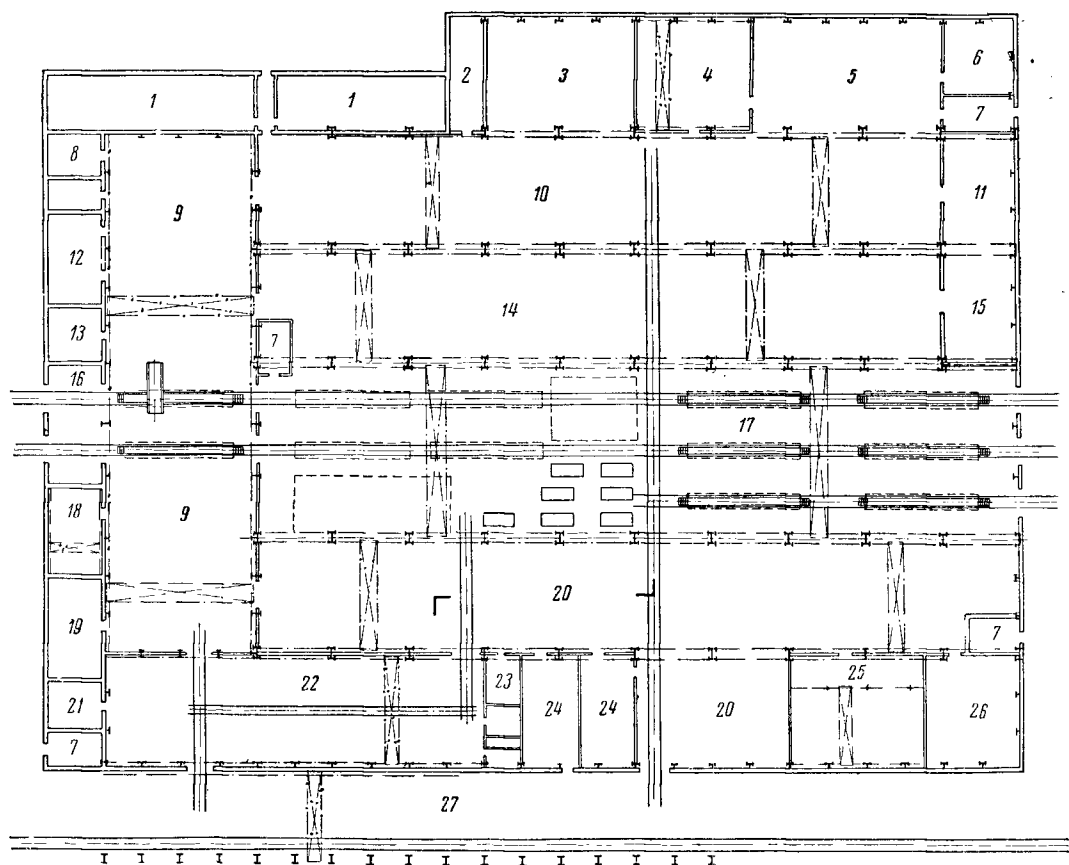
Площади механического цеха

Наименование	Измеритель	Площадь в м ²
Участок по обработке крупных и средних деталей . .	Станок	24
Участок по обработке мелких деталей	»	15
Участок по обработке зубчатых колёс	»	20
Кладовая материалов и полуфабрикатов	»	1,6

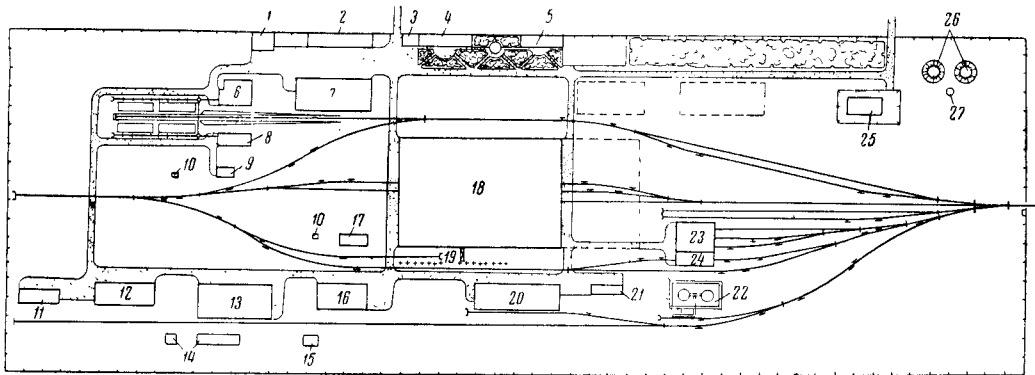
Продолжение табл. 29

Наименование	Измеритель	Площадь в м ²
Кладовая готовой продукции и межоперационного хранения	Станок	0,8
Участок ремонта оборудования, заточной участок	Участок	0,9
Инструментально-раздаточная кладовая	Станок	0,7
Место мастеров	Место мастера	4,5

Общее расположение цехов завода приведено на фиг. 28, а тепловозоремонтного комбината — на фиг. 29.



Фиг. 28. Тепловозоремонтный комбинат: 1—служебно-бытовые помещения; 2—изоляционное отделение; 3—катучечно-секционное отделение; 4—пропиточно-сушильное отделение; 5—отделение ремонта аппаратуры; 6—отделение ремонта аккумуляторов; 7—трансформаторная подстанция; 8—кладовая; 9—разборочно-моечная; 10—электромашинный цех; 11—испытательная станция электромашин; 12—заливочная; 13—электрогазосварочная; 14—дизельный цех; 15—испытательная станция дизелей; 16—тамбур; 17—ремонтно-сборочный цех; 18—трубо-холодильное отделение; 19—автомато-тормозное отделение; 20—механический цех; 21—уборная; 22—колёсно-токарный цех; 23—инструментально-раздаточная; 24—кладовые; 25—термическое отделение; 26—гальваническое отделение; 27—эстакада колёсного цеха



Фиг. 29. Схема плана тепловозремонтного комбината: 1—пожарное депо; 2—гараж; 3—проходная; 4—заводоуправление; 5—котельная; 6—корпус вспомогательных цехов; 8—газогенератор; 9—ацетилен; 10—градирня; 11—склад строительных материалов; 12—деревообделочный и модельный цехи; 13—литейный цех; 14—склад металлолома; 15—склад металла; 16—кузнечно-ресурсный цех; 17—компрессорная и градирня; 18—тепловозосборочный корпус; 19—парк колёсных пар; 20—главный магазин и склад запасных частей; 21—склад огнеупорных материалов, химикатов и карбида; 22—склад жидкого топлива и смазочных материалов; 23—малерно-испытательная и весовая; 24—депо разоборудования; 25—кислородная станция; 26—заземлённые резервуары; 27—водонапорная башня

ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЗРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

Перечень оборудования цехов приведён в табл. 30.

Таблица 30

Оборудование тепловозремонтных заводов

Наименование оборудования	Краткая характеристика оборудования
Цех холодильников	
Станок для насаживания пластин	По типу Харьковского завода при помощи роликов, габарит 500 × 800 мм, мощность 1,1 кВт
Электрованна для лужения	Мощность 15 квт, габарит 2 000 × 900 мм
Электроды для разделки секций	Мощность 30 квт, габарит 2 000 × 800 мм
Ванна для травления секций	Железная сварная, габарит 1 500 × 500 мм
Станок для наборки пластин калорифера	Подставки с рамками для пластин, габарит 1 500 × 500 × 600 мм
Приспособление для гидротестирования секций	Станина с вращающимся кожухом для установки секций, габарит 600 × 600 мм
Приспособление для испытания секций на истекание	Сварная станина с баком для воды на высоте 3 м, габарит 1 000 × 1 000 мм
Дизелеремонтный цех	
Стоя с установкой для опрессовки крышек цилиндров	Металлический сварной, габарит 2 000 × 800 мм
Стенд для сборки блоков с приспособлением для притирки гильз	Металлический сварной, габарит 3 500 × 1 200 мм
Установка для прокачки масла через двигатель	Мощность 2,2 квт, габарит 1 000 × 100 мм
Станок для притирки клапанов	Тип СТ-66, мощность 4,2 квт, габарит 1 000 × 1 000 мм

Продолжение табл. 30

Наименование оборудования	Краткая характеристика оборудования
Установка для прокачки маслом поршневых пальцев	Металлическая сварная, габарит 1 500 × 800 мм
Поворотный стенд для сборки крышек цилиндров	Габарит 1 800 × 300 мм
Установка для опрессовки дизелей горячей водой	Металлическая сварная, габарит 800 × 800 мм, мощность 2,0 квт
То же маслом	То же
Мотор-генератор для испытания компрессоров	Генератор типа МП-513, мощность 45 квт, напряжение 220 в. Мотор к нему МА-204, мощность 48 квт, число оборотов 1 470 об/мин.
Установка для обкатки масляного насоса с приводом	Металлическая сварная, габарит 1 500 × 1 000 мм, мощность 20,2 квт
Установка для испытательного водяного насоса	Металлическая сварная, габарит 1 500 × 1 000 мм, мощность 10,5 квт
Станок для динамического испытания роторов турбовоздуходушки	Габарит 2 000 × 1 000 мм, мощность 1,5 квт
Электроды	Габарит 600 × 200, мощность 5 квт
Установка для испытания колёс вентилятора холодильника	Мощность 35 квт, габарит 4 000 × 1 800 мм
Универсальный станок для испытания топливных насосов	Габарит 3 000 × 1 000 мм, мощность 2 квт
Установка для обкатки топливных насосов	Габарит 1 500 × 1 000 мм, мощность 2,2 квт
Стенд для испытания форсунок	Одноиндукторный с насосом с тарированной посудой, габарит 1 000 × 1 000 мм, мощность 1,2 квт
Стенд для испытания дизелей	Габарит 6 000 × 2 000 × 1 000 мм

Продолжение табл. 30

Наименование оборудования	Краткая характеристика оборудования
Лопастной вихревой насос для перекачки масла в расходный бачок	Производительность 5 м³/час, напор 60 м, тип ЛК-5-15, мощность 4,3 кВт
То же для перекачки топлива	То же
Центробежный насос для перекачки воды	Тип ЦНП-65, производительность 37 м³/час
Синхронный генератор с возбудителем и мотором для испытания дизелей	Генератор: тип МС-321-8/8, напряжение 680 в, мощность при cos φ = 0,8, 560 кВт, число оборотов 750 в мин.; к.п.д. 93,7. Возбудитель: типа МП-543-1/4. Мотор: тип 84/33, мощность 700 кВт, напряжение 700 в, число оборотов 740 об/мин.
Двухмашинный агрегат с мотором	Тип: МВТ-25/9; МВТ-25-11, сила тока 67,5/65 а, напряжение 71/35 в, мотор — типа МК МВ 14/4, мощность 9,3 кВт
Нагрузочный реостат	Водяной на силу тока 1 500 а, напряжение 3 300 в, габарит 5 600 × 3 300 мм
Распределительные устройства и пульт управления	—
Аккумуляторная батарея	Тип ТН-550
Электромашинный цех	
Трансформатор для проверки катушек на витковое сопротивление с высокочастотным мотор-генератором	Частота тока 1 000 периодов в секунду, мощность 2,5 кВт. Мотор типа ОВ-2,5, напряжение 2 × 115 в, мощность 4,3 кВт
Установка для испытания на пробой катушек	Напряжение 2 × 115 в, мощность 0,6 кВт
То же якореи	Габарит 2 000 × 1 000 × 1 000 мм
Печь для нагрева коллекторов	Габарит 1 500 × 1 500 × 800 мм
Разгонный станок для коллекторов	Диаметр 680–830 мм, габарит 1 500 × 1 600 мм, мощность 10 кВт
Трансформатор для проверки коллекторов	Напряжение 220/600 в, мощность 1 кВт, диаметр до 830 мм
Ванна паяльная для пайки коллекторов	Габарит 1 500 × 2 000 мм, мощность 20 кВт
Фреза для продороживания коллекторов	ВЦ—350 ÷ 415 мм, РМЦ—1 500 мм, мощность 0,25–0,5 кВт
Станок для динамической балансировки коллекторов	ВЦ—500 мм, РМЦ—1 500 мм, мощность 10 кВт
Электрошкаф для подогрева секций	Объем 0,5 м³, габарит 1 000 × 800 мм, мощность 4 кВт
Станок для бандажировки якореи	ВЦ—250 ÷ 500 мм, РМЦ—1 500 ÷ 2 000 мм, мощность 4,5–5,2 кВт
Вертикальный гидрокпресс с трёхплунжерным насосом производительностью 30 л в минуту	Давление до 100 т, мощность 4,3 кВт, габарит 1 100 × 880 мм
Гидрокпресс горизонтальный для распрессовки коллекторов и валов	Давление до 200 т, габарит 5 000 × 2 000 мм

Продолжение табл. 30

Наименование оборудования	Краткая характеристика оборудования
Электросушильные печи	Объем 5 м³, температура до 180°C, мощность 36 кВт, габарит 2 500 × 2 000 мм
Автоклав для компаундировки катушек с вакуумнасосом	Автоклав объемом 0,8 м³, вакуумнасос производительностью 2,25 м³/мин., мощность 3,5 кВт
Станок для разбрызгивания лака с якореи	Диаметр 420 мм, мощность 7,5 кВт, габарит 2 000 × 2 000 мм
Станок для разгона якореи	С электроподогревом до 150°C для якореи диаметром до 420 мм. Габарит 2 500 × 2 000 мм
Автоклав для якореи с вакуумнасосом	С тремя вакуумкотлами для якореи диаметром 430–840 мм и одним котлом для лака, габарит 12 000 × 2 500 мм
Трансформатор для пайки медью	Сечение меди до 140 мм², мощность 12 кВт
Намоточный станок	Сечение меди от 60 до 400 мм², мощность 2–6 кВт
Печь для отжига меди	Мощность 60 кВт, габарит 2 500 × 1 000 мм
Печь для электронагрева секций	Объем 1 м³, мощность 10 кВт, габарит 800 × 1 000 мм
Установка для испытания секций на пробой	От сети 280 в, мощность 2 кВт, 50 пер/с.к., габарит 1 500 × 1 500 мм
Линейный генератор для испытания главного генератора	Мощность 150 кВт, напряжение 1 000 в. Можно применить двигатель ДПП-150, переделав его в генератор с независимым возбуждением
Мотор	Тип МАШ-83/6, мощность 160 кВт, напряжение 220/380 в
Вольтодобавочный генератор	Напряжение 0–132 в, мощность 75 кВт, тип ДК-304
Мотор	Тип АМ6-117-8, мощность 80 кВт, напряжение 220/380 в с короткозамкнутым ротором
Пульт для испытания на пробой	С реостатом 0–6 кВт
Линейный генератор для испытания тяговых электродвигателей	Мощность 26 кВт, напряжение 220 в, число оборотов 1380 об/мин., с независимым возбуждением
Мотор к генератору	Тип МА-911/6, мощность 37 кВт, напряжение 220/380 в
Вольтодобавочный генератор	Тип МП-517, мощность 48,5 кВт, напряжение 60 в, число оборотов 1 470 в мин.
Мотор к генератору	Тип МА-911-4, мощность 55 кВт, напряжение 220/380 в
Генератор для питания обмоток возбуждения на холостом ходу	Тип ПП-205, мощность 21 кВт, напряжение 115 в
Мотор к генератору	Тип МА-20-34, мощность 24,5 кВт, напряжение 220/380 в
Мотор для испытания двухмашинного агрегата	Тип ПП-100, мощность 10,5 кВт, напряжение 100 в

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА ТЕПЛОВЗОВ

Для сохранения тепловозного парка в исправном и работоспособном состоянии МПС установлены виды ремонта, нормы пробегов и простоя тепловозов в ремонте, указанные в табл. 31.

Т а б л и ц а 31

Виды ремонта, нормы пробегов и простоя тепловозов в ремонте

Виды ремонта	Тепловозы серий			
	ТЭ1, ТЭ5, Да, Дб		Э-ЭЛ	
	пробег между ремонтами в тыс. км	простой в сутках	пробег между ремонтами в тыс. км	простой в сутках
Для тепловозов, работающих с грузовыми поездами				
Периодический осмотр	15	1	10	2
Первый периодический ремонт	75	3	50	6
Второй периодический ремонт	150	6	100	12
Средний ремонт	300	12	200	24
Капитальный ремонт	600	15	400	30
Для тепловозов, работающих с пассажирскими поездами				
Периодический осмотр	25	1	15	2
Первый периодический ремонт	100	3	75	6
Второй периодический ремонт	200	6	150	12
Средний ремонт	400	12	300	24
Капитальный ремонт	800	15	600	30
Для тепловозов, работающих на маневрах				
Периодический осмотр	Ежемесячно	1	Ежемесячно	2
Первый периодический ремонт	Через 6 мес.	3	Через 6 мес.	6
Второй периодический ремонт	Через 1 год	6	Через 1 год	12
Средний ремонт	Через 2 года	12	Через 2 года	24
Капитальный ремонт	Через 4 года	15	Через 3 года	30

Для тепловозов ТЭ и Да, кроме указанных в табл. 31 осмотров и ремонтов, установлен укрупненный периодический осмотр через 30—45 тыс. км пробега тепловоза.

Для тепловозов ТЭ2 Тепловозным управлением установлен удвоенный простой в периодических осмотрах и ремонтах по сравнению с тепловозами ТЭ1 при тех же пробегах между ремонтами.

Помимо данных, указанных в табл. 31, один раз между периодическими осмотрами после пробега 6—7,5 тыс. км производятся контрольно-технические осмотры. Постановка тепловоза на контрольно-технический осмотр предусматривается в графиках оборота тепловозов. На проведение контрольного осмотра отводится не более 3 час. На время

этого простоя тепловоз числится в эксплуатационном парке; при большем простое тепловоз пересчитывается во внеплановый ремонт.

Измерение толщины бандажей и гребней колёсных пар производится ежемесячно специальным агентом депо.

Согласно правилам текущего ремонта тепловозов поездные бригады должны выполнять служебный ремонт, характеристика которого указана на стр. 327—328.

Для равномерной загрузки ремонтных бригад разрешается допускать перепробег тепловозов между периодическими осмотрами до 5% установленной нормы.

Лучшие тепловозные бригады могут увеличить пробег тепловозов между осмотрами больше 10% против установленных норм только с разрешения начальника локомотивной службы дороги каждый раз отдельным приказом по специальным докладом начальника депо с приложением акта осмотра и приведением данных, обосновывающих перепробег тепловоза.

Увеличение пробега тепловозов между периодическими осмотрами против установленной нормы в целом по депо разрешает начальник дороги приказом по дороге по представлению начальника локомотивной службы дороги.

Увеличение пробега между периодическими осмотрами и ремонтами по дороге против установленных норм разрешает Главное управление локомотивного хозяйства МПС по представлению начальника дороги.

Периодические осмотры, первый и второй периодические ремонты производятся в тепловозных депо. Средний и капитальный ремонты производятся на тепловозоремонтных заводах или в мастерских, имеющих необходимое оборудование.

Схема периодичности осмотров и ремонтов поездных тепловозов показана на фиг. 30.



Фиг. 30. Схема периодичности осмотров и ремонтов поездных тепловозов

ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕМОНТА ТЕПЛОВЗОВ СЕРИИ ТЭ

Периодический осмотр

Периодический осмотр имеет своей целью обеспечить исправную работу тепловозов между периодическими ремонтами, плановую работу ремонтных бригад и избежать внепланового ремонта.

Периодический осмотр проводится для проверки состояния тепловоза, регулирования

ния электроаппаратуры, топливной системы и очистки фильтров.

В периодическом осмотре производятся следующие основные работы.

По двигателю и вспомогательным агрегатам

Блок и картер двигателя. Крепление или смена слабых болтов и шпилек соединения цилиндрического блока с картером и последнего с рамой тепловоза.

Осмотр и проверка соединений трубопроводов в картере и устранение утечек.

Коленчатый вал и его подшипники. Проверка расхождения щёк и прилегания коренных шеек коленчатого вала к нижним вкладышам, проверка зазоров на масло в коренных и шатунных подшипниках, положения стыков вкладышей и крепления подшипников.

Цилиндровые крышки и клапаны. Проверка состояния пружин, клапанов и рычажков валов; крепление цилиндрических крышек; крышки, пропускающие газы или воду, переставляют. Проверка креплений впускных и выпускных коллекторов.

Распределительный механизм. Контроль состояния рычагов, толкателей, штанг и роликов; обнаруженные неисправности устраняются, после чего устанавливают нормальные зазоры рабочим клапаном.

Форсунки. Опрессовка, при необходимости разборка, притирка иглы и установление нормального подъёма её. После сборки форсунки проверяются на стенде.

Топливный насос и его привод. Проверка и регулирование секций топливного насоса и их привода.

Регулятор числа оборотов. Промывка масляной ванны без съёмки регулятора, наружное регулирование его и устранение неисправностей рычажной системы. Смазка всех соединений рычажной передачи.

Турбовоздуходувка. Проверка осевого разбега и свободного вращения ротора, подвода смазки и состояния подшипников, радиального зазора между лопатками ротора турбины и сопловым аппаратом.

Водяной насос. Пополнение или смена сальниковой набивки, проверка состояния и крепление приводной шестерни. После пробега тепловоза 35—45 тыс. км водяной насос, у которого вал лежит на одном шарикоподшипнике, разбирается, негодный сальник, втулка, шарикоподшипник заменяются. Производится проверка биения вала на станке.

Компрессор. Осмотр картера компрессора, очистка сетки масляного насоса, проверка крепления гаск шатунных подшипников. Замена рабочих клапанов компрессора отремонтированными. Проверка и крепление станины компрессора.

Вентилятор холодильника. Пополнение смазки в редукторе и универсальных шарнирах.

Проверка и центровка промежуточного вала с регулированием муфты включения привода вентилятора. Проверка натяжения и регулирование приводных ремней.

Секции холодильника. Очистка секций холодильника без съёмки их.

Реле масляного давления. Проверка и регулировка реле масляного давления.

Фильтры. Очистка и промывка фильтров топливной и масляной системы, турбовоздуходувки и компрессора с заменой негодных лезвий и пластин, а также набивки.

По электрооборудованию

Электрические машины. Очистка и продувка сухим, сжатым воздухом.

Наружный осмотр и добавление смазки в подшипники электрических машин через 30 тыс. км пробега тепловоза.

Смена негодных щёток и пружин щёткодержателей с притиркой щёток к коллекторам и пригонкой их по обоям, регулированием давления на щётки и зазоров между щёткодержателями и коллекторами.

Проверка сопротивления изоляции обмоток полюсов статора и обмотки якорей.

Очистка коллекторов и протирка их бензином.

Добавление смазки в моторно-осевые подшипники тяговых электродвигателей.

Осмотр и смена негодных брезентовых патрубков для подвода воздуха к тяговым электродвигателям; проверка состояния и заварка трещин в кожухах зубчатой передачи.

Проверка и устранение неисправности в подвешивании и изоляции проводов тяговых электродвигателей.

Вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей. Осмотр вентиляторов и их привода, регулировка натяжения ремней, добавление смазки в подшипники.

Электроаппаратура. Осмотр и очистка пальцев и сегментов реверсора, кулачков и пальцев контроллера машиниста, проверка работы реверсора, смазка всех скользящих контактов реверсора, контроллера машиниста и контакторов.

Проверка работы электропневматических клапанов, контакторов, реле, очистка их контактов, крепление подводящих проводов, продувка воздухом и осмотр сопротивлений, устранение утечек воздуха в воздухопроводе электропневматических клапанов.

Очистка ножей и клемм рубильников и выключателей тока, очистка контактов кнопочных выключателей.

Провода низкого и высокого напряжений. Осмотр кабельной проводки, очистка и устранение неисправностей в креплениях и в изоляции проводов, а также в арматуре освещения.

Электродвигатели вспомогательного топливного насоса и калорифера. Смена негодных щёток с притиркой их по коллектору и обоям, регулирование давления на щётки, продувка сжатым воздухом электродвигателей, протирка коллекторов бензином.

Проверка сопротивления изоляции полюсов и обмоток якорей; добавление смазки в подшипники.

Аккумуляторная батарея. Проверка уровня и плотности электролита и восстановительный подзаряд.

Устранение неисправностей в креплении батареи и в подводящих проводах.

Очистка элементов и межэлементных соединений, смазка переключателей.

П о э к и п а ж у

Колёсные пары. Текущий осмотр колёсных пар под тепловозом.

Буксы колёсных пар. Проверка состояния или смена подбивки букс.

Рессорное подвешивание. Проверка состояния рессорного подвешивания и устранение обнаруженных недостатков.

Тележки. Проверка подвода масла к опорным пятам тележек, боковым опорам, состояния маслёнок, смазочных трубок, устранение недостатков.

Автотормоз и рычажная передача. Осмотр рычажной передачи тормоза, подвесок тормозных колодок, проверка наличия шайб, шплинтов рычажной передачи и смазка шарнирных соединений.

Проверка ручного тормоза, регулирование нажатия тормозных колодок.

Ревизия автотормозного оборудования.

Помимо указанных работ, при укрупнённых периодических осмотрах после пробега тепловозом серии ТЭ 30—45 тыс. км производится выемка поршней двигателя, смена негодных колец, притирка впускных и выпускных клапанов на цилиндрических крышках двигателя, разборка топливоподкачивающего насоса, замена его изношенных деталей, сифона и проверка вала на станке.

Первый и второй периодические ремонты. Основной задачей первого периодического ремонта является ремонт шатунно-поршневой группы, цилиндрических крышек двигателя, турбовоздуходувки, компрессора, вентилятора холодильника двигателя и тяговых электродвигателей и профилактический осмотр электрооборудования тепловоза. Во втором периодическом ремонте, помимо указанных работ, дополнительно производится подъёмка тепловоза с выкаткой и проверкой тележек, обточка колёсных пар, ремонт тяговых электродвигателей и двухмашинного агрегата с пропиткой якорей, ремонт компрессора со съёмкой с тепловоза, ремонт всех секций холодильника, испытание изоляции электрических машин и цепей на диэлектрическую прочность изоляции. В периодических ремонтах выполняются следующие основные работы.

П о д в и г а т е л ю и в с п о м о г а т е л ь н ы м а г р е г а т а м

Блок и картер двигателя. Крепление или смена слабых болтов, шпилек соединения цилиндрического блока с картером и последнего с рамой тепловоза. Проверка состояния трубопровода в картере и устранение утечек; очистка всасывающей сетки масляного насоса.

Коленчатый вал и его подшипники. Проверка расхождения щёк вала, прилегания щеek коленчатого вала к нижним вкладышам и зазоров в коренных и шатунных подшипниках.

Разборка 1, 2 и 4-го, а при втором периодическом ремонте всех коренных подшипников для инспекторского осмотра.

Проверка состояния крышек коренных подшипников.

Поршни, шатуны и шатунные подшипники. Поршни вынимаются, разбираются,

производится измерение, негодные поршневые кольца заменяются; шатунные болты проверяются дефектоскопом.

Проверка камеры сжатия и правильности привалки поршней в цилиндрах.

Цилиндрическая втулка. Производится освидетельствование и измерение.

Цилиндрические крышки и клапаны. Снятие цилиндрических крышек, разборка и проверка клапанов дефектоскопом.

Проверка зазоров между шпинделями клапанов и их направляющими. Проверка состояния пружин клапанов.

Очистка и промывка внутренней полости цилиндрических крышек и опрессовка их водой.

Притирка клапанов по посадочным местам в цилиндрических крышках.

Проверка и прищабровка по проверочной плите посадочных буртов цилиндрических крышек; смена негодных уплотняющих резиновых колец.

Сборка и постановка цилиндрических крышек на место.

Впускные и выпускные коллекторы. Очистка впускных и выпускных коллекторов, заварка трещин, замена негодных уплотнительных колец, прокладок и изоляции.

Распределительный вал и его привод. Разборка привода клапанов, очистка масляных каналов в рычагах и штангах, замена ослабших втулок рычагов и роликов, очистка и проверка трубок подвода смазки к подшипникам распределительного вала и валикам рычагов толкателей. Замена негодных трубок, проверка прилегания щеek распределительного вала к подшипникам.

Форсунки. Разборка форсунок с притиркой игл и установление нормального подъёма; сборка, испытание на стенде и установка форсунок на место. Проверка и ремонт нагнетательных трубок.

Топливный насос и его привод. Снятие секций топливного насоса, испытание на стенде. При необходимости притирка нагнетательного клапана к седлу, седла к торцу втулки плунжера, заплевика втулки к корпусу. После ремонта—испытание каждой секции на стенде, постановка годных на место. Снятие привода секций топливного насоса, осмотр, замена негодных роликов, валиков и втулок, тщательная прочистка каналов.

Регулятор числа оборотов и безопасности. Разборка регулятора числа оборотов, замена неисправных рессор, шариковых подшипников и масляных уплотнений, проверка упругости компенсирующей пружины и бинения штока сервомотора, шабровка торца нижней части корпуса, проверка зазора между поршнями и корпусом сервомотора, корпусом и буксой, буксой и золотниковой втулкой, а также золотниковой втулкой и золотником. После сборки — регулирование и проверка зазоров в конических шестернях привода регулятора. Осмотр регулятора безопасности и проверка правильности его срабатывания.

Турбовоздуходувка. Снятие с тепловоза, разборка и проверка турбовоздуходувки, замена или ремонт неисправных деталей и трубопровода, подводящего смазку. В процессе сборки — проверка и установление осевого раз-

бега ротора, радиального зазора между рабочими лопатками и направляющим аппаратом, радиальных зазоров в опорно-упорном и опорном подшипниках и зазоров в лабиринтах. Очистка и промывка охлаждающей полости корпуса. Динамическая балансировка ротора турбовоздуховки.

Водяной насос. Разборка водяного насоса, замена негодного сальника, втулки, шарикоподшипника. Проверка биения вала на станке. Восстановление износа рабочего колеса, затем динамическая балансировка.

Компрессор. При первом периодическом ремонте производится снятие цилиндрических крышек и цилиндров, разборка поршней и шатунов, замена негодных поршневых колец. Установка нормальных зазоров в шатунных подшипниках, очистка картера и всасывающей сетки масляного насоса, замена масла, ремонт и очистка воздушных фильтров и сапуна.

Измерение и проверка поршней, цилиндров, проверка шатунных болтов дефектоскопом, разборка и очистка цилиндрических крышек, ремонт или замена всех клапанов.

Промывка холодильников, выправление погнувшихся пластин, запайка трубок, имеющих трещины и обрывы. Притирка и проверка предохранительного клапана на коленчатом валу, ремонт и регулирование других предохранительных клапанов и регулятора давления. Во втором периодическом ремонте компрессор с тепловоза снимается, производится полная разборка, ремонт или смена деталей. Коленчатый вал проверяется дефектоскопом, шейки измеряются и при необходимости обрабатываются. Масляный насос разбирается и производится полный ремонт. Производится центровка вала якоря генератора с валом компрессора.

Масляный насос и его привод. В первом периодическом ремонте производится проверка крепления насоса и кожуха привода насоса, замена надорванных и ослабших шпилек кожуха, измерение зазора между поводком привода и сухарями кронштейнов влоповоротного диска.

Во втором периодическом ремонте масляный насос и его привод отнимаются от места, разбираются и производится полный ремонт со сменой деталей.

Реле масляного давления. Проверка и регулирование реле масляного давления. Зачистка подгоревших контактов.

Топливонагнетательный насос. Снятие насоса, замена изношенных деталей и сильфона, проверка вала на станке. После сборки производится проверка производительности насоса на стенде.

Фильтры. Снятие фильтров топливной и масляной системы, турбовоздуховки и компрессора, замена негодных лезвий, пластин и фильтрующего материала.

Вентильатор холодильника. Съёмка с тепловоза и разборка редуктора и его привода. Смена негодных шарикоподшипников, шестерён, пластин феррадо, пальцев и роликов. Регулирование муфты и центровка промежуточного вала. Разборка и осмотр шарикоподшипников натяжного шкива.

Съёмка и разборка карданного вала и крыльчатки на тепловозах серии ТЭ2. Замена негодных валиков и втулок, зачистка

наработка в шлицевом соединении. Очистка масляных каналов в валиках и штуцерах.

Секции холодильника. Снятие, очистка и опрессовка масляных секций с устранением утечки и постановкой их на место. Водяные секции снимаются для очистки и ремонта во втором периодическом ремонте. В первом периодическом ремонте очистка водяных секций производится без съёмки.

Водяной, масляный, топливный и воздушный трубопроводы и топливоподогреватели. Все трубопроводы опрессовывают на рабочее давление, утечки устраняются. Негодные прокладки и резиновые рукава заменяются. Пробки, вентили, краны и клапаны притираются и ремонтируются. Топливоподогреватели опрессовываются на 3—5 атм, а во втором периодическом ремонте разбираются, очищаются, негодные трубки заменяются.

Баки. Промывка водяного бака, заварка трещин.

Во втором периодическом ремонте очистка и крепление топливных баков.

По электрооборудованию

Электрические машины (генератор, двухмашинный агрегат и тяговые электродвигатели). Очистка и продувка сухим, сжатым воздухом электрических машин. Смена негодных щёток и пружин щёткодержателей, притирка щёток к коллекторам, пригонка их по обоям, регулирование давления на щётки и установление нормальных зазоров между щёткодержателями и коллектором. Осмотр и крепление межкатушечных соединений и соединений между щёткодержателями со вскрытием изоляции. Проверка состояния изоляции обмоток полюсов статора и секций якоря. Очистка и протирка бензином коллекторов с продоружкой их при необходимости. Добавление смазки в якорные подшипники и замена негодной подбивки в моторно-осевых подшипниках тяговых электродвигателей. Осмотр кожухов зубчатой передачи, замена смазки в кожухах и заварка трещин, смена негодных брезентовых патрубков подвода воздуха, ремонт коллекторных люков. Осмотр и устранение неисправности в подвешивании и изоляции проводов.

Во втором периодическом ремонте тяговые электродвигатели и двухмашинный агрегат разбираются, якоря пропитываются, коллекторы шлифуются и продоруживаются, щётки заменяются новыми. Производится проверка состояния пайки концов секций обмотки якоря и уравнильных соединений в петушках, при необходимости петушки пропаиваются. Пришабриваются вкладыши моторно-осевых подшипников, негодные якорные подшипники и малые шестерни тяговых электродвигателей заменяются.

Производится динамическая балансировка якорей тяговых электродвигателей.

Вентильаторы охлаждения тяговых электродвигателей. Снятие вентильаторов и их приводов с тепловоза, разборка, замена изношенных шарикоподшипников и вытянутых ремней. Выверка и обработка изношенных мест на валах и корпусах под подшипники. Заварка трещин в корпусах вентильатора.

Электродвигатели топливного насоса и калорифера. Разборка электродвигателей, пропитка якорей; шлифовка коллекторов, замена негодных подшипников и шёток, припайка и крепление ослабших наконечников болтовых контактов, шин, замена негодных болтов, ремонт шин, крепление катушек полюсов.

Контроллер машиниста. Зачистка изношенных и подгоревших сегментов и пальцев, замена негодных. После смены элементов проверка напряжения при всех положениях контроллера.

Реверсор. Разборка привода реверсора, прожировка манжет, очистка цилиндров и крышек привода, притирка электропневматических клапанов, окраска катушек электропневматических клапанов лаком и проверка сопротивления. Проверка изоляции оси барабана и стоек пальцев на пробой.

Реле и контакторы. Продувка сжатым воздухом, очистка от нагара и оплавлений, опилка губок контакторов по шаблону, замена сильно подгоревших. Проверка состояния соединений искрогасительных катушек, устранение неисправностей. Снятие пневматических приводов электропневматических контакторов, разборка, очистка, прожировка манжет, замена негодных, притирка клапанов вентилей. После сборки производится проверка пневматических приводов на плотность.

Проверка состояния деталей всех реле и устранение заедания в подвижных частях. Проверка разрыва и притирания контактов, состояния сопротивлений, величины давления на контакты, устранение неисправностей. Осмотр реле напряжения, замена изношенных контактов. Регулирование на нагрузочном резисторе реле напряжения, реле перехода и реле перегрузки. Крепление во всех соединениях электроаппаратуры проводов, кабельных наконечников и шунтов, припайка ослабших наконечников, замена негодных шунтов. Восстановление маркировки аппаратов, кабелей и проводов.

Электропневматический привод регулятора числа оборотов вала двигателя. Разборка и промывка, прожировка манжет, замена негодных, притирка воздушных клапанов, замена ослабших пружин. Установление нормального подъёма поршеньков, замена изношенных текстолитовых роликов и валиков рычажной передачи, устранение разбега в рычажной системе.

Кнопочные выключатели. Проверка плотности и надёжности соединений и давления пальцев. Замена изношенных пальцев и контактных сегментов, очистка от окиси и нагара всех контактных поверхностей. Крепление подводящих проводов и проверка пайки их наконечников. Проверка предохранителей, замена негодных.

Аккумуляторная батарея. В первом периодическом ремонте — проверка напряжения каждой банки и всей батареи, замена негодных банок, проверка и доведение до нормы уровня и плотности электролита; производится восстановительный подзаряд, устранение неисправностей в креплении батареи и в подводящих проводах. Очистка банок батареи снаружи, освинцование окислившихся перемычек, смазывание техниче-

ским вазелином и проверка полярности батарей. Во втором периодическом ремонте — снятие батарей с тепловоза для ремонта с разборкой банок, правкой покоробленных пластин, припайкой оборванных выводов. Замена повреждённых банок, перемычек, блоков пластин, негодных сепараторов.

Провода высокого и низкого напряжений. Проверка сопротивления изоляции проводов и при сопротивлении изоляции менее нормы — дополнительная изоляция, сушка и пропитка проводов.

Электрические приборы. Снятие электрических приборов, проверка их по контрольным приборам, устранение неисправностей.

По экипажу

Рама тепловоза и рамы тележек. Тщательный осмотр, особенно в местах буксовых и облегчающих вырезав и сварки междурамных креплений со шкворневой балкой, определение состояния шкворневой балки и устранение обнаруженных дефектов.

Во втором периодическом ремонте производится подъёмка тепловоза с выкаткой тележек, полным освидетельствованием рамы тепловоза и рам тележек. Замена изношенных наличников буксовых направляющих, ослабших заклёпок и болтов междурамного крепления, заварка трещин в раме тепловоза с наложением накладок, пригонка подбуксовых струнок по местам, замена ослабших болтов и шпилек крепления подбуксовых струнок. Ремонт пят и подпятников, замена просевших и лопнувших пружин скользунов.

Рессорное подвешивание. Осмотр деталей рессорного подвешивания, ремонт изношенных деталей, смена негодных.

Буксы. Наварка и обработка изношенных буксовых камней. Замена изношенных буксовых наличников, негодных пружин, крышек и подбивки букс. Во втором периодическом ремонте — заливка изношенных подшипников и пригонка по шейкам оси.

Колёсные пары. В первом периодическом ремонте — текущий осмотр, а во втором — обыкновенное освидетельствование и обточка колёсных пар. После освидетельствования и ремонта колёсные пары окрашивают в установленный цвет.

Ударно-упряжные приборы. Осмотр ударно-упряжных приборов, ремонт неисправных деталей, замена негодных. Во втором периодическом ремонте восстановление до альбомных размеров деталей сочленения секций тепловоза ТЭ2, замена негодных валиков и втулок.

Автотормоз и рычажная передача. В первом периодическом ремонте — проверка плотности тормозных цилиндров, прожировка манжет, замена негодных тормозных колодок, осмотр рычажной передачи, замена изношенных валиков, шайб и шплинтов.

Во втором периодическом ремонте — разборка рычажной передачи, восстановление изношенных деталей наплавкой и их обработка, замена негодных. После сборки — испытание рычажной передачи на тепловозе при давлении воздуха в тормозных цилиндрах 6 атм.

Во всех периодических ремонтах тепловозов — периодический ремонт приборов и частей автотормозного оборудования.

Песочницы и их трубопровод. Разборка клапанов и форсунок песочниц, ремонт, проверка воздухом на плотность, испытание действия песочниц и регулирование клапанов. Разборка труб, подводящих песок, устранение вмятин на них и регулирование труб по отношению к рельсам, бандажам и тормозным колодкам. Проверка исправности сеток.

Кузов, капот, кабина, метельники, путеочистители и тифон. Крепление кузова тепловоза во всех соединениях, замена негодных болтов и заклёпок, исправление лопнувших листов и угольников, замена испорченной обшивки внутри кузова. Ремонт окон и дверей люков и плотная пригонка по местам. Вставка стёкол. Исправление сидений и подлокотников машиниста и помощника. Исправление погнувших метельников и установление требуемых размеров от головки рельсов согласно ПТЭ. Ремонт повреждённых угольников и распорок и замена негодных болтов крепления метельников и путеочистителей. Исправление погнувших подножек и лестниц, устранение неисправностей в поручнях предохранительных ограждений площадок, стойках и их связях. Разборка и ремонт тифона с заменой негодных частей.

При втором периодическом ремонте — окраска переднего и заднего буферных брусьев в установленные цвета.

Средний ремонт тепловозов

При среднем ремонте тепловоз подвергается полной разборке. Кузов снимается, разбирается двигатель, снимаются все вспомогательные агрегаты, трубопроводы, секции холодильников и вентилятор с приводом, тележки выкатываются и разбираются, электрические машины и электроаппаратура снимаются для осмотра, проверки и ремонта, а также выполняются следующие работы.

По двигателю и вспомогательным агрегатам

Двигатель разбирается для осмотра и ремонта. Цилиндровый блок, рама и цилиндрические крышки тщательно осматриваются, обнаруженные дефекты исправляются, крышки с трещинами заменяются. Цилиндровые втулки, вкладыши коренных и мотылёвых подшипников, сопла форсунок, топливные плунжерные пары заменяются. Шейки коленчатого вала проверяются дефектоскопом и при наличии овальности и конусности шеек подлежат шлифовке и опиловке.

Топливоподкачивающий насос, масляный и водяной насосы, турбовоздуходувка и компрессор разбираются для осмотра, ремонта и смены изношенных деталей. Холодильник с приводом вентилятора разбирается для осмотра и ремонта.

По электрооборудованию

Главный и вспомогательный генератор, тяговые электродвигатели разбираются для осмотра и проверки. Негодные роликовые и

шариковые подшипники заменяются новыми. В обязательном порядке производится пропитка якорей и катушек полюсов. Коллекторы электрических машин протачиваются и продороживаются. Электрическая аппаратура снимается для осмотра, ремонта и замены негодных шунтов, контактов и ламелей. Аккумуляторная батарея заменяется новой.

По экипажу

Тележки выкатываются и разбираются для осмотра и проверки рамы. Изношенные буксовые наливники заменяются. Колёсные пары подвергаются полному освидетельствованию, проверке шеек; бандажи обтачиваются, а при необходимости производится смена их. Автосцепка, ударные приборы, тормозные приборы ремонтируются в соответствии с инструкциями МПС.

По кузову

Неисправная обшивка кузова и будки машиниста ремонтируется, кузов окрашивается. Окрашиваются также все основные узлы тепловозов эмалевой краской установленного цвета.

Капитальный ремонт тепловозов

При капитальном ремонте тепловозов производятся те же работы, что и при среднем ремонте, с добавлением объёма работ по электрическим машинам, которые подвергаются полной переборке, замене изоляции с перепайкой петушков, балансировкой и пропиткой.

Контрольный технический осмотр

Контрольный технический осмотр тепловозов производится прикрепленными тепловозными бригадами с участием машиниста-инструктора, инженера-электрика и инженера-дизелиста. В период контрольно-технического осмотра тепловоз должен быть тщательно осмотрен, обнаруженные неисправности устранены, все болтовые соединения проверены и укреплены, все трущиеся части хорошо смазаны.

Контрольные технические осмотры регистрируют в отдельном журнале у дежурного по депо.

При контрольном техническом осмотре необходимо проверить:

По двигателю и вспомогательным агрегатам

Состояние шатунных и коренных подшипников, крепление их; совпадение линий соединения вкладышей и крышек подшипников; наличие шплинтов; состояние поверхностей цилиндрических втулок; крепление блока двигателя с картером, картера с рамой тепловоза; плотность маслопровода в картере, состояние масла (путём анализа);

состояние пружин и сухарей рабочих клапанов, рычаговых валов, толкателей, штанг и их системы смазки; распределительные шестерни и их маслоподводящий трубопровод; зазоры в рабочих клапанах; подшипники и ма-

слоподводящий трубопровод распределительного вала рабочих клапанов; число оборотов двигателя при нулевом и 8-м положениях контроллера машиниста;

регулирование муфты включения и натяжения приводных ремней, гибкие звенья на тепловозах ТЭ2; наличие смазки в редукторе вентилятора и состояние конических шестерён, наличие смазки в универсальных шарнирах промежуточного вала и крепление их; состояние секций холодильника и жалюзи;

осевой разбег и свободное вращение ротора турбовоздуходувки; плотность наддувочного коллектора у цилиндрических крышек, воздушный фильтр турбовоздуходувки, очистка его и промывка;

состояние секций топливного насоса и их привода; отсутствие утечки топлива в нагнетательных трубопроводах форсунок при работающем двигателе и их крепление;

чистоту масляной ванны регулятора числа оборотов;

при необходимости производится промывка масляной ванны без съёмки регулятора, заливка её маслом и регулирование компенсирующего иглочатого клапана при работающем двигателе;

состояние приводных шестерён регулятора числа оборотов;

крепление масляного и водяного насосов и отсутствие утечек в трубопроводах;

правильность постановки и состояние вентилей водяной системы; состояние сальника водяного насоса, при необходимости добавить набивку;

производительность компрессора, регулирование регулятора давления, наличие и качество масла в картере компрессора; плотность воздушного трубопровода;

чистоту фильтров топливной, масляной и воздушной систем и при необходимости очистить их;

состояние и регулирование всех предохранительных и регулирующих клапанов масляной, топливной и воздушной систем.

По электрооборудованию

Состояние коллекторов, щёткодержателей и щёток, пружин, изоляторов, межкатушечных соединений и подводящих проводов — генератора, тяговых электродвигателей, возбuditеля и вспомогательного генератора, электродвигателей калорифера и топливного насоса; очистка всех доступных частей и продувка сжатым воздухом;

крепление моторно-осевых подшипников, кожухов зубчатой передачи;

добавление смазки в подшипники электрических машин и в кожухи зубчатой передачи тяговых электродвигателей по надобности (в депо с парком более 30 тепловозов смазка подшипников генератора, тяговых электродвигателей и двухмашинного агрегата производится специально выделенным работником); коллекторы электрических машин протираются бензином;

состояние изоляции цепи высокого и низкого напряжений и подвески проводов тяговых двигателей;

зазоры и притирание всех контакторов и реле, очистка контактов, пальцев и сегментов реверсора, кулачков и пальцев контроллера машиниста, кнопочных выключателей, клемм всех рубильников и выключателей тока; смазка всех скользящих контактов техническим вазелином; крепление подводящих проводов; очередность работы контакторов и реле;

уровень электролита банок аккумуляторной батареи, крепление межэлементных и межсекционных перемычек (удалить пыль и влагу, смазать техническим вазелином клеммы и наконечники перемычек);

плотность электролита; напряжение элементов аккумуляторной батареи пробником.

По экипажу

Состояние пружин и рессор, рессорных серёг и валиков, подвесок, балансиров; трущиеся части смазать; состояние букс, подбавки, упорного подшипника, челюстей, маслёнок и смазочных труб пят; действие песочниц, форсунок и состояние песочных труб, рамы и буксовых струнок; текущий осмотр колёсных пар.

По тормозному оборудованию

Плотность тормозной и напорной воздушной сети; выход штока тормозного цилиндра, правильность регулирования крана машиниста и вспомогательного тормоза. Продувание воздушных резервуаров.

По общему состоянию тепловоза

Чистоту содержания двигателя и его вспомогательных агрегатов, капота, электрических машин и электроаппаратуры, инструмента, сигнальных принадлежностей и кабины машиниста; чистоту и отсутствие замасливания рам тележек и тепловоза, статоров, тяговых двигателей, кожухов передач и центров колёсных пар;

по цвету масла в полости картера качество масла и своевременность смены фильтров частичной фильтрации.

По результатам осмотра даётся оценка ухода тепловозных бригад за тепловозом. Необходимые записи о замерах и состоянии важнейших узлов тепловоза вносятся в книгу записи ремонта.

Заместитель начальника депо по эксплуатации должен систематически проверять качество выполнения контрольного технического осмотра и охват осмотром всех тепловозов, а в случае отсутствия машиниста-инструктора лично участвовать в осмотре тепловоза.

Служебный ремонт

Согласно правилам текущего ремонта тепловозов поездные бригады должны выполнять так называемый служебный ремонт, в который входят следующие работы.

По двигателю

Перестановка люков; проверка и регулирование зазоров рабочих клапанов; устранение утечек у фланцевых соединений и вентилей,

в масляном, водяном, воздушном и топливном трубопроводах; добавление и перебивка сальникового уплотнения; замена клапанов компрессора отремонтированными; замена форсунок двигателя и нагнетательных труб топливных насосов отремонтированными; чистка загрязнённых воздушных, масляных и топливных фильтров; крепление ослабших болтов и гаек; смена поломанных шплинтов и шайб в соединениях.

По электрооборудованию

Заливка смазкой кожухов зубчатой передачи тяговых электродвигателей, моторно-осевых подшипников и смена подбивки; очистка коллекторов и доступных частей электромашин; смена негодных щёток; очистка всасывающих фильтров вентиляторов; очистка сегментов, пальцев, контактов, кулачков контроллеров, сопротивлений, реле, контактов, ножей и клемм рубильников; устранение неисправностей в проводке и арматуре освещения между осмотрами и ремонтами; крепление подводящих проводов всей электрической аппаратуры; крепление и смазка межэлементных перемычек и соединений аккумуляторной батареи.

По экипажной части

Очистка и подбивка букс колёсных пар; крепление подбуксовых струнок, очистка и смазка буксовых направляющих, рессорных балansirов, рессор и рессорных подвесок; регулирование тормозов; смена валиков, шайб и шплинтов соединений рычажной передачи тормоза; крепление стаканов буферов, автосцепки и путеочистителя; крепление, очистка и перестановка песочных труб; очистка форсунок песочниц; крепление и смена всех шплинтов, гаек, болтов, шпилек по экипажу.

ПОСТАНОВКА ТЕПЛОВЗОВ В ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОСМОТР И ПРИЁМКА ИХ ИЗ ОСМОТРА

Перед постановкой тепловоза в периодический осмотр старший машинист за 24—48 час. производит предварительную запись ремонта.

В случае необходимости дополнительного ремонта, выявившегося при постановке тепловоза в периодический осмотр, последний записывается прибывшим машинистом.

Окончательный объём ремонта утверждает начальник депо или его заместителем после осмотра тепловоза.

Если при постановке тепловоза в периодический осмотр обнаружится необходимость выполнить работы, не предусмотренные характеристикой, или заменить ненормально изношенные детали, то в этом случае начальник депо обязан установить конкретные причины, виновных лиц и принять соответствующие меры.

При постановке тепловоза в периодический осмотр он должен быть снабжён топливом, смазкой и песком.

Перед постановкой тепловоза на ремонтное стойло двигатель и его вспомогательное

оборудование должны быть очищены, электрические машины и электроаппаратура продуты сжатым воздухом, в зимнее время вода из системы охлаждения слита.

По окончании периодического осмотра тепловоз должен быть принят по акту от начальника цеха или мастера периодического осмотра начальником депо или его заместителем или инженером по ремонту, старшим машинистом и приёмщиком МПС.

ПОСТАНОВКА ТЕПЛОВЗОВ В ПЕРИОДИЧЕСКИЙ РЕМОНТ И ПРИЁМКА ИХ ИЗ РЕМОНТА

Перед постановкой тепловоза в периодический ремонт начальником депо или его заместителем совместно со старшим машинистом во время последнего периодического осмотра производится предварительная запись ремонта.

Окончательный объём периодического ремонта определяется после разборки тепловоза по его фактическому состоянию с учётом допусков и требований, установленных правилами текущего ремонта тепловозов. Установленный объём необходимых работ оформляется технической описью и утверждается начальником депо или его заместителем.

До постановки тепловоза на ремонтное стойло он должен быть тщательно очищен и осмотрен.

Вода из водяной системы и масло из картера должны быть слиты, а при постановке на второй периодический ремонт — также и топливо.

Контроль за качеством ремонта тепловоза осуществляется в процессе ремонта и сборки отдельных его деталей и агрегатов, а также при испытании под реостатом бригадиром, мастером, начальником цеха, инженером по ремонту, приёмщиком МПС, начальником депо и его заместителем.

Бригадир и мастер обязаны проверять качество ремонта и сборки всех деталей.

Приёмщик МПС контролирует качество ремонта, соблюдение технологического процесса разборки, ремонта и сборки, а также изготовления деталей и принимает отдельные детали по перечню, утверждённому МПС.

После первого и второго периодического ремонта производится испытание тепловоза под нагрузкой на реостате.

Испытание двигатель-генераторной установки тепловозов, выходящих из периодического ремонта, производится начальником цеха периодического ремонта с обязательным присутствием мастера, старшего машиниста и приёмщика МПС. По окончании реостатных испытаний производится пробная поездка тепловоза резервом или двойной тягой с поездом на расстояние не менее 15 км в присутствии начальника депо или его заместителя совместно со старшим машинистом и приёмщиком МПС.

Разрешается отправлять тепловоз с поездом без предварительной обкатки, но с обязательным сопровождением начальником депо или его заместителем и приёмщиком МПС на расстояние не менее 30 км. После обкатки приёмка тепловоза оформляется актом

за подписями начальника депо или его заместителя, старшего машиниста и приёмщика МПС.

РЕМОНТ ТЕПЛОВЗОВ ДРУГИХ ДЕПО

На тепловозы, направляемые для ремонта в другие депо, в депо приписки тепловоза составляются предварительные описи ремонта, которые пересылаются в депо, производящее ремонт, не позднее 25-го числа предыдущего месяца.

При осмотре, разборке и ремонте тепловоза присланная опись уточняется по фактическому состоянию тепловоза и утверждается начальником депо. Кроме описи, с тепловозом пересылаются технический паспорт, инвентарь и инструмент.

Тепловозы, пересылаемые для ремонта в другие депо этой же дороги, должны следовать от депо приписки до места ремонта в рабочем состоянии в сопровождении прикрепленных бригад. В исключительных случаях при неисправном состоянии отдельных агрегатов тепловоза с разрешения начальника тепловозного отдела или локомотивной службы тепловоз отправляют в нерабочем состоянии с проводниками.

Тепловоз, поступивший в ремонт, осматривается и принимается по акту, который подписывается бригадой или проводниками, сдающими тепловоз в ремонт, и начальником депо или его заместителем. В акте указываются состояние поступившего в ремонт тепловоза, наличие паспорта, инвентаря и инструмента согласно описи, хранящейся на тепловозе.

Снятие частей с отправляемого в периодический ремонт тепловоза или их замена запрещается.

В процессе разборки и ремонта на ненормально изношенные детали и части составляется акт за подписью начальника депо или его заместителя и приёмщика МПС. Акт предъявляется депо приписки тепловоза для финансовых расчетов согласно положениям, утвержденным МПС.

С момента выхода тепловоза из ремонта до контрольно-технического осмотра, но не более 10 тыс. км пробега, депо, производившее ремонт, несёт материальную ответственность. Если в течение этого времени требуется выполнение ремонта по вине депо, производившего ремонт, последний производится в депо приписки тепловоза, а расходы по ремонту предъявляются депо, производившему ремонт.

При обнаружении на тепловозе неисправностей, вызванных явно неудовлетворительным качеством ремонта, должен быть составлен акт за подписью начальника депо, мастера и приёмщика МПС. Копия акта высылается в управление дороги и начальнику ремонтного пункта, где производился ремонт. По указанию начальника локомотивной службы или тепловозного отдела такой тепловоз может быть возвращён для повторного ремонта. По окончании ремонта технический паспорт тепловоза должен быть заполнен и возвращён с тепловозом в депо приписки.

Приёмщик МПС перед подписанием акта приёмки тепловоза обязан проверить оформление записей в паспорте.

ИСПЫТАНИЕ ДВИГАТЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ТЕПЛОВЗОВ ПОСЛЕ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА

После периодических ремонтов двигатель-генераторная установка тепловозов испытывается с целью проверки качества ремонта и сборки двигателя, вспомогательного и электрооборудования.

Помимо испытания после периодических ремонтов двигатель-генераторная установка испытывается на реостате под нагрузкой в течение 1 часа в случаях: если было вынута два и более поршней или сменены три плунжерные пары секций топливного насоса, или же производился ремонт генератора или двухмашинного агрегата, требующий проверки под нагрузкой.

Последовательность испытания: обкатка и регулирование двигатель-генераторной установки и вспомогательных агрегатов без нагрузки и с нагрузкой при разных числах оборотов коленчатого вала двигателя и разной продолжительности;

сдаточные испытания двигатель-генераторной установки и вспомогательных агрегатов под нагрузкой при разных режимах и разной продолжительности.

Обкатка и регулирование двигатель-генераторной установки

До начала обкатки все агрегаты двигатель-генераторной установки должны быть осмотрены, отрегулированы, а трущиеся части — смазаны, пол уложен, предохранительные щиты поставлены.

После проверки двигатель-генераторная установка должна быть подготовлена к пуску согласно инструкции по уходу за тепловозом.

При первом пуске двигатель должен проработать не более 7—10 мин. без нагрузки при числе оборотов коленчатого вала двигателя тепловоза серий ТЭ, ДБ и Да 275 об/мин., Э-ЭЛ — 325 об/мин.

После остановки необходимо на ощупь определить температуру нагрева подшипников и поршней двигателя, компрессора, турбовоздуходувки, главного генератора и других агрегатов.

Замеченные недостатки, препятствующие дальнейшему испытанию, немедленно устраняются.

При вторичном пуске двигатель должен проработать в течение 20 мин., при числе оборотов коленчатого вала двигателя тепловоза серий:

ТЭ и Да	355—430 об/мин.
Э-ЭЛ	325—350 »
ДБ	325—350 »

После остановки проверяются те же детали и агрегаты, что и при первом пуске.

В третий раз двигатель и вспомогательные агрегаты должны проработать не менее 4 час. при разных нагрузках, из которых:

на $\frac{1}{8}$ номинальной мощности	30 мин.
» $\frac{1}{4}$ »	» 30 »
» $\frac{1}{2}$ »	» 60 »
» $\frac{3}{4}$ »	» 60 »
и на номинальной	» 60 »

Во время работы производится окончательное регулирование двигателя, проверяется работа топливной системы, вентилятора холодильника двигателя, компрессора, плотность воздушной магистрали, работа генератора, двухмашинного агрегата, реле, контакторов, состояние цепей освещения и управления.

Сдаточные испытания

Сдаточные испытания двигатель-генераторной установки могут быть начаты после достижения следующих параметров:

1) давления сжатия в цилиндрах двигателя на максимальных холостых оборотах на тепловозах ТЭ, Да, Э-ЭЛ, Дб — 23—30 *атм*;

2) температуры воды, выходящей из двигателя, 60° и не более 80° С;

3) температуры масла, выходящего из двигателя, 50° и не более 70° С;

4) давления масла на 7-й опоре распределительного вала не менее 2 *атм*;

5) напряжения вспомогательного генератора для тепловозов серий ТЭ и Да 74—77 *в* и серии Дб 128 ± 2 *в*.

При сдаточных испытаниях сначала нагрузка устанавливается в пределах 130—180 *квт*; после 10 мин. работы двигатель останавливается и производится проверка всех агрегатов, особенно подшипников и поршней двигателя. Затем двигатель запускается вновь и нагрузка устанавливается 320—380 *квт*, ещё через 10 мин. — 480—590 *квт*. При такой нагрузке двигатель работает в течение 1 часа.

Окончательное испытание двигатель-генераторной установки производится нагрузкой 590—620 *квт* при максимальных оборотах в течение 1 часа.

Двигатель-генераторная установка может быть принята приёмщиком МПС, если нижеуказанные показатели будут в пределах установленных норм, а именно:

1) число оборотов коленчатого вала двигателя тепловозов ТЭ и Да при работе вхолостую и под нагрузкой при 1-м положении контроллера машиниста 275 ± 15 об/мин., при 8-м положении — 740 ± 5 об/мин.; тепловозов Э-ЭЛ на 7-м положении контроллера возбуждения 325 об/мин., на 11—12-м положениях — 425 об/мин.; на тепловозах Дб на 1-м положении контроллера машиниста 275 ± 10 об/мин., на максимальном 625 ± 5 об/мин.;

2) давление вспышки топлива в цилиндрах при мощности 590—620 *квт* должно быть не более: для тепловозов ТЭ1, Да — 58 *атм*, Э-ЭЛ — 54 *атм*, Дб — 49 *атм*, а разность давлений между отдельными цилиндрами не должна превышать 3—4 *атм*;

3) температура отработавших газов по цилиндрам при мощности 590—620 *квт* должна быть не более: для тепловозов ТЭ, Да, Э-ЭЛ, Дб — 490° С, а разность между отдельными цилиндрами не более 30° С;

4) для тепловозов ТЭ и Да: температура отработавших газов перед турбовоздуходувкой при мощности 590—620 *квт* не более 570° С; давление воздуха в наддувочном коллекторе не ниже 210 *мм*;

5) мощность на клеммах генератора 590—620 *квт*;

6) угол опережения подачи топлива установлен в пределах для тепловозов серий ТЭ, Да и Э-ЭЛ 27,5—30°30' и для тепловозов Дб — 17—19°.

Повторное испытание

Двигатель-генераторная установка подвергается повторному испытанию под полной нагрузкой в течение 30 мин., если при испытании была обнаружена необходимость: смены хотя бы одной цилиндровой крышки (для тепловозов серии Э-ЭЛ); смены двух секций топливного насоса; выемки или замены поршня; смены трёх выпускных клапанов (для тепловозов серии Э-ЭЛ); ремонта генератора и двухмашинного агрегата, требующих проверки и испытания под нагрузкой.

Стенды и приборы, необходимые для испытания двигатель-генераторной установки

Для испытания двигатель-генераторной установки в депо должны быть водяной реостат и следующие приборы:

центробежный тахометр типа ИО-11 для измерения числа оборотов коленчатого вала двигателя и ротора турбовоздуходувки;

индикатор системы МИМ № 2175 для измерения давления газов в цилиндрах;

пирометрическая установка типа ПУД с восемью термopарами для измерения температуры отработавших газов по цилиндрам и в выпускных коллекторах перед турбиной;

ртутный V-образный манометр для замера давления воздуха, подаваемого турбовоздуходувкой в цилиндры. Манометр должен иметь предел измерения 300 *мм* рт. ст.;

амперметр щитовой типа МН со шкалой на 2 000 *а*, класс точности 1,5 для измерения силы тока на клеммах главного генератора;

вольтметр щитовой типа МН с добавочным сопротивлением на 1 000 *в*, класс точности 1 для измерения напряжения на клеммах главного генератора;

вольтметры типа М-45 с пределом измерения до 150 *в*, класс точности 1 для измерения напряжения возбuditеля и вспомогательного генератора.

РАСЧЁТ ПРОГРАММЫ РЕМОНТА

Программа ремонта рассчитывается отдельно для каждой серии тепловозов и в зависимости от работы, выполняемой ими, т. е. для тепловозов, работающих с грузовыми, пассажирскими поездами и на манёврах.

Количество тепловозов, подлежащих периодическому осмотру, первому и второму периодическим, среднему и капитальному ремонтам, определяется соответственно по формулам:

$$N_{n.o} = \frac{L}{L_{n.o}} \beta_{n.o}; \quad N_I = \frac{L}{L_I} \beta_I;$$

$$N_{II} = \frac{L}{L_{II}} \beta_{II}; \quad N_{cp} = \frac{L}{L_{cp}} \beta_{cp};$$

$$N_{kap} = \frac{L}{L_{kap}},$$

где L — суммарный пробег всех тепловозов за месяц, квартал или год в зависимости от того, на какой срок составляется программа ремонта;

$L_{п.о.}, L_I, L_{II}, L_{ср}, L_{кан}$ — установленные пробеги между соответствующими видами осмотра и ремонта;

$\beta_{п.о.}, \beta_I, \beta_{II}, \beta_{ср}$ — коэффициенты, учитывающие количество разных видов ремонта в одном цикле.

В соответствии с периодичностью осмотров и ремонтов поездных тепловозов (фиг. 30) коэффициенты, учитывающие количество отдельных видов ремонта в одном цикле (коэффициенты чередования) имеют следующие значения:

Для периодических:

осмотров $\beta_{п.о.} = 4/5$ *

первых ремонтов $\beta_I = 1/5$

вторых ремонтов . . . $\beta_{II} = 1/5$

Для средних ремонтов . . . $\beta_{ср} = 1/5$

Программа ремонта тепловозов, используемых на манёврах и хозяйственных работах, составляется с учётом чередования ремонта.

Количество тепловозов, ремонтируемых в сутки, подсчитывается по формулам:

$$n_{п.о.}^{сум} = \frac{N_{п.о.}^{год} t_{п.о.}}{R}; \quad n_I^{сум} = \frac{N_I^{год} t_I}{R};$$

$$n_{II}^{сум} = \frac{N_{II}^{год} t_{II}}{R}; \quad n_{ср}^{сум} = \frac{N_{ср}^{год} t_{ср}}{R};$$

$$n_{кан}^{сум} = \frac{N_{кан}^{год} t_{кан}}{R},$$

где $n_{п.о.}^{сум}, n_I^{сум}, n_{II}^{сум}, n_{ср}^{сум}, n_{кан}^{сум}$ — количество соответствующих видов ремонта в сутки;

$N_{п.о.}^{год}, N_I^{год}, N_{II}^{год}, N_{ср}^{год}, N_{кан}^{год}$ — количество соответствующих видов ремонта в год;

$t_{п.о.}, t_I, t_{II}, t_{ср}, t_{кан}$ — время простоя в соответствующих видах ремонта с учётом ожидания ремонта, пересылки из ремонта и в ремонт;

R — число рабочих суток в году (равно 305).

ПЛАНИРОВАНИЕ РЕМОНТА

Периодический осмотр

В периодический осмотр тепловозы ставят по ежедекадным планам, утверждаемым начальником депо.

Не позднее двух дней до начала декады каждой комплексной бригаде вручается план с указанием номеров тепловозов, времени постановки и выхода каждого тепловоза.

Периодические ремонты

В периодические ремонты тепловозы должны ставиться по ежемесячным планам, утверждаемым начальником дороги. Такие планы

* Для тепловозов ТЭ, Д^а и Д^б, работающих с пассажирскими поездами, $\beta = 4/5$.

с указанием номеров тепловозов, времени постановки и выхода из ремонта каждого тепловоза вручаются специализированным бригадам и начальнику цеха периодического ремонта не позднее трёх дней до начала месяца.

Планы постановки тепловозов в периодические осмотры и ремонты составляются на основании установленных норм пробега между ремонтами и фактического состояния тепловоза.

Периодический ремонт тепловозов выполняется по графикам технологического процесса. Такие графики составляются начальником отдела ремонта тепловозов по типовым графикам МПС в соответствии с местными условиями каждого депо и утверждаются начальником службы локомотивного хозяйства.

Заводский ремонт

План среднего и капитального ремонтов тепловозов составляется в депо на год с корректировкой его по кварталам, с учётом равномерного поступления тепловозов в ремонт по месяцам.

Годовой план заводского ремонта тепловозное депо пересылает в службу тепловозного хозяйства (отдела) к 1 сентября каждого года, а квартальный — за 2,5 месяца до начала квартала.

Служба локомотивного хозяйства (отдел) не позднее 15 сентября каждого года для включения в годовой или квартальный план представляет в Управление тепловозного хозяйства МПС заявки на средний и капитальный ремонты с указанием пробегов и краткой характеристики ремонта тепловозов.

После утверждения плана ремонта МПС службы локомотивного хозяйства (отделы) представляют заводам за 20 дней до начала планируемого месяца номера тепловозов, подлежащих ремонту в предстоящий месяц, прилагая при этом опись ремонта, технический паспорт и сроки подачи тепловозов на завод для ремонта.

Планы постановки тепловозов в средний и капитальный ремонты составляются на основании установленных норм пробега между ремонтами и фактического состояния тепловозов, для чего ежегодно производится комиссионный осмотр всех тепловозов.

Определение потребности в рабочей силе

Потребное количество рабочих определённой профессии для выполнения данного вида ремонта

$$P = \frac{c}{\phi},$$

где c — затрата человеко-часов данной профессии на выполнение определённого вида ремонта за год;

ϕ — фонд рабочего времени одного рабочего за год.

Нормы расхода рабочей силы на отдельные виды ремонта определяются из графика технологического процесса.

В табл. 32 приводятся нормы расхода рабочей силы на ремонт тепловозов.

Таблица 32

Нормы затраты рабочей силы на ремонт тепловозов серий ТЭ1, ДА и ДБ в депо

Наименование ремонта	Затрата рабочей силы на единицу ремонта в чел.-час.
Периодический осмотр . . .	600—700
Первый периодический ремонт	2 000—2 200
Второй периодический ремонт	3 800—4 000

Расход рабочей силы на ремонт тепловозов серии ТЭ1 составляет 55—65 чел.-час. на 1 тыс. тепловозо-километров.

В табл. 33 дано процентное распределение рабочей силы по профессиям.

Таблица 33

Процентное распределение рабочей силы по профессиям при ремонте тепловозов в тепловозном депо

Наименование профессий	Процент участия
Слесари бригад периодического осмотра	19,6
Слесари бригад первого периодического ремонта	9,1
То же второго периодического ремонта	9,2
Слесари заготовительного отделения по ремонту крупных узлов двигателя	5,0
То же вспомогательных агрегатов	5,0
» по ремонту электромашин	4,5
» » электроаппаратуры	4,0
» » аккумуляторных батарей	1,6
» » секций холодильника	1,3
Токари, фрезеровщики, сверловщики и прочие станочники	15,0
Кузнецы, молотобойцы, рессорщики	4,4
Термисты	1,8
Электросварщики	2,0
Медники, заливальщики	2,0
Рабочие бандажного отделения	1,6
» хромировочного отделения	1,2
» автоматного отделения	2,7
» по обслуживанию выварочных ванн	1,0
Маляры, плотники, жестянщики	1,8
Подсобная рабочая сила	7,2

Освобожденные бригады по ремонту тепловозов, в том числе и заготовительных отделений, учтены в процентах участия. Количество рабочих в хозяйственно-ремонтных бригадах принимается от 5 до 8 чел., слесарей-инструментальщиков — от 4 до 8 чел.

В табл. 34 приведены данные о фонде рабочего времени в зависимости от профессий и условий работы.

К рабочим холодных цехов относятся слесари, станочники, инструментальщики, автоматчики, электрослесари, маляры, столы и подсобные рабочие; к рабочим горячих цехов — кузнецы, молотобойцы, медники, лудильщики, бандажники, жестянщики; к рабочим вредных цехов — заливальщики, сварщики, хромировщики, аккумуляторщики и рабочие пропиточного отделения.

Таблица 34

Фонды рабочего времени рабочих по ремонту тепловозов

Профессия рабочих	Продолжительность		Годовой фонд рабочего времени в часах	
	рабочего; дня в часах	отпуска в днях	списочного рабочего	явочного рабочего
<i>При прерывной рабочей неделе</i>				
Рабочие холодных цехов	8	12	2 245	2 440
Рабочие горячих цехов и холодных цехов с месячным отпуском	8	24	2 145	2 440
Рабочие вредных цехов	6	24	1 610	1 830
<i>При непрерывной рабочей неделе</i>				
Рабочие холодных цехов	8	12	2 245	2 856
Рабочие горячих цехов и холодных цехов с месячным отпуском	8	24	2 145	2 856
Рабочие вредных цехов	6	24	1 610	2 142

Количество вспомогательных рабочих, а именно: кладовщиков, крановщиков, водителей электротележек, машинистов компрессоров, кочегаров котельной и пр., берётся 8—15% от количества производственных рабочих.

РЕМОНТНЫЕ БРИГАДЫ

Периодические осмотры тепловозов выполняются комплексными бригадами.

В состав каждой комплексной бригады входят две специализированные группы — дизельная и электроходовая. Руководителями групп являются освобожденные бригадиры. Комплексную бригаду возглавляет мастер.

Периодические ремонты тепловозов выполняются специализированными бригадами — дизельной, электроходовой, насосной и автоматной. Бригады возглавляются мастерами.

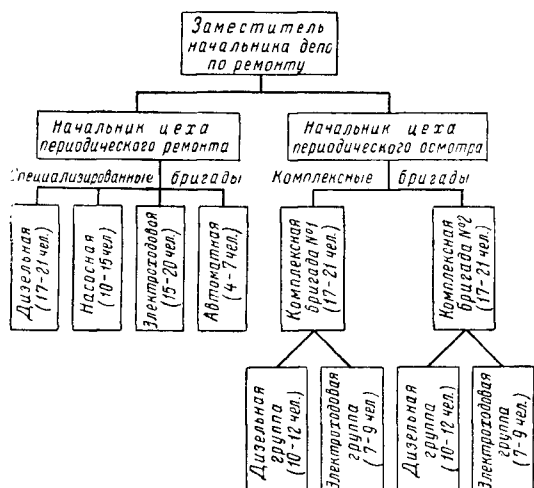
В депо с небольшим приписным парком тепловозов (с пробегом тепловозов до 3 млн. км в год) разрешается начальнику депо организовать только комплексные бригады, на которые возложить производство не только периодического осмотра, но и периодического ремонта тепловозов.

В крупных депо (с пробегом тепловозов более 3,5 млн. км в год) создаются цехи: а) периодического осмотра, б) периодического ремонта тепловозов. Цех периодического осмотра тепловозов объединяет комплексные бригады, а цех периодического ремонта — специализированные бригады. Схема организации ремонтных бригад в тепловозном депо с пробегом тепловозов более 3,5 млн. км в год показана на фиг. 31.

В цехе периодического осмотра выполняются периодический осмотр и мелкий случайный ремонт.

В цехе периодического ремонта выполняются периодические ремонты.

В цехе периодического осмотра и цехе периодического ремонта могут быть созданы несколько комплексных и несколько специализированных одинаковых бригад.



Фиг. 31. Схема организации ремонтных бригад в тепловозном депо с пробегом тепловозов более 3,5 млн. км в год

Количество комплексных и специализированных бригад и численность их устанавливаются начальником депо с учетом ремонта тепловозов по графику технологического про-

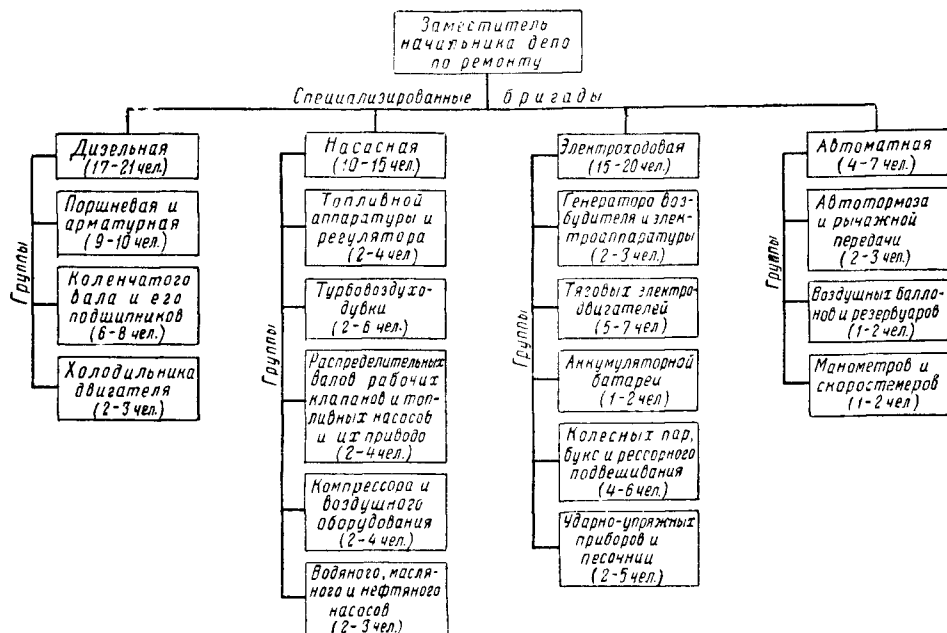
К цеху периодического ремонта и к каждой комплексной бригаде прикрепляются по два-три подсобных рабочих для подйоки деталей.

В состав комплексной и специализированных бригад периодического осмотра и ремонта должны входить слесари всех специальностей для выполнения слесарных работ по периодическому осмотру и ремонту, за исключением слесарей по ремонту автотормозов, измерительных приборов и аккумуляторной батареи. Эти агрегаты ремонтируют специальные бригады, несущие ответственность за ремонт, проверку и установку их на тепловозах.

Ниже приводится примерный состав комплексной бригады цеха периодического осмотра (применительно к фронту в один тепловоз):

- Освобожденные бригадыры 2 чел.
- Слесари по ремонту коренных и шатунных подшипников 4-6 чел.
- Слесари по ремонту поршней, цилиндровых крышек клапанов и привода к ним 2 чел.
- Слесари по ремонту топливных насосов, форсунок и компрессора . . . 2 *
- Слесари по ремонту холодильника . . 2 *
- » » электрических машин 2 *
- Слесари по осмотру и регулированию электроаппаратуры 2 *
- Слесари по ремонту экипажа 3-5 *

Примерный состав специализированных бригад и разбивка по группам при существовании отдельно цехов периодического осмотра и периодического ремонта указан на схеме (фиг. 32).



Фиг. 32. Схема организации ремонтных бригад в цехе периодического ремонта

цесса, выпуска тепловозов из ремонта в установленные сроки и полной загрузки работой всех слесарей бригады.

За каждой комплексной бригадой должны быть закреплены отдельные стойла, оборудованные необходимыми устройствами для подь-

ёма тяжёлых деталей и заполнения системы охлаждения двигателя водой.

Закреплённые за комплексной бригадой стойла должны иметь:

- 1) слесарные верстаки с тисками;
- 2) деревянные стеллажи для ремонта крышек и поршней;
- 3) шкафы для хранения бригадного инструмента и приспособлений;
- 4) шкафы для хранения личного инструмента;
- 5) шкаф для хранения мелких частей и материалов;
- 6) шкаф под стеклом для хранения точного мерительного инструмента и приборов;
- 7) стол или конторку для мастера.

За специализированными бригадами закрепляется одно или два стойла, оборудованных мостовым краном для подъёма деталей, консольными домкратами для подъёма тепловоза, а также место для установки тележек, выкаченных из-под тепловоза.

В стойлах, выделенных для производства периодического ремонта, помимо оборудования, указанного для комплексных бригад, должны быть:

- 1) специальные деревянные стеллажи для осмотра и ремонта поршней и цилиндрических крышек;
- 2) сетчатый стеллаж с ячейками для хранения мелких деталей, снятых с тепловоза.

Каждая комплексная и специализированная бригада должна быть обеспечена приспособлениями и инструментами общекорпусного пользования. Перечень приспособлений

минимальный запас болтов, гаек, шпилек, шайб, прокладок и других мелких метизов и деталей.

Мастер комплексной или специализированной бригады является непосредственным руководителем. Главной задачей мастера является правильная организация работы слесарей. В основу работы каждой бригады должно быть заложено непереносимое условие недопущения обезлички в ремонте. Осмотр, ремонт и сборка отдельных узлов должны заканчиваться теми слесарями, которые его начинали.

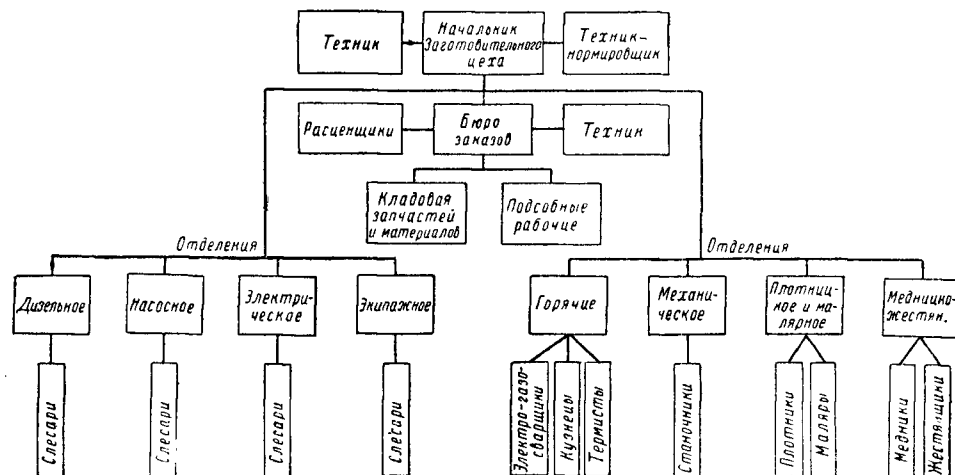
Мастер комплексной и специализированной бригады обязан повседневно путём инструктажа и личного показа обучать слесарей культурной работе по разборке, осмотру и ремонту деталей и узлов тепловоза.

Мастер комплексной и специализированной бригады обязан обеспечить контроль за качеством ремонта всех производимых бригадой работ по ремонту тепловозов, а также обеспечить культурное содержание инструмента, приспособлений и рабочего места.

ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ЦЕХ

Работа заготовительного цеха организуется таким образом, чтобы заказанные детали для ремонта были отремонтированы или изготовлены в срок.

В составе заготовительного цеха должны быть: механические, кузнечные, медницкие, сварочное, аккумуляторное и специализиро-



Фиг. 33. Схема организации заготовительного цеха основного тепловозного депо 1-го разряда

и инструмента общекорпусного пользования устанавливается начальником депо для каждой бригады в зависимости от вида ремонта и серии ремонтируемых тепловозов.

Каждый слесарь комплексной и специализированной бригады должен быть снабжён набором личного инструмента. Перечень и количество личного инструмента устанавливаются начальником депо в зависимости от рода выполняемой работы и серии ремонтируемых тепловозов.

В распоряжении каждой комплексной и специализированной бригады должен иметься

важное отделения по ремонту частей и агрегатов двигателя, электрооборудования и экипажа тепловоза.

В отдельных депо по разрешению МПС могут быть организованы чугунолитейные и меднолитейные отделения.

В задачи заготовительного цеха входит: восстановление и ремонт деталей, частей и агрегатов, снятых с тепловоза;

изготовление новых деталей и частей, разных прокладок, шпилек и метизов;

пополнение неснижаемого запаса деталей, частей и агрегатов для тепловозов;

пополнение кладовых депо деталями, запасными частями, агрегатами, разными прокладками, шплинтами и метизами по мере их расходования.

Все вновь изготовленные и отремонтированные части, детали и агрегаты перед сдачей в кладовую или до постановки на тепловоз должны быть испытаны и приняты мастером, а ответственные детали — мастером совместно с приёмщиком МПС.

Без испытания и приёмки мастером или приёмщиком МПС сдавать готовую продукцию в кладовую или ставить на тепловоз запрещается.

В заготовительном цехе должны иметься необходимые детали, комплекты запасных частей и агрегаты вплоть до колёсных пар с тяговыми электродвигателями.

Кроме этого, в кладовых заготовительного цеха должны быть необходимый материал, метизы и прокладки в количестве, обеспечивающем ремонт приписных к депо тепловозов. Ведомость этих материалов, частей и агрегатов как неснижаемый запас кладовых заготовительного цеха по каждому депо утверждается начальником локомотивной службы или тепловозного отдела.

Выдача новых или отремонтированных частей, деталей и агрегатов из кладовых производится обязательно с обменом последних на неисправные, подлежащие ремонту.

Руководит работой заготовительного цеха начальник цеха, а в отделениях заготовительного цеха — мастера и бригадиры.

Схема организации заготовительного цеха показана на фиг. 33.

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ, ПРИБОРОВ И ИНСТРУМЕНТОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ РЕМОНТЕ ТЕПЛОВЗОВ

Для повышения производительности труда, улучшения качества ремонта и внедрения технической культуры в депо должны быть следующие инструменты или приспособления для ремонта тепловозов.

П о д в и г а т е л ю

Пресс для выпрессовки головных втулок шатуна двигателя и компрессора.

Приборы для выемки и постановки цилиндровых втулок.

Гидравлический пресс со шлангом и набором фланцев для опрессовки блока, крышек цилиндра, секций холодильника двигателя и компрессора.

Калибры для промера ручьёв поршней, направляющих втулок рабочих клапанов и стыковых зазоров поршневых колец.

Приборы для определения упругости поршневых колец двигателя и компрессора.

Приборы для определения подъёма иглы форсунки и осевого разбега ротора турбовоздуходувки.

Приспособление для зажима поршневых колец при опускании поршней в цилиндрические втулки.

Кондуктор для предварительной обработки вкладышей подшипников коленчатого вала.

Прибор для определения расхождения щёк коленчатого вала.

Приборы для разборки клапанов цилиндровых крышек и секций топливного насоса. Приспособление для выемки форсунок из цилиндрической крышки.

Приспособление для съёмки крыльчатки вентилятора.

Приспособление или червячный редуктор для разборки коренных подшипников.

Приспособление и райбер для притирки рабочих клапанов и райберовки посадочных мест клапанов.

Тележка для транспортировки.

Прибор для определения жёсткости компенсирующей пружины регулятора числа оборотов вала двигателя.

Патрон с набором калиброванных игл для прочистки и определения износа сопловых отверстий форсунок.

Гидравлический пресс для спрессовки и запрессовки шестерён, подшипников и т. д.

Электрическая печь для термообработки деталей.

Электропечь с ванной для нагрева шестерён и подшипников качения.

Приспособления для центровки промежуточного вала вентилятора, вала компрессора и приставного вала привода вентилятора двигателя.

Ванна для очистки поршней.

Приспособление для снятия и надевания поршневых колец.

П о э л е к т р о о б о р у д о в а н и ю

Щит для испытания электрических машин на прочность изоляции.

Умформер и щит для зарядки аккумуляторной батареи.

Пресс для спрессовки малых шестерён якорей электродвигателей.

Приспособление для продорживания коллекторов всех электрических машин.

Станок для намотки стального банджа якорей электрических машин.

Электроклещи для пайки наконечников проводов.

Электропаяльник обыкновенный.

Воздушный шланг длиной 25 м.

Установка для приготовления аккумуляторного дистиллата.

Приспособление для спрессовки подшипника главного генератора.

Приспособление для притирки щёток электрических машин.

Шаблоны для контактных губок контакторов и реле и калибры для измерения хода электропневматических клапанов.

Динамометры от 0,2 до 16 кг.

Приспособление для выявления межвиткового замыкания якорей электрических машин.

Приспособление для съёмки внутренней обоймы подшипников электродвигателя.

Пресс для забивки смазки в подшипники качения.

Электромагнитный нагреватель для снятия внутренней обоймы и роликоподшипника вала тягового электродвигателя.

Станок для разбрызгивания лака после пропитки якорей электрических машин.

Бутили стеклянные для хранения аккумуляторной кислоты и дистиллата.

Бугель для приготвления электролита.

Специальные приборы и инструмент

Пресс Бринелля.

Прибор Роквелла.

Индикатор для определения давления сжатия и вспышки в цилиндре двигателя.

Пирометрическая установка для определения температуры отработавших газов.

Пресс для испытания манометров.

Универсальный угломер и диск для установления начала подачи топлива в цилиндры двигателя.

Тахометр для измерения числа оборотов вала двигателя с пределом измерения до 30 тыс. об/мин.

Микрометры с пределами измерения в мм: 0 — 25; 25 — 50; 50 — 75; 75 — 100; 100 — 150; 150 — 200; 200 — 250; 250 — 300; 300 — 350; 350 — 400; 400 — 450.

Нутромеры с индикаторной головкой с пределом измерения в мм: 10 — 18; 18 — 35; 35 — 50; 50 — 100; 100 — 250; 250 — 400.

Пассаметры для наружного измерения с пределом измерения от 0 до 25 мм с ценой деления 0,002.

Штихмасы с пределом измерения от 50 до 400 мм.

V-образный ртутный манометр для измерения давления наддува.

Проверочные плиты.

Манометр контрольный типа КМ-1.

Штангензубомер модуль 1—18.

Линейки поверочные стальные 300 и 2 000 мм.

Щупы, набор № 4 или 5.

Вольтметр типа МН для измерения напряжения до 1 000 в.

Амперметр типа МН для измерения тока до 2 000 а.

Амперметр типа М-45 для измерения тока до 150 а.

Вольтметр типа М-45 для измерения напряжения до 150 в.

Амперметр типа М-415 со шкалой 100—0—100 а.

Вольтметр типа М-415 со шкалой 25—250 в.

Амперметр типа ЭНМ со шкалой 1—200 а.

Вольтметр типа ЭНМ со шкалой до 600 в.

Комплект измерительных приборов типа ЧК-1.

Вольтметр переносный типа М-16.

Мегомметр типа 1101 напряжением 1 000 в.

Мостик для измерения сопротивлений типа УМВ, предел измерения от 0,01 до 100 000 ом.

Аккумуляторный пробник АП.

Ареометр сифонный аккумуляторный.

Переносный вольтметр со шкалой 0—150 в.

Аккумуляторный термометр.

Термометры сопротивления.

Для проверки качества ремонта деталей, агрегатов и тепловоза в целом в тепловозном депо должны быть:

водяной реостат с измерительными приборами для испытания двигатель-генераторной установки;

стенд для испытания и обкатки редуктора вентилятора холодильника двигателя;

стенд для испытания топливных насосов и форсунок;

стенд для испытания электрической аппаратуры;

стенд для испытания масляных и топливных шестерённых насосов;

стенд для испытания водяных насосов;

установка для статической балансировки крыльчатки вентилятора холодильника двигателя;

станки для динамической балансировки, роторы турбовоздуходувки и якоря тягового электродвигателя;

стенд для испытания скоростемеров;

пресс для испытания предохранительных клапанов;

стол для испытания автотормозных приборов;

пресс для испытания манометров;

стенд для испытания секций холодильника.

Перечень деталей, подлежащих обязательной проверке магнитным дефектоскопом при ремонте тепловозов и изготовлении новых деталей, см. в табл. 35.

Таблица 35

Перечень деталей, подлежащих обязательной проверке магнитным дефектоскопом при ремонте тепловозов и изготовлении новых деталей

Наименование деталей	Срок проверки
Шатунные болты двигателя и компрессора	При каждом периодическом, среднем и капитальном ремонте, а также при каждой выемке поршня
Шпиндели рабочих клапанов двигателя	То же
Шейки коленчатого вала компрессора	При втором периодическом, среднем, капитальном и аварийных ремонтах
Шейки, подступичные, предподступичные и средние части осей колёсных пар	При втором периодическом, среднем, капитальном ремонтах и при каждой выкатке колёсных пар из-под тепловоза
Коренные и шатунные шейки коленчатого вала двигателя	При каждом заводском или аварийных ремонтах
Шейки вала главного генератора	То же
Шейки вала вспомогательного генератора и возбuditеля	При каждом заводском и втором периодическом ремонтах
Шейки распределительных валов	При каждом заводском ремонте
Шейки вала якоря тягового электродвигателя	При каждом заводском и втором периодическом ремонтах
Шейки приставных валов двухмашинного агрегата, вентилятора охлаждения тяговых электродвигателей и привода масляного насоса	При втором периодическом и заводском ремонтах

Проверку деталей магнитным дефектоскопом регистрируют в паспорте, в котором расписывается лицо, производившее проверку.

**ОСНОВНЫЕ НОРМЫ ДОПУСКАЕМЫХ И ПРЕДЕЛЬНЫХ ИЗНОСОВ И ЗАЗОРОВ ПРИ ТЕКУЩЕМ
РЕМОНТЕ ТЕПЛОВЗОВ в мм**

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Да		Дб	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
<i>Двигатель и его вспомогательные агрегаты</i>						
<i>Коленчатый вал</i>						
Овальность и конусность шатунных и коренных шеек	0,02—0,20	0,25	0,02—0,15	0,20	0,02—0,15	0,20
Расхождение шёк вала, определяемое индикатором	0,08	0,10	0,05	0,06	0,05	0,06
Осевой разбег вала в упор- ном подшипнике	0,25—0,35	0,60	0,25—0,55	0,70	0,40—0,55	0,70
Радиальное биение большо- го фланца вала	0,10—0,50	0,65	0,10—0,30	0,35	0,10—0,30	0,35
<i>Коренные подшипники</i>						
Зазор на смазку в подшип- нике, измеряемый шупом	0,12—0,20	0,35	0,12—0,25	0,35	0,12—0,25	0,35
Разница зазоров на смазку в подшипнике с одной и другой стороны, так назы- ваемый перекося	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05
Толщина заливки	3,0	2,0	0,95—0,70	0,60	0,85—0,55	0,50
<i>Шатунные подшипники</i>						
Зазор на смазку в подшип- нике, измеряемый шупом	0,10—0,20	0,30	0,10—0,20	0,30	0,10—0,20	0,30
Разница зазоров на смазку в подшипнике с одной и другой стороны, так назы- ваемый перекося	0,03	0,05	0,03	0,05	0,03	0,05
Толщина заливки	3,0	2,0	0,95—0,70	0,60	0,85—0,70	0,60
<i>Цилиндровая втулка</i>						
Конусность рабочей поверх- ности втулки	0,03—0,70	1,00	0,03—0,70	1,00	0,03—0,70	1,00
Овальность рабочей поверх- ности втулки	0,03—0,35	0,45	0,03—0,35	0,45	0,03—0,35	0,45
<i>Поршень и шатун</i>						
Высота камеры сжатия . . .	6,0—7,0	—	4,0—5,0	—	3,0—4,5	—
Диаметральный зазор меж- ду цилиндрической втулкой и поршнем в средней ча- сти	0,45—0,80	1,00	0,75—1,10	1,25	0,80—1,10	1,25
Увеличение высоты ручья под компрессионное поршневое кольцо до . . .	14,00	—	8,0	—	8,0	—
То же под маслосрезающе- е кольцо	14,00	—	10,00	—	10,00	—
Зазор между 1—2 поршне- выми кольцами и ручьем по высоте	0,15—0,25	0,45	0,15—0,40	0,60	0,20—0,30	0,50
То же между остальными кольцами	0,10—0,20	0,30	0,15—0,25	0,30	0,15—0,25	0,30
Зазор в замке компрессион- ного кольца, находящего- ся в рабочем состоянии . .	1,5—1,7	3,5	1,8—3,0	5,0	1,5—2,0	3,5
То же для маслосрезающе- го кольца	0,75—1,00	2,00	1,60—2,5	4,00	0,8—2,0	3,00
Диаметральный зазор на смазку между втулкой и поршневым пальцем . . .	0,10—0,20	0,30	0,03—0,20	0,25	0,10—0,20	0,25
Диаметральный зазор меж- ду пальцем и отверстием в поршне	—	—	0,01—0,10	0,15	0,01—0,10	0,15

¹ Во всех случаях, когда нет оговорки о замере шупом, измерение необходимо производить измерительным инструментом, дающим показание с точностью до 0,01 мм.

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Разница зазоров на смазку с одной и другой стороны между втулкой и поршне- вым пальцем	0,05	0,10	0,03	0,05	0,03	0,05
Впускные и выпускные клапаны						
Уменьшение стержня кла- пана по меньшему диа- метру	0,8	—	0,8	—	0,8	—
Толщина цилиндрического пояса тарелки клапана от середины притирочного пояса до тыловой части . .	12,0	—	4,0	—	—	—
Диаметральный зазор меж- ду стержнем клапана и его направляющей втул- кой:						
впускного	0,50—1,00	1,50	0,08—0,25	0,50	0,08—0,25	0,50
выпускного	0,50—1,00	1,50	0,18—0,35	0,50	0,18—0,35	0,50
Рычаговый вал						
Износ рычагового вала на участке работы рычага . .	3,0	4,0	2,0	2,5	2,0	2,5
Зазор на смазку между втулкой рычага и рычаго- вым валом, измеряемый щупом	0,10—0,20	0,25	0,10—0,20	0,25	0,05—0,20	0,25
Зазор на смазку между осью рычага толкателя и втул- кой	—	—	0,10—0,15	0,20	0,10—0,15	0,20
Зазор на смазку между втулкой и валиком ролика клапана или толкателя рычага	0,03—0,05	0,20	0,05—0,10	0,20	0,05—0,10	0,20
Распределительный вал и приводные шестерни						
Износ шеек вала	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0
Овальность шеек вала . . .	0,12	0,15	0,12	0,15	0,12	0,15
Разбег вала в подшипниках	0,75—1,00	1,20	0,15—0,40	0,60	0,15—0,40	0,60
Толщина баббитовой залив- ки в подшипнике вала . . .	1,50	—	0,30	—	0,30	—
Зазор на смазку в подшип- никах распределитель- ного вала, измеряемый щупом	0,03—0,20	0,25	0,08—0,30	0,35	0,08—0,30	0,35
Зазор на смазку между ва- ликом и втулкой паразит- ной шестерни	0,05—0,20	0,30	0,06—0,20	0,30	—	—
Зазор между зубьями при- водных шестерён вала . . .	0,20—0,60	0,80	0,10—0,60	0,80	—	—
Плунжерный топливный насос и его привод						
Диаметральный зазор меж- ду направляющим стака- ном пружины плунжера и корпусом секции насоса . .	—	—	0,03—0,30	0,35	0,03—0,25	0,30
Диаметральный зазор меж- ду роликом и валиком . . .	0,02—0,05	0,10	0,02—0,08	0,10	0,02—0,08	0,10
Зазор на смазку между шейкой кулачкового вала и подшипником	—	—	0,10—0,30	0,35	—	—
То же приводного вала . . .	—	—	0,08—0,30	0,35	—	—

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Диаметральный зазор меж- ду толкателем плунжера и корпусом картера на- соса	—	—	0,02—0,20	0,25	—	—
Форсунка						
Выход носика распылителя из крышки	4,0—5,0	—	4,5—5,8	—	—	—
Подъем иглы	—	—	0,60—0,40	1,00	0,60—0,40	1,00
Турбовоздуходувка						
Зазор между валом и под- шипником	—	—	0,15—0,20	0,35	—	—
Радиальный зазор между лабиринтом со стороны газового колеса и валом	—	—	0,25—0,45	0,50	—	—
То же со стороны воздуш- ного колеса	—	—	0,25—0,35	0,45	—	—
То же между лабиринтом, расположенным между га- зовым колесом и уплотни- тельным кольцом и валом	—	—	0,25—0,45	0,50	—	—
То же между центральными лабиринтами, распо- ложенными между воздуш- ным и газовым колесом и валом	—	—	0,25—0,40	0,45	—	—
Радиальный зазор между лабиринтами, распо- ложенными на воздушном колесе, и колесом	—	—	0,25—0,40	0,45	—	—
Радиальный зазор между рабочими лопатками газо- вого колеса и направляю- щим газовым соплом в плоскости разбега	—	—	1,30—1,80	0,8	—	—
Осевой зазор между воз- душным колесом и цент- ральной частью корпуса	—	—	0,45—2,2	2,5	—	—
Осевой разбег ротора турбовоздуходувки	—	—	0,10—0,20	0,35	—	—
Регулятор						
Износ упорных выступов рычагов грузов по высоте	—	—	1,5	—	1,5	—
Диаметральный зазор меж- ду вращающейся гильзой и гнездом ее в корпусе . .	—	—	0,03—0,08	0,10	0,03—0,08	0,10
Зазор между золотниковой втулкой и вращающейся гильзой:						
по меньшему диаметру . .	—	—	0,04—0,12	0,15	0,04—0,12	0,15
по большему диаметру . .	—	—	0,02—0,10	0,12	—	—
Диаметральный зазор меж- ду золотниковой втулкой и золотником	—	—	0,03—0,08	0,10	0,03—0,08	0,10
Диаметральный зазор меж- ду выступом ведущей ше- стерни масляного насоса и втулкой в нижнем кор- пусе	—	—	0,04—0,12	0,15	0,04—0,12	0,15
Радиальный зазор между зубьями шестерен масле- ного насоса и корпусом . .	—	—	0,03—0,12	0,15	0,03—0,12	0,15
Боковой зазор между зубь- ями шестерен масляного насоса	—	—	0,04—0,25	0,30	0,04—0,25	0,30
Боковой зазор между зубь- ями конических шестерен привода регулятора	—	—	0,25—0,50 0,15—0,10	0,60 0,50	0,25—0,50 —	0,60 —
То же цилиндрических . .	—	—				

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Да		Дб	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонт	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонт	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонт	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Сервомотор						
Диаметральный зазор между цилиндром и поршнем	0,02—0,10	0,12	0,02—0,10	0,12	0,02—0,10	0,12
То же между поршнем аккумулятора масла и цилиндром	—	—	0,02—0,10	0,12	0,02—0,10	0,12
Шестерёнчатый топливный насос						
Радиальный зазор между зубьями шестерён и корпусом насоса, измеряемый щупом	0,08—0,05	0,20	—	—	0,08—0,10	0,20
То же между зубьями шестерни и сектором	—	—	0,02—0,10	0,15	—	—
Торцевой зазор между шестернями и крышкой насоса	0,05—0,10	0,15	—	—	0,05—0,10	0,15
Радиальный зазор между сектором крышки корпуса и гребешками ведущей втулки	—	—	0,02—0,10	0,15	—	—
Боковой зазор между зубьями шестерён насоса	0,10—0,15	0,20	—	—	0,10—0,15	0,20
Зазор на смазку между отверстием втулки и валиком шестерни насоса	0,05—0,10	0,15	0,12—0,30	0,35	0,05—0,10	0,15
Шестерёнчатый масляный насос						
Радиальный зазор между зубьями шестерён и корпусом насоса, измеряемый щупом	0,10—0,20	0,25	0,05—0,15	0,20	0,05—0,15	0,20
Торцевой зазор между шестернями и крышкой насоса, определяемый по свинцовой выжимке	0,10—0,15	0,20	0,10—0,20	0,25	0,10—0,20	0,25
Боковой зазор между зубьями рабочих шестерён насоса	0,15—0,20	0,30	0,10—0,40	0,50	0,10—0,40	0,50
Диаметральный зазор между валиком ведущей шестерни и отверстием в корпусе и крышке	—	—	0,04—0,15	0,20	—	—
Диаметральный зазор между валиком с конической шестерней и втулкой	—	—	0,05—0,15	0,25	—	—
Боковой зазор между зубьями приводных шестерён	0,21—0,70	1,00	0,15—0,40	0,50	—	—
Диаметральный зазор между валиком и втулочным подшипником приводного вала	—	—	0,04—0,20	0,25	—	—
Диаметральный зазор между вертикальным валиком и втулкой приводного вала	—	—	0,05—0,20	0,25	—	—
Зазор между поводком привода и сухарями кронштейна	—	—	0,20—0,40	0,45	—	—
Водяной центробежный насос						
Боковой зазор между зубьями приводных шестерён, измеренный щупом	0,15—3,50	4,0	0,10—1,20	1,80	—	—
Уменьшение диаметра вала насоса против номинального размера	—	—	2,0	2,50	2,0	2,50

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонт	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонт	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонт	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Радиальный зазор между рабочим колесом и кор- пусом насоса	—	—	0,50—0,90	—	0,50—0,90	—
Диаметральный зазор меж- ду втулкой и валом	—	—	0,04—0,15	0,25	0,04—0,15	0,25
<i>Компрессор</i>						
<i>I ступень</i>						
Зазор между рабочей по- верхностью цилиндра и поршнем	0,15—0,40	0,50	0,10—0,40	0,50	0,10—0,40	0,50
Зазор между крышкой и поршнем при крайнем верхнем положении поршня	1,00—2,50	3,00	1,00—2,00	3,00	1,00—2,00	3,00
Увеличение высоты ручьев под кольца на поршне компрессора на	2,0	—	2,0	—	2,0	—
Зазор по высоте между кольцом и ручьем поршня компрессора, измеряемый щупом	0,05—0,15	0,18	0,03—0,15	0,18	0,03—0,15	0,18
Зазор в замке поршневого кольца, находящегося в рабочем состоянии	0,20—0,80	1,00	0,20—0,80	1,00	0,20—0,80	1,00
<i>II ступень</i>						
Зазор между рабочей по- верхностью цилиндра и поршнем	0,25—0,40	0,50	0,07—0,30	0,35	0,07—0,30	0,35
Зазор между крышкой и поршнем при крайнем верхнем положении порш- ня	1,00—2,50	3,00	1,00—2,00	3,00	1,00—2,00	3,00
Увеличение высоты ручьев под кольца на поршне компрессора на	2,0	—	2,0	—	2,0	—
Зазор между кольцом и ручьем поршня компрес- сора, измеряемый щупом	0,05—0,15	0,18	0,03—0,15	0,18	0,03—0,15	0,18
Зазор в замке поршневого кольца, находящегося в рабочем состоянии	0,40—0,70	1,50	0,15—0,50	0,80	0,15—0,50	0,80
<i>I и II ступени</i>						
Овальность рабочей поверх- ности цилиндров или поршней компрессора . .	0,15 0,40	0,20 0,50	0,15 0,40	0,20 0,50	0,15 0,40	0,20 0,50
То же конусность I ступени						
Увеличение внутреннего диаметра цилиндров ком- прессора против номи- нальных размеров	3,00	3,50	2,00	2,50	2,00	2,50
Зазор на смазку в подшип- нике верхней головки шатунa, измеряемый шу- пом	0,03—0,12	0,15	0,03—0,12	0,15	0,03—0,12	0,15
Зазор на смазку в шатун- ном подшипнике	0,10—0,15	0,20	0,05—0,15	0,20	0,05—0,15	0,20
Толщина баббитовой залив- ки в шатунном подшип- нике	2,0	1,50	2,0—1,0	0,50	—	—
Диаметральный зазор меж- ду поршневым пальцем и отверстием в поршне под палец	—	—	0,01—0,10	0,15	0,01—0,10	0,15
Овальность и конусность шейки вала компрессора	0,02—0,10 3,0	0,12 3,30	0,02—0,10 2,0	0,12 —	0,02—0,10 2,0	0,12 —
Износ шейки вала на						

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Зазор между плунжером масленного насоса и кор- пусом	—	—	0,01—0,10	0,15	0,01—0,10	0,15
Зазор между эксцентриком вала и хомутом плунжера насоса	—	—	0,01—0,12	0,18	0,01—0,12	0,18
<i>Вентилятор холодильника двигателя</i>						
Боковой зазор между зубь- ями шестерён, измеряе- мый по свинцовой вы- жимке	0,15—0,50	0,60	—	—	—	—
<i>Электрооборудование</i>						
<i>Главный генератор</i>						
Зазор между железного про- странства:						
под главными полюсами	4,75—5,25	—	3,80—4,20	—	6,75—7,45	—
то же тепловозов Д ^а	—	—	4,10—4,55	—	—	—
под дополнительными полюсами	10,50—11,50	—	6,60—7,40	—	8,70—9,60	—
то же тепловозов Д ^а	—	—	8,45—9,35	—	—	—
Зазор между щёткодержа- телем и рабочей поверх- ностью коллектора	3,8—4,2	—	2,8—3,2	—	2,9—3,1	—
Выработка рабочей поверх- ности коллектора под щётками	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5
Биеение коллектора, изме- ренное по неизношенной рабочей поверхности . . .	0,15	0,20	0,15	0,20	0,15	0,20
Глубина продороживания изоляции между пласти- нами коллектора	1,5—1,0	0,5	1,2—1,0	0,5	1,6—1,3	0,5
Сопротивление изоляции обмотки якоря и катушек полюсов в холодном со- стоянии в мегамах	2,0	—	2,0	—	2,0	—
Давление на щётку в кг . .	1,50—1,80	—	0,80—0,90	—	1,25—1,50	—
<i>Возбудитель и вспомога- тельный генератор</i>						
Зазор между железного про- странства:						
под главными полюсами	4,5—5,5	—	1,8—2,2 0,9—1,1	—	1,7—2,1* 2,3—2,8	—
под дополнительными полюсами	5,5—6,5	—	1,4—1,6	—	3,0—3,6	—
Зазор между щёткодержа- телем и рабочей поверх- ностью коллектора	3,0—4,5	—	1,6—2,4	—	—	—
Выработка рабочей поверх- ности коллектора под щётками	0,3	0,5	0,3	0,5	0,3	0,5
Биеение коллектора, изме- ренное по неизношенной рабочей поверхности . . .	0,15	0,2	0,15	0,2	0,15	0,2
Глубина продороживания изоляции между пласти- нами коллектора	1,5—1,0	0,5	1,2—1,0	0,5	1,2—1,0	0,5
Давление на щётку в кг . .	1,5—1,8	—	1,0—1,1	—	1,0—1,2	—
Сопротивление изоляции обмотки якоря и катушек полюсов в холодном со- стоянии в мегамах	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0

* Числитель относится к стороне возбудителя, знаменатель—к стороне вспомогательного генератора.

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Тяговые электродвигатели						
Зазор между железного про- странства:						
под главными полюсами	4,50—5,60	—	2,50—3,00	—	6,00—6,65	—
то же тепловозов Д ^а	—	—	3,0—3,40	—	—	—
под дополнительными полюсами	5,50—6,50	—	3,75—4,25	—	7,55—8,35	—
то же тепловозов Д ^а	—	—	3,6—4,0	—	—	—
Выработка коллектора под щётками	0,4	0,6	0,4	0,6	0,4	0,6
Биеение коллектора, изме- ренное по неизношенной рабочей поверхности . .	0,15	0,20	0,15	0,20	0,15	0,20
Зазор между щеткодержателем и рабочей поверх- ностью коллектора	4,0—5,0	—	2,0—4,0	—	3,2—4,8	—
Глубина продорозживания изоляции между пласти- нами коллектора	1,5—0,8	0,5	1,5—1,2	0,5	1,2—1,0	0,5
Давление на щетку в кг . .	2,75—3,50	—	3,00—4,00	—	3,50—4,50	—
Сопротивление изоляции обмотки якоря и катушек полюсов в холодном со- стоянии в мегамах	1,5	—	1,5	—	1,5	—
Экипаж						
Бандажи						
Толщина бандажей дви- жущих колёсных пар при их последней обточке . .	43	—	43	—	—	—
То же поддерживающих . .	40	—	—	—	—	—
Разность диаметров банда- жей по кругу катания у движущих колёсных пар тепловоза	12	15	12	15	12	15
Разность диаметров банда- жей по кругу катания у одной колёсной пары . .	1	—	1	—	1	—
Разность расстояний между внутренними гранями бан- дажей в одной колёсной паре	1	—	1	—	1	—
Овальность или эксцент- ричность бандажа по кру- гу катания (после об- точки)	0,5	—	0,5	—	0,5	—
Отклонение от альбомного профиля бандажа после обточки по толщине гребня	0,5	—	0,5	—	0,5	—
То же по полотну	0,5	—	0,5	—	0,5	—
Максимальная толщина прокладок под перетяги- ваемый бандаж	2	—	2	—	—	—
Припуск для натяга банда- жа при посадке и пере- тяжке на 1 000 мм диа- метра обода	1,0—1,5	—	1,0—1,5	—	—	—
Колёсные центры						
Уменьшение толщины обода	3	—	3	—	—	—
Уменьшение ширины обода	5	—	5	—	—	—
Овальность обода по кругу при смене и перетяжке бандажей движущих ко- лёсных пар	0,5	—	0,5	—	—	—
То же поддерживающих колёсных пар	0,3	—	—	—	—	—
Глубина износа внутренней торцевой поверхности ступицы центра	4,0	—	4,0	—	4,0	—

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ. Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Оси						
Износ шеек против альбомного размера по диаметру осевой шейки движущей колёсной пары или моторно-осевой шейки на.	6	7	6	7	6	7
То же шейки поддерживающей колёсной пары на . . .	6	—	—	—	—	—
Овальность, конусность и волнистость осевых шеек движущих и поддерживающих колёсных пар . . .	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8
То же моторно-осевых шеек	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8
Эксцентricность осевой шейки относительно центра оси	0,3	0,8	0,3	0,8	0,3	0,8
То же моторно-осевой шейки	0,15	—	0,15	—	0,15	—
Зубчатые колёса и шестерни						
Толщина зубьев колеса, измеренная по делительной окружности	9,9	9,5	11,5	12,0	14,0	13,5
То же шестерни	12,0	11,5	12,5	12,0	14,0	13,5
Боковой зазор между зубьями колеса и шестерни . .	0,30—6,0	6,5	0,40—6,0	6,5	0,25—6,0	6,5
Разница боковых зазоров в зубчатых передачах одной и той же колёсной пары .	0,2	0,5	—	—	—	—
Буксы движущих осей, их направляющие и подшипники						
Местная выработка буксовых направляющих по ширине и толщине	0,5	—	0,5	—	0,5	—
Отступление от альбомных размеров между поперечными центрами букс . . .	—2 +3	—	—2 +3	—	—2 +3	—
Суммарный зазор с обеих сторон буксы между наличниками и лицами буксовых направляющих вдоль оси тепловоза . . .	1,0—4,0	6,0	1,0—4,0 1,0—4,0	6,0 6,0	1,0—4,0 —	6,0 —
То же тепловозов ТЭ2 . . .	—	—	—	—	—	—
Суммарный зазор с обеих сторон буксы между наличниками и лицами буксовых направляющих поперёк оси	—	—	5,5—10,0 6,0—10,0	14,0 14,0	5,5—10,0 —	14,0 —
То же для тепловозов ТЭ2	—	—	—	—	—	—
Суммарный поперечный разбег оси по отношению к раме тепловоза или тележки	35,5* 2—3	40* 4	6,0—10,0	13,0	6,0—10,0	13,0
То же для тепловозов ТЭ2	—	—	3,6—6,5	8,0	—	—
Запас для натяга подбуксовых струнок	3,5	1	2,5	1	—	—
Минимальная толщина буксового наличника	—	—	3,0	2,5	3,0	2,5
Зазор между верхней частью буксы и рамой . . .	—	—	66—45	30	—	—
Зазор между буксой и буксовой стрункой	—	—	59—79	90	—	—
Рессорное подвешивание						
Отклонение величины прогиба рессор под установленной нагрузкой в процентах	12	—	6,0	—	6,0	—

* В числителе—для 2-й, 3-й и 4-й и в знаменателе— для 1-й и 5-й движущих осей.

Продолжение

Наименование зазора, допуска и узла	Серии тепловозов					
	Э-ЭЛ		ТЭ, Д ^а		Д ^б	
	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами	допускаемый раз- мер при выпуске из периодических ремонтов	предельный раз- мер, требующий смены детали или исправления при осмотрах и между ремонтами
Несимметричность посадки хомута относительно цен- тров отверстий в верхнем листе рессоры	4,0	—	4,0	—	4,0	—
Несимметричность концов отдельных листов рессоры относительно хомута . . .	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0
Износ балансира	2,0	—	1,0	—	1,0	—
Буферные стержни						
Износ буферного стержня по диаметру не более . .	8,0	10	8,0	10	8,0	10
Зазор между буферным стержнем и стаканом . .	3,0	5,0	18	20	18	20
Опоры кузова						
Величина зазора между пя- той и подпятником по диаметру	—	—	1,5- 2,30	6,0	3,0-4,50	5,0
Износ толщины диска пяты То же подпятника	—	—	5,0 5,0	6,0 6,0	6,0 5,0	7,0 6,0

ПЕРЕЧЕНЬ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ТЕПЛОВОЗАХ ТЭ1 И ТЭ2

Механизмы и узлы	Тип подшипника	Условное обозна- чение под- шипника по ОСТ	Количество под- шипников на тепловозах	
			ТЭ1	ТЭ2
На валу главного генератора	Роликовый радиальный двухряд- ный сферический самоустанавли- вающийся	3620	1	2
На валу тягового электродвига- теля со стороны шестерни	Роликовый радиальный одноряд- ный	32424	6	8
То же со стороны коллектора	То же	62417	6	8
На валу двухмашинного агрегата	Шариковый радиальный одно- рядный самоустанавливающийся	311 309	1 1	2 2
На валу привода двухмашинного агрегата	Шариковый радиальный двухряд- ный сферический самоустанавли- вающийся	1511	1	2
На валу мотора вспомогательного топливного насоса	Шариковый радиальный одноряд- ный самоустанавливающийся . .	302	2	4
На валу мотора калорифера	Шариковый радиальный одноряд- ный самоустанавливающийся . .	201	2	4
Редуктор вентилятора холодиль- ника двигателя на ведущем валу (горизонтальном)	Конический роликовый	7909	2	—
То же на ведомом валу (верти- кальном)	Шариковый радиальный одноряд- ный	312	—	2
	То же	314	—	2
	То же	312	1	2
	Роликовый радиальный одноряд- ный	2307	1	—
Втулка ведомого вала	То же	2218	—	2
	Шариковый радиальный одноряд- ный	220	—	2
Муфта включения вентилятора	Роликовый радиальный одноряд- ный	2218	—	2
	Шариковый радиальный одноряд- ный	211	2	—

Продолжение

Механизмы и узлы	Тип подшипника	Условное обозначение подшипника по ОСТ	Количество подшипников на тепловозах	
			ТЭ1	ТЭ2
Вал муфты включения	Шариковый радиальный двухрядный сферический самоустанавливающийся	1610	2	—
Отводка включения муфты	Шариковый радиальный однорядный	215	1	2
Натяжной шкив привода вентилятора	То же	207	1	—
Вал подпятника вентилятора нижний	То же	312	—	2
То же верхний	То же	314	—	2
Вентилятор охлаждения тяговых электродвигателей передней тележки	Шариковый радиальный двухрядный сферический самоустанавливающийся	1306	2	2
То же задней тележки	То же	1610	—	2
	»	1306	1	4
	»	1610	1	—
Вал компрессора	Шариковый радиальный однорядный	313	2	4
Вал водяного насоса	То же	405	1	2
Привод регулятора	Шариковый радиальный однорядный	80203	1	2
Корпус привода регулятора	Игольчатый	94704	2	4
Тяга	»	94701	2	4
Тяга промежуточная	»	94701	1	2
Шток	»	94701	1	2
Двухвильчатый рычаг	»	94701	2	4
Рычаг	»	94701	2	4
Золотниковая часть регулятора	Шариковый, однорядный радиальный	7	2	4
На осях рычагов грузов	То же	4	4	8
Картер топливного насоса	Игольчатый	94702	2	4
	»	94705	4	8
	»	94702	1	2
Верхний корпус регулятора				
Привод скоростемера:				
а) червячный редуктор	Шариковый радиальный однорядный	205	—	8
б) промежуточный редуктор	То же	204	—	8
Верхний привод скоростемера	»	204	—	4

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Г. С. Рылеев, П. К. Крюгер, В. Н. Казаков и Б. И. Вилькевич. Эксплуатация тепловозов и тепловозное хозяйство. Трансжелдориздат, М., 1951.

2. Нормы технологического проектирования и

техничко-экономические показатели, локомотивные и моторвагонные депо. Изд. Главтранспроект МПС, 1953.

3. Правила текущего ремонта тепловозов, Трансжелдориздат, М., 1952.

ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В 1933 г. вагонный парк, все сооружения и устройства вагонных дел и пунктов технического осмотра были выделены из хозяйства тяги и подвижного состава; на железных дорогах были организованы вагонные службы, в ведение которых перешло вагонное хозяйство со всем обслуживающим персоналом для содержания и ремонта вагонов.

Вагонное хозяйство железнодорожного транспорта в своём составе имеет: вагонный парк, предназначенный для обеспечения грузовых и пассажирских перевозок, сооружения и устройства для текущего содержания и ремонта вагонов.

Вагонный парк состоит из грузовых вагонов, имеющих единую нумерацию, и пассажирских вагонов, которые нумеруются каждой дорогой самостоятельно и порядком, не зависящим от других дорог.

Характеристики основных типов вагонов см. в ТСЖ, том 6, раздел «Вагоны».

Инвентарный вагонный парк состоит из вагонов грузового и пассажирского парка, приписанных к данной дороге и составляющих её инвентарь.

Наличный вагонный парк состоит из вагонов, находящихся в данное время на дороге в эксплуатации, в ремонте, в запасе, в хозяйственном движении и т. д.

Рабочий вагонный парк состоит из вагонов, находящихся в эксплуатации на дороге.

Вагоны допускают к следованию лишь после осмотра и признания их годными для включения в поезд.

Предупреждение появления каких-либо неисправностей вагонов должно быть главным в работе лиц, ответственных за содержание вагонного парка в технически исправном состоянии.

При осмотре вагонов проверяют:

а) износ и состояние отдельных частей и деталей и соответствие их установленным размерам, обеспечивающим безопасность движения;

б) наличие и исправность действия тормозных, сцепных и ударных устройств.

При обнаружении на станции во время осмотра вагонов неисправных частей эти части ремонтируют или заменяют на месте, в противном случае неисправные вагоны направляют на ремонтные пункты.

При следовании поезда поездной вагонный мастер обязан обеспечить безопасность следо-

вания вагонов, своевременно устранять неисправности вагонов, заблаговременно извещать пункты осмотра о необходимом безотцепочном ремонте, который он не может осуществить своими силами.

Ответственность за качество выполненного ремонта и безопасность следования вагонов в поездах лежит как на работниках, непосредственно осуществляющих осмотр и ремонт вагонов, так и на начальниках заводов, вагонных участков, депо и пунктов технического осмотра и инспекторах-приёмщиках МПС.

Кроме осмотра и текущего ремонта, вагоны через определённые сроки службы направляют в капитальный, средний и годовой ремонт.

В табл. 1 указано количество лет, по истечении которых вагоны поступают в соответствующий ремонт.

Таблица 1
Сроки периодических ремонтов вагонов

Тип вагонов	Ремонт		
	капитальный	средний	годовой
Пассажирские			
Жёсткие, почтовые, багажные, котлы ЦПО	9	3	1
Служебные, специальные (динамометрические, путеизмерители, санитарно-врачебные, клубы и пр.)	8	4	2
Мягкие, мягко-жесткие, рестораны, СВПС	6	3	1
Цельнометаллические на заводах	—	4	2
То же в депо	—	—	2*
Грузовые			
Все типы и осности с хребтовой балкой и мало используемые в движении (восстановительных и пожарных депо, весовых мастерских, складовых, поверочных платформ)	8	4	1
Все остальные без хребтовой балки, снегоочистители, снегоуборочные машины	6	3	1

* Ремонт чередуется: через год—в депо, затем через год — на заводе и т. д.

Отличительной характеристикой капитального ремонта вагонов является: обязательное вскрытие всех без исключения узлов конструкции кузова, восстановление изоляции стен, пола и потолка; нанесение защитных покрытий на детали кузова и рамы.

Капитальный и средний ремонт пассажирских вагонов производят на вагоноремонтных заводах.

Средний ремонт вагонов предназначен для поддержания в исправном состоянии основной материальной части вагона путём осмотра и ремонта узлов и деталей, подвергающихся в эксплуатации наибольшему износу. При среднем ремонте также создаётся достаточный запас на износ частей вагона в эксплуатации.

Годовой ремонт предназначен для поддержания в исправном состоянии наиболее изнашиваемых деталей грузовых и пассажирских вагонов и для профилактических работ, необходимых для предупреждения ненормальных износов и неисправностей частей вагонов в эксплуатации.

При годовом ремонте также соблюдаются допуски износов, чтобы обеспечить исправную работу вагонов.

Капитальный ремонт грузовых вагонов производится на вагоноремонтных заводах и частично в вагонных депо.

Средний ремонт грузовых вагонов и годовой грузовых и пассажирских вагонов производится в вагонных депо.

ЛИНЕЙНОЕ ВАГОННОЕ ХОЗЯЙСТВО

СООРУЖЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА

Основные сооружения вагонного хозяйства и их назначение определены ПТЭ, а условия их размещения на дороге и станции — Техническими условиями проектирования железных дорог и станций.

Размещение сооружений вагонного хозяйства на дороге должно при минимальных затратах на строительство и последующую их эксплуатацию обеспечивать ремонт вагонов, запасных частей и бесперебойную и безаварийную эксплуатацию вагонного парка.

Вагонные депо для ремонта грузовых вагонов предназначены для выполнения среднего, годового и текущего ремонта грузовых вагонов, изготовления и ремонта запасных частей для нужд депо и для пунктов технического осмотра, прикреплённых к данному депо, а также ремонта оборудования для линейного хозяйства.

Депо размещают на станциях: сортировочных, массовой подготовки порожняка под погрузку и на станциях массовой погрузки или выгрузки.

Размещение депо на площадке не должно приводить к пересечению деповыми путями главных путей станции или подаче вагонов через слабо развитые и загруженные горловины.

Подача вагонов для ремонта в депо и вывод отремонтированных вагонов на станцию должны быть удобными.

Выбранная для строительства депо площадка не должна требовать работ по укреплению земляного полотна, свайных оснований, сооружения мостов и производства крупных земляных работ. Возможность получения энергии, воды и подключение к линии канализации без больших дополнительных работ составляет основное требование, предъявляемое к выбранной площадке.

Общая стоимость работ по освоению площадки не должна превышать 15% стоимости всего объекта.

Депо для ремонта пассажирских вагонов предназначено для выполнения годового и текущего ремонта, а также для ремонта колёсных пар и других частей вагонов для нужд депо и пунктов технического осмотра, при-

креплённых к этому депо, и ремонта оборудования для линейных производственных единиц. Все работы по ремонту электрооборудования вагонов и зарядке аккумуляторных батарей производятся также в депо.

Депо для ремонта пассажирских вагонов размещают в пунктах формирования пассажирских поездов с числом приписанных вагонов более 400 и в пунктах оборота большого количества пассажирских поездов дальнего следования. Размещение депо на площадке определяется теми же условиями, что и размещение депо для ремонта грузовых вагонов.

Ремонтные пункты для текущего ремонта вагонов предназначены исключительно для выполнения текущего отцепочного ремонта вагонов на путях станций, специально для этого выделенных, что позволяет усовершенствовать технику выполнения ремонта вагонов и ускорить их оборот.

Для пунктов текущего ремонта выделяют или строятся 2—3 крайних пути с условием, чтобы при сортировке вагоны, требующие текущего ремонта, непосредственно поступали на пути ремонтного пункта без дополнительных маневровых работ.

Пункты технического осмотра (ПТО) предназначены для:

а) технического осмотра всех вагонов как в формируемых на данной станции поездах, так и транзитных и подаваемых под погрузку;

б) текущего безотцепочного ремонта вагонов, выполняемого на путях станции, а также экипировки вагонов пассажирских поездов.

Пункты технического осмотра размещают на станциях с погрузкой и выгрузкой более 100 вагонов и на станциях с основными и оборотными паровозными депо. На станциях с параллельно расположенными парками ПТО размещаются центрально по отношению к паркам, а на станциях с последовательно расположенными парками ПТО проектируются вблизи горловины. При растянутых и крупных станциях допускается сооружение двух и более ПТО.

Контрольные пункты автотормозов предназначены для осмотра, испытания действия и ремонта автоматических тормозов в поездах,

зарядки тормозной сети поездов и производства ремонта воздухораспределителей и других частей автотормозного оборудования.

Компрессорные служат для осмотра и испытания действия автоматических тормозов в поездах и зарядки тормозной сети поездов.

Компрессорные устраивают на станциях с основным и оборотным депо паровозов, на станциях с большим количеством формируемых поездов и сортировочных станциях. Здание компрессорной располагают центрально по отношению к приёмо-отправочным паркам. Здание для ремонта тормозных приборов и компрессорной контрольного пункта при последовательном расположении приёмо-отправочных парков должно быть расположено центрально по отношению к паркам.

Промывочно-пропарочные станции предназначены для очистки, промывки, пропарки и других операций по подготовке цистерн для погрузки наливных грузов.

Их целесообразно размещать в районе заводов по переработке наливных продуктов с тем, чтобы мощные энергетические источники завода удовлетворяли потребности и пропарочной станции.

Вагонные колёсные мастерские сооружаются для ремонта колёсных пар со сменной элементов и полного их освидетельствования.

Контрольные пункты автосцепки производят ремонт автосцепного оборудования вагонов. Размещают их при вагонных депо отдельных цехах.

Концепрониточные и регенерационные пункты — в них готовят вагонные смазки и подбивочные материалы, восстанавливают (регенерируют) смазки и выдают смазочные материалы поездным бригадам.

Концепрониточные и регенерационные пункты размещают около вагонных депо или на станциях с большим расходом подбивочных и смазочных материалов. Расположение их центрально по отношению к приёмо-отправочным паркам станции.

ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ И РЕМОНТА ВАГОНОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Текущее содержание грузовых вагонов

Основы организации текущего содержания и ремонта вагонов установлены приказами НКПС № 68/Ц и 83/Ц (1936 г.), МПС № 175/Ц (1949 г.) и 176/ЦЗ (1953 г.), а также «Технологическим процессом осмотра товарных поездов и текущего ремонта вагонов» 1949 г.

Осмотр и текущий ремонт вагонов производят в пунктах массовой погрузки, выгрузки и подготовки вагонов под погрузку, на сортировочных и участковых станциях и в крупных пунктах формирования порожняковых составов, направляемых для массовой погрузки угля, руды, нефтепродуктов, леса и хлеба.

Для пунктов массовой погрузки, выгрузки и подготовки под погрузку состав ремонтных бригад и количество рабочих определяют исходя из следующих норм, отнесённых к составу в 75 вагонов (в 2-осном исчислении) в течение 1 часа:

Осмотрщики	1—2 чел.
Станционные смазчики	2 »
Слесари	6 »
Слесари-автоматчики	2 »
Столяры	5 »
Кровельщики	1 »
Подсобные рабочие	2 »

При подготовке под погрузку в смену от 100 до 200 вагонов применяется коэффициент 0,5; при подготовке до 40 вагонов в смену в состав бригады входят 1 — 2 чел. и от 40 до 100 вагонов — 3—4 чел.

Выполненный ремонт проверяется теми же осмотрщиками, которые результаты проверки отмечают в натурных книжках. Эти записи служат основанием для оплаты ремонтным бригадам за выполненную работу.

Дежурный по станции письменным уведомлением подтверждает сдачу вагонов после осмотра и ремонта.

На сортировочных горочных станциях осмотр поездов и ремонт вагонов производят в парках прибытия, формирования и отправления.

В парке прибытия поезд осматривают две бригады с двух концов и с обеих его сторон.

Бригада состоит из двух осмотрщиков вагонов, одного осмотрщика-пролазчика и осмотрщика-автоматчика. Одна бригада при подходе поезда принимает его сход, что даёт возможность обнаружить ползуны-выбоины на колёсах и нагрев букс.

Осмотрщик-автоматчик проверяет тормозное оборудование.

О забракованных по техническим неисправностям вагонам сообщается дежурному по парку, чтобы при роспуске с горки эти вагоны были отсортированы на специально выделенные пути для крупного текущего ремонта, перегруза, отправки в депо или на вагоноремонтный завод.

Вагоны в парке прибытия не ремонтируют.

Время осмотра на состав длиной 75 2-осных вагонов устанавливается 15 мин.

В парке формирования вагоны осматривают до вывода их в парк отправления. Ответственность за пропуск неисправных вагонов, требующих отцепочного ремонта, в парк отправления несёт осмотрщик.

В парке формирования производят замену неисправных деталей вагонов и мелкий текущий ремонт, например: буферных стержней, стаканов, деталей автосцепки, а также упругих крюков и рессор. Этим устраняется необходимость растаскивания состава в парке отправления.

В парке формирования вагоны осматривают два осмотрщика, ремонт вагонов выполняется бригадой слесарей в составе 4 чел.

Для устройства пункта текущего ремонта вагонов с большим объёмом работ в парке формирования выделяют 1 — 2 специальных пути, которые оснащаются необходимыми подъёмными, транспортными и другими механизмами. На этих путях размещают электросварочные аппараты, прокладывают сеть сжатого воздуха, оборудуют стеллажи для запасных частей. Весь ремонт деталей в этом случае выполняют в депо.

Количество вагонов, поступающих в текущий ремонт на сортировочные станции, составляет около 2% от вагонов, проходящих

все операции на данной станции: транзит, включая переработку, погрузку и выгрузку. Если на этой станции или в этом узле имеется депо, то туда направляются вагоны только с тяжёлым ремонтом, требующим простоя более 3,5 часа. Количество таких вагонов составляет 15% от общего количества отцепленных для текущего ремонта, а 85% вагонов поступает для ремонта на ремонтный пункт парка формирования. Из этого количества вагоны, требующие ремонта ходовых частей, составляют 45÷58%, ударно-упряжных приборов и автосцепки — 14÷16%, кузовов — 4 ÷ 9%, рам 10 ÷ 24% и прочих узлов — 9 ÷ 11%.

Приказом МПС № 343/ЦЗ от 20/V 1952 г. установлены сроки простоя неисправных вагонов для станций и депо: в ожидании подачи — 6 час. (цистерн 3 часа), в ожидании ремонта — 3 часа и в ремонте 3,5 часа.

В зависимости от количества вагонов, поступающих для ремонта, и условий размещения устройств на станции пункты текущего ремонта сооружают с одним или двумя ремонтными путями. При двух путях и более они специализируются: на одном ремонтируются вагоны, требующие большего объёма работ и простоя, на других путях, требующие меньшего объёма.

Такая специализация способствует снижению простоев вагонов в текущем ремонте.

Расширение номенклатуры текущего ремонта вагонов на специально выделенных путях, а также механизация работ улучшает организацию и технику ремонта.

В парке отправления производят: контрольный осмотр поездов двумя бригадами с двух сторон поезда, а также мелкий безотцепочный ремонт вагонов, проверку выполненного ремонта, подготовку и пробу автотормозов, после чего поезд сдаётся поездным вагонным мастерам.

Работой осмотровиков и ремонтных бригад руководит сменный мастер или старший осмотровик вагонов, подчинённый начальнику пункта технического осмотра.

Состав ремонтной бригады в парке отправления

Для осмотра и текущего ремонта выделяют бригады и отдельные работники: старшие осмотровики—1, осмотровики—4, осмотровики-автоматчики—4, станционные смазчики—4, слесари—16, слесари-автоматчики—12, столяры—2, кровельщики—2, рабочие по смазке трущихся частей—2, подсобные рабочие—4

О готовности поезда осмотровики вагонов сообщают дежурному по парку и делают запись в книге предъявлений ВУ-14 у дежурного по парку. Аналогичная книга ведётся на пункте технического осмотра.

Осмотр, ремонт и испытание автотормозов производят под руководством осмотровиков-автоматчиков две бригады слесарей по 6 чел. в каждой.

На участковых станциях поезд осматривается двумя бригадами, в составе каждой имеется два осмотровика.

Состав бригад для осмотра поездов и ремонта вагонов приведён в табл. 2 и 2а.

Таблица 2
Состав бригад для осмотра поездов на участковых станциях

Наименование профессий	Количество работающих в смену	
	укрупнённого текущего ремонта вагонов	осмотра вагонов на безопасное следование
Старшие осмотровики	1	—
Осмотровики	4	1—2
» автоматчики	4	1—2
» пролазники	2	—
Станционные смазчики	4	—
Слесари	16	4
Слесари-автоматчики	12	2
Столяры	2	—
Кровельщики	2	—
Рабочие по смазке трущихся частей	2	—
Рабочие по подноске запасных частей и материалов	2	—

При расчёте контингентов рабочей силы на сортировочных горочных и безгорочных станциях, а также и участковых с укрупнённым ремонтом вагонов в зависимости от объёмов работ применяются коэффициенты: 0,5—при отправлении в смену до 12 поездов, 1,0—от 12 до 25 поездов, 1,5—от 25 до 30 поездов и 2—свыше 30 поездов.

Таблица 2а
Состав бригад для осмотра и ремонта вагонов в поездах на сортировочных безгорочных станциях

Наименование профессий	В парках	
	прибытия	формирования и отправления
Старшие осмотровики	—	1
Осмотровики	4	4
Осмотровики-автоматчики	2	4
» пролазники	2	—
Станционные смазчики	—	4
Слесари	—	16
Слесари-автоматчики	—	12
Столяры	—	2
Кровельщики	—	2
Рабочие по смазке трущихся частей	—	2
Рабочие по подноске запасных частей и материалов	—	4

Продолжительность ремонта вагонов

Время на осмотр и ремонт вагонов до сцепки поездного локомотива устанавливается по табл. 3. На поезд выделяется две бригады. Время указано на осмотр состава из 75 2-осных вагонов.

Пробу автотормозов на станциях перед затяжными и крутыми уклонами производят за 15 мин. во время стоянки поезда.

Продолжительность осмотра и ремонта вагонов на участковых станциях должна быть

Таблица 3

Продолжительность осмотра и безотцепочного ремонта вагонов одного поезда

Вид ремонта	Норма в мин.
Осмотр и ремонт в местах массовой погрузки, выгрузки и подготовки вагонов под погрузку при подаче вагонов группами:	
до 10 вагонов	25
» 20 »	30
» 30 »	35
» 40 »	40
» 60 »	45
» 75 »	60
» 100 »	75
Осмотр вагонов в парках прибытия	15
Осмотр и ремонт вагонов в парках отправления	35
Там же проба тормозов поездным паровозом	10

не более времени стоянки, установленного по графику.

Потребность в рабочей силе. Количество рабочей силы для пунктов технического осмотра

$$K_{pc} = 3,5 N P_k,$$

где 3,5 — число рабочих смен;

N — количество рабочей силы, предусматриваемой установленным технологическим процессом для всех ПТО, расположенных во всех парках станции;

P_k — коэффициент, учитывающий объем работы станции, принимают: при отпавлении до 30 поездов в смену — 1,0; до 40 — 1,5 и свыше 40 — 2,0.

Потребное количество рабочей силы на текущий отцепочный ремонт вагонов, выполняемый в депо и на специально выделенных путях станций, указано на стр. 354.

Потребность в рабочей силе для участка или вагонной службы дороги в целом

$$N_n = \frac{(K_{pn} + K_{pd}) 204}{BOK} 1000,$$

где N_n — затрата рабочей силы в чел.-час. на 1000 вагоно-осе-км;

K_{pn} — число рабочих, занятых на текущем ремонте в поездах;

K_{pd} — то же в депо и на ремонтных путях; 204 — количество часов работы в месяц одного рабочего;

BOK — пробег вагонов в вагоно-осе-км.

Техническое содержание грузовых вагонов в пути следования

На обязанности поездных вагонных мастеров лежат:

тщательный осмотр вагонов при приеме поезда на станции;

проверка правильности сцепления вагонов, достаточности тормозов в поезде;

наблюдение в пути следования за состоя-

нием вагонов, за правильной работой авто-тормозов и автосцепки;

своевременное сообщение ПТО о необходимости производства ремонта вагонов на станции;

на промежуточных станциях — осмотр вагонов, смена подбивки, заливка смазки, осмотр прицепляемых вагонов и пр.;

сдача поезда для дальнейшего следования другому поездному мастеру или в конечных пунктах старшему осматривателю вагонов.

Поездной вагонный мастер отвечает за техническое состояние принятого и обслуживаемого им поезда и за правильный уход за ним в пути.

Потребность в поездных мастерах определяется в зависимости от объема работы и норм выработки при строгом соблюдении нормальных условий работы, недопущении простоев и сверхурочной работы при 204 час. поездной работы в месяц.

Месячная норма выработки в поезде-км

$$H_g = 2П \frac{T_m}{T_{nc} + T_n},$$

где 2П — двойное плечо обслуживания;

T_m — часы работы в месяц;

T_{nc} — время на прием и сдачу поезда за оборот;

T_n — время нахождения поезда в пути за оборот.

Количество поездных мастеров

$$M = \frac{\Sigma A}{H_g},$$

где ΣA — заданный месячный пробег в поезде-км.

Обработка составов по методу старшего осматривателя А. Т. Щепликина

Зародившееся на ст. Красный Лиман Северо-Донецкой ж. д. движение по высококачественному и скоростному техническому осмотру и текущему ремонту вагонов в поездах приобрело широкое распространение по всей сети железных дорог.

Эта инициатива, проявленная старшим осматривателем А. Т. Щепликиным, ныне лауреатом Сталинской премии, стала методом, системой работы большого количества ПТО железнодорожной сети.

Метод работы А. Т. Щепликина приказом Министерства путей сообщения № 89/ЦЗ от 16 февраля 1952 г. преподан как обязательный на всех пунктах технического осмотра сети. Состоит он главным образом в усовершенствовании методов планирования работы смены и существенном улучшении техники и организации осмотра и текущего ремонта вагонов.

Смена т. Щепликина состояла из двух бригад. В ней было занято 68 чел., работа производилась в парке отправления ст. Красный Лиман Северо-Донецкой ж. д.

Информация о техническом состоянии вагонов и объемах предстоящего ремонта поступала к т. Щепликину от осматривателей вагонов, работающих в парках формирования станции, а по транзитным поездам, прибывавшим непосредственно в парк отправления, — от поездных вагонных мастеров.

Предварительная информация даёт возможность уверенно планировать расстановку рабочей силы, технических средств и материалов в зависимости от реально сложившихся условий работы станции.

Тов. Щёбликин внёс коренную поправку в технологию осмотра составов, заключающуюся в том, что при одновременном осмотре двух поездов он производит осмотр первого поезда так, как это предусмотрено технологическим процессом, двумя бригадами с головы и хвоста к середине состава, а второй состав осматривается уже от середины к голове и хвосту. Это даёт возможность выполнить работу по осмотру состава за 8 — 13 мин. и произвести приёмку работ, выполненных бригадами слесарей, за 12 — 17 мин.

Объём ремонтных работ в составах, как правило, всегда различен, следовательно, одна группа рабочих может быть не загружена, другая перегружена. Тов. Щёбликин учёл это и, не изменяя специализации ремонтных бригад, организовал широкую взаимопомощь по ликвидации создающихся трудностей при ремонте вагонов.

Слесаря-автоматчики оказывают помощь рабочим, занимающимся регулировкой рычажной передачи, станционные смазчики выполняют слесарные работы по смене буксовых крышек, креплению болтов и пр.

График скоростной обработки поезда, предусматривающий уплотнение работ и внедрение лучших стахановских приёмов выполнения отдельных, наиболее часто повторяющихся операций, даёт значительную экономию в использовании рабочей силы.

Последовательность операций даёт возможность при замене подшипника 4-осного вагона довести общую затрату до 12 чел.-мин. при норме 22 чел.-мин.

Смена рессоры 2-осного гружёного вагона выполняется с экономией до 12 чел.-мин.

При смене буксы гружёного 4-осного вагона экономится более 60 чел.-мин., воздухо-распределителя — 8 чел.-мин.

В бригадет. Щёбликина широко применяют новые механизмы и устройства, гидравлические домкраты, станок для механической пригонки подшипников, принудительную подачу смазки в парки, радио-телефонную связь и другие механизмы и приспособления.

Всё это дало возможность смене, которой руководил А. Т. Щёбликин, ликвидировать брак и задержки поездов. Решающий результат в работе смен, работающих по методу т. Щёбликина, это — безопасное следование поездов без задержек и отцепок вагонов по техническим неисправностям.

Техническое содержание пассажирских вагонов

Пассажирские вагоны подвергают осмотру, текущему ремонту и экипировке не только на конечных станциях, но и на промежуточных по пути следования.

Технологический процесс подготовки состава состоит из осмотра состава, текущего отцепочного и безотцепочного ремонта вагонов, уборки, наружной обмывки вагонов, снабжения топливом, водой и подзарядки аккумуляторных батарей вагонов-электростанций.

Пассажирские вагоны осматривают на путях прибытия и отправления поездов и на путях парков технических станций.

Текущий ремонт вагонов производят без отцепки от поездов на путях отправления станций, на парковых путях отстоя составов и в экипировочных депо.

Отцепочный ремонт пассажирских вагонов производят в вагонном депо и на специально выделенных путях станций.

Наружную обмывку вагонов производят стационарными моечными машинами, устанавливаемыми на путях у входа на техническую станцию или парковые пути отстоя составов, или вручную на путях отстоя составов.

Экипировка составов. Вагоны снабжают топливом со складов, находящихся вблизи парков отстоя пассажирских составов или путей отправления поездов.

Водой вагоны снабжают от водоразборных колонок, устанавливаемых на междупутьях в парке отстоя или на путях отправления поездов.

Аккумуляторные батареи вагонов электростанций заряжают от установок, имеющихся в вагонных депо, или специальных подзарядных мастерских, расположенных в парках технических станций.

Во время длительных стоянок поезда освещаются от специальных установок, расположенных в парках приёма и отправления поездов и в парках отстоя составов.

Все пассажирские поезда проходят осмотр и обработку в объёме, который определяется длиной рейса, графиком следования поезда, типом станции, количеством и типом вагонов, имеющихся в поезде.

Транзитные поезда обрабатывают в течение 7—25 мин. в зависимости от того, какие технические операции выполняются на данной станции (набор воды, чистка топки паровоза, смена локомотива, перемена головной части поезда на хвостовую и т. д.).

Технический осмотр вагонов с обеих сторон поезда производят сходу при подходе поезда к пункту технического осмотра, обычно расположенному вблизи пассажирского здания. Вагоны снабжают водой и топливом только на тех станциях, где осуществляется технический осмотр пассажирского поезда.

Обработка состава дальнего следования на станциях формирования производится на путях прибытия поездов, технических парков и путях отправления поездов.

Осмотр на путях прибытия поездов. Прибывающий поезд осматривают вагоны встречают сходу. При остановке поезда они осматривают вагоны, начиная с хвостовой части поезда.

Осмотрщики-автоматчики справляются у машиниста о действии автотормозов и при его заявке о неудовлетворительной работе производят пробу их от поездного локомотива.

Поездные мастера принимают участие в осмотре вагонов поезда вместе с осмотрщиками вагонов. Внутренний осмотр вагонов производят после высадки пассажиров.

На вагоны, требующие отцепочного ремонта, даётся дежурному по станции письменное извещение.

Технический осмотр вагонов на путях прибытия поездов является предварительным, наиболее тщательный производится в техническом парке.

Обработка состава на путях технического парка. Состав после высадки пассажиров направляется на пути технического парка, где и ведут очистку, ремонт и экипировку вагонов.

В осмотре состава участвуют от 2 до 4 осмотрщиков, производящих наружный осмотр вагонов, 2 осмотрщика-пролазчика, 1—2 осмотрщика-автоматчика, 1—2 осмотрщика по внутреннему осмотру вагонов и 1 электромонтер по освещению вагонов.

Осмотрщики вагонов выдают наряды на исключение из состава вагонов, требующих периодического или текущего отцепочного ремонта. После того как будут выполнены очистка и осмотр вагонов, сдано бельё, получено топливо, состав переформировывают. Все вагоны, требующие длительного ремонта или дезинфекции, из состава исключаются и взамен ставятся здоровые и годные для следования в пассажирских поездах.

Сформированный состав подаётся в отстойный парк, пути которого имеют все необходимые для текущего безотцепочного ремонта вагонов устройства. На этих путях выполняют работы по внутреннему ремонту вагонов — исправление окон, дверей, подъёмных спинок.

Наружный ремонт выполняют главным образом по смене пружин, рессор, частей упряжного аппарата, крюков и автосцепки, буферных стаканов, проверяют постановку гайк, шплинтов, крепление деталей, смену неисправных деталей тормоза, стоп-кранов, устраняют утечки воздуха, заменяют неисправные резиновые соединительные рукава.

Производится чистка коллектора динамомашин, притирка щёток, замена перегоревших предохранителей и другие работы, которые по времени укладываются в график простоя состава на этих путях и доступны выполнению средствами, имеющимися в отстойном парке.

За время стоянки состава до подачи его под посадку пассажиров производится подзарядка аккумуляторных батарей вагонов-электростанций.

Внутренняя уборка вагонов. Во всех составах дальнего следования после каждого рейса производится полная влажная уборка, включающая мойку полов, скамеек для сидения, полок, протирку окон, плафонов, дезинфекция плевательниц, умывальных чаш, унитадов и пр.

В составах местного и пригородного сообщения с небольшим пробегом чередуются частичная и полная влажная уборка.

На тех станциях, где имеется стационарная моечная установка, все составы дальних и местных поездов после каждого рейса обмывают этой машиной; пригородные составы обмывают один раз в сутки.

Окончательная наружная обмывка и протирка вагонов производится в парке отстоя после выполнения ремонта.

На тех станциях, где нет стационарных моечных установок, вся наружная обмывка

вагонов выполняется на путях технического парка.

После окончания всех ремонтных и экипировочных работ за 2 часа до отправления поезда состав принимается поездными вагонными мастерами.

Осмотр состава на путях отправления. Поданный состав осматривается осмотрщиками, проба автоматических тормозов производится от поездного локомотива.

Обработка состава дальнего следования на станциях оборота. Состав обрабатывают в той же последовательности, что и на станциях формирования, только с меньшим объёмом ремонтных работ. Поездная бригада в пункте оборота не меняется и поезда не сдаёт до взвращения в пункт формирования.

Обработка состава местного поезда на станциях формирования и оборота, а также пригородных поездов в части осмотра и ремонта ничем существенным не отличается от обработки составов дальних поездов, за исключением того, что объём ремонтных работ в этих вагонах значительно меньше объёма ремонтных работ в вагонах, курсирующих в поездах дальнего следования.

Затраты времени на обработку вагонов указаны в табл. 4.

Таблица 4

Затраты времени на обработку вагонов одного состава в мин.

Операции	Для составов		
	пригородного	местного	дальнего
Технический осмотр:			
по прибытии состава . .	7—10	15	15
» отправления » . . .	7—10	15	15
в парке	—	20—25	30
Проба автотормозов . .	5—7	7—10	8—10
Удаление мусора и шлама из вагона	5—10	10—15	15—20
Очистка ходовых частей от грязи, льда и снега	15—20	15—20	20—30
Санитарный осмотр . .	10—15	20—30	30—40
Сдача или приёмка белья	—	5—10	20—30
Сдача или приёмка состава проводниками	5	10—20	20—30
Снабжение вагонов топливом	20—30	20—30	30—40
Снабжение вагонов водой	5—10	10—20	20—40
Ремонт внутренний . .	30—60	40—60	80—100
» наружный	30—60	40—60	80—100
» электроосвещения и подзарядка аккумуляторов	30—60	40—60	80—100
Уборка внутренняя . .	25—60	40—60	80—100
» наружная	25—60	40—60	80—100

Текущий отцепочный ремонт пассажирских вагонов выполняется в вагонных депо или на специально выделенных путях станций, оборудованных необходимыми устройствами.

Вагоны, обращающиеся в особо дальних поездах — Москва — Владивосток — Хабаровск, Москва — Алма-Ата и других, — после рейса поднимают для выкатки тележек и колёсных пар.

Вагоны, поступающие в текущий отцепочный ремонт из составов местных и пригородных поездов, поднимают только в том случае,

если необходимо сменить колёсную пару или если ремонт тележек требует подъёмки вагона. При ремонте вагонов устраняют не только неисправности, послужившие причиной отцепки вагонов, но и все другие дефекты, обнаруженные в процессе ремонта вагона.

Чаще всего это связано с заменой или ремонтом рессор, подшипников, букс, наличников буксовых лап, перекоса и других неисправностей дверей и оконных рам, исправлением системы отопления, освещения и вентиляции.

Простой вагона в текущем отцепочном ремонте установлен 8 час. На некоторых станциях имеются пункты технического осмотра, которые обслуживают только пассажирские поезда.

Потребность в рабочей силе в смену на осмотр и ремонт вагонов: старший осмотрщик—1, осмотрщиков—2, осмотрщиков-пролазчиков—2, осмотрщик-автоматчик—1, станционных смазчиков—2, слесарей—7 и слесарей-автоматчиков—3.

Поездных вагонных мастеров поезда (дальнего и местного) при продолжительности рейса до 12 час. требуется 2, свыше 12 час.—4, поездных электромонтёров требуется при продолжительности рейса до 18 час.—1, свыше 18 час.—2.

Количество поездных мастеров или электромонтёров равно

$$K_{pc} = \sum O_p N_l,$$

где O_p — количество составов, работающих с данной продолжительностью рейса;
 N_l — количество поездных мастеров или электромонтёров на 1 поезд при данной продолжительности рейса.

Рабочая сила для экипировки и отопления пассажирских вагонов принимается по табл. 5.

Таблица 5

Затраты рабочей силы для экипировки и отопления пассажирских вагонов

Наименование рабочих	Затраты рабочей силы
Рабочие по уборке вагонов в поездах дальнего и местного сообщения на 1 вагон . . .	4 чел.-часа
То же пригородного сообщения на 1 вагон	2 »
Рабочие по снабжению водой и топливом на пункт	12 чел.
Источники вагонов в парках отстоя на 4 вагона	1 »
Кочегар вагонов центрального парового отопления на 1 вагон	1 »

Производственные расходы по обслуживанию и текущему ремонту пассажирских вагонов в процентах к общей сумме эксплуатационных затрат (без амортизационных исчислений) составляют:

Текущий ремонт пассажирских вагонов	0,4
Содержание поездных мастеров	0,1
Обслуживание и экипировка вагонов на станциях	0,6
Осмотр пассажирских и грузовых вагонов . .	1,5

НОРМАТИВЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СООРУЖЕНИЙ И УСТРОЙСТВ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА

Сооружения и устройства для ремонта грузовых вагонов

Количество вагонов, ежегодно поступающих в ремонт, определяют с учётом сроков, установленных для периодических видов ремонта, а количество вагонов, поступающих в текущий отцепочный ремонт, определяют путём анализа (табл. 6 и 7).

Таблица 6

Поступление вагонов в отцепочный ремонт в % от парка

Виды ремонта	Вагоны с рамами	
	с хребтовыми балками	без хребтовых балок
Капитальный	12,5	16,5
Средний	12,5	16,5
Годовой	75,0	67,0

Таблица 7

Поступление вагонов в текущий отцепочный ремонт в % от количества вагонов, проходящих операцию

Наименование операций	Сортировочные станции	Участковые станции
От транзита с переработкой	0,6	0,04
» » без переработки	0,2	0,03
При грузовых операциях . .	1,2	0,8

Текущий ремонт вагонов выполняется главным образом на путях станции и в депо. При наличии на станции пункта текущего ремонта вагонов на выделенных путях подача в депо составит 15% от приведённых расчётных данных.

Трудоёмкость ремонта грузовых вагонов и расход рабочей силы определены из условий прогрессивного повышения производительности труда, широкой механизации всех трудоёмких процессов и внедрения поточных методов ремонта в сборочных цехах депо (табл. 8—16).

Вагонное депо ремонтирует запасные части не только для своей потребности, но и для пункта технического осмотра.

Расход станко-агрегаточасов на эти нужды принимается в размере 15—20% от основных затрат станко-агрегаточасов в депо.

Распределение станков по их наименованиям производится в % от общего числа станков:

Токарные станки	40
Сверлильные станки . .	30
Болторезные и гайкорезные	20
Поперечно-строгальные	8
Фрезерные	2

Трудоёмкость ремонта одного грузового вагона в чел.-час.

Таблица 8

Наименование работ	Норма на ремонт											
	4-осный крытый				2-осный крытый				2-осная платформа			
	капитальный	средний	годовой	текущий	капитальный	средний	годовой	текущий	капитальный	средний	годовой	текущий
Слесарные	147	58	35	7,5	101	32	17	3,0	94	30	16	2,9
Столярно-плотничьи	96	39	18	4	80	28	14	2,5	42	14	7,5	1,8
Кровельные	16	8	4	0,5	12	6	2	0,5	—	—	—	—
Малярные	12	8	4	1	9	6	4	0,5	6	4	2	0,2
Сварочные	16	10	6	1	13	8	3	0,9	11	7	2,5	0,7
Кузнечные и рессорные	27	19	7	1,3	17	11	3	1,3	16	11	5,5	1,3
Станочные	40	26	12,5	3	28	10,5	2	2,2	23	14	8	2,0
Прочие	8	6	3,5	0,2	5	3,5	4	0,1	5	3	3	—
Подсобные	8	6	4	2,5	5	4	3	1,0	5	4	2	1,1

Примечание. Для учёта выполнения хозяйственных работ в депо эта норма увеличивается на 15%.

Таблица 9

Средний расход рабочей силы на одну поясную тележку при капитальном и среднем ремонте грузового вагона

Наименование работ	Норма в чел.-час.
<i>По сборочному цеху</i>	
Слесарные	10,6
Клепальные	3,3
<i>По вспомогательным отделениям депо</i>	
Разборка комплектов, снятых с тележки	1,40
Кузнечные по правке деталей	0,56
Электросварочные	0,60
Станочные	0,98
Слесарно-пригоночные и сборка деталей в комплекты	1,50
Пригоночные и сборочные по ремонту букс	1,80
Заливка подшипников	3,20

Таблица 10

Средний расход рабочей силы на капитальный и средний ремонт деталей автотормоза

Наименование работ	Норма в чел.-час. на вагон	
	2-осный крытый	4-осный крытый
Слесарные по разборке, ремонту и сборке	9,00	9,00
Слесарные по установке воздухораспределителя и всей арматуры	0,60	0,75
Испытание тормозных приборов	1,25	1,25
Станочные	2,0	2,25

Таблица 11

Коэффициенты перевода одного вида ремонта в другой в зависимости от трудоёмкости

Оснoсть вагона	Вид ремонта	Грузовые вагоны									
		простой вагона в ремонте в днях	трудоёмкость в чел.-час.	крытый 2-осный				крытый 4-осный			
				капитальный	средний	годовой	текущий	капитальный	средний	годовой	текущий
2	Капитальный	4	270	1,00	2,44	4,5	22,4	0,73	1,5	2,88	12,8
	Средний	2	115	0,43	1,00	1,94	9,6	0,31	0,64	1,24	5,5
	Годовой	1	60	0,22	0,52	1,00	5,0	0,16	0,33	0,64	2,86
	Текущий	0,3	12	0,045	0,09	0,20	1,00	0,03	0,07	0,13	0,57
4	Капитальный	5	370	1,37	3,22	6,1	31,0	1,00	2,06	3,94	17,6
	Средний	3	180	0,67	1,71	3,00	15,00	0,4	1,00	1,92	8,6
	Годовой	1	94	0,35	0,82	1,57	7,85	0,25	0,52	1,00	4,5
	Текущий	0,5	21	0,078	0,183	0,35	1,75	0,057	0,117	0,22	1,00

Примечание. За единицу трудоёмкости принят капитальный ремонт 2-осного крытого грузового вагона.

Коэффициенты показывают, сколько вагонов по трудоёмкости приравнивается к капитальному ремонту 2-осного грузового крытого вагона.

Таблица 12

Расход станко-агрегат-часов на ремонт грузового вагона

Наименование оборудования	Ремонт вагонов											
	капитальный	средний	годовой	текущий	капитальный	средний	годовой	текущий	капитальный	средний	годовой	текущий
	4-осного крытого				2-осного крытого				2-осной платформы			
Станки токарные	13,6	8,4	3,4	1,0	10,8	6,0	2,6	0,82	9,2	5,2	2,6	0,74
» сверлильные	7,2	4,8	1,8	0,4	4,9	3,0	1,2	0,24	4,3	2,4	1,2	0,18
» строгальные	2,9	1,6	0,6	0,1	1,6	1,0	0,4	0,08	1,5	0,8	0,4	0,06
» фрезерные	3,0	2,0	1,5	0,5	2,4	1,5	1,0	0,5	2,1	1,0	1,0	0,5
Станки болторезные и гайкорезные	4,8	3,2	1,2	0,3	3,2	2,0	0,8	0,16	3,0	1,6	0,8	0,12
Станки колёсно-токарные	4,5	3,0	1,5	0,3	2,5	1,5	0,8	0,2	2,3	1,5	0,8	0,2
» шечные	3	2,0	2,0	0,3	1,6	1,0	1,0	0,2	1,5	1,0	1,0	0,2
Машины электросварочные	16	10,0	6,0	1,0	13,0	8,0	3,0	0,9	11,0	7,0	2,5	0,6
Молоты	18,0	2,0	1,0	0,2	14,0	1,5	1,0	0,2	13,0	1,5	1,0	0,2
Прочее оборудование	1,0	1,0	0,5	0,1	1,0	0,5	0,2	—	1,0	0,5	0,2	—

Таблица 13

Расход станко-часов на капитальный и средний ремонт деталей автотормоза

Наименование работ	Ремонт одного крытого вагона	
	2-осного	4-осного
Труборезные, трубонарезные и трубогибочные	0,75	0,92
Прессовые	0,25	0,30
Насадка рукавов и закрепление хомутиков	0,25	0,25
Полировка кранов	0,26	0,26
Шлифовальные	0,32	0,32
Притирка на сверлильном станке	0,20	0,20

Таблица 14

Вес деталей в кг, снимаемых с одного ремонтируемого вагона и проходящих обработку в кузнечном цехе

Вид ремонта	Тележка	Крытый вагон			
		2-осный, нормальный		4-осный, большой грузный	
		поковка	крепежный материал	поковка	крепежный материал
Капитальный	28	207	10	290	9
Средний	23	130	8	150	4
Годовой	—	30	1,2	40	1,0
Текущий	—	—	—	—	—

Основные размеры вагонного депо — размер стойл для ремонта различных вагонов, размер между осями путей сборочного цеха, размеры проходов, высота производственных помещений — определены из практики эксплуатации вагонных депо, из проектов, составленных в последние годы, и условий ме-

Таблица 15

Вес деталей в кг, снимаемых с одного ремонтируемого вагона, проходящих выварку в выварочной ванне

Вид ремонта	Крытый вагон	
	2-осный	4-осный
Капитальный, средний и годовой	600	1 120
Текущий	90	170

Примечание. Весовое количество деталей, проходящих выварку, дано без веса колёсных пар. Простой грузовых вагонов в ремонте для расчёта депоовских сооружений и устройств принимается по данным табл. 16.

Таблица 16

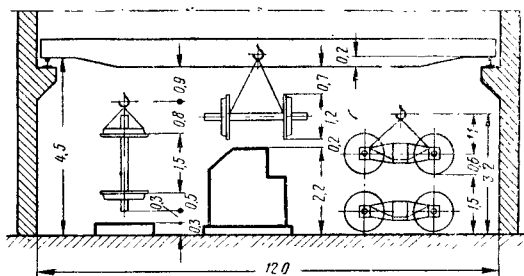
Простой грузовых вагонов в ремонте

Виды простоя	Простой в часах
Капитальный ремонт	32—40
Средний »	16—24
Годовой »	8
Текущий »	3,5
В ожидании подачи в ремонт вагонов	6
То же цистерн	3
В ожидании начала годового ремонта	5
То же среднего и капитального	24
То же текущего	3
В ожидании взвешивания тары вагонов	3

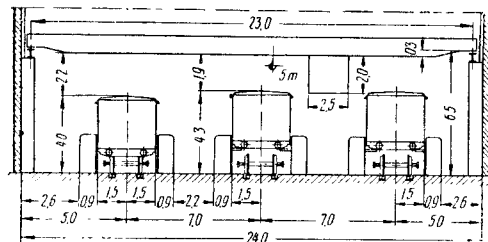
ханизации ремонта вагонов и принимаются по табл. 17 и фиг. 1 и 2.

Размеры производственных помещений для ремонта грузовых вагонов приведены в табл. 18—20.

Деревообделочный цех и лесосушилка принимаются из расчёта обеспечения потребности в ремонте вагонов 1—2 участков производительностью 6 000 м³ в год по типовому проекту.



Фиг. 1. Схема для определения наименьшей высоты колёсно-тележечного цеха (кран 5 м)

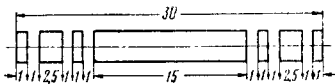


Фиг. 2. Схема для определения основных размеров сборочного цеха депо

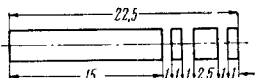
Таблица 17

Длина стоек для ремонта грузовых вагонов в м

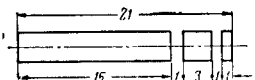
Для 4-осного грузового вагона с выкаткой двух тележек и четырёх колёсных пар



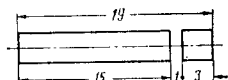
Для 4-осного грузового вагона с выкаткой одной тележки и двух колёсных пар



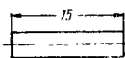
Для 4-осного грузового вагона с выкаткой одной тележки и одной колёсной пары



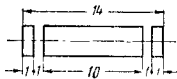
Для 4-осного грузового вагона с выкаткой одной тележки



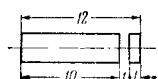
Для 4-осного грузового вагона без выкатки тележек



Для 2-осного грузового вагона с выкаткой двух колёсных пар



Для 2-осного грузового вагона с выкаткой одной колёсной пары



Для 2-осного грузового вагона без выкатки колёсных пар

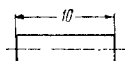


Таблица 18

Сборочный цех депо для ремонта грузовых вагонов

Наименование размера	Расстояние в м
Между осями смежных ремонтных путей	7,0
От продольной стенки до оси крайнего пути	5
Проходы для рабочих между вагонами	1,5
От поперечной стены до первого вагона	3

Таблица 19

Высота производственных помещений депо для ремонта грузовых вагонов

Наименование цеха или отделения	Высота в м
Сборочный цех ¹ (до головки подкранового пути)	6,5
Тележечное ¹ и колёсное отделения (до головки подкранового пути)	5,0—5,5
Ремонтные отделения депо (до затяжки фермы)	3,5—4,0
Кузнечно-рессорное отделение	5,0

¹ Кран грузоподъёмностью 5 т.

Таблица 20

Площади ремонтных отделений депо для ремонта грузовых вагонов

Наименование отделений	Средняя норма в м ²
Колёсно-токарное	275
Бандажно-выварочное	125
Тележечное	370
Роликовых подшипников и букс.	175
Механическое и слесарно-заготовительное	205
Кузнечно-рессорное	250
Сварочное	85
Автотормозное	60
Заливочное	50
Столярно-плотничное	150
Кровельное	50
Инструментально-ремонтное	50
Ремонт автосцепки	150
Компрессорная	50
Кладовая	100
Краскотёрка	25
Ремонтно-хозяйственное	50
Прочие	210

Примечание. Для депо, производственная программа которого определена в размере 2 000 вагонов, приведённых к среднему ремонту в год.

Технико-экономические показатели
депо для ремонта грузовых вагонов

Выпуск продукции на одного рабочего в год (приведено к среднему ремонту)	8,5–9 вагонов
Энерговооружённость на одного работающего	2,5–3 квт
Общая кубатура зданий на один приведённый средний ремонт	17–20 м³

Нормы расхода материалов и запасных частей приведены в табл. 21–23.

Технологические схемы депо для ремонта
грузовых вагонов

Вагонные депо для ремонта грузовых вагонов строят по трём технологическим схемам: депо со сборочным цехом на 4 пути (фиг. 3), депо с двумя сборочными цехами по два пути (фиг. 4), депо со сборочным цехом на три пути (фиг. 5). Это депо предназначено для среднего и годового ремонта по поточной системе и текущего ремонта вагонов по стационарной системе.

Разрезы по сборочному и кузнечному цеху, колёсно-тележечному и колёсному парку представлены на фиг. 6 и 7.

Нормы расхода кислорода и карбида
для газовой сварки и резки

Виды ремонта	Расход кислорода в м³	Расход карбида в кг			
		крытого вагона			
	2-осного нормального	4-осного большего грузового	2-осного нормального	4-осного большего грузового	
Капитальный	4,5	7,0	5,0	9,0	
Средний	2,5	4,5	3,0	5,0	
Годовой	0,45	0,8	0,5	1,4	
Текущий	на 1 млн. вагоно-осе-км	4,0	—	5,0	

Примечание. На 1 м³ ацетилена требуется: карбида 4 кг, кислорода при сварке 1,2 м³, а при резке 4,0 м³.

Для постановки вагонов на ремонтные позиции применён пульсирующий конвейер, разработанный Проектным бюро ЦУМЗ, представленный на фиг. 8а и 8б.

Нормы расхода запасных частей на ремонт грузовых вагонов в депо и на специально выделенных путях станций

Наименование запасных частей	Единица измерения	Ремонт вагонов					Текущий на 1 млн. вагоно-осе-км
		2-осных			4-осных		
		капитальный	средний	годовой	средний	годовой	
Буксы с крышками	шт.	3	0,8	0,2	—	—	0,3
Вкладыши буксовые	»	1	0,4	0,1	—	—	0,25
Крышки буксовые	»	—	1,0	0,45	—	—	1,1
Подшипники	»	4	2,5	0,5	1,5	0,25	0,4
Коренные рессорные листы	»	2	1,5	0,7	—	—	2
Рессоры подвесные 12—13-листовые	»	0,5	0,5	0,25	—	—	1
Рессоры эллиптические	»	—	—	—	0,3	0,2	1,0
Пружины буферные 2-осных вагонов	»	1,0	1,0	0,5	—	—	1,0
То же 4-осных вагонов	»	—	—	—	0,1	0,02	—
Головки крюков в сквозной упряжи	»	0,8	0,6	0,1	—	—	0,2
Стяжки винтовые объединённого типа	»	1,5	0,5	0,15	—	—	0,4
Балки шкворневые	»	—	—	—	0,02	0,004	0,005
Болты буксовые	»	—	—	—	1,5	0,4	0,15
Пояса верхние	»	—	—	—	0,01	0,007	—
» нижние	»	—	—	—	0,01	0,007	—
» средние	»	—	—	—	0,1	0,06	—
Пружины спиральные	компл.	—	—	—	1,5	0,5	0,45
Аппараты фрикционные	шт.	0,4	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1
Головки с механизмом	»	0,2	0,1	0,01	0,1	0,01	0,15
Клинья тягового хомута	»	2	0,3	0,05	0,3	0,05	0,2
» фрикционного аппарата	»	0,3	0,1	0,01	0,1	0,01	0,02
Башмаки тормозных колодок	»	—	—	—	0,4	0,1	0,1
Колодки тормозные	»	8	8	4	8	4	70
Воздухораспределители	»	0,1	0,02	0,005	0,02	0,005	0,01
Кольца прокладочные	»	1,5	3	3	3	3	25
Краны кондукторские	»	0,1	0,03	0,02	0,03	0,02	0,15
» концевые	»	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1
» разобщительные	»	0,2	0,1	0,07	0,1	0,02	0,15
Рукава тормозные	»	1,5	1,0	0,3	1,0	0,5	0,7
Бандажи и цельнокатанные колёса	»	—	—	—	—	—	4,0
Оси	»	—	—	—	—	—	0,99
Центры	»	—	—	—	—	—	0,35
Поковка для крытых вагонов	кг	30	17	7	25	11	20
В том числе из новых заготовок металла	»	15	8	4	12	6	8
Стальное литьё для крытых вагонов	»	0,5	0,2	—	8	0,4	2
Чугунное литьё для крытых вагонов	»	24	6	3	6,5	3,5	9

Таблица 22

таблица 23

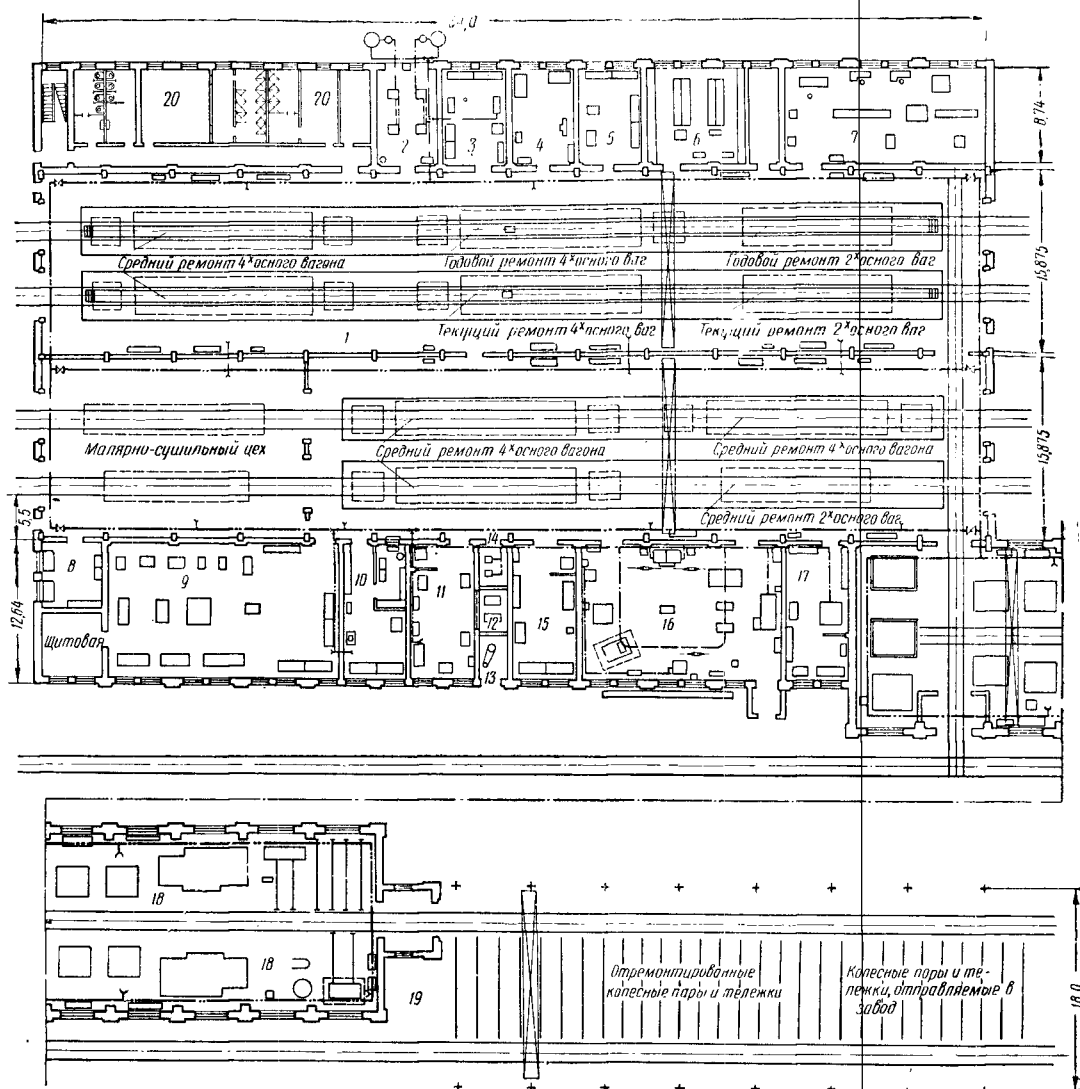
Нормы расхода основных материалов на ремонт грузовых вагонов в депо и на специально выделенных путях станций

Наименование материалов	Единица изме- рения	Ремонт вагонов												Текущий ремонт на 1 млн. вагоно- осе-км				
		крытых						платформ							цистерн			
		2-осных			4-осных			2-осных			4-осных				2-осных		4-осных	
		капитальный	средний	годовой	капитальный	средний	годовой	капитальный	средний	годовой	капитальный	средний	годовой		капитальный	средний	годовой	
Рядовой прокат всего	кг	305	130	28	181	28	260	65	14	57	8	66	10	66	9,7	95		
В том числе железо кровельное чёрное .	»	120	75	15	137	22,0	2	0,5	0,3	0,5	0,3	1,8	1	1,8	0,3	50		
Качественный прокат—сталь рессорная .	»	—	—	6	—	1,1	—	—	6	—	1,0	—	7	—	1,0	20		
Трубы газовые	»	5	4	0,5	5	0,5	5	4	0,5	5	0,5	4	0,5	5	0,5	2		
Гвозди	»	8	6	2,5	2	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,1	0,2	0,05	10		
Проволока электроварочная	»	8	4,5	1,5	6,5	2	8	4	1,5	6,5	2	8	2	15	3	33		
Шпунты, болты, гайки, заклёпки и шпильки	»	40	21,7	6,9	34	11,4	23,4	20,6	6,2	33,3	7,9	15,92	5,11	18,32	6,11	60,2		
Баббит БИК ось типа I	»	7,16	7,16	7,16	—	—	7,16	7,16	7,16	—	—	7,16	7,16	—	—	20		
» » II	»	8,66	8,66	8,66	—	—	8,66	8,66	8,66	—	—	8,66	8,66	—	—	20		
» » III	»	—	—	—	26,83	26,83	—	—	—	26,83	26,83	—	—	26,83	26,83	20		
Олифа	»	15	8	3,5	15	5,5	6	4	2	7,4	2,5	5,3	2	7,6	2,5	6		
Краски чёрные	»	19	13	6	25	9	10	7	3	14	4	8	3	15	4	10		
Пленоматериалы хвойные	м²	2,88	1,5	0,3	1,9	0,45	1,6	1,02	0,18	1,2	0,3	0,2	0,03	0,06	0,01	1,83		
» твёрдые	»	0,42	0,3	0,1	—	—	0,2	0,2	0,03	—	—	0,1	0,02	0,1	0,1	0,1		

Примечания. 1. Норма расхода хвойных пиломатериалов указана вчерне при 33% отходов.

2. Норма расхода баббита указана для полной заделки всех подшипников.

3. При получении новых подшипников, залитых баббитом, по нормам запасных частей необходимо пользоваться нормами на баббит: на ось I типа—0,75 кг, на ось II типа—1,3 и III типа—2,013 кг.



Фиг. 3. План депо для ремонта грузовых вагонов со сборочным цехом на 4 пути: 1—вагоноремонтный цех; 2—компрессорное отделение; 3—автотормозное отделение; 4—кровельное отделение; 5—заготовительное отделение; 6—кладовая; 7—столярно-плотницкое отделение; 8—малярное отделение; 9—слесарно-механическое отделение; 10—инструментальная и раздаточная; 11—сварочное отделение; 12—генераторное отделение; 13—газогенераторное отделение; 14—вентиляторное отделение; 15—отделение ремонта автосцепки; 16—кузница и рессорная; 17—заливочное отделение; 18—цех ремонта тележек и колёсных пар; 19—парк колёсных пар и тележек; 20—санитарно-бытовые помещения

СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ РЕМОНТА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

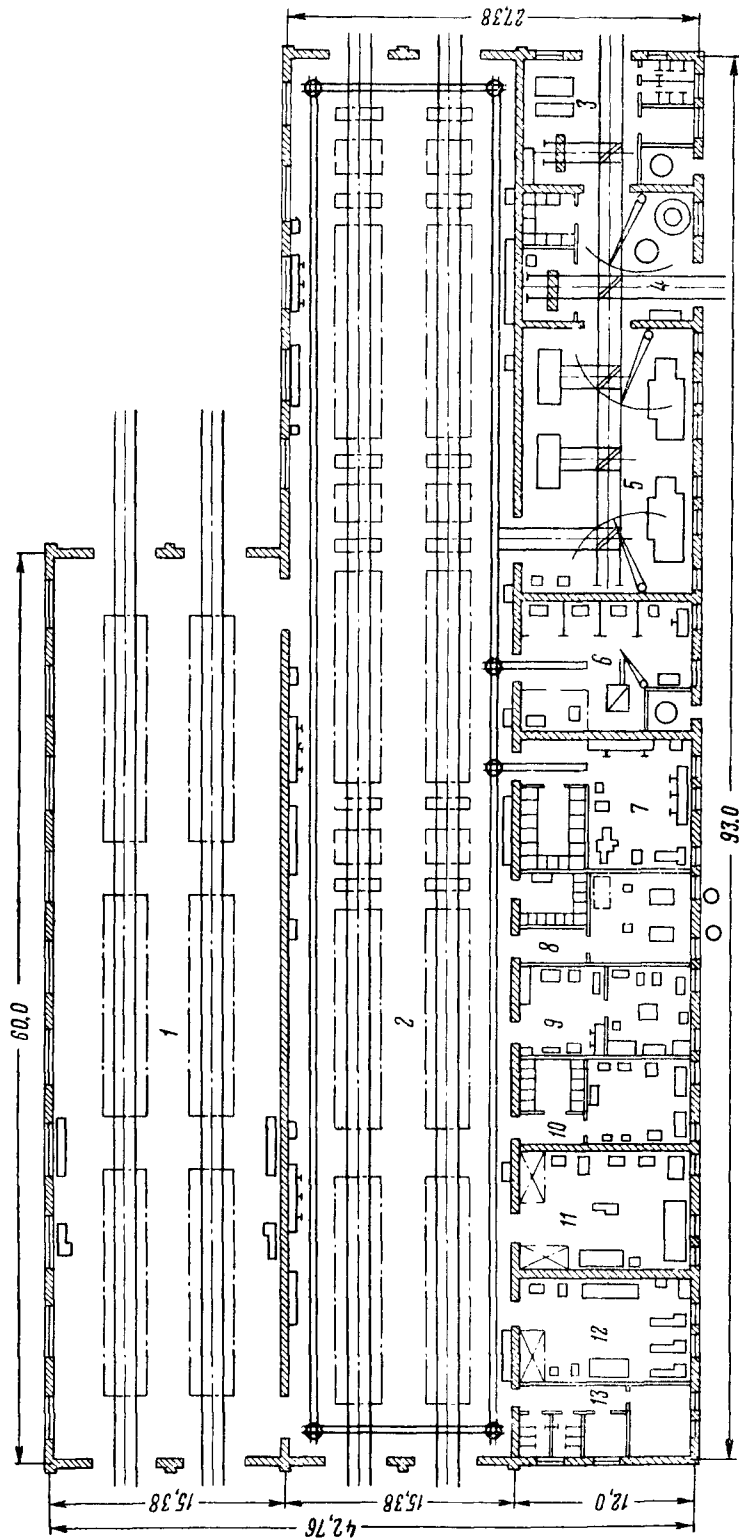
Количество вагонов, ежегодно поступающих в ремонт, определяют с учётом сроков, установленных для периодических видов ремонта, а количество вагонов, поступающих в текущий отцепочный ремонт, определяют анализом отчётных данных. При этом анализе прежде всего учитывается пробег вагонов, после которого получается наибольший допустимый прокат колёс и другие неисправности вагонов.

Для примерного расчёта принимается пробег между текущими отцепочными ремонтами:

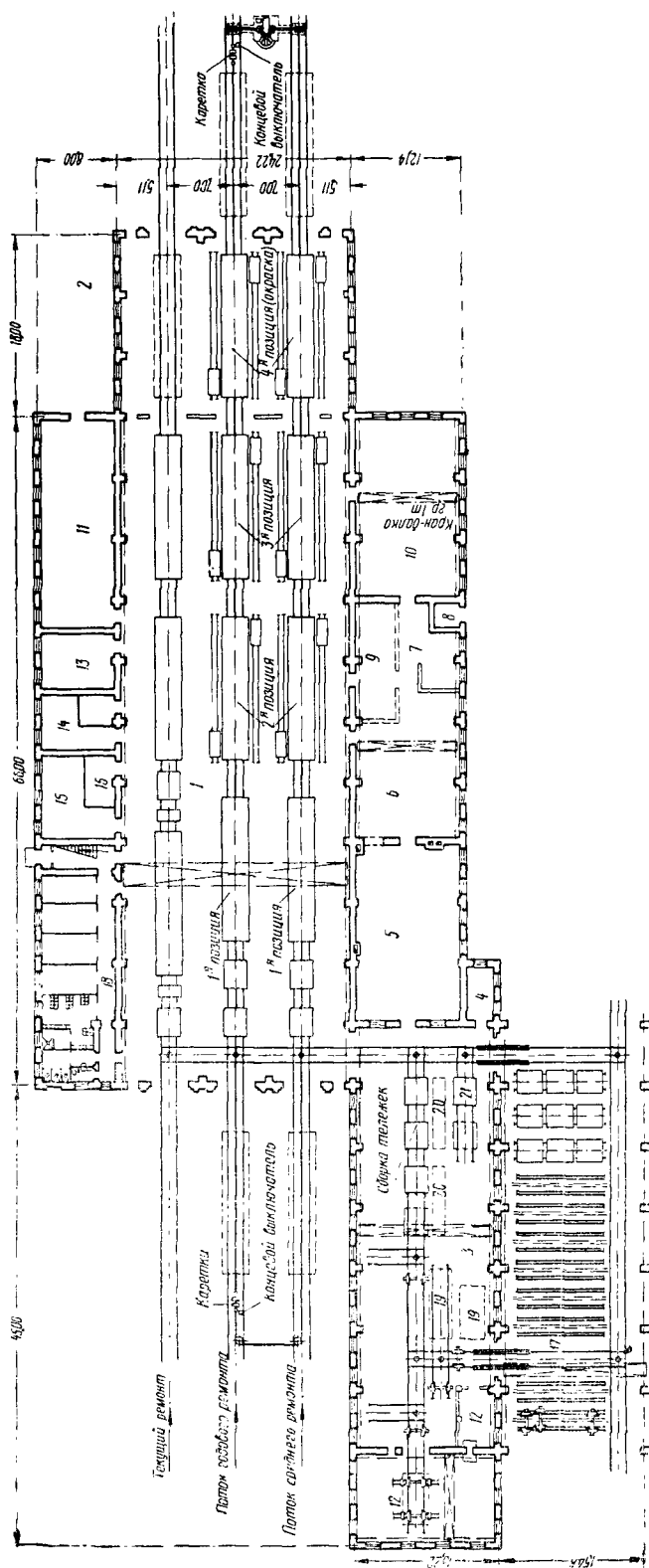
для вагонов поездов дальнего следования 40—50 тыс. км
 » » пригородных и местных поездов 100—120 » »

В объём текущего ремонта не входит ремонт вагонов с подъёмкой и выкаткой тележек после каждого рейса транссибирских поездов. Эти работы должны учитываться отдельно и при расчёте мощности депо потребность в ремонтных стойлах соответственно увеличивается.

В вагонных депо всё ещё выполняется некоторое количество среднего ремонта пассажирских вагонов. Этот ремонт в дальнейшем будет передан для выполнения вагоноремонтным заводам, поэтому приводимые



Фиг. 4. План депо для ремонта грузовых вагонов с двумя сборочными цехами. (Реконструкция депо типа ВРП 1935 г.): 1 — малярный цех; 2 — вагоносборочный цех; 3 — выварочная; 4 — бандажная; 5 — колёсный цех; 6 — сварочная; 7 — слесарно-комплектующая; 8 — компрессорная; 9 — автоматная; 10 — малярная; 11 — кровельная; 12 — столовая; 13 — служебные помещения



Фиг. 5. План цеха со сборочным цехом на три пути: 1 — вагоноремонтный цех; 2 — малярный цех; 3 — колесно-тележное отделение; 4 — залочное отделение; 5 — кузнечно-рессорное отделение; 6 — отделение ремонта автоцепки; 7 — электро- и газосварочное отделение; 8 — газогенераторная; 9 — кладовая запчастей; 10 — механическое и слесарно-заготовительное отделение; 11 — столярно-плотничье отделение; 12 — отделение для ремонта роликовых букс; 13 — автотормозное отделение; 14 — инструментальное отделение; 15 — инструментально-раздаточная кладовая; 16 — парк колесных пар и тележек; 17 — парк колесных пар и тележек; 18 — баговые и служебные помещения (на 1-м и 2-м этажах); 19 — площадка для осмотра деталей после мойки; 20 — складочная площадка; 21 — разборка тележек; 22 — участок слесарей по ремонту оборудования

Таблица 27

Расход станко-агрегато-часов на ремонт одного пассажирского вагона

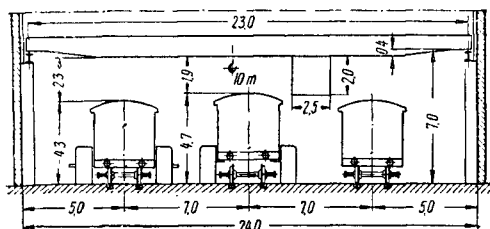
Наименование оборудования	Ремонт вагонов							
	средний			годовой		текущий		
	4-осного жесткого	2-осного	4-осного ЦМВ	4-осного жесткого	2-осного	4-осного ЦМВ	4-осного жесткого	2-осного
Станки токарные	24	10	14	9	5	1,4	1	0,6
» сверлильные	13	5	7	5	3	0,7	0,5	0,3
» строгальные	7,5	4	4	3	2	0,4	0,3	0,1
» болторезные	5,5	2	3	2	1	0,3	0,1	0,1
» фрезерные	5,5	12	3	2	1	0,2	0,1	—
» колёсотокарные	7,0	3	4	4	2	0,5	0,5	0,3
» шечные	3,5	2	2	2	1	0,5	0,5	0,3
Электросварочное оборудование	15	8	10	8	4,5	0,8	0,8	0,3
Молоты	7	3	4	4	2,5	0,4	0,4	0,2
Прочие	4	2	4	1	—	0,8	0,8	0,3

Таблица 28

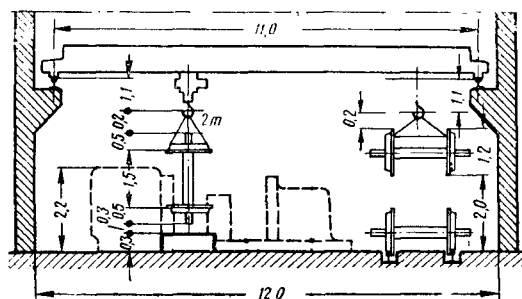
Сборочный цех депо для ремонта пассажирских вагонов

Наименование размера	Величина размера в м
Между осями смежных ремонтных путей	7
От продольной стенки до оси крайнего пути	5
Проходов для рабочих между вагонами	1,5
Поперечной стенки до первого вагона	3

На фиг. 1, 9, 10 представлены схемы, по которым определяют основные размеры сборочного и колёсного цехов.



Фиг. 9. Схема для определения основных размеров сборочного цеха пассажирского депо



Фиг. 10. Схема для определения наименьшей высоты колёсного цеха

По табл. 29—32 определяют размеры цехов и стоил, необходимые для ремонта пассажирских вагонов.

Таблица 29

Высота производственных помещений депо

Наименование цеха или отделения	Высота в м
Сборочный цех (до головки подкранового пути)	7,0
Отделение ремонта тележек и колёсных пар (до головки подкранового пути)	5,0—5,5
Кузнечно-рессорное отделение	5,0
Ремонтное отделение (до затяжки ферм)	3,5—4,0

Примечание. Сборочный цех без крана не проектируется. Малярный цех проектируют в пролёте сборочного.

Таблица 30

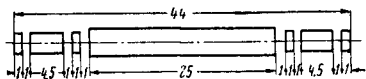
Площади ремонтных отделений для депо пассажирских вагонов

Наименование отделений	Площадь в м ²
Колёсотокарное	275
Бандажно-выварочное	125
Тележечное	350
Роликовых подшипников	175
Сварочное	100
Кузнечно-рессорное	250
Слесарно-механическое	205
Автотормозное	75
Автосцепки	150
Кровельно-жестяничное	10
Ремонт приборов отопления	50
Столярное	185
Электроремонтное, кладовая и пропиточная	140
Аккумуляторная, агрегатная, зарядная	165
Обойное	40
Никелировочное	75
Зеркальное	25
Заливочное	50
Замочное и ремонт фильтров	50
Краскотёрочное и стекольное	40
Инструментально-раздаточная кладовая	75
Компрессорная	50
Кладовая	90
Прочие отделения	95

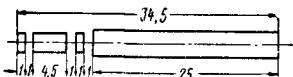
Таблица 31

Длина стойл депо для ремонта пассажирских вагонов

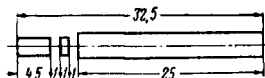
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 25 м с выкаткой 2 тележек и 4 колёсных пар



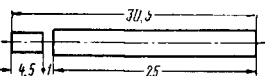
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 25 м с выкаткой 1 тележки и 2 колёсных пар



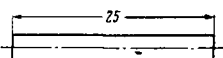
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 25 м с выкаткой 1 тележки и 1 колёсной пары



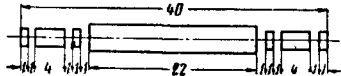
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 25 м с выкаткой 1 тележки



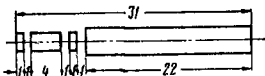
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 25 м без выкатки тележки



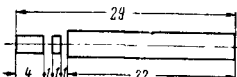
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 20,2 м с выкаткой 2 тележек и 4 колёсных пар



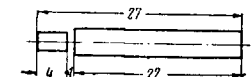
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 20,2 м с выкаткой 1 тележки и 2 колёсных пар



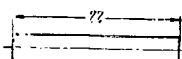
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 20,2 м с выкаткой 1 тележки и 1 колёсной пары



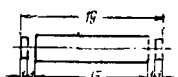
Для 4-осного пассажирского вагона длиной 20,2 м с выкаткой 1 тележки



Для 4-осного пассажирского вагона длиной 20,2 м без выкатки тележек

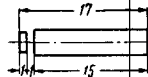


Для 2-осного пассажирского вагона длиной 14 м при выкатке 2 колёсных пар



Продолжение табл. 31

Для 2-осного пассажирского вагона длиной 14 м при выкатке 1 колёсной пары



Для 2-осного пассажирского вагона длиной 14 м без выкатки колёсных пар

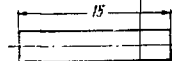


Таблица 32

Площадь на единицу оборудования

Наименование оборудования	Площадь в м²
Колёсно-токарный станок	80
Шеечнонакатной станок	60
Горн бандажный	50
Площадка для испытания дефектоскопом колёсных пар	30
Металлорежущий станок	15—18
Шлифовально-заточный станок	8—10
Деревообделочный станок	30—35
Кузнечный молот	25
Печь к кузнечному молоту	20
» рессорная	25—35
» заливочного отделения	15—20
Горн кузнечный на 1 огонь	15
» » на 2 огня	25
Плита правильная	8—10
» рессорная	10—12
Пресс рессорный	12
Насос к рессорному прессу	8
Станок для завивки ушек рессор	5
Электросварочный аппарат	8—10
Швейная, закроечная и другие машины	6—8
Компрессор 4,5-м³	15—20
Слесарный верстак на 2 тисков	10—12
Столярный верстак	12—15
Стенд для ремонта дверей	10—15

Съём продукции с единицы оборудования

Приводимые данные по съёму продукции со станков, молотов, прессов и другого оборудования являются средними (табл. 33).

Таблица 33

Съём продукции с единицы оборудования

Наименование машин, аппаратов и устройств	Измеритель	Съём (в среднем) в одну смену (8 час.)	Расход станково-агрегаточасов на измеритель
Колёсно-токарный станок нового типа	кол. пара	10	0,8
То же старого типа	» »	3	2,7
Шеечношлифовальный старого типа	» »	12	0,66
Шеечнонакатной нового типа	» »	15	0,53
Карусельный для бандажей	бандаж	12	0,66
Карусельный для центров	центр	16	0,5

Продолжение табл. 33

Наименование машин, аппаратов и устройств	Измеритель	Съём (в среднем) в одну смену (8 час.)	Расход станко-агрегат-часов на измеритель
Карусельный универсальный	бандаж или центр кол. пара	14	0,57
Колёсный пресс	ось	16	0,5
Осеотрезной станок	»	24	0,33
Осечистовой	»	16	0,5
Осеобдирочный	»	15	0,53
Электрогорн для бандажей	»	12	0,66
Кузнечный молот пневматический:	бандаж	18	0,44
50 кг	т в год	10,0	0,8
75	» »	20,0	0,4
150	» »	35,0	0,23
250	» »	50,0	0,16
350	» »	75,0	0,106
Эксцентриковый пресс:	» »	50,0	0,16
50 т	» »	75,0	0,106
70	» »	100,0	0,08
100	» »	40,0	0,2
Фрикционный пресс:	» »	60,0	0,13
50 т	» »	100,0	0,08
70	» »	150	0,053
100	» »	150	0,053
Пресс для снятия рессорных хомутов	»	250	0,032
Пресс для обжатия рессорных хомутов	»	45	0,18
Станок для загибки рессорных ушек	коренной лист	15	0,53
Токарный станок	т в год	6,4	—
4-сторонний строгальный по дереву	м³	14	—
Электродомкраты 25-т	время подъёмки гружёного 4-осного вагона в мин.	6	—
Гидропневматические домкраты 25-т	То же	9	—
Гидравлические домкраты для смены подшипников	время на смену подшипника в мин.	—	—
То же рессор	То же рессоры	—	—

Нормы расхода запасных частей и материалов на ремонт пассажирских вагонов приведены в табл. 34 — 36.

Технологические схемы депо для ремонта пассажирских вагонов

Депо для ремонта пассажирских вагонов в прошлом строили по технологической схеме, представленной на фиг. 11.

В настоящее время для выполнения годового и текущего ремонта депо строят по развинутой технологической схеме, приведённой на фиг. 12.

Средний ремонт вагонов, который в дальнейшем будет производиться на вагоноремонтных заводах, при проектировании не учитывается.

Пассажирские технические станции

В комплекс всех устройств пассажирской технической станции входят:

Таблица 34

Нормы расхода основных запасных частей (в шт.) на ремонт пассажирских вагонов в вагонных депо

Наименование запасных частей	Ремонт вагонов				
	средний		годовой		
	2-и 3-ос-ных	4-осного	2-и 3-ос-ных	4-осного	текущий на 1 млн. вагоно-осе-км
Буксы с крышками	0,8	1,6	0,25	0,5	0,3
Крышки буксовые	1/1,5	1,8	0,8	1,8	1,8
Подшипники, залитые баббитом	1/1,3	1,8	1	1	1,5
Рессора Галахова	—	0,15	—	0,15	0,15
» Брауна	—	0,15	—	0,15	0,15
Рессоры подвесные для тележек	—	0,15	—	0,1	0,15
Рессоры для 2-и 3-осных вагонов	0,20	—	0,1	—	0,3
Пружины буферные	0,5	0,5	0,3	0,3	0,5
» тележки Пульмана	—	2	—	2	1,5
Пружины Фетте	—	4	—	2	1,5
» тройного подвешивания	—	2	—	1	1
Пружины безбалансирных тележек	—	2	—	1	1
Пружины ЦВТК	—	4	—	2	1
Головки крюков	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1
Стяжки объединённого типа	0,5	0,5	0,15	0,15	0,5
Стаканы буферные	0,3	0,3	0,1	0,1	—
Стержни	0,5	0,5	0,3	0,3	0,05
Балансиры тележек:	—	0,8	—	0,05	—
Пульмана	—	0,8	—	0,2	—
Фетте	—	—	—	—	—
Буксовые челюсти тележек:	—	4	—	0,5	0,5
Пульмана	—	5	—	1	1
Фетте	—	—	—	—	—
тройного подвешивания	—	5	—	0,8	1
ЦВТК	—	5	—	0,1	0,1
Шворневые пятники и подпятники тележек	—	0,3	—	0,03	0,05
Головки автосцепки	—	0,1	—	0,02	0,3
Фрикционные аппараты	—	0,05	—	0,03	0,3
Колодки тормозные	8	16	4	8	128
Башмаки	4	3	0,1	0,2	0,01
Прокладные резиновые кольца	3	3	3	3	10
Концевые краны	0,2	0,2	0,2	0,2	0,10
Кондукторские стопкраны	0,5	0,5	0,3	0,3	0,15
Междывагонные электросоединения	2	2	0,05	0,05	0,2
Бандажи	На все виды ремонта				4,0
Оси	То же				0,99
Центры колёсные	»				0,35
Поковка в кг	75	170	25	65	35
Чугунное литьё в кг	30	150	10	55	2,5
Стальное литьё в кг	10	40	4,5	20	6,0

депо, предназначенное для выполнения годового и текущего ремонта пассажирских вагонов с подъёмкой и выкаткой тележек; депо для текущего ремонта, осмотра и экипировки пассажирских вагонов в полном составе;

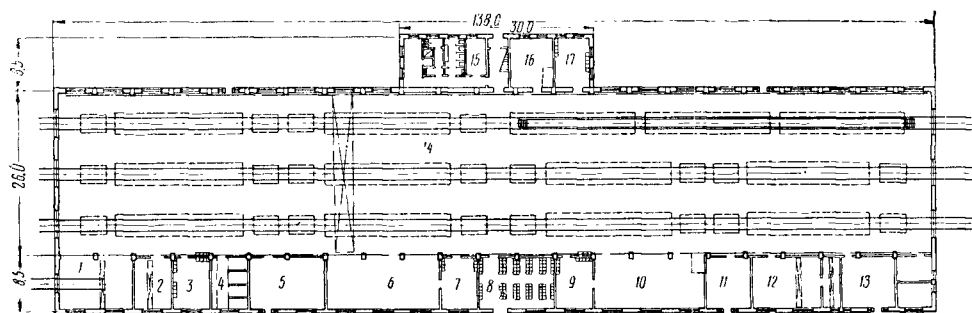
стационарная машина для наружной обмывки пассажирских вагонов;

ангар для дезинфекции и дезинсекции пассажирских вагонов;

кладовые;

мусоросжигательные печи и прочие устройства.

Операции по техническому осмотру и ремонту пассажирских вагонов на станциях



Фиг. 11. План депо для ремонта пассажирских вагонов (постройки до 1940 г.): 1 — отделение по обработке колёсных пар; 2 — выварочное отделение; 3 — заливочное отделение; 4 — электросварочное отделение; 5 — кузнечное отделение; 6 — слесарно-механическое отделение; 7 — отделение по ремонту автотормозов; 8 — кладовая запасных частей и материалов; 9 — стекльно-покрасочное отделение; 10 — столярное отделение; 11 — компрессорная; 12 — электромашинное отделение; 13 — аккумуляторное отделение; 14 — сборочный цех; 15 — бытовые помещения; 16 — обойное отделение; 17 — инструментальная

Таблица 35

Нормы расхода основных запасных частей и материалов на ремонт цельнометаллических 4-осных пассажирских вагонов в депо

Наименование запасных частей и материалов	Единица измерения	Ремонт на 1 млн. вагоно-осе-км	
		годовой	текущий
Буксы стальные ЦМВ с крышками	шт.	0,4	0,1
Буксы стальные бесчелюстных тележек	»	0,01	0,005
Пружины буксовые ЦМВ	»	2,5	3,5
Шпинтоны для бесчелюстных тележек	»	0,25	0,25
Подвески люлочные	»	0,5	0,1
Башмаки тормозные ЦМВ	»	0,2	0,01
Колодки тормозные	»	16	160
Триангели	»	0,25	0,25
Балансиры тележек ЦМВ	»	0,1	0,05
Замки дверные	»	1	0,5
Буферные комплекты	»	0,2	0,03
Цилиндры тормозные	»	0,05	—
Рядовой прокат	кг	47	21
Сталь рессорная	»	20	4
Железо оцинкованное кровельное	»	10	3
Трубы газовые	»	29	14
Гвозди	»	1	0,05
Электроды	»	25	20
Метизы	»	33,5	20,8
Баббит	»	27,12	20
Провода	м	44,5	11,5
Олифа	кг	38,0	3,6
Белила	»	6	1
Стекло	м ²	16,5	20
Краски тёртые	кг	44	8
Эмали и фиксолит	»	60	2,5
Фанера	м ²	5,15	0,05
Карбид кальция	кг	9,5	0,6
Кислота аккумуляторная	»	100	120
Унитазы	шт.	0,3	0,5
Чаши умывальные	»	0,5	0,5
Зеркала	м ²	3	0,05
Шарики-роликоподшипники	шт.	5,8	2,9

формирования выполняют в такой последовательности.

Осмотрщики вагонов осматривают ходовые части вагонов во время подхода поезда к платформе и стоянки его у платформ. Такой осмотр является предварительным.

В техническом парке весь состав пропускается через стационарную моечную машину, затем производится тщательный осмотр вагонов, отцепляются вагоны, требующие крупного ремонта и дезинфекции. Производится формирование состава, после чего он подаётся в экипировочное депо.

Пассажирские вагоны, обращающиеся в поездах транссибирского сообщения, в экипировочном депо проходят ремонт с подъёмкой и выкаткой тележек. Вагонам других поездов производят осмотр и ремонт без подъёмки. В экипировочном депо выполняют все работы по осмотру и ремонту ходовых частей, внутреннему убранству и уборке вагона.

Простой вагонов в экипировочном депо без подъёмки вагонов — 4 часа, с подъёмкой и выкаткой тележек — 8 час.

Снабжение вагонов водой ведётся параллельно ремонтным и уборочным работам, набор топлива производится до подачи вагонов в экипировочное депо. Снабжение вагонов постельными принадлежностями осуществляется или в экипировочном депо или на путях отстоя перед подачей состава под посадку пассажиров. Зарядка аккумуляторных батарей производится в экипировочном депо во время ремонта вагонов. Дозарядка отдельных батарей может производиться и в парке отстоя пассажирских составов.

Технологическая схема вагонного хозяйства пассажирской технической станции представлена на фиг. 13.

Пассажирские вагоны (составы) после каждого рейса очищаются от грязи и пыли. Для наружной обмывки используют стационарную моечную машину, (фиг. 14).

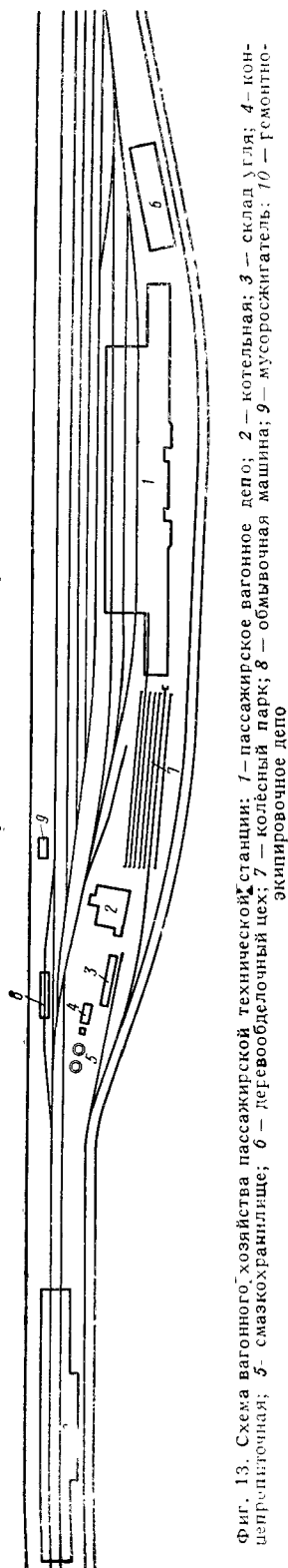
Машина состоит из восьми барабанов, установленных по четыре с каждой стороны пути, по которому маневровым паровозом проталкиваются пассажирские вагоны. Обмывка производится струёй воды, после чего вращающиеся щётки снимают наслоения грязи.

Скорость прохождения состава 3—5 км/час, т. е. состав в 12 вагонов пройдёт обмывку за 6 мин. Управляет машиной один человек. Расход воды на состав 5—10 м³. При ручной обработке на эту работу необходимо затратить до 250 чел.-мин.

Таблица 36

Нормы расхода основных материалов на ремонт пассажирских вагонов в депо

Наименование материалов	Единица измерения	Ремонт вагонов												Текущий ремонт на 1 млн. вагоно-осе-км	
		Жёстких				Мягких				Почтовых					
		2- и 3-осных		4-осных		2- и 3-осных		4-осных		2- и 3-осных		4-осных			
		средний	годовой	средний	годовой	средний	годовой	средний	годовой	средний	годовой	средний	годовой		
Рядовой и качественный прокат	кг	330	74	561	119	325	73	561	120	320	55	535	116	33	
В том числе:															
а) кровельное железо . .	»	112	25	155	45	112	25	155	45	102	17	155	43	16	
б) сталь рессорная . .	»	45	18	45	30	45	18	45	30	45	20	45	30	—	
Трубы	»	47,5	7,6	94	14,3	47,5	9,5	94	14,4	45	6,65	64	9,5	14	
Гвозди	»	12	2,5	15	3,5	15	2,5	20	3,5	8	2,5	18	3,5	1,5	
Электроды	»	18	10	35	15	18	10	35	15	18	10	35	15	20	
Шурупы, винты, болты, гайки, заклёпки и шпильки	»	26,9	10,4	43	14,3	16,9	10,9	43	13,6	26,6	9,3	39	12	20,5	
Баббит БК:															
на осях I типа	»	8,8	8,8	—	—	8,8	8,8	—	—	8,8	8,8	—	—	20	
» » I типа	»	13,2	13,2	17,6	17,6	13,2	13,2	17,6	17,6	13,2	13,2	17,6	17,6	20	
» » I типа	»	—	—	28,83	28,83	—	—	28,83	28,83	—	—	28,83	28,83	20	
Провода	м	28,3	1,9	47	4	39,2	4,1	51	8	27,5	2,94	60,5	7,5	8,5	
Паяфоны	шт.	3	1,35	5	0,5	27	0,35	35	1	25	0,3	12	0,35	12	
Олифа	кг	36	14,5	50	19,5	10	11	12	7	10	11	35	16	3,6	
Белила тёртые	»	14,6	7	20	10	8,5	5,8	21,0	16,5	4,3	2,3	7	4,4	1	
Стекло оконное	м²	8,5	5,8	23	16,5	10	5	20	3	5	3	10	5	15	
Линолеум	»	—	—	20	5	15	2	20	3	7	—	7	—	—	
Линкруста	»	10	—	20	5	10	5	20	5	5	3	7	—	—	
Краски тёртые	кг	45	17	55	22	33	13	40	19	33	13	37	19	3	
» сухие	»	0,4	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	—	
Эмали и финисы	»	15	8	20	11	15	8	20	13	14	8	14	10	—	
Лаки масляные	»	14	2	15	3	10	2	12	3	10	2	14	8	—	
» спиртовые	»	—	—	0,3	0,1	1,5	1	2	1,5	0,3	0,1	0,5	0,2	0,2	
Пиломатериалы хвойных пород	м³	2	0,41	2,8	0,42	2,1	0,45	2,8	0,44	2,1	0,45	3,0	0,44	0,45	
То же твёрдых пород . .	»	1	0,09	1,2	0,1	1,0	0,08	1,4	0,1	1	0,08	1,2	0,09	0,05	
Карбид кальциевый . .	кг	15	7	20	9	15	5	20	9	15	5	20	9	8	
Кислоты	кг	10,5	5	15	6,8	10,5	5	15	6,75	10,5	5	15	6,75	4	
Унитазы фаянсовые . . .	шт.	0,6	0,1	1,1	0,6	0,6	0,4	1,0	0,6	0,6	0,4	0,6	0,1	0,6	
Чашки умывальные . . .	»	0,3	0,1	0,6	0,2	0,3	0,1	0,5	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	



Фиг. 13. Схема вагонного хозяйства пассажирской технической станции: 1 — пассажирское вагонное депо; 2 — котельная; 3 — склад угля; 4 — концевая станция; 5 — смазочная машина; 6 — обмывочная машина; 7 — колесный парк; 8 — мусорожигатель; 9 — мусорожигатель; 10 — ремонтно-эксплуатационное депо

Технико-экономические показатели основных цехов и ремонтных отделений депо

Вагоносборочный цех. Площадь цеха на одно стойло для ремонта грузовых вагонов — 170—225 м², пассажирских — 280—320 м².

Выпуск с одного стойла в год в приведенных единицах к среднему ремонту 4-осных грузовых вагонов 170—200. То же в приведенных единицах годового ремонта 4-осных жестких пассажирских вагонов 75—85.

Колёсно-тележный цех. Расход станко-часов на ремонт одной колёсной пары — 2,7. Съём колёсных пар с 1 м² рабочей площади в год — 15—20, тележек — 7—8. Выпуск колёсных пар на 1 производственного рабочего в год — 1 000.

Расход электроэнергии на одну колёсную пару — 30 кВт·ч. Продолжительность выварки — 30 мин. Продолжительность обмывки — 5 мин.

Поступление тележек в ремонт: при среднем ремонте вагонов — 100%, при годовом ремонте вагонов — 50%, поясные тележки при среднем и годовом ремонте 100%, при текущем ремонте вагонов — 10%.

Обточка колёсных пар грузовых вагонов: при среднем ремонте вагонов — 75%, то же при годовом — 37,5, то же при текущем — 4.

Накатка шеек: при среднем ремонте вагонов — 100%, при годовом — 62%, при текущем — 7%.

Приняты для расчёта колёсные и шеечные станки новых типов Краматорского завода тяжёлого станкостроения и завода «Красный пролетарий».

Кузнечное отделение. Расход металла на 1 т готовой поковки — 1,135 т. Съём с 1 м² производственной площади в смену поковки — 1,0 т. Выпуск новой поковки на одного производственного рабочего в год — 35,0 т. Расход энергии на 1 т поковки — 200 кВт·ч. Расход условного топлива на 1 т продукции 0,25 т.

Затрата чел.-час. производственного рабочего на 1 т продукции — 60 чел.-час.

В вагонном хозяйстве впервые на транспорте в больших количествах внедрён газопрессовый станок.

На этом станке можно сваривать детали сечением до 4 500 мм², упряжные крюки, буферные стержни диаметром до 75 мм и другие детали.

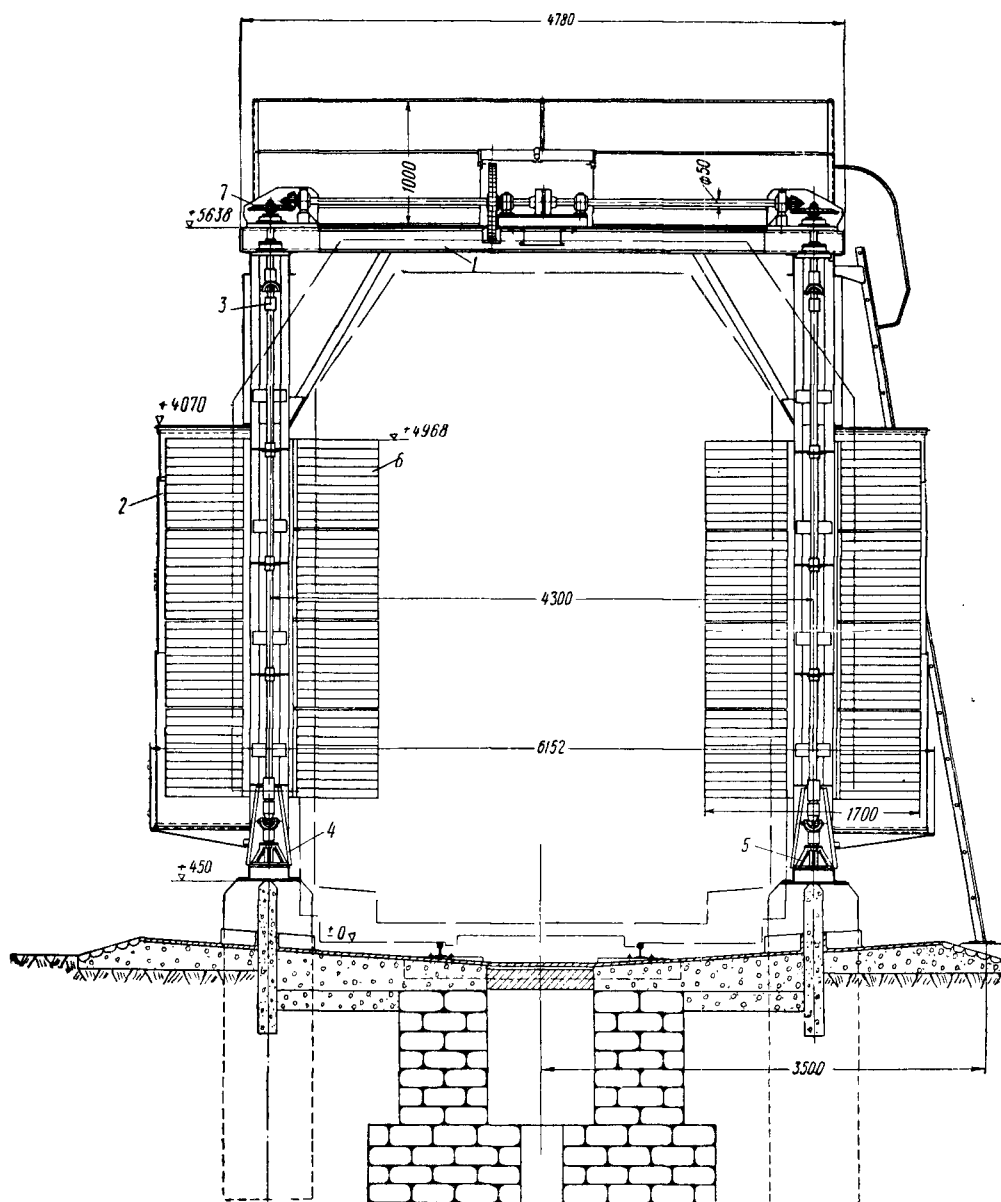
Расход кислорода и ацетилена колеблется в зависимости от свариваемых деталей и применяемых горелок. При сварке упряжных крюков расход ацетилена — 3 500 л/час, кислорода — 3 800 л/час.

После сварки необходимо подвергнуть деталь термообработке.

Производительность станка СГП-1 при сварке упряжных крюков — 10 шт. в час.

Рессорное отделение. Расход металла в т на 1 т: новых рессор — 1,17, ремонтируемых — 0,1, новых пружин — 1,20.

Съём с 1 м² производственной площади в год — 2,7 т; выпуск на одного производственного рабочего в год — 75 т; расход энергии на 1 т продукции — 80 кВт·ч; расход условного топлива на 1 т продукции — 0,2 т; затрата чел.-час. производственного рабочего на 1 т продукции — 30 чел.-час.



Фиг. 14. Стационарная установка для наружной обмычки пассажирских вагонов

Для разборки, обжима хомутов и статического испытания рессор применяют специальные прессы.

Особый пресс применяют для динамического испытания ремонтируемых и вновь изготавливаемых вагонных рессор и пружин. Характеристика этого прессы: производительность—160 рессор в смену при механизированной подаче рессор на стол прессы, наибольшая мощность—30 т, наибольший ход при статическом испытании—550 мм, колебательный ход при динамическом испытании регулируется от 25 до 150 мм, число колебаний при динамическом испытании до 60 в мин.

Нагрев рессорных листов для гибки, закатки и отпуска их производится в специальных печах.

Механический цех. Расход станко-часов на 1 т готовых изделий—45 станко-час.; расход чел.-час. производственных рабочих на 1 т готовых изделий—45 чел.-час.; выпуск готовых изделий на одного производственного рабочего—50 т в год.

Затраты станко-часов на ремонт инструмента и расход инструментов в механическом цехе приведены в табл. 37—40.

Цех для ремонта автосцепок. Расход чел.-час. на ремонт автосцепки одного вагона:

Таблица 37
Расход инструментов

Тип инструмента	Расход инструментов на 1 станок в кг в год	
	новых при работе в 3 смены	ремонтимруемых
Режущий	120	25
Измерительный	7	4
Крепёжно-зажимной	40	18
Приспособления	30	12
Штампы на 1 кг поковки	30	80

Таблица 38
Количество инструментов, изготавливаемых в депо

Наименование инструмента	Расход инструментов в % к общему количеству	
	покупных	изготавливаемых в депо
Режущий	50	50
Измерительный	60	40
Крепёжно-зажимной	50	50
Приспособления	10	90
Штампы	50	50
Ремонт инструментов	—	100
Заточка »	—	100

Таблица 39
Расход станко-час. и чел.-час. на изготовление 1 м инструмента

Тип инструмента	Расход	
	станко-час.	чел.-час.
Режущий	2 000	300
Измерительный	8 000	3 600
Крепёжно-зажимной	1 800	360
Приспособления	2 000	800
Штампы на 1 м поковки	200	100

Таблица 40
Расход времени на ремонт пневматического инструмента

Наименование инструмента	Вид ремонта	Расход времени в час.	
		станочных	слесарных
Сверлильная машина	Капитальный	32	15
Рубильный и клепальный молоток	То же	27	12
Сверлильная машина	Текущий	12	10
Рубильный и клепальный молоток	»	7	8
Инструменты всех типов	Промывка	—	4
То же	Осмотр	—	2
»	Испытание	—	1,5

капитальный — 10, средний — 7, годовой — 5 и текущий — 2.

Расход станко-агрегаточас. на ремонт автосцепки на один вагон: при капитальном—6, среднем — 4, годовом — 2,5 и текущем — 1,5.

По отдельным видам ремонта автосцепки трудоёмкость принимают в следующих размерах:

механическая обработка головки автосцепки — 110 чел.-мин., в том числе: строжка малого и большого зубьев — 60 чел.-мин.; фрезерование перемычки и боковых поверхностей хвостовика — 20 чел.-мин.;

ремонт головки электросваркой — 100 чел.-мин., в том числе наплавка поверхности малого и большого зубьев — 40 чел.-мин.;

наплавка перемычки и торца хвостовика — 35 чел.-мин., ремонт замков — 75,5 чел.-мин., в том числе: сверление отверстия и нарезка резьбы для постановки шипа — 4,5 чел.-мин.;

фрезерование зацепной поверхности замка — 25 чел.-мин.; ремонт замкодержателя — 44 чел.-мин.; ремонт подъёмников замка — 26 чел.-мин.; ремонт валика — 59 чел.-мин.,

ремонт собачек — 27,5 чел.-мин.

Отделение для заливки подшипников

Данные по расчёту отделения для заливки подшипников приведены в табл. 41—43.

Таблица 41
Расход баббита на заливку одного подшипника при получении новых подшипников по установленной норме

Тип подшипника	Норма полной заливки подшипников в кг при средней толщине слоя наплавки 4,0 мм
На ось типа I	1,075
» » » II	1,3
» » » III	2,013
Для вагонов СВПС	4,16

Примечание. Угар и механические отходы приняты в размере 4%.

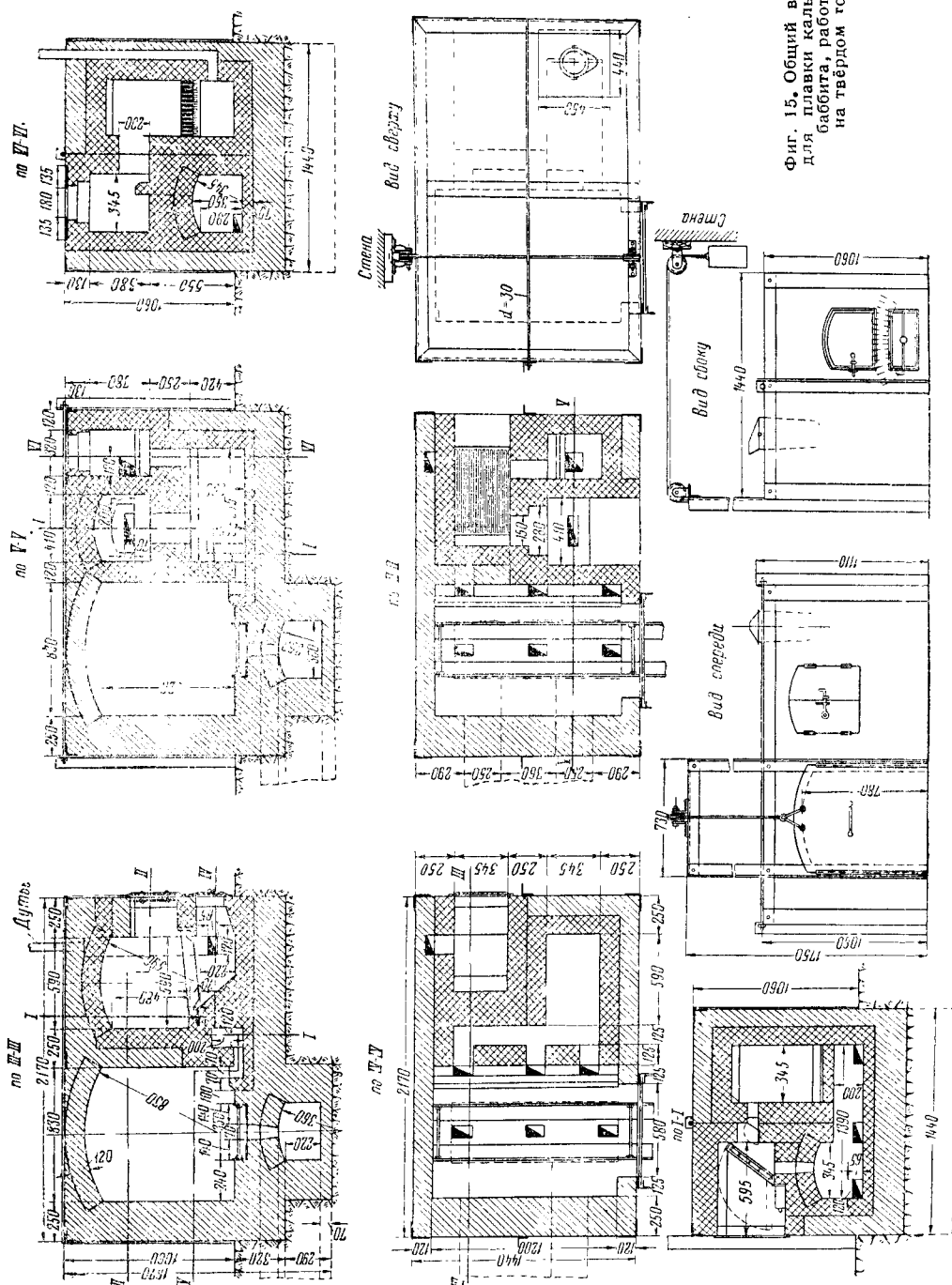
Таблица 42
Сменяемость подшипников у вагонов

Вид ремонта	Вагоны			
	пассажирские		грузовые	
	2-осные	4-осные	2-осные	4-осные
Капитальный	100	100	100	100
Средний	25	22,5	50	18,7
Годовой	25	12,5	12,5	3,13
Текущий	0,8	0,6	0,1	0,2

Расход на заливку кальциевым баббитом одного подшипника 2-осного вагона 0,3 чел.-часа, 4-осного — 0,4 чел.-часа.

Вагонные подшипники заливают кальциевым баббитом, содержащим кальция 0,85—1,15% и натрия 0,6—0,9%.

Эти компоненты в значительной степени определяют сроки службы подшипника.



Фиг. 15. Общий вид печи для плавки кальцевого баббита, работающей на твердом топливе

Таблица 43

Расход чел.-час. на заливку подшипников
кальцевым баббитом на 1 ремонтируемый вагон

Виды ремонта	Вагоны			
	пассажирские		грузовые	
	2-осный	4-осный	2-осный	4-осный
Капитальный . . .	1,2	2,83	1,2	3,2
Средний	0,3	0,72	0,6	0,59
Годовой	0,3	0,4	0,15	0,1
Текущий	0,12	0,32	0,10	0,26

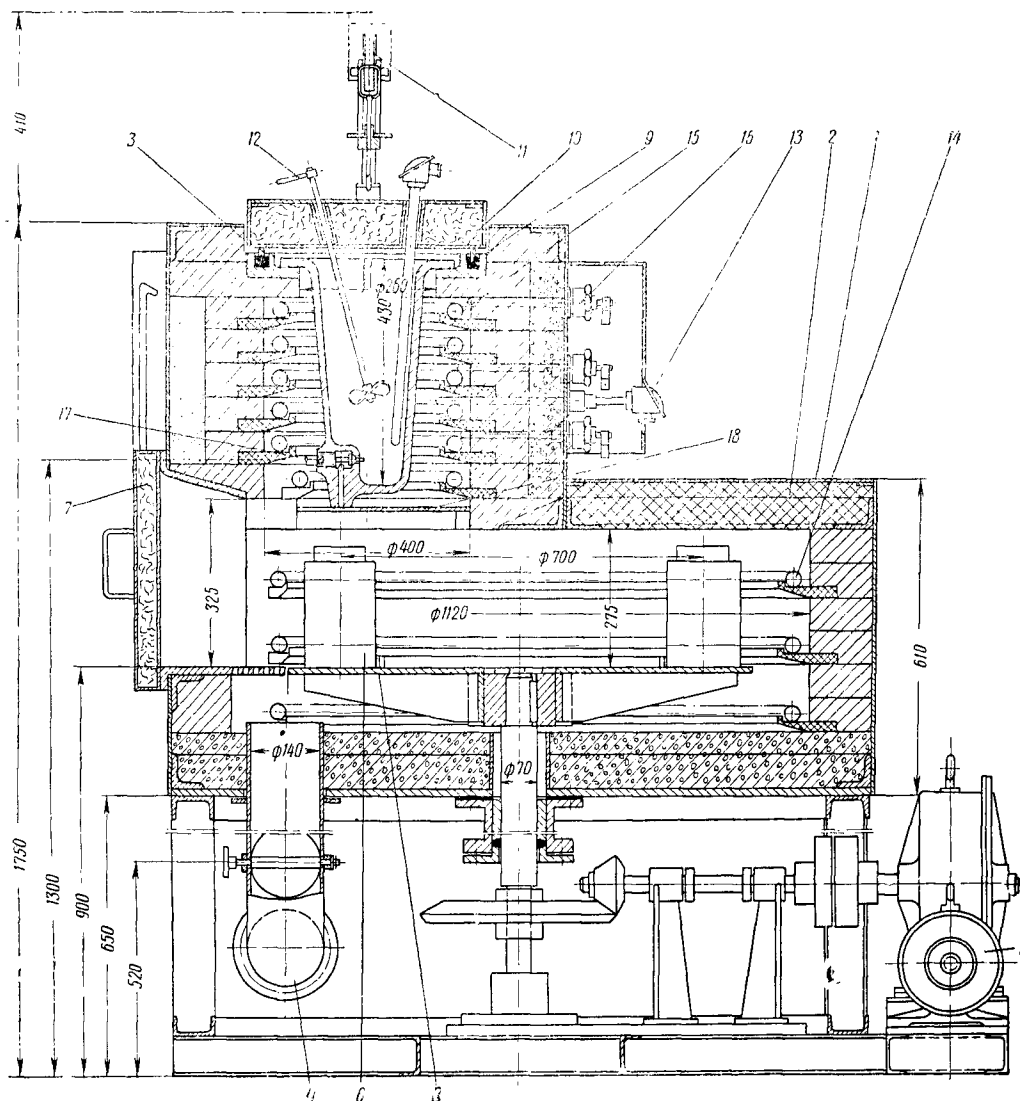
В практике вагонного хозяйства приходится выполнять следующие работы.

1. Подогрев старых подшипников для подплавления баббита и удаления его.
2. Подогрев форм перед заливкой их.
3. Расплавление баббита и заливка форм подшипника.

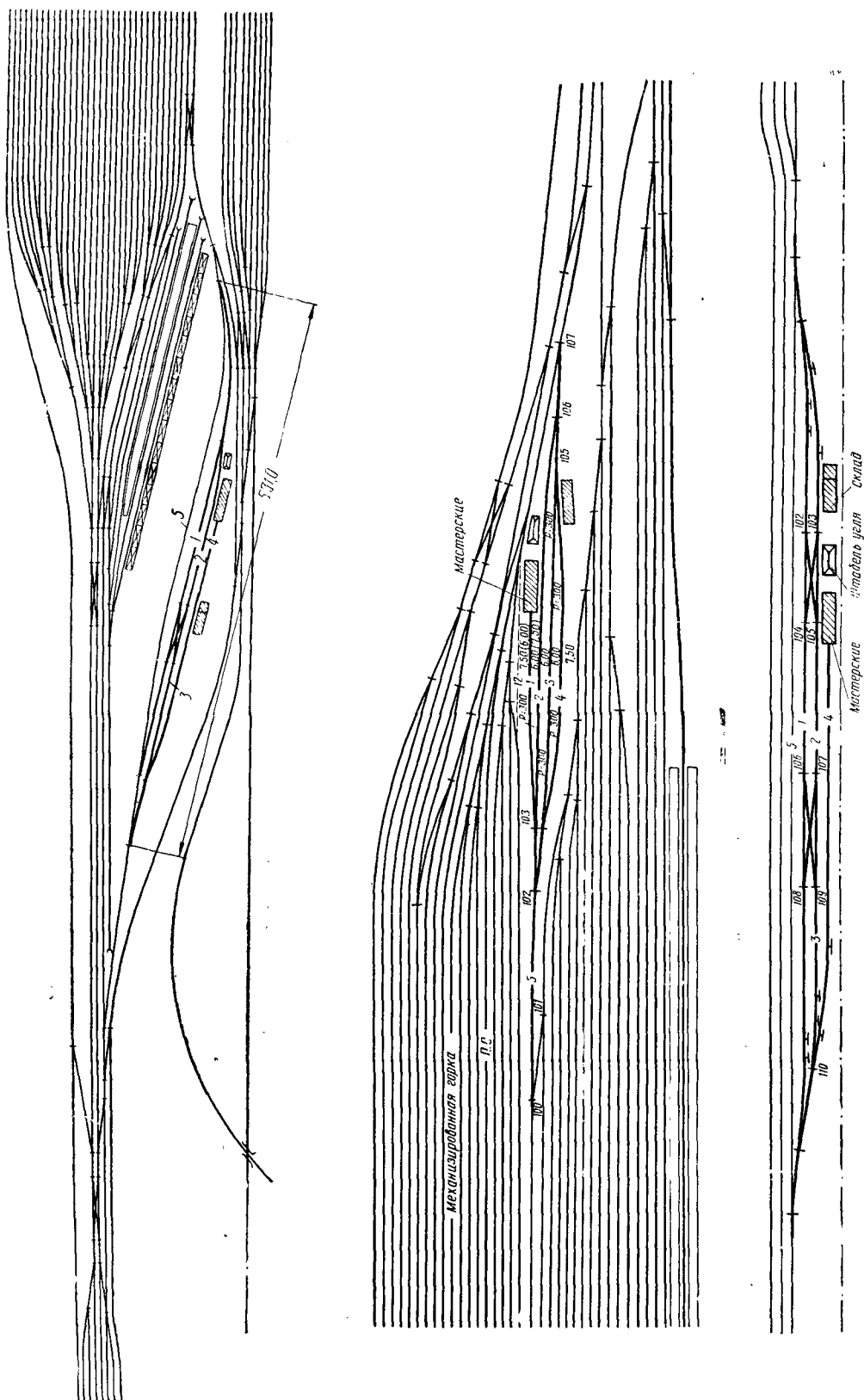
Все эти операции производятся в печи, работающей на твёрдом топливе, изображённой на фиг. 15.

Трестом «Электропечь» разработана конструкция электрической печи, показанная на фиг. 16.

Рабочая ёмкость плавильного тигля — 50 кг. Время плавления — 30 мин.



Фиг. 16. Общий вид электрической печи для заливки подшипников: 1 — каркас; 2 — футеровка; 3 — тигель-дозатор; 4 — вращающийся пол; 5 — механизм привода; 6 — вентиляционная система; 7 — дверца; 8 — форма; 9 — асбестовый затвор; 10 — крышка; 11 — механизм подъёма крыш; 12 — мешалка; 13 — установка термпары; 14 — нагреватель нижней зоны; 15 — нагреватель верхней зоны; 16 — вывод нагревателя; 17 — вывод нагревателя; 18 — дозирующая ручка



Фиг. 17 и 18. Схема (пример устройства) пункта текущего ремонта вагонов: путь № 1—2—3 ремонтные; № 4 для выставки отремонтированных вагонов; путь № 5 для подачи вагонов в ремонт; пункт № 6 для съезжания моторовоза или паровоза

ПУНКТЫ ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Пункты текущего ремонта на специально выделенных путях станций строят на крупных сортировочных станциях, если на этих станциях нет депо и подача вагонов в действующее депо сопряжена с большими трудностями и приводит к значительным простоям вагонов. Пункты строят по технологическим схемам. Примерные схемы показаны на фиг. 17 и 18.

Линии электросварки и сжатого воздуха подведены ко всем ремонтным позициям.

Для ремонта колёсных пар, рессор, подшипников и других деталей строят заготовительные цехи при наличии затруднений транспортировки деталей из складов или депо.

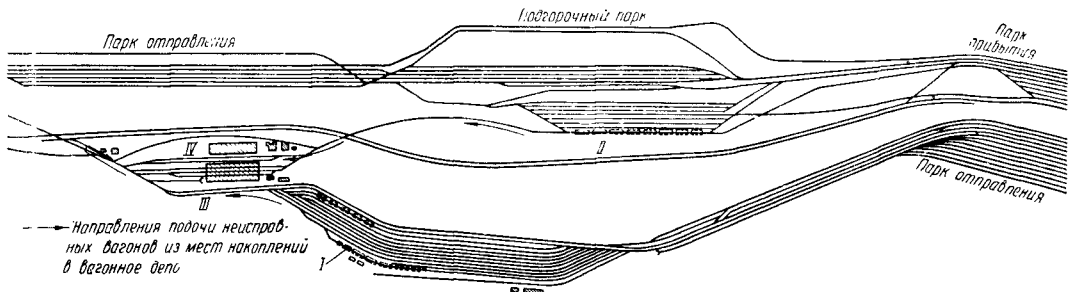
Пункты текущего ремонта лучше всего размещать вдоль крайних путей парка формирования, так как расположение их между путями осложняет работу станции.

Мостовые или козловые краны должны иметь грузоподъёмность 5 т. Пролёт для мостовых кранов принимается 11—15—18—21 м, для козловых — 9,3—11—15—18 м.

Обслуживание козловых кранов сложнее, чем мостовых, но зато снижает стоимость всех работ по ремонтному пункту на 15%.

Для подъёмки гружёных вагонов применяют электрические или пневмо-гидравлические домкраты 25 т.

При наличии на станции депо подача вагонов организуется по схеме, изображённой на фиг. 19.



Фиг. 19. Схема подачи неисправных вагонов в депо из различных парков станции: I—II—пути накопления неисправных вагонов; III—вагонное депо; IV—пункт текущего ремонта вагонов

ПУНКТ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО БЕЗОПАСНОГО РЕМОНТА ВАГОНОВ В ПАРКАХ ОТПРАВЛЕНИЯ СТАНЦИЙ

Время для осмотра и ремонта вагонов в парке отправления установлено 35 мин.

Наибольшие трудности при ремонте вагонов вызывает организация надёжного транспорта запасных частей, материалов и механизмов вдоль осматриваемого состава.

Электрифицированная подвесная транспортировочная линия обеспечивает быструю переброску (со стеллажей) необходимых для замены на вагонах деталей. Линия устраивается по длине всего состава через одно междупутье.

Грузоподъёмность тележки — 0,5 т, скорость передвижения — 3—5 км/час, управ-

ление снизу кнопочное, мощность электромотора для передвижения груза — 1,3 квт.

На колоннах, сделанных из старогодных рельсов, монтируют все провода и тросы для передвижения тележки, а кроме того, устанавливают светильники и прокладывают линию для электросварки.

Существующая система освещения переносится на колонны транспортировочной линии.

ПУНКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОСМОТРА

В настоящее время широко применяют разработанные и утверждённые МПС проекты для строительства пунктов технического осмотра следующих типов.

1. Пункт технического осмотра с укрупнённым ремонтом вагонов для парков отправления сортировочных станций на 50 чел. при условии, что на этой станции нет вагонного депо или что оно настолько удалено и транспортная связь с ним затруднена, что целесообразнее при этом ПТО иметь более крупные ремонтные отделения. Технологическая схема и общий вид представлены на фиг. 20.

2. Пункт технического осмотра на 50 чел., работающих в смену, при условии, что на этой станции имеется депо, представлен на фиг. 21.

3. Пункт технического осмотра на 50 чел. с резервом поездных вагонных мастеров представлен на фиг. 22.

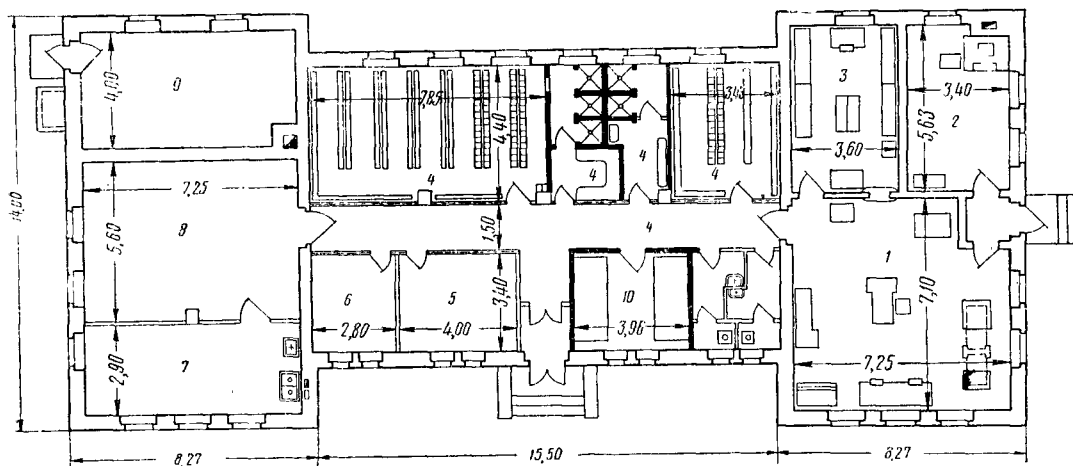
4. Пункты технического осмотра на станциях массовой погрузки, выгрузки и подго-

товки вагонов под погрузку с количеством одновременно работающих в смену 20 чел. также строят в четырёх вариантах: для станций, удалённых от депо, по проекту, изображённому на фиг. 23; для станций, где имеется депо, по проекту, представленному на фиг. 24 и с резервом поездных вагонных мастеров для этих же станций по проектам, представленным на фиг. 25 и 26.

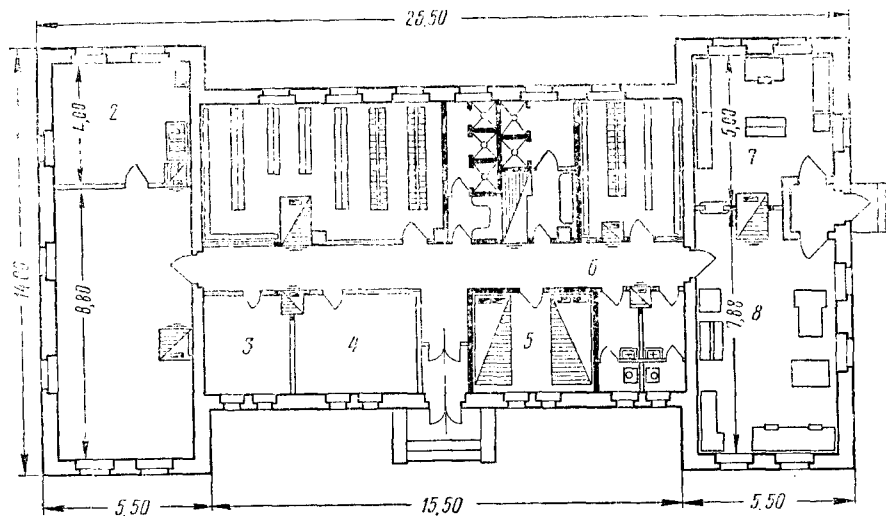
На ПТО по безопасности следования, в парках прибытия и в парках формирования сортировочных станций с количеством работающих в смену 10 чел. пункты технического осмотра строятся по проекту, приведённому на фиг. 27 и 28.

Техническое оснащение ПТО указано в табл. 44.

Потребность в других механизмах и инструментах указана в табл. 45 и 46.



Фиг. 20. Здание пункта технического осмотра на 50 чел. (удалённого от депо): 1—мастерские; 2—кузница; 3—инструментальная кладовая; 4—санитарные и бытовые помещения; 5—контора; 6—кабинет начальника; 7—комната принятия пищи; 8—комната осматривщиков и ремонтных бригад; 9—котельная; 10—сушилка



Фиг. 21. Здание пункта технического осмотра на 50 чел.: 1—комната осматривщиков и ремонтных бригад; 2—комната принятия пищи; 3—кабинет начальника ПТО; 4—контора ПТО; 5—сушилка; 6—санитарно-бытовые помещения; 7—мастерские; 8—инструментальная кладовая

Техническое оснащение пунктов технического осмотра

Таблица 44

Наименование оборудования	ПТО на 10 чел.	ПТО на 20 чел.		ПТО на 50 чел.		
		удалённый от депо	на станциях, где имеется депо	удалённый от депо	на станциях, где имеется депо	совмещённый с резервом поездных вагонных мастеров
Токарно-винторезный станок	—	1	—	1	1	1
Болторезный станок	—	1	—	1	1	1
Вертикально-сверлильный станок	—	1	1	1	1	1
Песочное точило	—	1	1	—	—	—
Точильный станок	1	1	1	1	1	1
Горн кузнечный	—	1	—	1	1	1
Верстак столярный	—	1	1	1	1	1
» слесарный	1	1	1	1	1	1
Гидропневматические домкраты грузоподъёмностью 25 т	2	4	4	4	4	4
Гидравлические домкраты грузоподъёмностью 25 т	2	4	4	4	4	4
То же для смены рессор	2	3	3	4	4	4
» » » подшипников	3	5	5	6	6	6
» » » раздвижки вагонов	2	2	2	3	3	3

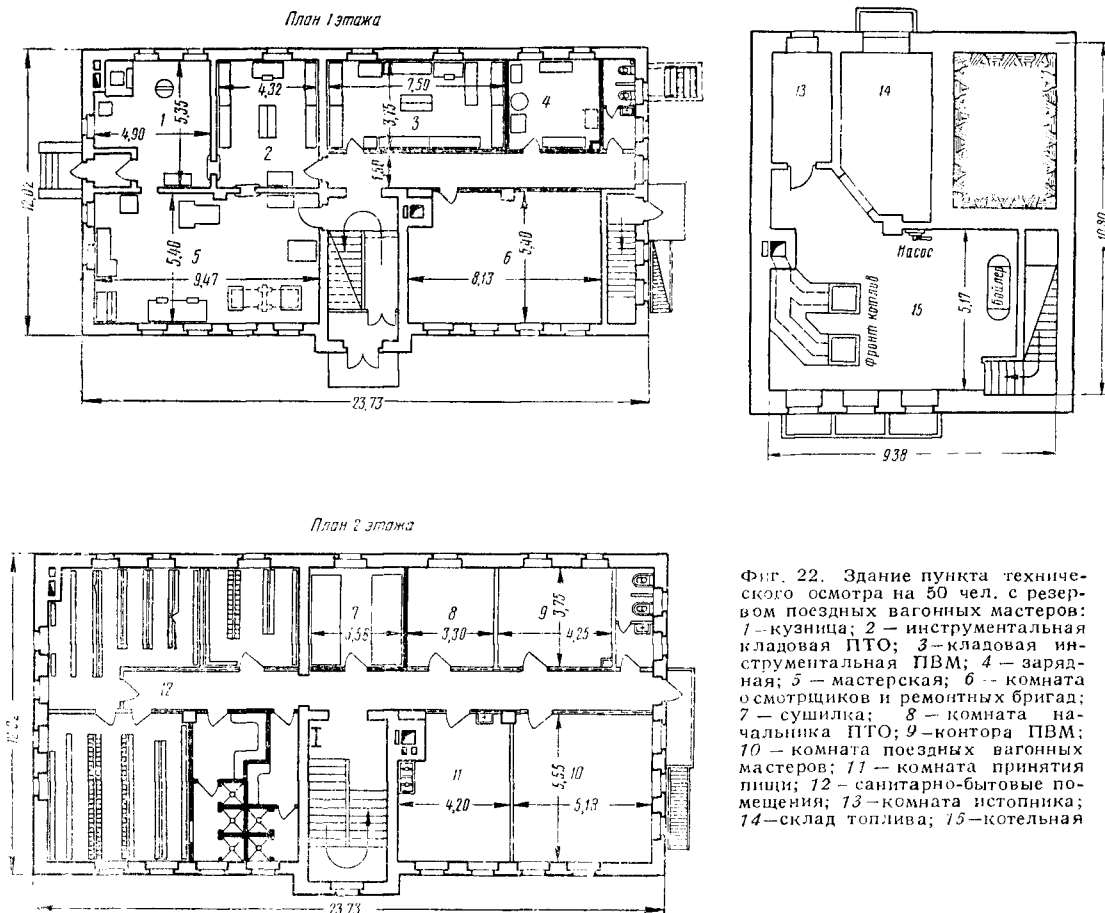
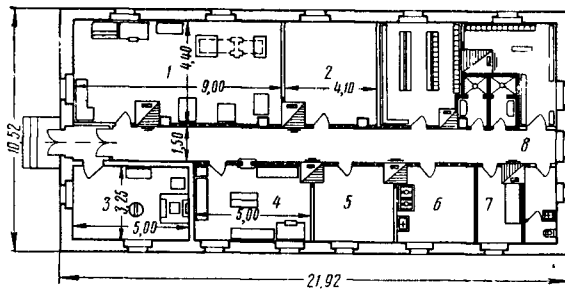


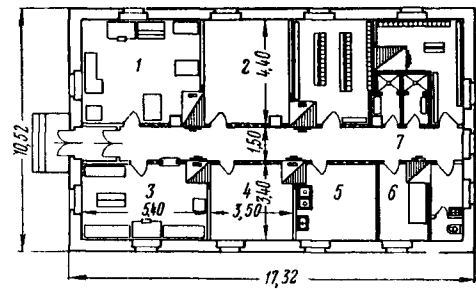
Таблица 45

Количество механизмов и приспособлений для ПТО

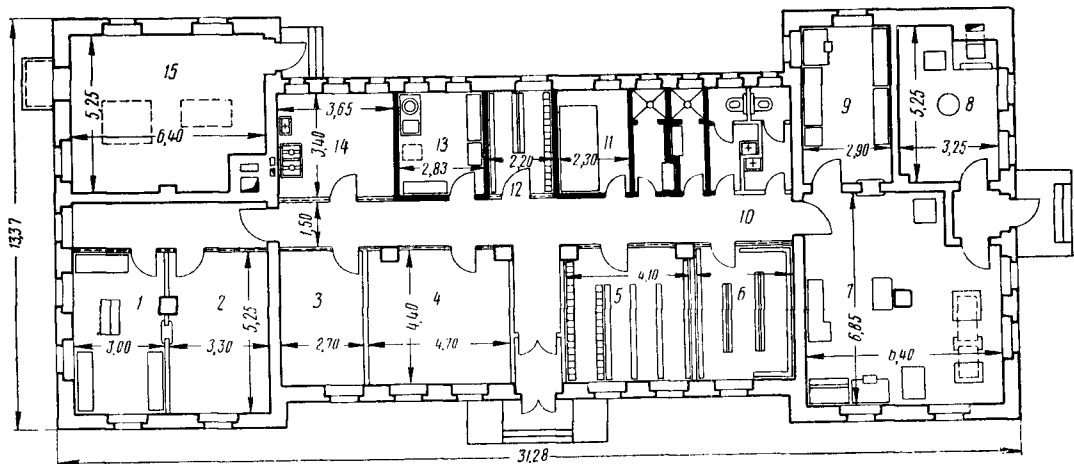
Наименование	ПТО сортировочных станций		ПТО на станциях	
	Парк		участковых с укрупнённым ремонтом	промежуточных
	формирования	отправления		
	в сего	на 1 бригаду	на 1 бригаду	в сего
Гидравлический домкрат: для смены рессор	2	4	4	2
для смены подшипников	2	6	6	3
грузоподъёмностью 25 т	—	2 (на парк)	2 (на парк)	1
Домкрат для раздвигания вагонов	2	2 » »	2 » »	1
Реечный домкрат	2	4	4	2
Винтовой домкрат-тумбочка для удержания колёсной пары при смене подшипника	2	2	3	1
Домкрат для устранения перекоса кузова	1	2	2	2
Приспособление для подвешивания над-рессорного бруса	—	2 (на парк)	2 (на парк)	2
Приспособление для стягивания рычажной передачи	1	2	2	1
Домкрат-тумбочка для смены рессорных валиков	1	2	2	1
Струбина для стягивания буксовых лап	1	2 (на парк)	2 (на парк)	1
Ключ-трещётка для буксовых тележечных болтов	2	4 » »	4 » »	1
То же для колоночных болтов тележек	2	4 » »	4 » »	1
То же для отвёртывания буферных стержней	2	4 » »	4 » »	1
Трёхрожковый торцевой ключ	2	3	3	1
Тележки для перевозки деталей и запчастей	1	2 » »	2 » »	1



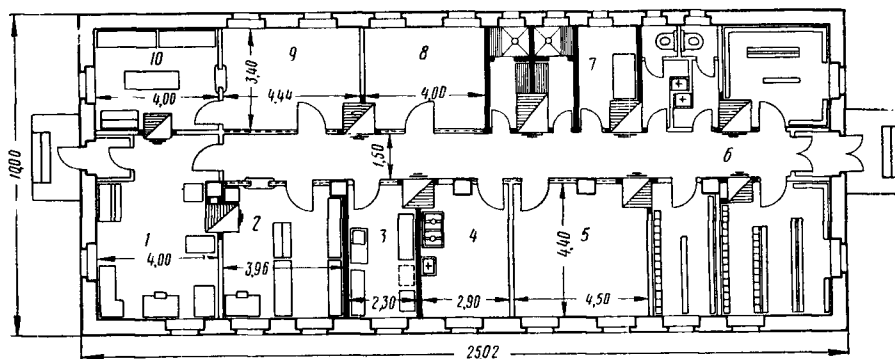
Фиг. 23. Здание пункта технического осмотра на 20 чел.: 1 — мастерская; 2 — комната осмотров и ремонтных бригад; 3 — кузница; 4 — инструментальная кладовая; 5 — контора ПТО; 6 — комната принятия пищи; 7 — сушилка; 8 — санитарно-бытовые помещения



Фиг. 24. Здание пункта технического осмотра на 20 чел. (тип вблизи депо): 1 — мастерская; 2 — комната осмотров и ремонтных бригад; 3 — инструментальная кладовая; 4 — контора ПТО; 5 — комната принятия пищи; 6 — сушилка; 7 — санитарно-бытовые помещения



Фиг. 25. Здание пункта технического осмотра на 20 чел. с резервом ПВМ (тип, удалённый от депо): 1 — инструментальная кладовая ПВМ; 2 — комната ПВМ; 3 — контора ПТО; 4 — комната осмотров и ремонтных бригад; 5 — мужской гардероб ПТО; 6 — гардероб ПВМ; 7 — мастерская; 8 — кузница; 9 — инструментальная кладовая; 10 — бытовые помещения; 11 — сушилка; 12 — женский гардероб; 13 — зарядная; 14 — комната принятия пищи; 15 — котельная



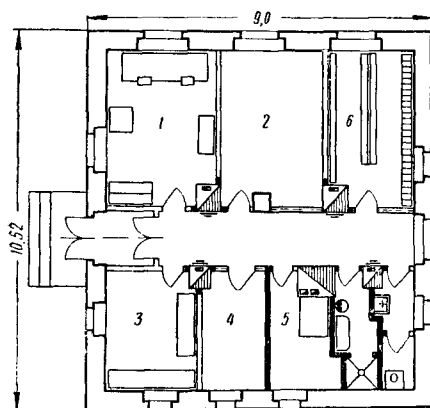
Фиг. 26. Здание пункта технического осмотра на 20 чел. с резервом ПВМ (тип вблизи депо): 1 — мастерские; 2 — инструментальная ПТО; 3 — зарядная; 4 — комната принятия пищи; 5 — комната осмотров и ремонтных бригад; 6 — бытовые помещения; 7 — сушилка; 8 — контора; 9 — комната ПВМ; 10 — инструментальная ПВМ

Таблица 46

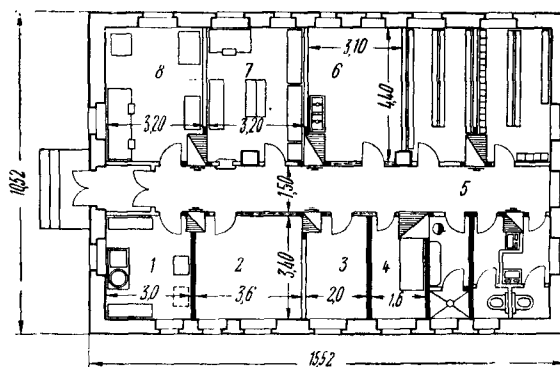
Количество инструмента и сигнальных принадлежностей для ПТО

Наименование	ПТО парков сортировочных станций			ПТО на станциях	
	прибытия	формирования	отправления	участковых с укрупнённым ремонтом	промежуточных
	всего		на 1 бригаду	на 1 бригаду	всего
Штихмас для измерения расстояния между внутренними гранями бандажей	1	1	1 (на парк)	1 (на парк)	1
Штихмас для измерения базы тележек грузовых вагонов	1	1	1 » »	1 » »	1
Толщиномер для измерения толщины бандажей	2	1	2	2	2
Шаблон абсолютный для измерения проката бандажей и толщины гребня	6	3	6	6	3
Шаблон браковочный для чугунных колёс	2	2	2	2	2
Шаблон для измерения вертикального подреза гребня	6	3	6	6	3
Шаблон для измерения толщины буртика шейки оси	2	2	2	2	2
Шаблон для измерения радиуса галтелей шейки	2	2	2	2	2
Шаблон комбинированный для проверки автосцепки	2	1	3	3	2
Ломик для проверки действия предохранителя от саморасцепа	3	1	3	3	2
Прибор для измерения расстояния от оси автосцепки до головки рельса	1	1	2 (на парк)	2 (на парк)	1
Шаблон для проверки кулака 2-звенной цепи	1	—	1	1	1
Лупа	10	4	10	10	4
Зеркало	10	4	10	10	4
Метры металлические	12	4	12	12	4
Кронциркуль	12	4	12	12	4
Штангенциркуль для измерения диаметра осевых шеек (без снятия буссы)	2	1	2	2	1
Фонари сигнальные для ограждения поездов (составов)	6	4	6	4	4
Переносные сигнальные диски	6	4	6	4	4
Башмаки тормозные	2	4	4	4	2

Примечания. 1. Одной бригадой считать 2 группы ремонтников, одновременно работающих по ремонту состава поезда с головы и хвоста.
2. Пункты массовой погрузки, выгрузки и подготовки под погрузку обеспечиваются подъёмными механизмами и инструментом в тех же количествах, что и ПТО парков отправления.

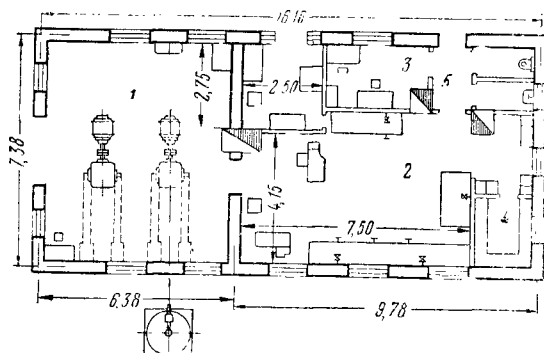


Фиг. 27. Здание пункта технического осмотра на 10 чел.: 1—мастерская; 2—комната осматривающих и ремонтных бригад; 3—инструментальная кладовая; 4—комната старшего осматривающего; 5—сушилка; 6—санитарно-бытовые помещения

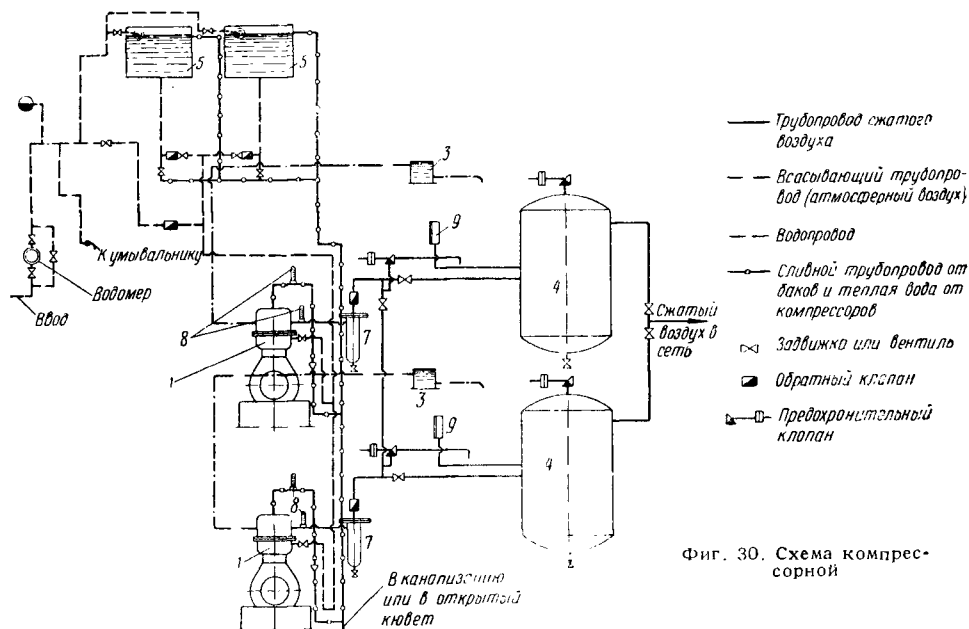


Фиг. 28. Здание пункта технического осмотра на 10 чел. с резервом ПВМ: 1—зарядная; 2—комната ПВМ; 3—комната нарядчика; 4—сушилка; 5—бытовые помещения; 6—комната осматривающих и ремонтных бригад; 7—инструментальная; 8—мастерская

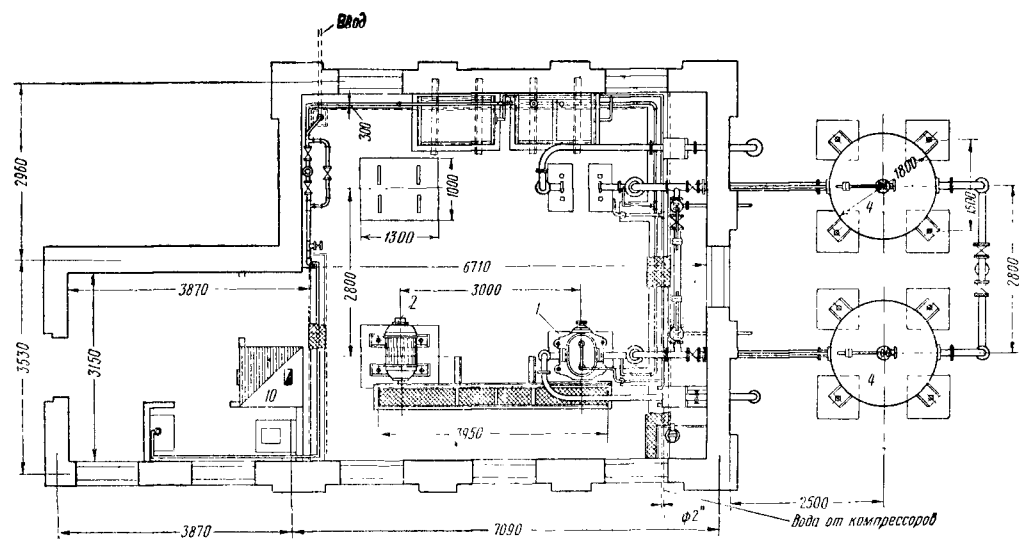
Наименование материалов	Ремонт грузовых вагонов			Ремонт пассажирских вагонов			
	капитальный, средний и годовой		текущий на 1 млн. вагонов-км	средний и годовой			текущий на 1 млн. вагонов-км
	2-осные	4-осные		2-осные	3-осные	4-осные	
Смазка на заливку букс и протитку концов в кг	11	40	450	18	27	40	500
Концы обтирочные в кг	0,5	1	—	2	2	4	10
Концы подбивочные в кг	0,6	4,3	9,3	2	3	3,1	9,3
Польстерные щётки в шт.	1	1	1	—	—	3	—
Польстеры со щётками в шт.	2	2	1	—	—	2	0,5
Подбивочные валики в шт.							
		На 300 г буксовых концов — один валик					



Фиг. 29. Схема контрольного пункта автотормозов: 1 — компрессорная; 2 — мастерская; 3 — контора; 4 — кладовая; 5 — санитарно-бытовые помещения



Фиг. 30. Схема компрессорной



Фиг. 31. План компрессорной: 1 — компрессоры KB-20; 2 — электромоторы 40 кет; 3 — вязициновые фильеры; 4 — воздушные резервуары; 5 — баки для воды; 6 — верстак слесарный; 7 — маслоотделитель; 8 — термометры; 9 — манометры; 10 — печь

Таблица 48

Расход автотормозных смазок на 1 вагон в кг

Виды ремонта	Тормозная 4-а		Прожиговочный состав			
			№ 12		№ 40	
	капитальный		средний		годовой ремонт	
	2-осные	4-осные	2-осные	4-осные	2-осные	4-осные
Периодический ремонт автотормозов	0,05	0,07	0,015	0,015	0,030	0,05
Ревизия автотормозов	0,025	0,045	—	—	0,02	0,04
Текущий ремонт на 1 млн. вагоно-осе-км	260		185		124	

Примечание. На 1 000 воротников тормозных цилиндров установлена норма для всех типов и для всех видов ремонта вагонов 75 кг прожиговочного состава № 12.

Таблица 49

Расход смазочных и подбивочных материалов для эксплуатационных нужд

Наименование материалов и виды расхода	Единица измерения	Норма
Расход смазки поездными мастерами	кг/10 000 вагоно-осе-км	4
Расход смазки при сплошной заливке букс	кг/поезд	60
Расход смазки при подготовке вагона под погрузку	кг/вагон	0,7—1,4
То же при перезаправке букс грузовых и пассажирских вагонов сезонной смазкой	2-осный вагон	8
Расход polyesterных щёток при подготовке вагонов под погрузку	шт. на 2-осный вагон	0,004
То же при перезаправке букс сезонной смазкой	То же	0,05
Расход подбивочных концов при подготовке вагона под погрузку	кг/2-осный вагон	0,02
То же при перезаправке букс сезонной смазкой	То же	0,30
На 1 пассажирский вагон приписного парка	кг в год	12

Примечание. Разрешается создавать запас смазки на 60 суток, подбивочных материалов не более чем на 15 суток.

Таблица 50

Свойства вагонных осевых масел

Физико-химические свойства	Наименование осевых масел		
	летнее Л	зимнее З	северное С
Вязкость по Энглеру при +50°C	5,0—7,0	3,0—3,5	2,0—2,2
Температура вспышки по Бренкену не ниже °C	135	130	125
Температура застывания не выше °C	—15	—40	—55
Содержание механических примесей в % не более	0,07	0,05	0,04
Содержание воды в % не более	0,4	0,3	0,1
Водорастворимых кислот и щелочей	Отсутствие		

Продолжительность операции очистки смазки подогревом: подогрев смазки до 60—80 °C —3—4 часа, выдерживание температуры — 1 час, отстой смазки — 5—6 час.

Количество осадков-отходов после очистки — 3,5—5% по весу смазки.

Пропитка подбивочных концов: на пропитку 1 кг концов требуется не менее 4 кг смазки. Продолжительность пропитки при атмосферном давлении — 6 час., при давлении 4—5 ат —2 часа. Регенерация восстанавливает подбивки 50%, polyesterов — 40%.

В состав грязных подбивочных концов входят в %: смазочные продукты — 55, годные концы — 20, песок—10, прочие примеси — 15.

Продолжительность очистки и регенерации в мин.: стирка в барабане — 50—60, промывка — 30—40, отжимка на центрифуге—15—20, сушка в шкафу — 180—240, трепание и сортировка — 30—40.

Существуют три схемы организации смазочного хозяйства на пунктах технического осмотра:

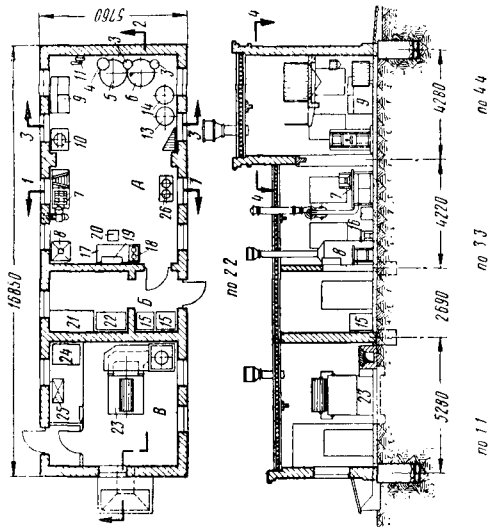
Схема	№ фигуры	Емкость резервуара в т	Количество работающих в смену чел.
I	—	36÷50	10
II	35	150÷300	20
III	37	До 500	50

На фиг. 32 и 33 показаны применительно к схеме I план размещения резервуаров для осевых масел, план и разрез концепропиточной, а на фиг. 34 применительно к схеме II—план и разрезы концепропиточной и регенерационной; на фиг. 37 представлен общий вид маслоразборной колонки.

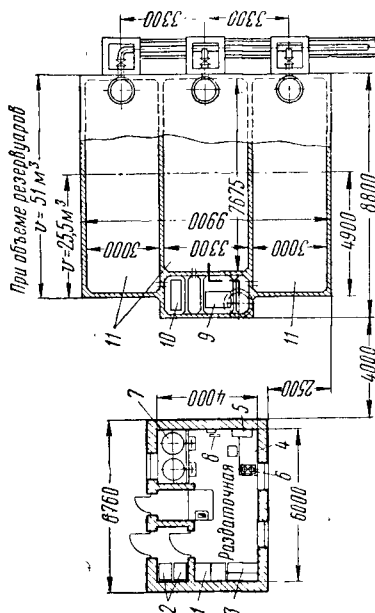
ПОДГОТОВКА ЦИСТЕРН К НАЛИВУ

Пропарочные станции

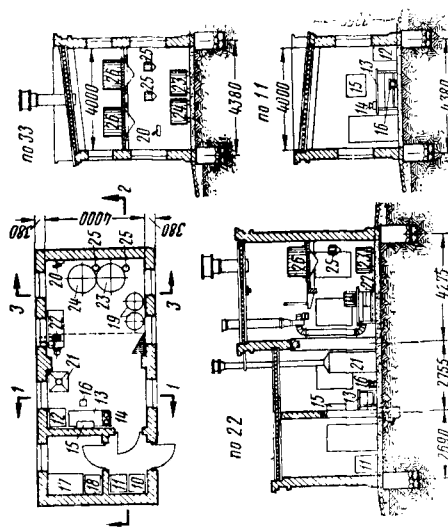
При проектировании пропарочных станций объем работ по очистке цистерн определяется по данным табл. 51—59.



1 — ящик для пропитанных концов и польстерных щёток; 2 — ящик для грязных концов и польстерных щёток; 3 — ларь для обиточных материалов; 4 — стол раздатчика; 5 — настольный шкаф; 6 — весы; 8 — маслоушка; 9 — выжимной бак; 10 — ручной насос; 11 — резервуар для масел



Фиг. 32. План размещения резервуаров для осевых масел



Фиг. 33. План и разрез концепропиточной

Фиг. 34. План и разрез концепропиточной и регенерационной; А — концепропиточная и регенерационная; Б — кладовая; В — котельная; 1 — бак для отстоя свежей смазки; 2 — бак для отстоя регенерируемой смазки; 3 — фильтр для очистки свежей смазки; 4 — фильтр для очистки регенерируемой смазки; 5 — бак для пропитки концов; 6 — бак для пропитки польстерных щёток; 7 — стол для разборки и трёпки концов; 8 — сушильный шкаф; 9 — моечный бак с двумя отделениями; 10 — воздушный пресс для отжима смазки; 11 — ручной насос БКФ-4; 12 — раздаточный бак для пропитанных концов; 13 — ящик для грязных концов и польстерных щёток; 14 — ящик для негодных концов и польстерных щёток; 15 — весы; 16 — настольный шкаф; 17 — табурет; 18 — ларь для чистых концов; 19 — раздаточный бак для пропитанных концов; 20 — ручной насос БКФ-4; 21 — сушильный шкаф; 22 — стол для разборки и трёпки концов; 23 — бак для пропитки польстерных щёток; 24 — бак для пропитки концов; 25 — фильтр; 26 — бак для отстоя смазки

Таблица 51

Порядок об работки цистерн и подготовки их к наливу

Остаток	Бензины авиа- ционные, этили- рованные, нефтя- ные, ароматиче- ский и высокоок- тановые компо- ненты	Топливо Т-1	Бензины авто- мобильные, эти- лированные	Растворители и бензин неэтили- рованный	Литроин	Тракторный осветитель- ный	Топливо дизель- ное, масло со- лярное	Сырьё для пиро- лиза	Нефти сырые	Топливо мотор- ное	Мазуты	Масла				Гудроны, полу- жидкие, битум марок I-II	Масла зелёные и бурые	Мылонафт, асидол-мыло- нафт, асидол- 50, масляный, асидол-50	Контакт	Лаколь пиро- полимерный
												I группы	II группы	III группы	осевые					
Бензин авиационный, этилированный, нефтяной, ароматический, высокоокта- новые компоненты	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Топливо Т-1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Бензин автомобильный, этилированный	4	2	4	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Растворители и бензин неэтилированный	1	1	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Литроин	3	3	3	4	4	3	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Керосин тракторный	3	4	3	4	4	4	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
» осветительный	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	
Топливо дизельное, масло солярное	2	4	2	2	2	2	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
Сырьё для пиролиза	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	
Нефти сырые	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	
Топливо моторное	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	
Мазуты	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	
Масла I группы	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	0	0	0	0	
» II »	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1	1	3	3	1	0	1	1	1	
» III »	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	1	3	3	3	0	2	2	2	
» осевые	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	4	3	3	3	3	0	2	3	3	
Гудроны, полугудроны, битумы жидкие, лещ жидкий, битум марок I-II	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	
Масло зелёное и бурое	0	0	0	0	0	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	0	4	2	2	
Мылонафт, асидол-мылонафт, асидол масляный, асидол-50	0	0	0	0	0	3	4	4	2	4	3	4	4	4	4	0	4	4	4	
Контакт	0	0	0	0	0	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	0	3	2	2	
Лаколь пирополимерный	0	0	0	0	0	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	0	3	2	2	

При мечании. 0—налив воспрещён. 1—Удалить остаток, пропарить и протереть насуху, 2—удалить остаток и протереть, 3—удалить остаток, 4—защипка не требуется (остаток не более 3 см).

Таблица 52

Средние данные поступления цистерн в обработку в % от количества цистерн, подаваемых под налив

Виды нефтепродуктов	Подлежит		Без обра- ботки
	пропарке	холодной обработке	
Бензины авиационные . . .	100	—	—
Остальные светлые продук- ты	30	60	10
Тёмные нефтепродукты (без сырой нефти)	10	50	40
Масла	30	30	40
Прочие нефтепродукты . .	30	30	40

Таблица 53

Продолжительность обработки цистерн

Способ обработки цистерн	Норма на обработку группы цистерн в мин.			
	летом	зимой по поясам		
		I	II	III
Холодная очистка . .	40	55	50	45
Промывка и пропарка из-под нефтепродук- тов средней вязкости То же высокой вязко- сти	120 230	150 275	140 260	130 245

Таблица 54

Трудоёмкость очистки одной цистерны

Наименование обработки	Норма чел.-мин. на цистерну	
	4-осную	2-осную
Холодная очистка из-под тёмных нефтепродуктов под тёмные	28	20
То же из-под светлых под светлые	26	20
Горячая обработка из-под тёмных нефтепродуктов средней вязкости под светлые или из-под свет- лых под светлые высоких сортов	104	70
Из-под тёмных нефтепро- дуктов высокой вязкости под светлые и для ремон- та	158	110
То же под светлые высоко- го качества	224	160

Таблица 55

Расход пара в кг на 1 цистерну

Наименование обработки	Осность цистерн	При наруж- ной темпера- туре в °С	
		-20	+15
Из-под тёмных нефтепро- дуктов	4	200	145
	2	120	80
Из-под светлых нефтепро- дуктов	4	150	50
	2	90	30
Из-под битума	4	480	315
» » химикатов	4	380	230

Таблица 56

Расход воды, сжатого воздуха, нефтерастворителей и обтирочных материалов на обработку 1 цистерны

Наименование	Единица измерений	Холодная очистка	Промывка и про- парка из-под свет- лых нефтепродук- тов под светлые	Из-под тёмных нефтепродуктов
Вода	м³	—	3/2	5/3
Воздух высокого давле- ния	»	—	4	4
Растворители:				
летом	кг	—	15	30
зимой	»	—	20	40
Обтирочные материалы	»	0,4	0,4	0,4
В том числе:				
старые	»	0,3	0,3	0,3
новые	»	0,1	0,1	0,1
Воздух низкого давле- ния для дегазации . .	—	—	40-кратный обмен к объёму цистерны	

Примечание. В числителе — для 4-осной цистерны, в знаменателе — для 2-осной.

Таблица 57

Основные размеры депо очистки цистерн

Наименование	Норма в м
Пролёт депо	15
Высота до затяжки фермы	7
Количество путей	2
Расстояние между осями путей	6,5
» от стены до оси крайнего пути	4,25
Высота эстакады от головки рельса до рабочей площадки (настила)	3,5

Таблица 58

Размеры открытой эстакады для обработки цистерн

Наименование	Норма в м
Высота эстакады от головки рельса до рабочей площадки (настила)	3,5
Ширина междупутья	6,5

Таблица 59

Среднее количество нефтепродуктов, поступающих в нефтеловушку

Наименование нефтепродуктов	Норма в м³ на 1 цистерну			
	летом		зимой	
	2-осная	4-осная	2-осная	4-осная
Нефтепродукты средней вязкости	0,065	0,093	0,13	0,186
Нефтепродукты вы- сокой вязкости за исключением би- тума и смол	0,13	0,186	0,26	0,372

Примечание. Среднее количество сливаемых остатков в кг из одной цистерны: для 4-осной—150, 2-осной—75.

Все требования к качеству обработки цистерн, приёмке продукта и прочие условия определены ГОСТ 1510-50.

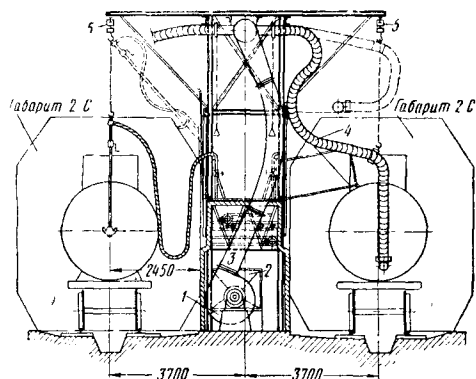
Применение сушки цистерн исключает операцию по ручному удалению влаги, что особенно важно для налива высококачественных продуктов.

Подогретым воздухом выпаривается около 35 кг влаги.

Расход тепла на осушку одной 4-осной цистерны в зимний период составляет до 250 000 ккал/час.

Давление пара у калориферов принимает-ся 5 *ста*.

Установка для сушки цистерн (фиг. 38) состоит из центробежного вентилятора произ-



Фиг. 38. Установка для сушки цистерн: 1—вентилятор; 2—калорифер; 3—воздуховод; 4—шланг; 5—электротали

водительностью 32 000 м³/час с электродвигателем мощностью 25 квт, калорифера с поверхностью нагрева 47,02 м², напорного воздуховода диаметром 700 мм, гибкого шланга диаметром 300 мм и электротали грузо-подъемностью 500 кг.

Вентиляторы и калориферы монтируются под эстакадой пропарочной станции, одна установка рассчитана на одновременную осушку пяти 4-осных цистерн. Осушка производится после окончания всех операций по пропарке и очистке цистерн.

Технологические схемы пропарочных станций

Пропарочная станция открытого типа (фиг. 39) имеет следующие основные сооружения: эстакаду для промывки цистерн из-под темных нефтепродуктов под светлые, из-под светлых под светлые, тупик, где обрабатывают цистерны исключительно из-под битума. Эстакады, где обрабатывают цистерны из-под темных и светлых нефтепродуктов, оборудованы специальными вентиляторными установками для дегазации, на консолях монтируют вновь изготовленные приборы для промывки цистерн. После пропарки и промывки цистерн все остатки спускаются в лоток, откуда самотёком поступают в нефтеловушку. Здесь нефтяные остатки отделяются и направляются в ёмкости, а вода насосами подаётся на фильтровую площадку. После очистки вода возвращается в бойлерную и используется вторично для промывки цистерн. Подогретая

вода из аккумуляторов подаётся на эстакаду сжатым воздухом. Паровые котлы, компрессоры, аккумуляторы и насосы установлены в одном блоке зданий. Для санитарных, бытовых и служебно-технических целей имеется хорошо оборудованное помещение. Вакуум-установки и приборы для промывки цистерн описаны на стр. 396 и 397.

На фиг. 40 показана схема пропарочной станции с закрытым цехом для обработки цистерн.

В тех случаях, когда требуется произвести обработку цистерн под налив в пунктах, где не имеется пропарочной станции, применяют передвижной пропарочный пункт, всё оборудование и устройство которого смонтированы в грузовых вагонах.

Передвижной пропарочный пункт состоит из паровоза, снабжающего установку паром и горячей водой; двух цистерн для горячей воды; тендера, используемого для фильтрации воды; цистерны-нефтеуловителя; вакуум-сборников, размещённых на двух платформах; машинного отделения в крытом вагоне; полимерного хозяйства, мастерских; склада съёмного оборудования и электростанции, размещённых в крытых вагонах.

Суточная производительность поезда 500 цистерн.

При наличии в пункте налива электроэнергии, воды и канализации количество вагонов в поезде соответственно уменьшится.

ВАГОНО-КОЛЁСНЫЕ МАСТЕРСКИЕ

Вагону-колёсные¹ мастерские дорожного типа предназначены для формирования колёсных пар из новых элементов, для ремонта колёсных пар со сменой центров или цельнокатанных колёс, осей и бандажей. Эти колёсные мастерские чаще всего размещаются на дорогах, где нет вагоноремонтных заводов. Характеристика ремонта указана в табл. 60.

Таблица 60

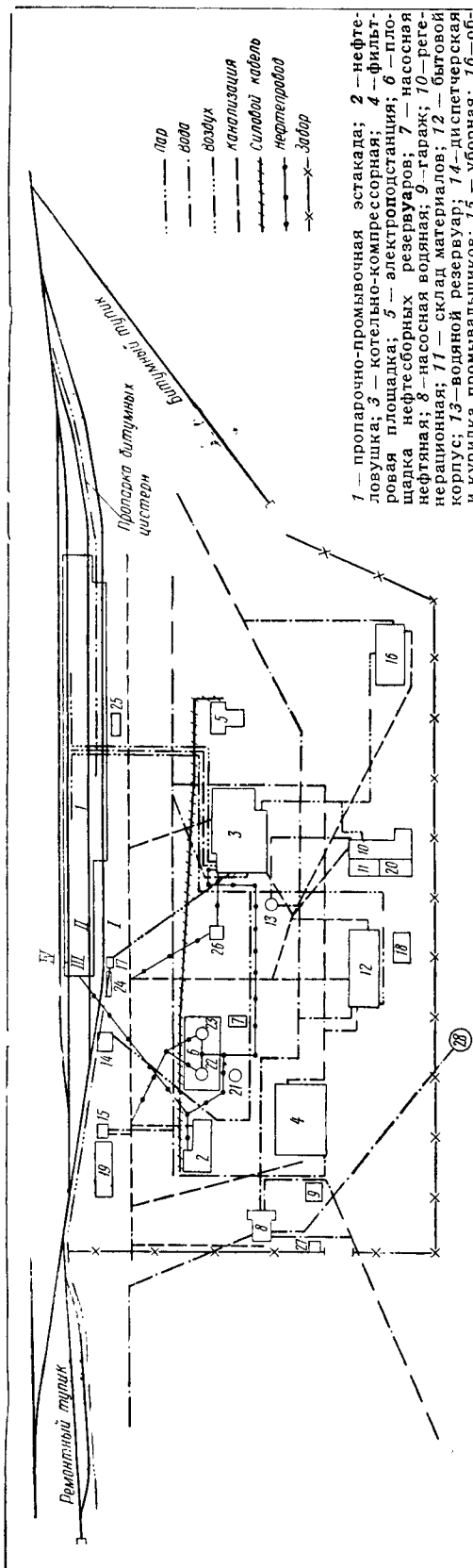
Ремонт колёсных пар в %

Наименование операций	Ремонт			
	капитальный	средний	годовой	текущий
Вываривание колёсных пар	100	100	80	40
Наплавка электросваркой буртиков осей	20	20	8	8
То же обода колеса	2	2	1	1
То же гребней бандажей	15	15	10	10
Обточка бандажей по профилю	100	75	37,5	4
Обточка и накатка шеек	100	100	62,5	7
Перетяжка бандажей	15	8	4	8

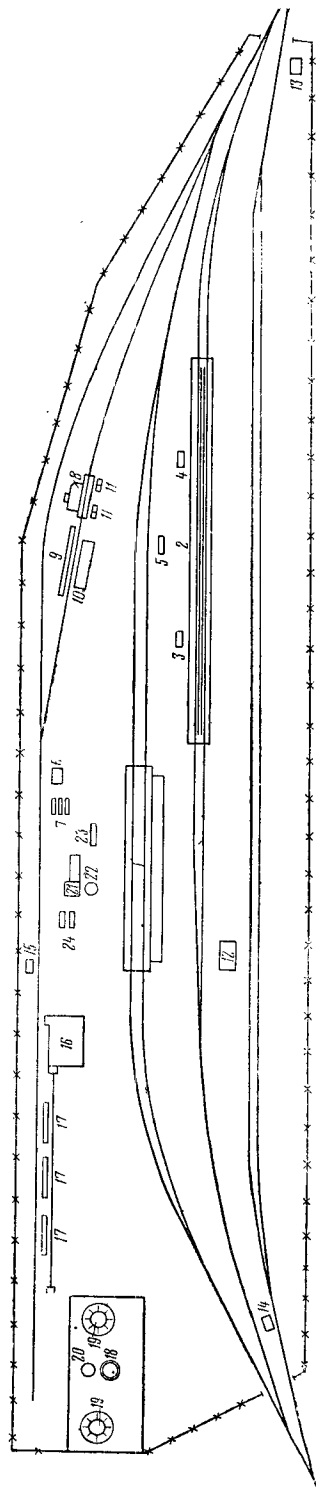
Сменяемость элементов колёсных пар принимается при всех видах ремонтов одинаковой и определяется пробегом.

Норма сменяемости на 1 000 000 вагоно-осе-км пробега пассажирских и грузовых вагонов: бандажи и цельнокатанные колёса—4,5, оси — 0,99, центры — 0,35.

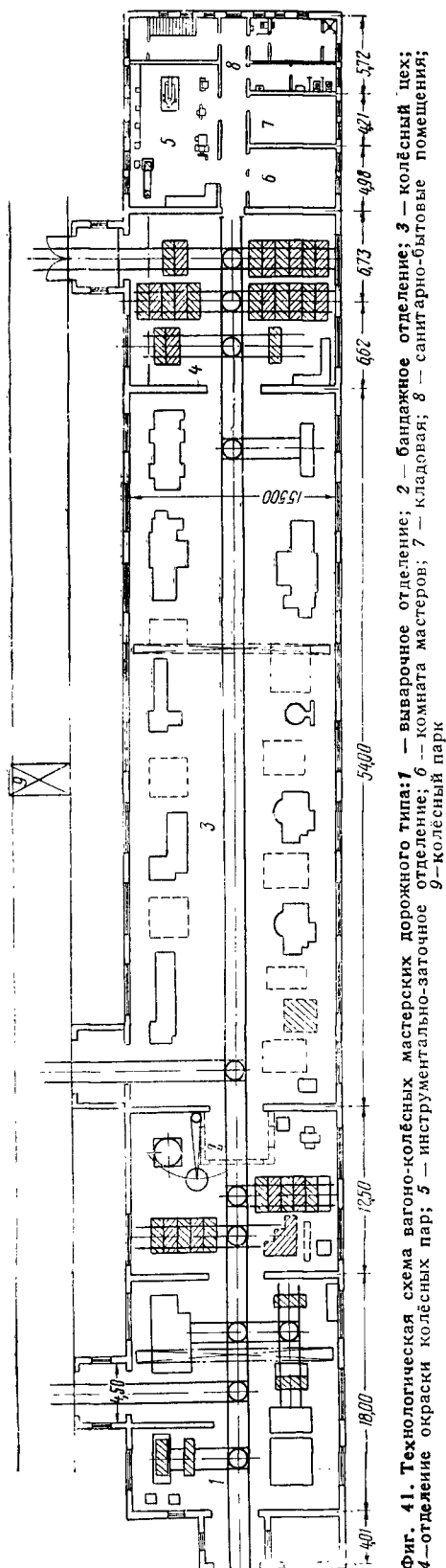
Средний расход чел.-час. на ремонт одной колёсной пары — 4,5.



Фиг. 39. Схема пропарочной станции открытого типа



Фиг. 40. Схема пропарочной станции с закрытым цехом для обработки цистерн: 1 — цех очистки цистерн; 2 — открытая эстакада; 3 — насосная № 1; 4 — насосная № 2; 5 — хранилище для бензина (цистерна); 6 — насосная нефтерастворителей; 7 — хранилище нефтерастворителей; 8 — регенерационная; 9 — открытая эстакада для битумных цистерн; 10 — хранилище битума; 11 — хранилище спирту/у/ков; 12 — пункт технического осмотра; 13 — стрелочная будка; 14 — стрелочная будка; 15 — сторожевая будка; 16 — теплотехническая станция; 17 — склад угля; 18 — водокапная башня; 19 — водоёмные резервуары; 20 — камера переклочения; 21 — насосная; 22 — резервуар емкости; 23 — песколовка; 24 — хранилище нефти



Фиг. 41. Технологическая схема вагоно-колёсных мастерских дорожного типа: 1 — выварочное отделение; 2 — бандажное отделение; 3 — колёсный цех; 4 — отделение окраски колёсных пар; 5 — инструментально-заготовочное отделение; 6 — комната мастеров; 7 — складовая; 8 — санитарно-бытовые помещения; 9 — колёсный парк

Расход станко-часов — 4,4 чел.-час.

Площади: цеха на единицу основного оборудования — 100 м², парка на одну колёсную пару — 2,8—4 м², склада на один бандаж — 0,25 м², один центр — 0,5 м² и ось в штабеле 0,15 м².

Расход воды на одну колёсную пару — 0,03 м³, а пара — 0,92 т.

Расход станко-часов на новое формирование одной колёсной пары: станок колёсно-токарный — 0,8, шеечный — 0,53, карусельный — 2,32, осевой — 1,69, пресс гидравлический — 0,33, горн бандажный — 0,88.

Технологическая схема колёсных мастерских представлена на фиг. 41.

В колёсных мастерских применяют электрические нагреватели для бандажей: индукционного типа системы Новицкого, тепловой горн системы Савельева.

Оба горна обеспечивают выполнение операций нагрева бандажей для надевания их на центр и нагревание бандажей при снятии их с центра.

3-фазный индукционный горн системы Новицкого имеет мощность 45 кВт, время нагрева бандажа 15 мин.

Расход энергии на нагрев 1 бандажа — 11 кВт-ч.

Электрогорн системы Савельева работает от электросети напряжением 220—380 в через понижающий трансформатор СТ-32 мощностью 32 кВт, время нагрева бандажа 15 мин. В эксплуатации горн системы Савельева создаёт трудности из-за перегорания нагревательных элементов. Горн системы Новицкого более надёжен в работе.

Автомат для наплавки гребней бандажей, изображённый на фиг. 42, разработан Институтом электросварки им. акад. Патона.

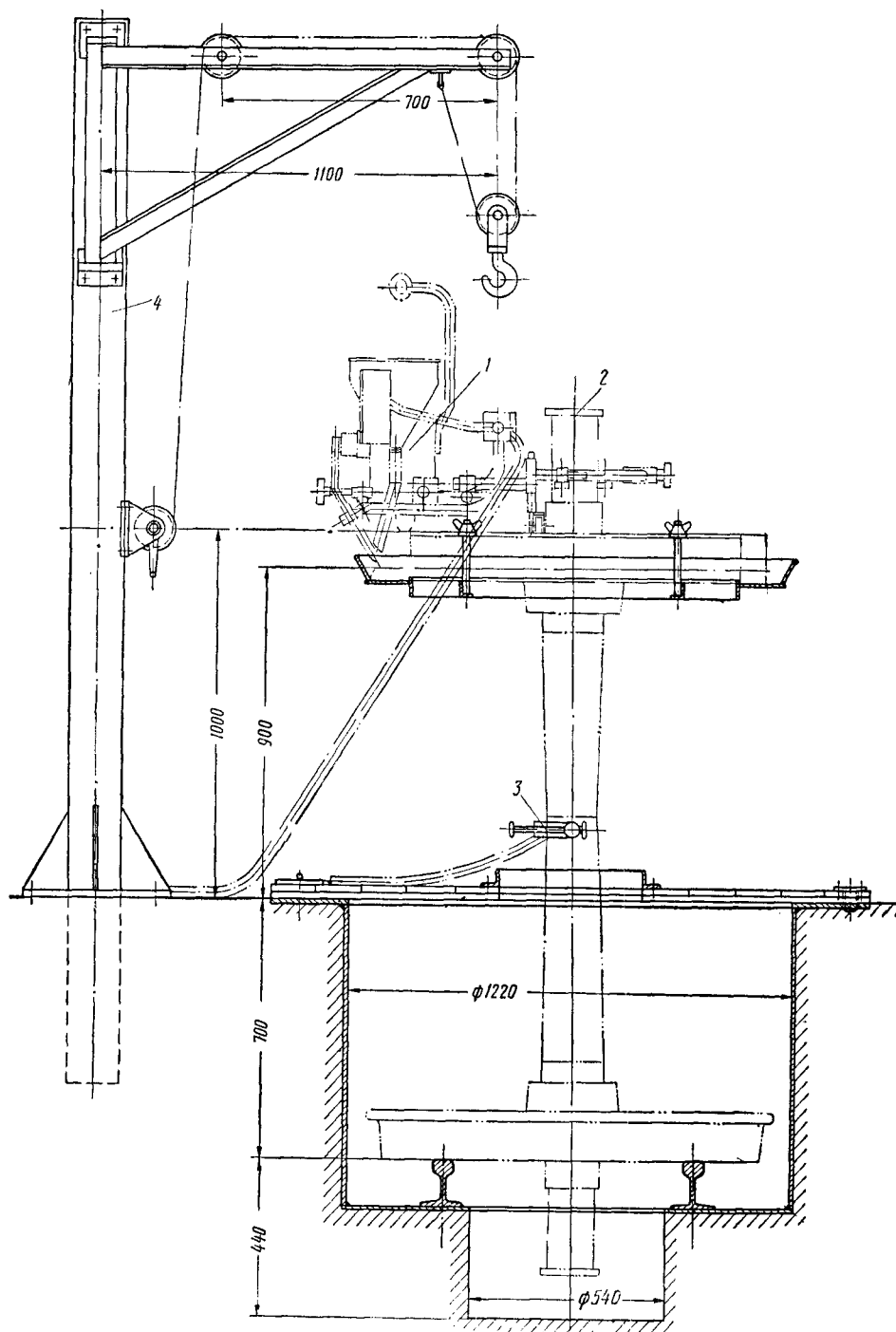
Автомат, передвигаясь по торцу бандажа, производит наплавку подрезанного гребня бандажа одновременно двумя дугами, это вызывается тем, что металл бандажа, содержащий углерод от 0,5 до 0,85%, при сварке или наплавке склонен к образованию трещин; чтобы избежать этого, производят второй дугой переплавку металла, наплавленного первой дугой.

Наплавка производится под флюсом на постоянном токе проволокой диаметром 2 мм.

Сила тока первой дуги 180—200 а, второй — 260—280 а при напряжении 26—38 в. Скорость передвижения автомата по бандажу составляет 24 м/час.

РЕМОНТ РОЛИКОВЫХ ПОДШИПНИКОВ

Допуски при обработке осей в мм: диаметр шейки оси — 0,08 для нового изготовления и 0,15 при ремонте и после перешлифовки; овальность, конусность или волнистость шейки — 0,02; биение шейки оси — 0,02 ÷ 0,3 при новом изготовлении и при ремонте; диаметр неподступинной части при новом изготовлении +0,2+0,12, при ремонте и после перешлифовки +0,2 + 0,06; диаметр цилиндрической части буксы при ремонте +0,12+0,02; овальность, конусность внутренней цилиндрической части — 0,04 при новом изготовлении и 0,1 при ремонте.



Фиг. 42. Схема станка наплавки гребней бандажей автоматом системы Института электро-сварки им.акад. Патона: 1—двухдуговой автомат; 2—колёсная пара; 3—крепление обратного кабеля; 4 — консольный кран

Натяг на посадку роликоподшипников принимается $0,04 \div 0,07$, натяг на посадку уплотняющего воротника $0,08 \div 0,2$ при новом изготовлении и $0,04 \div 0,2$ при ремонте. Радиальный зазор $0,12 \div 0,17$ при новом изготовлении и $0,12 - 0,35$ при ремонте.

Аксиальный зазор $0,3 \div 0,8$.

Полная ревизия букс производится один раз в год при периодическом ремонте вагона — годовом, среднем или капитальном. Одновременно производится полное освидетельствование колёсных пар.

При полной ревизии производится демонтаж роликовой буксы, проверяются и демонтируются детали буксы и роликоподшипников, а также полностью заменяется смазка.

Промежуточная ревизия выполняется через 6 месяцев без выкатки колёсных пар из-под вагона и без демонтажа букс.

Бывшие в эксплуатации роликовые подшипники до монтажа вываривают в ванне с водой при $t = 70-80^{\circ}\text{C}$ в течение 2 час. После протирки вторично промывают в ванне с керосином, затем в ванне, в которой имеется смесь 92% авиационного бензина и 8% трансформаторного масла. Новые подшипники промывают в ванне с бензином. Протирка концами не допускается.

Смазка для роликовых подшипников применяется № 1—13 по ГОСТ 1631-42: цвет — от светложёлтого до тёмнокоричневого; температура каплепадения — не ниже 120°C ; пенетрация по Ричардсону при 25°C — 175—210; воды — не более 0,75%; свободных щелочей в пересчёте на NaOH не более 0,2%; свободные кислоты и механические примеси отсутствуют.

Отделение для ремонта роликовых букс при депо для ремонта грузовых вагонов представлено на фиг. 5.

Демонтаж и выварка букс производится в специальной моечной машине, установленной в тележечном цехе.

Очистка подшипников производится в промывочном отделении. Подготовленные подшипники и буксы после осмотра и измерения их подаются уже на монтажные площадки непосредственно в отделении роликовых букс.

Организация ремонта роликовых букс в пассажирских депо требует уже более развитых устройств. На фиг. 43 представлен цех для ремонта роликовых букс при пассажирском вагонном депо.

Обработка колёсных пар по кругу катания производится на колёсных станках без демонтажа букс.

ДЕРЕВООБДЕЛОЧНЫЕ МАСТЕРСКИЕ

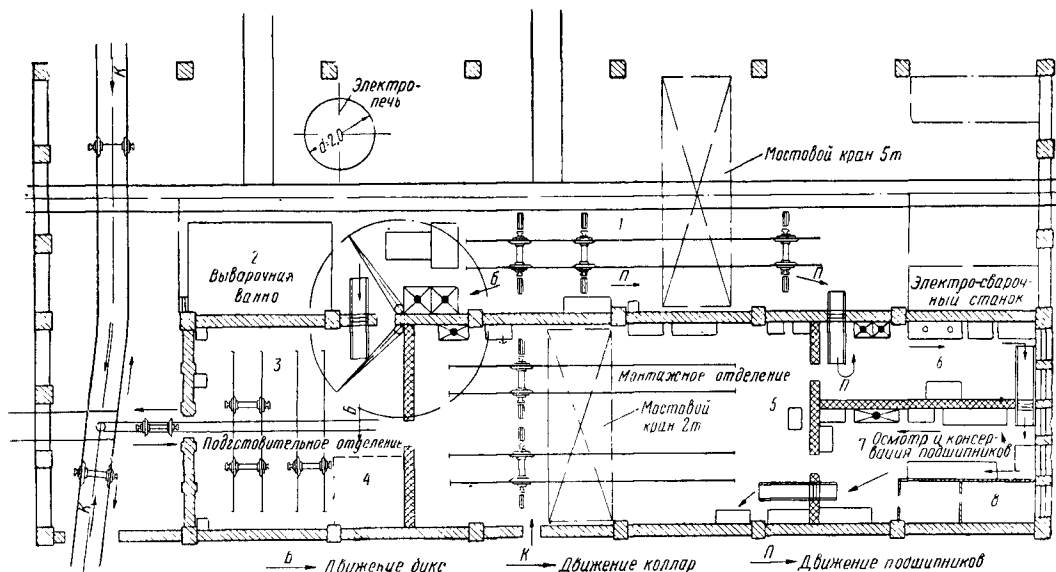
Деревообделочные мастерские в линейном хозяйстве организуют только в том случае, если на дорогу поступает не полуфабрикат, а сырьё. Схема мастерской приведена на фиг. 44. Расход станко-часов указан в табл. 61.

Таблица 61

Расход станко-часов на обработку пиломатериалов на один ремонтируемый вагон

Виды вагонов	Виды ремонта			
	капитальный	средний	годовой	текущий
Грузовые				
Крытый 2-осный . . .	11,5	6	1,2	0,125
Платформа 2-осная . .	6,8	4,0	0,8	0,07
Крытый 4-осный . . .	14,6	8	2	0,1
Пассажирские				
Жёсткий 2-осный . . .	—	12,4	2,2	0,19
» 4-осный . . .	—	18,8	2,2	0,2

Норма расхода станко-часов на 1 м^3 продукции деревообделочных мастерских: 4-сторонний строгальный станок — 0,7, циркулярная пила — 0,55, торцевая пила — 0,60, фуговочный станок — 0,20, рейсмусовый — 0,20, вертикально-сверлильный — 0,40, ленточная пила — 0,15 и прочего оборудования — 1,2.



Фиг. 43. Цех для ремонта букс с роликовыми подшипниками: 1 — отделение для ремонта букс; 2 — выварочная ванна; 3 — подготовительное отделение; 4 — место для букс; 5 — монтажное отделение; 6 — отделение для промывки подшипников; 7 — отделение для осмотра и консервации подшипников; 8 — кладовые для хранения подшипников и смазки

Продолжительность сушки пиломатериалов в днях

Таблица 62а

Порода древесины	Толщина пиломатериалов в мм				
	16—25	32—40	50—60	65—75	80—120
Доски					
Ель	2,5—3,0	3,5—4,5	5,5—6,8	8,2—10,0	11,0—20,0
Сосна	2,7—3,0	3,8—4,8	6,0—7,5	9,0—10,8	12,0—22,0
Лиственница	4,6—6,7	10,2—12,8	16,0—20,0	24,0—29,0	32,0—58,0
Дуб	8,3—11,7	18,0—22,5	28,0—35,0	42,0—50,0	56,0—100
Брусья					
Ель	2,0—2,4	2,8—3,5	4,4—5,4	6,5—8,0	8,8—16,0
Сосна	2,2—2,4	3,4—3,8	4,8—6,0	7,2—8,6	9,6—17,0
Лиственница	3,7—5,4	8,2—10,2	12,8—16,0	19,2—23,0	25,6—46,0
Дуб	6,6—9,4	14,4—18,0	22,4—28,0	24,0—40,0	45,0—80,0

аккумуляторов и приготовлению кислот для заливки батарей;

агрегатное — площадью 25—30 м². В этом помещении устанавливают ртутный выпрямитель, от которого подаётся постоянный ток в зарядное отделение, здесь же осуществляется зарядка батарей аккумуляторов. Площадь зарядной 25—30 м²;

кладовая — площадью 25—30 м².

Трудоёмкость ремонта электрооборудования вагонов принимается по табл. 63 и 64.

Технологическая схема мастерских для ремонта электрооборудования вагонов представлена на фиг. 45.

Таблица 63

Расход чел.-час. на ремонт 1 вагона-электростанции

Вид оборудования	Ремонт электрооборудования	
	капитальный	средний
Динамомашин	60	50
Распределительные щиты	10	6
Аккумуляторы	30	27

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРИ РЕМОНТЕ ВАГОНОВ

Домкраты

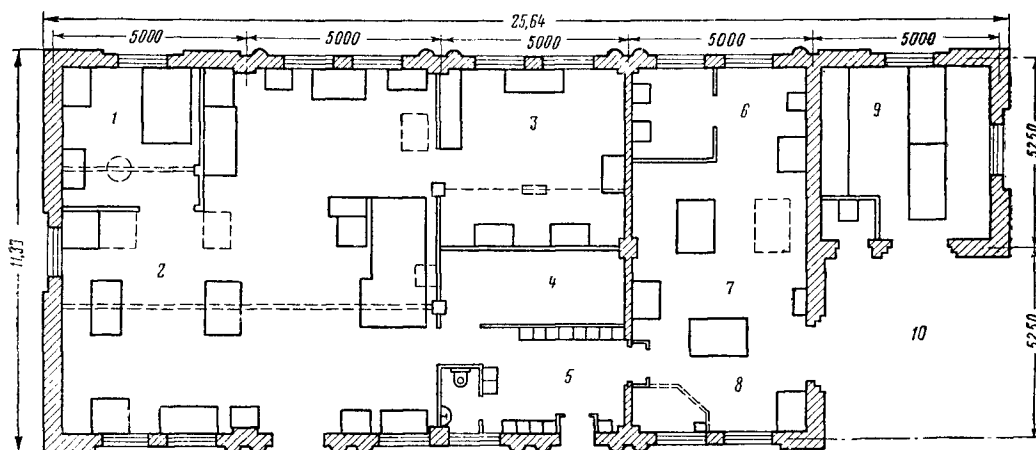
В вагонных депо и пунктах текущего ремонта вагонов на станциях широко применяются механизированные подъёмники следующих типов (табл. 65).

1. Электродомкрат стационарного типа системы Гуленко—Гора-Кулаева. Можно поднять сразу весь вагон четырьмя домкратами или двумя домкратами поднять одну сторону его.

Таблица 64

Расход станко-часов на ремонт электрооборудования 1 вагона-электростанции

Вид оборудования	Ремонт электрооборудования	
	капитальный	средний
Динамомашин и распределительный щит	13,0	8,0
Аккумуляторы	2,0	2,0



Фиг. 45. Технологическая схема мастерских для ремонта электрооборудования вагонов: 1—пропиточно-сушильное отделение; 2—электромашинное отделение; 3—агрегатное; 4—кладовая; 5—гардероб; 6—дистилляторное; 7—аккумуляторное; 8—моечное; 9—зарядное; 10—водопроводная

Таблица 65

Характеристики домкратов, применяемых в линейном вагонном хозяйстве

Элементы характеристики	Единица измерения	Тип домкрата					
		электрический стационарный	передвижной	пневмо-гидравлический	гидравлический		
		для подъёмки грузовых и пассажирских вагонов			с ручным насосом	для смежных рес-сор	Мельникова—Ушака—Новикова для смены подшипников
Грузоподъёмность	т	12,5	25	25	25	10	10
Мощность электромотора	квт	3,6	7	2,5	—	—	—
Ход подъёмной каретки	мм	680	1 025	—	—	—	—
Высота первоначальная	»	820	775	800	750	770	300
» с выдвинутым плунжером	»	—	—	—	1 240	1 020	486
Наибольший подъём вагона	»	680	1 025	—	490	250	—
Время подъёма	мин.	3,4	6,4	5	—	—	—
Вес	кг	1 200	1 700	240	153	130	19

Управление всеми домкратами производится из одного распределительного щита.

2. Электродомкрат передвижного типа системы ЦНИИ-ЦУМЗ.

3. Пневмо-гидравлический переносный домкрат системы Шайдурова предназначен для подъёмки вагонов в лунках, где имеется возможность получения сжатого воздуха.

Есть также изменённая конструкция. Вес этого домкрата меньше веса домкрата системы Шайдурова, высота подъёма на 40 мм больше. Подъёмным механизмом является уже не цилиндр, а плунжер, на конце которого имеется предохранительная гайка.

4. Гидравлический домкрат с ручным насосом.

5. Гидравлический домкрат для смены рессор у всех 2-осных вагонов.

6. Гидравлический домкрат системы Мельникова — Ушака — Новикова для смены подшипников.

Важным конструктивным усовершенствованием в этом домкрате так же, как и во всех других гидравлических домкратах, является предохранительная гайка, защищающая рабочего от произвольного опускания вагона в случае прорыва манжет; возможность травм рук во время работы его внутри буксы этим полностью исключается.

7. Гидравлический домкрат для раздвижки вагонов используется в случаях, когда в уже сформированных составах обнаруживают вагоны с неисправностями автосцепного оборудования, ударных приборов, упряжи и пр.

Вес домкрата — 39 кг, горизонтальное усилие — 10 т, первоначальная длина — 1 100 мм, длина с выдвинутыми плунжерами — 1 800 мм, величина разжатия вагонов — 700 мм.

Электрошпиль-конвейер

Предложенный Проектным бюро ЦУМЗ электрошпиль-конвейер (фиг. 8а и 8б) предназначен для передвижения вагонов при ремонте в вагонных депо и механизированных пунктах текущего ремонта.

Конструкция конвейера состоит из двух-барабанной фрикционной лебёдки с электро-

двигателем, тягового органа, выполненного в виде двух кареток, перемещаемых по направляющей шине, прикрепляемой к шпалам ремонтных путей и зачаченным к ним стальным канатом (тросом), навитым на барабаны лебёдки, и системы блоков, направляющих трос.

Конвейер снабжён концевыми выключателями, автоматически выключающими электродвигатель при подходе каретки к крайним положениям.

Конвейер имеет следующую техническую характеристику: максимальная скорость перемещения вагонов — 10 м/мин, тяговое усилие — 4,0 т, электродвигатель типа Д-7, $N=10$ квт, $n=735$ об/мин., диаметр барабана лебёдки — 450 мм, диаметр троса — 21,5 мм, канатом ёмкость барабана — 250 м, полезная длина барабана — 450 мм, длина перемещения вагонов — 350 м.

Максимальная скорость конвейера (10 м/мин) обеспечивает передвижку вагонов на полную длину конвейера (120 м) за 12 мин.

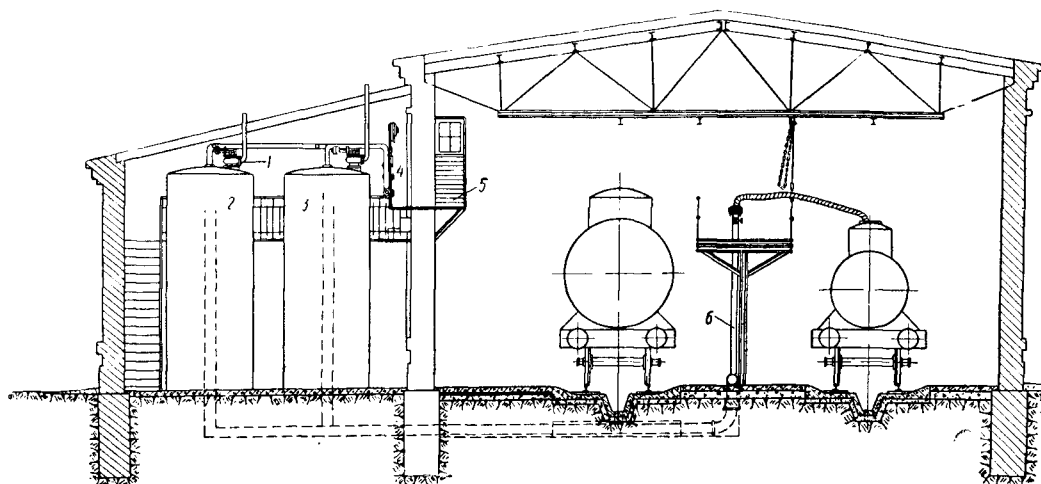
Тяговое усилие на крюке 4 т позволяет передвигать по тракционным путям как одиночные гружёные вагоны, так и группы порожних вагонов до 10 шт.

Вакуум-установки и приборы для очистки цистерн от нефтепродуктов

Вакуум-установка предназначена для механизированной откачки продукта из цистерны (фиг. 46). Работа установки сводится к созданию вакуума в специальных баках и трубопроводах. Конец трубы опускается в котёл цистерны, имеющей нефтяные остатки, которые втягиваются в трубопровод, а затем поступают в бак, где они накапливаются со всех очищаемых цистерн данной группы.

В перерыв работы пропарочной станции нефтепродукты откачивают или сливают в общий бак.

Откачка 1 т вязкого мазута производится за 5 мин. (при ручной работе на это потребовалось бы 2 чел.-часа).



Фиг. 46. Вакуумная установка: 1—вакуум-насосы; 2—флорентийские сосуды; 3—вакуум-аппараты; 4—предохранительный клапан; 5—кабина управления; 6—трубопровод откачиваемых остатков

Кроме остатков вязкого продукта, при помощи вакуум-насоса можно откачивать также и горячую воду после промывки цистерны.

Прибор для промывки цистерн

Прибор (фиг. 47) представляет алюминиевую трубу с головкой, состоящей из 2 частей, на каждой из которой имеется по три наконечника. Вращение головки осуществляется цепочной передачей с верха котла. По трубе подаётся вода и через 6 наконечников она сильной струёй напором до 50 м смывает со стенок котла нефтяные остатки.

Прибор для осмотра котла

Прибор предназначен для освидетельствования котла цистерны после обработки её на пропарочной станции. Осматривая цистерну этим прибором сверху, можно установить, не спускаясь внутрь цистерны, отвечает ли очистка котла цистерны установленным требованиям.

Проверка осуществляется следующим образом: прибор, подвешенный на консоли эстакады, опускается в цистерну; через низковольтный трансформатор включается система освещения; оптическая часть прибора так построена, что поворотом верхней муфты имеется возможность установить нужную по глазу яркость, а поворотом всей трубы охватить осмотром всю внутреннюю сферу котла. Вес прибора 8—12 кг.

Моечный аппарат

Для обмывки отдельных вагонов, местных поездов или даже проходящих поездов на промежуточных станциях применяют передвижной аппарат.

Аппарат состоит из двух баков, находящихся один внутри другого, в одном баке ёмкостью до 40 л находится вода, она подаётся по трубе (на конце которой укреплен щётка) на обмываемую поверхность вагона.

Во втором баке находится 10 л щелочного раствора, который подаётся в специальный пульверизатор. Вода и щелочной раствор находятся под давлением сжатого воздуха 2—3 ат. Обмывка осуществляется двумя рабочими: первый рабочий пульверизатором наносит на поверхность вагона щелочной раствор, второй, идя за ним, обмывает вагон, протирая его щётками.

Применение этого аппарата почти втрое сокращает затрату рабочей силы по сравнению с ручной обработкой.

Уборочная машина

Уборочная машина имеет пылесос для очистки ковров, дорожек и диванов, котёл для горячей воды, щётки для мытья полов и диванов в жёстких вагонах, пульверизатор с раствором для дезинфекции вагона. Машина имеет аккумуляторную батарею и мотор.

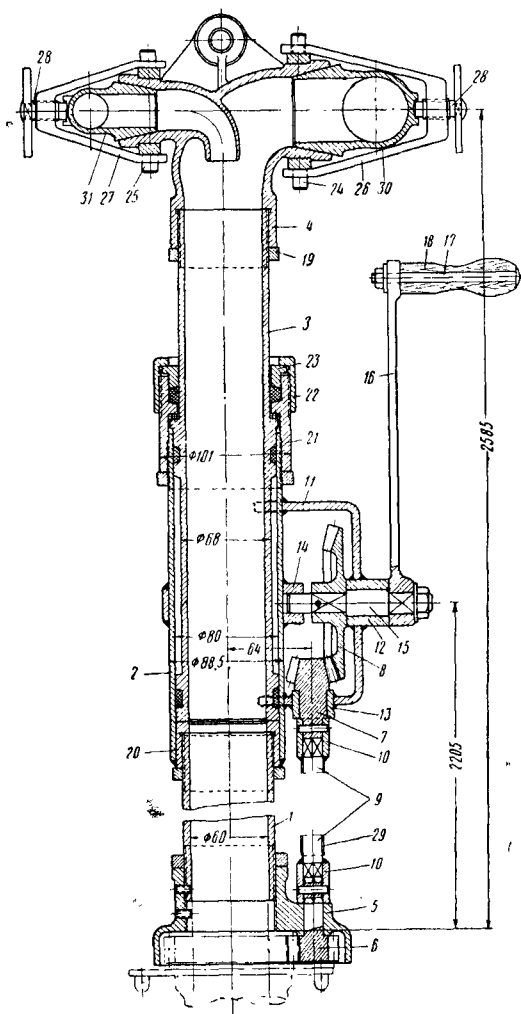
Механизированный инструмент

Клепальный молоток. Техническая характеристика:

Наибольший диаметр обрабатываемой заклёпки	28 мм
Работа удара	4,5 кгм
Эффективная мощность удара	0,96 л. с.
Номинальный ход ударника	192 мм
Число ударов	1 000 в мин.
Длина ударника	115 мм
Диаметр ударника	30 »
Вес ударника	0,58 кг
Расход свободного воздуха	0,9 м³/мин
Рабочее давление	5—6 ат
Диаметр шланга в свету	13 мм
Длина молотка (без рабочего инструмента)	465 »
Вес молотка (без рабочего инструмента)	9 кг

При применении пневматического инструмента поддержание рабочего давления сжатого воздуха в сети имеет решающее значение (табл. 66).

Влияние зазора между хвостовиком и буксой на мощность удара и расход воздуха указано в табл. 67.



Фиг. 47. Прибор для промывки цистерн: 1 — труба корпуса; 2 — труба корпуса соединительная; 3 — труба корпуса верхняя; 4 — коллектор; 5 — муфта с ограждением; 6 — малая шестерня; 7 — малая коническая шестерня; 8 — большая коническая шестерня; 9 — стержень передачи; 10 — соединительная муфта; 11 — скоба; 12 — втулка к скобе; 13 — втулка скобы нижняя; 14 — подшипник оси; 15 — ось; 16 — ручка; 17 — ось ручки; 18 — ручка; 19 и 20 — переходная муфта; 21 — верхняя муфта корпуса; 22 — шейка; 23 — уплотнительное кольцо; 24 — закидка большая; 25 — державка закидки малая; 26 — закидка большая; 27 — закидка малая; 28 — винт закидки; 29 — трубка медная; 30 — головки водяной магистрали; 31 — головка трубы паровой магистрали

Таблица 66

Показатели работы пневматического молотка в зависимости от давления сжатого воздуха

Давление воздуха в ат	Работа удара в %	Число ударов	Производительность в %	Расход воздуха в %
5,5	100	100	100	100
5,0	82	95	78	89
4,5	64	90	57	81
4,0	52	85	44	72
3,5	40	80	32	62

Таблица 67

Влияние зазора между хвостовиком и буксой на мощность удара

Зазор между хвостовиком и буксой в мм	Мощность удара в %	Увеличение расхода воздуха в %
0,05	100	100
0,10	99,5	101
0,25	97	106
0,50	89	122

Электрическая сверлильная машинка по металлу. Техническая характеристика её следующая:

Наибольший диаметр сверления	20 мм
Число оборотов шпинделя	350 в мин.
Внутренний конус шпинделя Морзе	2
Тип двигателя	универсальный коллекторный однофазный
Напряжение	220 или 120 в
Мощность	0,360 квт
Число оборотов	12 000 в мин.
Режим работы	повторный кратковременный (ПКР-60%)
Род тока	постоянный и переменный
Высота	510 мм
Ширина	116 »
Расстояние между концами ручек	395 »
Расстояние от центра шпинделя до наружной стенки корпуса (подход дрели)	58 »
Вес	8,2 кг

Электросверлилки по дереву. Электросверлилки по дереву применяют с направляющими стойками в том случае, когда приходится сверлить доски и стойки, собранные в пакеты, и без направляющих стоек, когда приходится сверлить отдельные стойки, доски и когда есть уверенность, что перекося сверла не будет допущен. Техническая характеристика:

Наибольший диаметр сверления	26 мм
Наибольшая глубина сверления	350 мм
Электродвигатель	ПКР-40%
Потребляемая мощность	0,6 квт
Число оборотов	2 750 в мин.
Род тока	3-фазный
Напряжение	220, 127 в
Число оборотов шпинделя	500 в мин.
Габариты в мм (без стоек):	
длина	395
ширина	210
высота	280
Габариты в мм (со стойками):	
длина	880
ширина	210
высота	280
Вес	11—16,5 кг

Пневматические реверсивные машинки для отвёртывания и завёртывания гаек имеются трёх типов: для гаек $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{4}$ ", от $7\frac{1}{8}$ до 1" и до $1\frac{3}{4}$ ". Вес этих машинок колеблется от 5 до 18 кг. Время на операцию сокращается в 4—10 раз.

Электроключ для гаек. На массовых сборочных работах можно применять для завёртывания гаек и болтов электрический ключ. Техническая характеристика следующая:

Тип электродвигателя	универсальный коллекторный
Род тока	однофазный
Напряжение	220 в
Сила тока	1,35 а
Частота	50 пер/сек.
Потребляемая мощность	275 вт
Режим работы	ПКР-60%
Число оборотов двигателя в мин.	12 000—8 000
Передаточное число редуктора	16
Число оборотов шпинделя	750—540
Время для завёртывания болта диаметром 16 мм	1,0 сек.
Габариты в мм:	
длина	445
ширина	120
высота	95
Вес	4,3 кг

Электроотвёртка. Для завинчивания шурупа или винта применяют электрическую отвёртку. Техническая характеристика следующая:

Род тока	переменный трёхфазный
Частота номинальная в пер/сек.	200
Напряжение	36 в
Мощность (потребляемая)	200 вт
Режим работы	длительный с переменной нагрузкой
Число оборотов отвёртки в мин.	760
Число ударов в мин.	3 040
Шпиндель	с внутренним шестигранником 6 мм
Выключатель	двухполюсный курковый
Габариты в мм (без отвёртки):	
диаметр	72
ширина	140
длина	320
Вес	2,2 кг

Электроножницы. Механизированные ножницы дают возможность резки железа толщиной от 1,2 до 2,7 мм. Вес ножниц от 3 до 10,8 кг. Затрачиваемое время сокращается в 3—4 раза. Техническая характеристика их следующая:

Тип двигателя	универсальный коллекторный
Род тока	переменный и постоянный
Напряжение	220 в
Сила тока	1,7 а
Частота	50 пер/сек.
Потребляемая мощность	370 вт
Режим работы	ПКР-60%
Число оборотов	7 000—12 000 в мин.
Передаточное число редуктора	7,15
Число ходов	1 650—970 в мин.
Производительность	2 м/мин
Максимальная толщина:	
сталь	2,7 мм
алюминий	4,0 »
медь	3,5 »
Габариты в мм:	
длина	390
ширина	165
высота	244
Вес	10,8 кг

Электропила. Для отрезки части доски при ремонте пола, борта платформы, вагонной обшивки или стойки целесообразнее всего применить ручной инструмент-электропилу. Диаметр полотна этой пилы колеблется от 185 до 250 мм, глубина резания до 60 мм. Вес пилы от 8 до 14 кг. Техническая характеристика следующая:

Род тока	переменный трёхфазный 50 пер/сек.
Частота тока	
Соединение обмоток при получении с завода-изготовителя	«Звезда»
Напряжение	220 в
Мощность двигателя на валу	0,8 кВт
Число оборотов двигателя	2 750 в мин.
Режим работы	повторно-кратковременный
Число оборотов пильного диска	2 750 в мин.
Диаметр пильного диска	250 мм
Наибольшая глубина пропила	60 »
Длина	449 »
Ширина	270 »
Высота	282 »
Вес	14 кг
Производительность при резке древесины средней твёрдости в м ³ /час:	
вдоль волокон	5
поперёк волокон	7

Зачистные машинки. Для зачистки сваренных или наплавленных мест целесообразно применить переносные электрические или пневматические зачистные машинки (табл. 68).

Таблица 68

Техническая характеристика зачистных машинок

Элементы характеристики	Модели	
	И-66	И-82
Род тока	Переменный	
Частота (номинальная) в пер/сек.	200	200
Напряжение (номинальное) в в	36	36
Мощность (потребляемая) в вт	800	200
Режим работы	Длительный при переменной нагрузке	
Диаметр абразивного круга в мм	175	50
Вес в кг	6,2	1,8

Шлифовальные машинки. Механизацию работ по шлифовке и полировке деревянных сидений в цельнометаллических вагонах (снятие старой окраски, подготовка для окраски наружных поверхностей вагонов и др.) осуществляют пневматическими или электрическими шлифовальными и полировальными машинками. Эти машинки применяют для работ по дереву и по металлу.

Полировальные машинки имеют запас полировочного материала, который автоматически подаётся на изделие. Техническая характеристика следующая:

Наибольший диаметр шлифовального круга	125 мм
Число оборотов шпинделя при холостом ходе	4 500 в мин.
Мощность двигателя	0,3 л. с.
Давление воздуха	5,6 ат
Расход воздуха	1 м ³ /мин
Направление вращения	правое
Габариты в мм:	
высота	255
длина	405
ширина	240
Вес	5 кг

Преобразователь частоты. Во многих электрических машинках применяется повышенная частота — 200 пер/сек. и пониженное напряже-

ние 36 в. В таких случаях следует устанавливать специальные преобразователи тока. Техническая характеристика преобразователя:

Род тока	переменный трёхфазный
Напряжение в в:	
первичное	380/220
вторичное	36
Частота тока в пер/сек.:	
первичная	50
вторичная	200
Число оборотов вала (синхронное) в мин.	3 000
Мощность (потребляемая) в квт	4,85
» (отдаваемая) в ква	3,5
Режим работы	длительный
Габариты в мм:	
диаметр	330
ширина	350
длина	640
Вес	66 кг

ДЕФЕКТОСКОПЫ В ВАГОННОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Магнитный метод испытания шлифованных или накатанных специальными роликами поверхностей шеек вагонных осей, грубо обработанных (не обточенных) поверхностей средней части оси, упругих крюков и средних поясов тележек основан на вытеснении потока силовых линий трещинами, края которых обладают свойствами, присущими магнитным полюсам. Частицы железного порошка, находясь в жидкости во взвешенном состоянии или в сухом виде, концентрируются в местах наибольшей плотности силовых линий, т. е. по краям трещины, тёмное скопление этих частиц порошка указывает на наличие дефекта и форму порока.

Ширина дефекта при испытании магнитным методом при перпендикулярном его направлению к полю может быть обнаружена до 10–4 мм, трещины размером 10–3 мм определяются устойчиво.

При применении порошка в смеси с жидкостью размер зёрен определяется просеиванием его через сито, имеющее 2 000–2 500 отверстий на 1 см², при применении порошка в сухом виде величина зёрен больше, так как просеивается он через сито, имеющее 500 отверстий на 1 см². Для резкого проявления дефекта и особенно на грубо обрабатываемых деталях (средняя часть вагонной оси) к порошку добавляется 15–20% окиси цинка или 10–15% двуокиси титана, и тогда порошок приобретает яркий серый цвет.

Фиг. 48. Прибор для определения чувствительности магнитного порошка

до 2,3° по Энглеру при 50°С. На 1 л масла размешивается 200 г железного порошка.

Чувствительность магнитного порошка может быть проверена специальным прибором, изображённым на фиг. 48, получившим рас-

пространение в машиностроительной промышленности.

Прибор состоит из электромагнита 1, штатива 2, линейки для отсчёта глубины погружения электромагнита в разведённый порошок 3 и сосуда 4.

Количество порошка, оседающего на электромагните при погружении его на одинаковое время и на одну и ту же глубину при той же силе тока, и будет характеризовать чувствительность магнитного порошка.

Дефектоскопия шеек вагонных осей производится прибором, изображённым на фиг. 49.

Этот прибор состоит из двух катушек по 1 100 витков в каждой, намотанных проводом $D = 0,8$ мм. Путём переключений катушки можно соединить параллельно и последовательно для работы при напряжении 110 и 220 в.

В настоящее время этот дефектоскоп почти во всех пунктах работает непосредственно от сети переменного тока напряжением 220 в, при этом напряжении прибор может находиться беспрерывно не более 30 мин.

Освидетельствование шейки дефектоскопом производится при последовательном выполнении следующих операций.

1. На шейку оси надевается дефектоскоп, включается рубильник и выключатель самого дефектоскопа, затем свободная часть шейки поливается трансформаторным маслом, в котором размешан железный порошок.

2. После осмотра колёсную пару перекачивают и обливают поверхность шейки, которая была прежде внизу, причём положение дефектоскопа не изменяется.

3. Затем дефектоскоп передвигается к ступице и все операции по поливке жидкостью и осмотру повторяются.

4. После осмотра всей шейки дефектоскоп, находящийся под током, снимается с шейки, удаляется на 0,5 м и выключается, чем полностью обеспечивается размагничивание шейки.

При работе дефектоскопа на переменном токе намагничивание шейки оси производится непрерывно и одновременно с поливкой жидкостью и осмотром шейки; при работе на постоянном токе используется только остаточный магнетизм. Прибор надевают на шейку оси, медленно доводят до колеса и так же медленно снимают его, после чего уже производится поливка активной жидкостью и осмотр шейки.

Дефектоскопия средней необработанной части вагонных осей производится прибором, изображённым на фиг. 50.

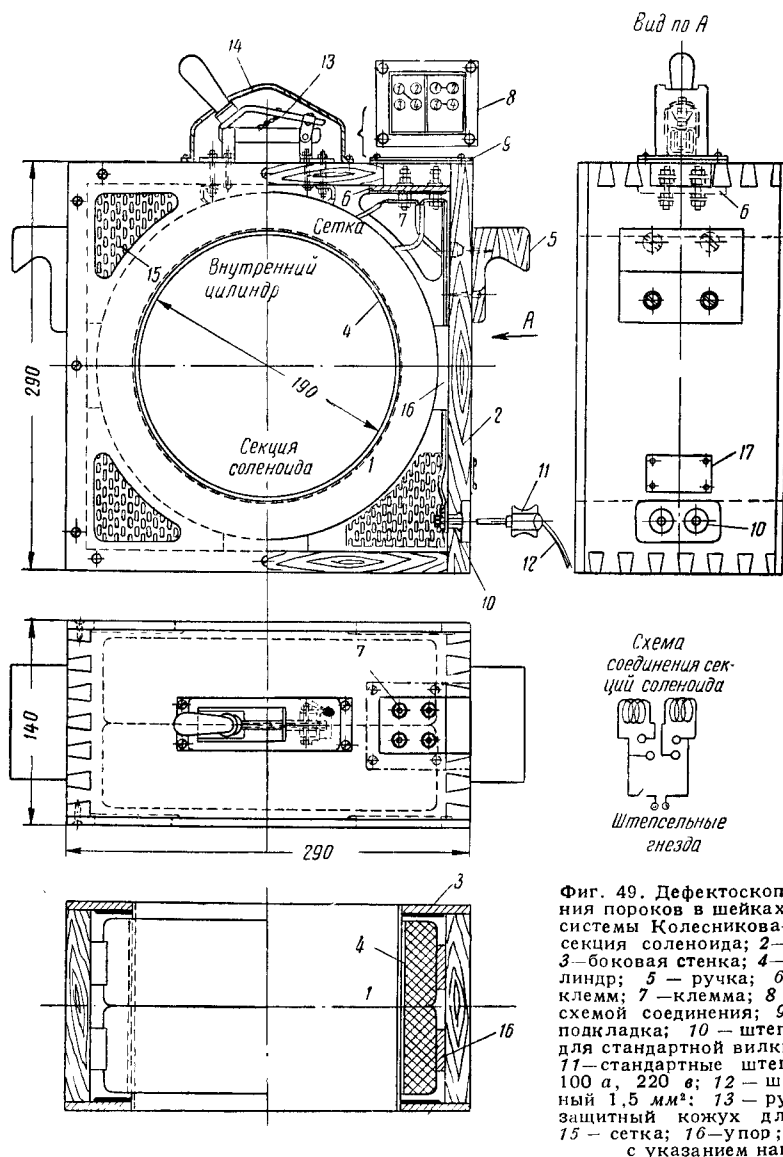
Дефектоскоп состоит из трансформатора 2, понижающего напряжение с 220 до 3 в и мощностью 2,4 ква. Обмотка трансформатора со стороны высокого напряжения имеет 252 витка, выполненных проводом ПБД $D = 2,1$ мм, со стороны низкого напряжения обмотка имеет четыре витка, выполненных из шинной меди, разёмного трёхвиткового соленоида 1. Витки этого соленоида разрезаны по диаметру и соединены с одной стороны шарниром, с другой — с помощью ножей, входящих в губки. Соленоид соединён с низковольтной обмоткой трансформатора и предназначается для намагничивания вагонных осей в средней части.

Для подъёмки соленоида из нерабочего положения на высоту, требующуюся для проверки колёсных пар, применяется подъёмник с винтовой подачей 3.

Соленоид и трансформатор смонтированы на тележке 4, которая предназначена для перемещения аппаратуры вдоль испытываемой

оси соленоидом, через который пропускается ток 800 а. Имея в виду, что поле соленоида намагничивает ось только на расстоянии 150 мм от краёв соленоида, приходится тележку с установленным соленоидом передвигать вдоль оси.

Вблизи ступицы проверка оси произво-



Фиг. 49. Дефектоскоп для определения пороков в шейках вагонных осей системы Колесникова-Матвеева: 1 — секция соленоида; 2 — каркас ящика; 3 — боковая стенка; 4 — внутренний цилиндр; 5 — ручка; 6 — панель для клемм; 7 — клемма; 8 — пластинка со схемой соединения; 9 — изолирующая подкладка; 10 — штепсельное гнездо для стандартной вилки 110 а и 220 в; 11 — стандартные штепсельные вилки 100 а, 220 в; 12 — шнур осветительный 1,5 мм²; 13 — рубильник; 14 — защитный кожух для рубильника; 15 — сетка; 16 — упор; 17 — пластина с указанием напряжения

оси. На этой же тележке установлен щиток с рубильником, включающим трансформатор и сеть напряжением 220 в.

Вагонные оси перед испытанием тщательно и насухо протираются, создаётся поверхность, к которой не могут прилипнуть частицы сухого магнитного порошка. После того как ось очищена посредством распылителя, имеющего сетку с числом отверстий 500 на 1 см², на ось наносят тонкий слой порошка серого цвета. Затем производится намагничивание

дится перемещением дефектоскопа от ступицы к середине оси.

Скопление сухого магнитного порошка не является окончательным признаком наличия дефекта; только повторная проверка после зачистки дефектного места до металлического блеска и испытания этого места магнитным порошком, разведённым в керосине, дадут возможность окончательно определить дефектность оси.

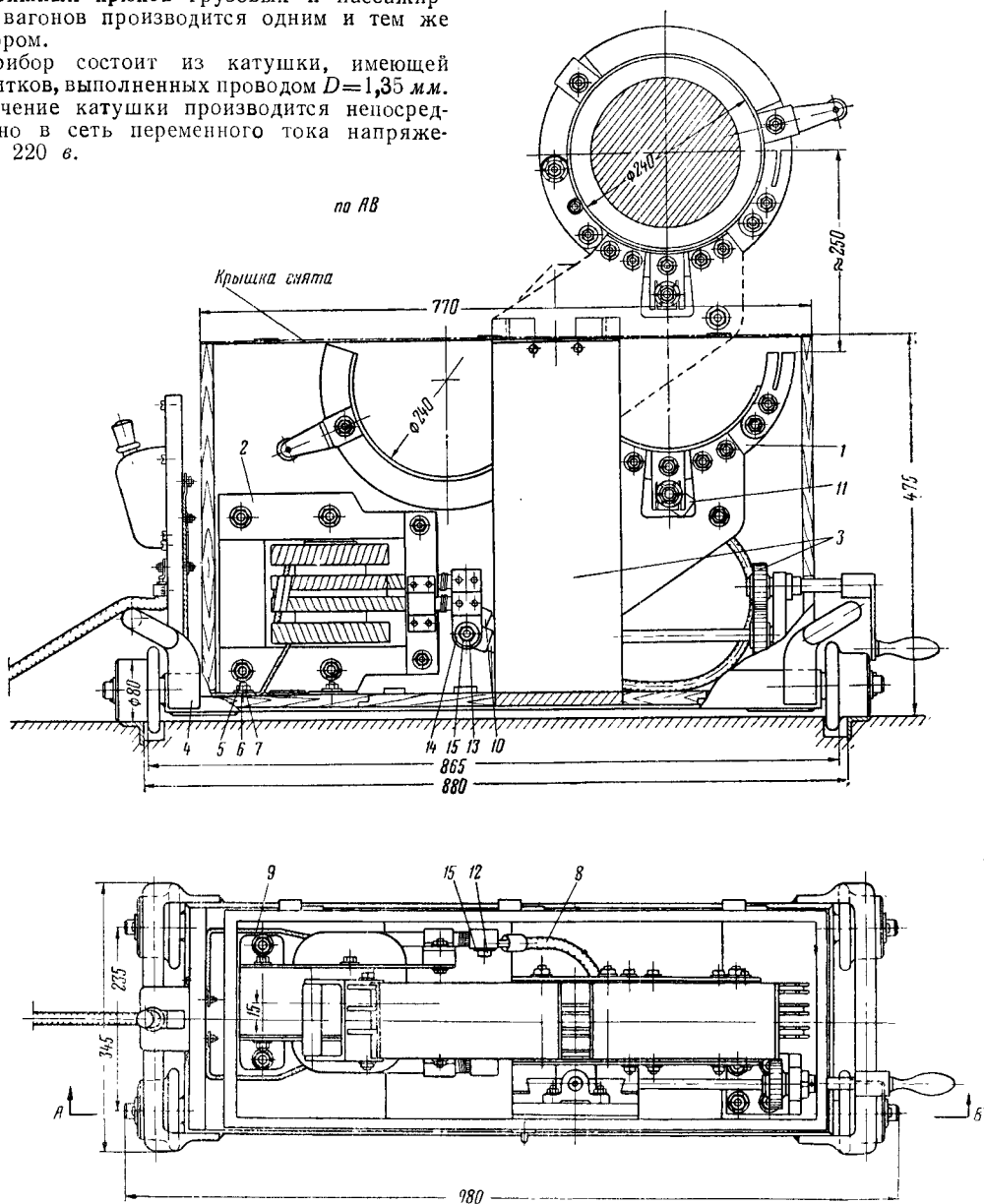
Непрерывная работа трансформатора не

должна превышать 5 мин., иначе это приведёт к значительному перегреву обмоток и возможности их порчи.

Дефектоскопия средних поясов тележек и упряжных крюков грузовых и пассажирских вагонов производится одним и тем же прибором.

Прибор состоит из катушки, имеющей 500 витков, выполненных проводом $D=1,35$ мм. Включение катушки производится непосредственно в сеть переменного тока напряжением 220 в.

При обнаружении дефектных мест производятся повторные проверки, и только после этого следует окончательно устанавливать дефектность пояса. Дефекты, обнаруженные



Фиг. 50. Общий вид дефектоскопа для обнаружения пороков в средней части вагонной оси системы Колесникова-Матвеева: 1—соленоид (показан в двух положениях: рабочем и нерабочем); 2—трансформатор; 3—подъёмник; 4—тележка; 5—винт; 6—гайка; 7—шайба; 8 и 9—провода; 10 и 11—кабельные наконечники; 12—болт; 13—гайка; 14 и 15—шайбы

Подготовка поясов к испытанию производится путём очистки пескоструйным аппаратом, после чего очищенные места в зоне изгиба пояса опыливаются сухим магнитным порошком и затем включается рубильник дефектоскопа. Под действием магнитного поля частицы порошка переместятся к прибору и задержатся только в дефектных местах.

прибором в поясах тележек, чаще всего находятся в местах изгиба пояса.

Вагонная упряжь перед испытанием должна быть очищена от грязи, окалина и коррозии металлическими щётками и протёрта насухо.

После того как крюк будет введён в отверстие дефектоскопа, наносится слой мел-

кого магнитного порошка и затем прерывным включением и выключением рубильника производится намагничивание детали. Порошок при перемещении прибора будет притягиваться к нему и сосредоточится только в местах дефектов.

При сварке крюков проверяются места сварок и подогрева.

Дефекты упряжных крюков чаще всего образуются в зеве крюка, вблизи мест приварки головки хвостовика и вблизи мест вытяжки штанги; детали с обнаруженными трещинами независимо от их размера изымаются из эксплуатации.

Непровар ласок — дефекты кузнечной сварки, непровар в контактной сварке, перегрев металла, надрывы и плёны, а также поры, раковины, черновины и трещины в наплавке обнаруживаются прибором.

Крюки с такими дефектами не разрешается ставить на вагоны.

Дефектоскопия подступичной части вагонной оси производится на установке (фиг. 51), предложенной А. Н. Колесниковым и А. Н. Матвеевым.

Установка состоит из следующих основных элементов:

1) стойки с коллекторами, предназначенными для установки колёсной пары на центрах и для включения оси в электрическую цепь генератора постоянного тока;

2) зонда, установленного на колонне, имеющего 4 контакта для работы попарно у одной и у другой ступицы без поворачивания всей конструкции.

Перемещением зонда создаётся возможность подвести пару контактов к самому краю ступицы, проводами эти устройства соединены с усилителем;

3) мотор-генератора 1 000 а — 6 в;

4) усилительного устройства.

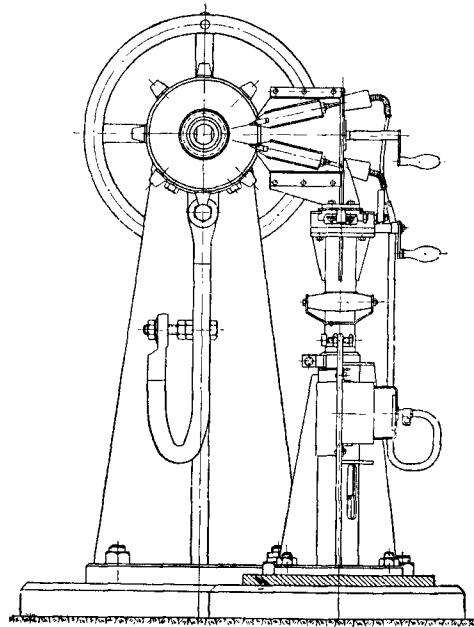
Применение указанных дефектоскопов в колёсных цехах заводов и в дорожных колёсных мастерских позволит в значительной мере сократить изломы осей в подступичной части.

Дефектоскопия бандажей производится прибором системы инж. Потупина. Прибор состоит из усилительно-генераторного блока и искательного устройства.

Питание усилителя и генератора производится от сети переменного тока через кенотронный выпрямитель.

Переменное магнитное поле, создаваемое контурной катушкой, замыкается через бандаж и создаёт магнитную цепь этого поля.

Обе половины магнитного поля наводят в приёмной катушке взаимоуничтожающиеся электродвижущие силы, в этом случае сигнала нет. При наличии дефекта магнитное поле контурной катушки изменяется, нару-



Фиг. 51. Общий вид установки для определения пороков в подступичной части вагонной оси системы Колесникова — Матвеева

шается компенсация приёмной катушки, зарождается э. д. с., которая подаётся на вход усилителя, и в динамике появляется сильный звук. Стрелка индикаторного прибора отклонится, что служит признаком наличия дефекта.

Дефектоскоп является переносным прибором, дающим возможность проверять бандажи в сформированной колёсной паре и отдельно гравые и снятые с центров.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Все образцовые и рабочие меры и контрольно-измерительные приборы по утверждённому Комитетом по делам мер и измерительных приборов списку, находящиеся в эксплуатации, подлежат обязательной государственной проверке и клеймению (табл. 69 и 70).

Таблица 69

Сроки обязательной проверки мер и контрольно-измерительных приборов

Наименование мер и контрольно-измерительных приборов	Сроки проверки	
	государственной	периодической местными силами
Складные меры, измерительные линейки (усадочные меры, рулетки) Зубомерные инструменты Индикаторы Микрометры, микрометрические штангенинструменты с точностью отсчёта от 0,02 до 0,5 мм	При выпуске из производства или ремонта Один раз в 2 года То же »	Один раз в год То же Один раз в 6 месяцев То же

Продолжение табл. 69

Наименование мер и контрольно-измерительных приборов	Сроки проверки	
	государственной	периодической местными силами
Проволочки для измерения среднего диаметра резьбы	Один раз в 2 года	Один раз в год
Термометры ртутные, жидкостные, технические и лабораторные	При выпуске из производства и ремонта	То же
Термоэлектрические пирометры и термопары	Один раз в 2 года	»
Манометры пружинные всех назначений (в том числе самопишущие к колёсным прессам) и вакуумметры	Один раз в год	Один раз в 3 месяца
Водомеры, водомеры скоростные, поршневые, дисковые и ротационные газометры и воздухомеры; газометры и воздухомеры с крыльчаткой и ротационные	Один раз в 2 года	Один раз в год
Приборы Бринеля	То же	Один раз в 6 месяцев
Приборы Роквелла	»	То же
Бруски твёрдости	При выпуске из производства	При выпуске из производства
Тахометры ручные и стационарные	Один раз в 2 года	Один раз в год
Счётчики оборотов	То же	То же
Хронометры и секундомеры	»	»
Весы равноплечие обыкновенные	»	Один раз в 6 месяцев
Весы неравноплечие стационарные и передвижные всех назначений	»	То же
Гири технические 2-го класса обыкновенные	Один раз в 6 месяцев	Один раз в год
Магазины электрических сопротивлений, электрической ёмкости и индуктивности	При выпуске из производства и ремонта	То же
Амперметры, миллиамперметры, микроамперметры	Один раз в 2 года	»
Вольтметры, милливольтметры	То же	»
Электрические счётчики постоянного и переменного тока номинальной мощности до 5 кВт (бытовые)	Один раз в 5 лет	Один раз в 2,5 года
Электрические счётчики переменного тока однофазные и трёхфазные, активной и реактивной энергии, непосредственного включения и для включения с измерительными трансформаторами номинальной мощностью свыше 5 кВт	Один раз в 2 года	Один раз в год
Ваттметры технические	То же	То же
Омметры и мегомметры	»	»
Фарадометры	При выпуске из производства и ремонта	»
Измерительные трансформаторы тока и напряжения	Один раз в 4 года	Один раз в 2 года
Отдельные и добавочные сопротивления и шунты	Один раз в 2 года	Один раз в год

Сроки проверки колёсных шаблонов

Т а б л и ц а 70

Наименование шаблона	Способ проверки	Сроки проверки
Шаблон с движком для обмера подрезанного гребня	При помощи штангенциркуля	Один раз в год
Шаблон с подвижной скобой для обмера диаметра колеса и его овальности	При помощи специально изготовленных эталонов со шкалой 900, 950 и 1050 мм, при помощи штангенциркуля	Один раз в 3 месяца
Абсолютный шаблон	При помощи контршаблона	Один раз в 3 месяца
Браковочный шаблон для чугунных колёс	То же	Один раз в год
Толщиномер бандажа	При помощи штангенциркуля	Один раз в 6 месяцев
Шаблон для измерения толщины буртика оси	То же	Один раз в год
Максимальный шаблон	При помощи контршаблона	Один раз в 3 месяца
Шаблон для измерения радиусов галтели	То же	Один раз в 6 месяцев
Шаблон с подвижной скобой для измерения расстояния между внутренними торцевыми гранями бандажей колёсных пар	При помощи специально изготовленных эталонов со шкалой 1 435, 1 437, 1 441 и 1 443 мм	Один раз в 3 месяца

Примечание. При проверке всех шаблонов бракуется и изымается из эксплуатации инструмент с отклонением показаний от номинальных размеров 0,2 мм.

Таблица 71

Сроки проверки шаблонов и калибров, применяемых при ремонте тормозных приборов

Наименование измерительного инструмента	Способ проверки	Сроки периодической проверки
Калибры цилиндрические, гладкие для проверки воздухораспределителей автотормозов	Микрометром	Один раз в 6 месяцев
Резьбовые калибры для проверки резьбовых соединений магистралей	По предельным контрольным калибрам	То же
Шаблоны для проверки пружин	Штангенциркулем	»
Калибры для проверки головок и штуцеров соединительных рукавов автотормозов	Микрометром или штангенциркулем	»

Таблица 72

Периодичность ремонта элементов зданий

Наименование конструктивных элементов зданий	Единица измерения	Принимается для всех зданий		Наименование конструктивных элементов зданий	Единица измерения	Принимается для всех зданий	
		% износа	периодичность ремонта в годах			% износа	периодичность ремонта в годах
Фундаменты бутовые ленточные	100 м ³	5	40	Депо с деревянными фонарями	100 м ²	30	10
Стены кирпичные	100 »	5	30	Депо с металлическими фонарями	100 »	20	15
Перекрытия деревянные	100 м ²	50	30	Дымовые кирпичные трубы	100 м ³	10	20
» по металлическим балкам	100 »	50	25	Дымовые металлические трубы	100 »	100	20
Кровля железная	100 »	100	25	Подкрановые пути	100 пог. м	30	5
» из рулонного материала	100 »	100	15	Нагревательные печи	1 печь	40	3
Полы дощатые	100 »	20	15	Паро- и воздухопроводы	100 пог. м	30	10
» асфальтовые	100 »	30	5	Отопление	1 000 руб.	20	15
Проёмы оконные	100 »	50	25	Вентиляция	1 000 »	25	20
» дверные	100 »	25	25	Освещение	1 000 »	30	20
Ворота сборочных цехов	100 »	60	5				

Примечание. Износы конструктивных элементов менее указанных в таблице относятся к текущему ремонту.

Все остальные приборы и шаблоны должны подвергаться обязательной периодической проверке и клеймению местными силами и средствами вагонного хозяйства.

Контрольная проверка этих приборов и шаблонов производится приёмщиками вагонов. Контроль за своевременной проверкой и оформлением документации осуществляется начальником хозяйственной единицы.

Шаблоны, применяемые при ремонте автосцепки в вагонных депо, должны подвергаться следующим проверкам:

а) обыкновенному осмотру — один раз в три месяца с проверкой, нет ли у шаблонов забоин, погнутостей, короблений и других дефектов. Такие шаблоны должны быть заменены исправными. Одновременно проверяется completeness шаблонов;

б) полному осмотру — один раз в год с проверкой размеров по чертежам альбома автосцепки, инструкции № ЦВ/1501 и приказа МПС № 233/ЦЗ.

Результаты полного осмотра должны быть занесены в шнуровую книгу.

Сроки проверки шаблонов и калибров, применяемых при ремонте тормозных приборов, приведены в табл. 71.

Шаблоны или калибры бракуются, если их измерительные размеры выходят за пределы, установленные инструкцией ЦВ № 1473 по периодическому ремонту и ревизии автотормозов.

РЕМОНТ ЗДАНИЙ

Периодичность капитального ремонта конструктивных элементов зданий и степень их износов устанавливаются по табл. 72.

Потребность в материалах на 100 м³ здания депо и на 1 000 руб. стоимости работ определяется по данным табл. 73.

РЕМОНТ ОБОРУДОВАНИЯ

Оборудование дорожных ремонтно-механических цехов — мастерских определяется из расчёта потребных станко-часов для выполнения ремонта оборудования и годового фонда станко-часов. В зависимости от наличия прикреплённого для обслуживания стационарного парка по табл. 74 устанавливается потребность в оборудовании ремонтно-механических цехов.

Всё оборудование разделено на три группы по ремонтным циклам.

Таблица 73

Потребность в материалах для ремонта здания депо

Наименование материалов	Единица измерения	Потребность в материалах для ремонта		
		капитального		текущего
		на 100 м²	на 1 000 руб.	на 1 000 руб.
Прокат чёрных металлов . . .	кг	1,04	26,3	15,0
Гвозди	»	0,16	3,3	2,0
Трубы газовые . . .	»	0,33	9,2	4,5
Кабельные изделия	пог. м	0,36	8,5	4,0
Лесные материалы	м³	0,05	1,2	0,8
Цемент	кг	2,8	66,9	35,0
Толь, руберойд, пергамин	рулон	0,11	2,7	0,7
Стекло	м²	0,08	2,0	1,1
Радиаторы чугунные	»	0,001	0,03	0,01
Трубы ребристые	»	0,008	0,2	0,07

Таблица 74

Потребность в оборудовании ремонтно-механических цехов

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования на дороге			
	150	300	500	800
Всего станков в % к оборудованию на дороге	8	6,7	5,8	4,7
В том числе в шт.:				
токарных	6	10	15	19
расточных	—	—	—	1
сверлильных	1	2	3	4
фрезерных	1	3	4	5
строгальных	2	2	3	4
долбежных	1	1	1	1
круглошлифовальных	1	1	1	1
внутришлифовальных	—	—	—	1
плоскошлифовальных	—	1	1	1
зуборезных	—	—	1	1
обрезных	—	1	1	2
настольно-сверлильных	1	1	1	2
центровальных	—	—	1	1
болторезных	—	1	1	1
Электросварочный аппарат	1	1	1	2
Автогенный аппарат	1	1	1	1

Первая группа — ремонтный цикл в 36 месяцев: ремонтируют через каждые 4 месяца заточные и шлифовальные станки, а также поршневые и центробежные насосы и вентиляторы.

Вторая группа — ремонтный цикл 60 месяцев: через каждые 6 месяцев ремонтируют токарные, револьверные, сверлильные, поперечнострогальные, фрезерные, деревообрабатывающие, болторезные и гайкорезные станки, краны, компрессоры, электродомкраты и прочее оборудование.

Третья группа — ремонтный цикл 72 месяцев: ремонтируют колёсно-токарные, карусельные, колёсные прессы.

Ремонтный цикл — время работы оборудования от одного капитального ремонта до другого.

Ремонтный период — время работы оборудования между малым, средним и капитальным ремонтом.

Сроки ремонта устанавливают в зависимости от сложности.

При работе оборудования в одну смену продолжительность цикла увеличивается в 1,8 раза, при переходе на три смены продолжительность цикла уменьшается в 2 раза.

Данные по трудоёмкости ремонта оборудования приведены в табл. 75—79.

Таблица 75

Затраты на выполнение ремонта одной условной единицы оборудования

Наименование ремонта	Количество ре- монтов в цикле	Затраты в чел.-час.			
		на один ремонт		на весь цикл	
		сле- сарных	ста- ночных	сле- сарных	ста- ночных
Для оборудования I и III групп					
Плановый осмотр . .	9	2,4	1,6	21,6	14,4
Малый ремонт . . .	6	6	4	36	24
Средний »	2	18	12	36	24
Капитальный ремонт	1	36	24	36	24
Для оборудования II группы					
Плановый осмотр . .	10	2,4	1,6	24	16
Малый ремонт . . .	8	6	4	48	32
Средний »	1	18	12	18	12
Капитальный ремонт	1	36	24	36	24

Таблица 76

Расход материалов в кг на 100 условных ремонтных единиц

Наименование материалов	Виды ремонтов			
	плановый осмотр	малый	средний	капитальный
Чугунное литьё . . .	30	90	300	600
Стальное »	1	3	10	20
Поковки	15	45	150	300
Сталь углеродистая специальная	25	75	250	500
Сталь легированная	10	30	50	100
Сталь прокатная » листовая	2,5	7,5	25	50
Баббит и его заменители	2	6	20	40
Бронза и её заменители	0,5	1,5	5	10
Бронза и её заменители	5	15,0	30	100
Покупные детали . . .	5	15	50	100

Электрометаллизация применяется для восстановления изношенных деталей. Такой способ восстановления деталей позволяет увеличить их износостойчивость, сократить расход дефицитных материалов и уменьшить стоимость ремонта оборудования.

Таблица 77

Нормы расхода баббита на заливку подшипников машин

Наименование машин	Нормы расхода баббита в кг на машину		
	БК	БН	
	све-жего	всего	в том числе свежего
Автомобили ГАЗ-А . . .	—	1,65	0,99
» ЗИС-5 . . .	—	4,75	3,20
Тракторы СХТЗ . . .	—	2,7	2,0
» ЧТЗС-60 . . .	—	18,5	14,0
Мотовоз типа МЗ/2 . . .	5,50	—	—
Грузовая дрезина АГМ	7,4*	—	—
Компрессор типа 400-2к	—	—	7,8**
» » 300-2к	—	—	2
» » ВБ-8 . . .	—	—	5,5**
» » КВ-200	—	—	1
			6,4**
			2,5
			4,25**
			2,2

* Баббит марки Б-16.
** В числителе для капитального, в знаменателе для текущего ремонта.

Таблица 78

Распределение оборудования по группам сложности

Наименование оборудования	Группа сложности
Станки:	
колёсно-токарные КЗТС	26
» старого типа	18—22
шечечнонакатные, «Красный пролетарий»	17
шечечнонакатные, старотипные	9
карусельные	17
токарные	5—13
фрезерные	6—8
поперечнострогальные	5
вертикальносверлильные до 20 мм	4
то же до 50 мм	5
осевые	11—16
болторезные	3
Молот пневматический	9
Электродомкраты 25-т	5
Компрессоры до 3,5 м³	6

Хромирование. Изделия для повышения износостойкости и для наращивания изношенных или заниженных по размеру деталей хромируют. Хромирование деталей защищает также от коррозии.

Режимы хромирования выбирают по табл. 80.

Детали, подлежащие хромированию, предварительно подвергают чистовой обработке шлифованием или полированием. Это даёт более надёжное связывание хрома с основным металлом.

Нормы точности обработки деталей и сборки станков

Поступающее из ремонта оборудование проверяется по соответствующим условиям на точность сборки, на точность ремонта и мощность станка.

Таблица 79

Простой оборудования в ремонте в сутках

Наименование оборудования и группа сложности	Продолжительность простоя в сутках при ремонте		
	мел-ком	сред-нем	капитальном
Станки:			
колёснотокарные гр. РС-25	6,5	19,5	39
шечечнонакатные гр. РС-16	4,2	12,8	25,5
карусельные гр. РС-17	4,2	12,8	25,5
токарные крупные гр. РС-10	2,5	7,5	15,0
поперечнострогальные гр. РС-5	1,2	3,8	7,5
болторезные гр. РС-3	0,7	2,5	4,5
Молот пневматический гр. РС-9	2,2	6,8	13,5
Компрессоры гр. РС-6	1,5	4,5	9,0

Таблица 80

Режимы хромирования

Класс хромирования	Удельное давление в кг/см²	Плотность тока в а/дм²	Толщина слоя хрома в мм	Детали
I	До 5	40	0,1—0,12	Инструмент Шпиндели, шейки валов, валики и прочие детали, работающие с динамической нагрузкой и с нагревом Прессовые и плотные соединения, гнезда шарикоподшипников и т. д.
II	5—20	35—40	0,05—0,1	
III	Выше 25	20—30	0,03	
IV	—	75—100	0,25	

Техника безопасности

При ремонте вагонов в депо, осмотре и ремонте их в парках станций, при промывке цистерн на пропарочных станциях необходимо руководствоваться специальными инструкциями по технике безопасности при ремонте вагонов.

НОРМЫ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ

Нормы по водоснабжению см. настоящий том, раздел «Водоснабжение», стр. 495 и 496.

Нормы по отоплению и освещению см. ТСЖ, том 2, стр. 330—334 и том 3, стр. 279—287, 290, 299 и 356—371.

Водопроводные сети, обслуживающие противопожарные нужды, должны быть кольцевыми, к отдельно стоящим зданиям допускается прокладка тупиковых линий длиной не более 200 м.

Нормы противопожарные и санитарно-технические принимают по действующим ГОСТ, нормам и правилам.

Диаметр труб противопожарного водопровода принимается не менее 100 мм.

ёмки вагонов на завод, подачи их в вагоно-сборочный цех и к складам и отправления на стацию железной дороги; в районе путей приёма вагона сооружается здание с устройствами для подготовки вагонов к ремонту, их очистки и санитарной обработки и предварительной разборки;

б) главный вагоноремонтный корпус, в котором размещаются оборудование и устройства для ремонта вагонов и их частей, тележек, колёсных пар и рессор, т. е. корпус для размещения вагоносборочного, тележечного, колёсного и рессорного цехов;

в) здания с оборудованием и устройствами для изготовления запасных частей и деталей вагонов, т. е. для чугунолитейного, кузнечно-прессового и механического цехов; мартеновское и бессемеровское стальное литьё запасных частей для вагонов имеется только на отдельных вагоноремонтных заводах;

г) деревообделочное хозяйство в составе склада пиломатериалов, лесосушилки, деревообделочного цеха со складом готовых полуфабрикатов, заготовок и деталей вагонов; на некоторых заводах по условиям снабжения

На каждом заводе предусматривается инструментальный цех.

На некоторых вагоноремонтных заводах для снабжения производства кислородом сооружаются кислородные станции районного значения.

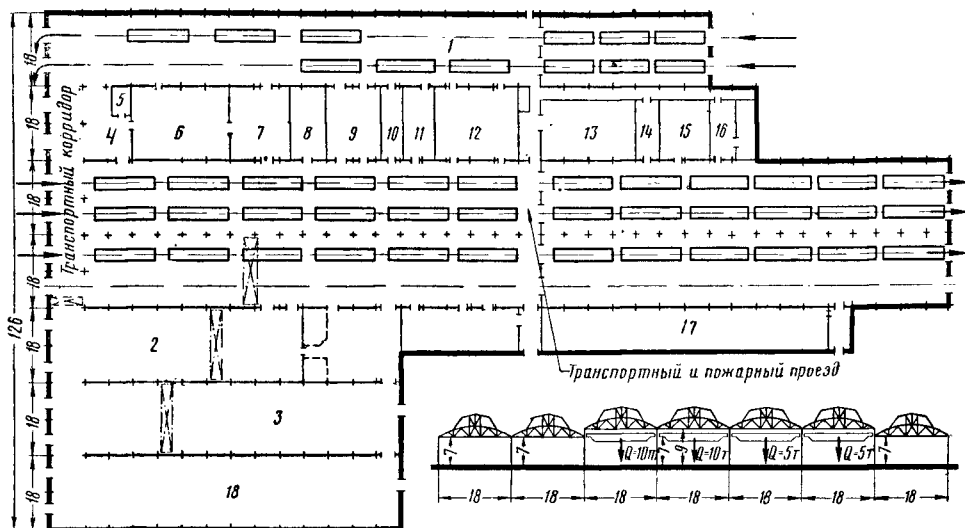
Сооружения, устройства и оборудование размещены на территориях существующих вагоноремонтных заводов различно:

на специализированных заводах с серийным производством — по поточным линиям и путём группировки в отдельных помещениях с расстановкой по технологическому процессу ремонта вагонов и их деталей;

на заводах с мелкосерийным и единичным видами производства — по цеховому признаку, а также путём группировки в отдельных помещениях.

Примерами наиболее распространённого группового размещения являются:

1) вагоносборочные цехи с отделениями для ремонта деталей вагонов, размещёнными соответственно технологическому процессу ремонта вагонов (фиг. 2);



Фиг. 2. Схема группового размещения цехов: 1 — вагоносборочное отделение; 2 — тележечный цех; 3 — колёсный цех; 4 — инспекторская площадка; 5 — концепропиточная; 6 — ремонтная кузница; 7 — упрядное отделение; 8 — сварочное отделение; 9 — механическое отделение; 10 — машинный зал; 11 — слесарное отделение; 12 — дверное отделение; 13 — кладовая запасных частей; 14 — метизная кладовая; 15 — инструментальная кладовая и мастерская; 16 — кладовая малых материалов; 17 — бытовые помещения; 18 — рессорный цех

их лесоматериалами имеется лесопильное хозяйство;

д) энергетическое хозяйство с оборудованием и устройствами для приёма электроэнергии, выработки пара, сжатого воздуха, для водоснабжения завода.

На некоторых вагоноремонтных заводах по условиям энергоснабжения имеются самостоятельные тепловые электрические станции.

Для ремонта и содержания в исправном состоянии всех сооружений, устройств и оборудования на заводах имеются ремонтно-механический, электроремонтный и ремонтно-строительный цехи.

2) специальные цехи для ремонта тележек вагонов, колёсных пар, рессор, размещённые в одном корпусе с вагоносборочным цехом. В этом случае в заготовительных цехах завода — литейных, кузнечно-прессовых, механических и деревообделочных — детали вагонов не ремонтируют, а изготавливают только новые запасные части и полуфабрикаты.

При реконструкции и постройке новых заводов сооружения, устройства и оборудование для ремонта вагонов и изготовления запасных частей размещаются как по поточным линиям, так и путём группировки по технологическому процессу в отдельных зданиях и общих корпусах.

СИСТЕМЫ РЕМОНТА ВАГОНОВ

На существующих вагоноремонтных заводах ремонт вагонов организован либо по системе поточных линий, либо по системе периодического использования сквозных и тупиковых путей, иногда называемой «стационарной».

Но и при периодической системе ремонт вагона организуется на трёх основных группах путей, специализированных: 1) для разборки вагона, подъёмки и ремонта ходовых частей и рамы вагона, 2) для ремонта кузовов, 3) для окраски вагонов.

Периодичность загрузки ремонтных путей определяется ритмом производства вагоно-сборочного цеха.

Поточная система ремонта вагонов

Весь технологический процесс ремонта вагона, от момента подачи его в вагоноремонтный цех до выхода на парковые пути завода (в отремонтированном виде), разделяется на отдельные операции, распределяемые по позициям поточной линии.

Операции технологического процесса (см. стр. 447) по позициям потока подразделяют таким образом, чтобы они выполнялись одновременно как в последовательном порядке, так и параллельно для сокращения времени ремонта вагона.

В процессе ремонта вагон передвигается по позициям потока через определённые промежутки времени, продолжительность которых называется ритмом.

На каждую линию потока должны предварительно подбираться вагоны с относительно одинаковым объёмом ремонта. На каждой линии потока выделяются так называемые «уравнительные позиции».

Основными показателями, характеризующими поточную линию, являются количество позиций, ритм потока, общий простой вагона на линии потока.

Для 4-осных грузовых вагонов при капитальном ремонте обычно принимают 4-часовой ритм с 7-ю или 8-ю позициями (в зависимости от типа вагона). Общий простой на линии потока — от 3,5 до 4,5 дней.

Для 2-осных грузовых вагонов ритм принимается также равным 4 часам с количеством позиций от 6 до 8. Общий простой вагонов — от 3 до 4 дней.

Для пассажирских вагонов (с деревянным кузовом) капитального ремонта ритм 1—2 дня, количество позиций — от 6 до 8. Общий простой (без учёта малярных работ) — 12—14 дней.

Поточные линии ремонта грузовых и пассажирских вагонов, как правило, включают позиции разборки, уравнительного ремонта, ремонтных и сборочных работ, причём ритм на этих позициях берётся различный; влияние разницы в ритмах на общую работу парка устраняется количеством стойл на позициях. (Подробно о поточной системе и технологии ремонта вагонов см. раздел «Технология ремонта вагонов».)

Качество ремонта проверяется по позициям потока; вагон должен считаться готовым к передаче на другую позицию только после выполнения всех работ.

При поточном ремонте вагонов большое значение имеет предварительная подготовка их перед постановкой на линии потока вагоно-сборочного цеха. Часть вагонов поступает в ремонт со значительным износом или повреждениями деталей и узлов, устранение которых не может быть выполнено за время ритма потока. Устранение таких неисправностей у отдельных вагонов следует производить до подачи их на линию потока на специальных путях вагоно-сборочного цеха или путём выделения специальных уравнительных позиций на линии потока.

Каждая позиция линии потока оборудована специальными устройствами и приспособлениями для выполнения операций технологического процесса. Следовательно, поточный метод создаёт условия для более полного и производительного использования рабочей силы и средств производства.

Продолжительность производственного процесса уменьшается, так как специализированная техническая оснастка позиций даёт возможность выполнять ремонтные работы высокопроизводительно, т. е. в более короткие сроки и с наименьшими затратами рабочего времени.

Контроль за качеством ремонтных работ на каждой позиции обеспечивает своевременное выявление и предупреждение брака, этим самым уменьшаются потери производства по браку и улучшается качество ремонта вагонов в целом.

Выполнение работ на каждой позиции в установленный период времени (ритм потока) при контроле за качеством их выполнения улучшает технологическую и производственную дисциплину.

Сокращение продолжительности производственного процесса, снижение трудоёмкости работ, улучшение их качества и сокращение потерь рабочего времени характеризуют поточный метод как высокопроизводительную форму организации производства ремонта вагонов.

Поточно-узловая система ремонта вагонов

Основные положения заключаются в следующем:

1) выполнение ремонта организуется в трёх направлениях — разборка вагона по узлам, ремонт узлов по потоку в ремонтных отделениях вагоно-сборочного цеха, ремонт вагона и сборка отремонтированных узлов на поточных линиях.

Вагон разбирают не по деталям, а по узлам, требующим ремонта, или снимают с вагона отдельные комплекты деталей, составляющие тот или иной узел;

2) снятые с вагона неисправные узлы и комплекты ремонтируются отдельно от вагонов в ремонтных отделениях по потоку;

3) отремонтированные узлы и комплекты ставятся на вагоны (на позициях поточных линий вагоно-сборочного цеха).

Таким образом при поточно-узловом методе принципы организации работы по потоку используются не только для ремонта вагона, но и для ремонта и сборки отдельных узлов и комплектов деталей вагона.

Большое применение поточно-узловой метод получил при капитальном ремонте 2-осных грузовых вагонов.

Конструкция 2-осного крытого нормального вагона даёт возможность осуществить съёмку с вагона, ремонт и последующую сборку следующих узлов: крыша (опалубка, бруски и кровля), торцевые стены, боковые стены (с люковыми стойками и люками), двери, колёсные пары с комплектами букс и подшипников.

Конструкции 4-осных пассажирских и грузовых вагонов позволяют осуществить узловой и комплектный метод разборки, ремонта и сборки люлочного подвешивания, надрессорных балок тележек, комплекта поясов с колонками и подрессорными балочками тележек грузовых вагонов.

Узловому комплектному ремонту обязательно подвергаются котлы отопления, автоцепка и ударно-тяговые приборы.

Узловой и комплектный метод ремонта применяется не только при поточной, но и при других системах ремонта вагонов; этот метод на много сокращает время ремонта вагона и повышает пропускную способность ремонтных путей вагонооборочного цеха; он требует обязательной механизации трудоёмких работ.

Узловой и комплектный ремонт деталей вагонов особенно эффективен, если производство организовано на основах взаимозаменяемости деталей вагонов.

В связи с тем, что при этом методе значительная часть работ переносится с ремонтных путей в ремонтные отделения вагонооборочного цеха, площади ремонтных отделений возрастают относительно площади, занятой ремонтными путями и поточными линиями вагонооборочного цеха.

Обозначим через:

$Пр$ — простой вагона в ремонте на линии потока;

$П$ — количество позиций ремонта на линии потока;

P — ритм потока;

m — число вагонов на каждой позиции потока;

C_m — количество рабочих смен за сутки;

$Ч$ — продолжительность смены.

Простой вагона в ремонте на линии потока

$$Пр = ПР.$$

Производительность линии потока за сутки:

$$p = \frac{m C_m Ч П}{Пр} = \frac{m C_m Ч}{P},$$

где P — ритм потока, равный $\frac{Пр}{П}$.

Стационарная система ремонта

При такой системе ремонт вагонов выполняется на нескольких группах путей (фиг. 3).

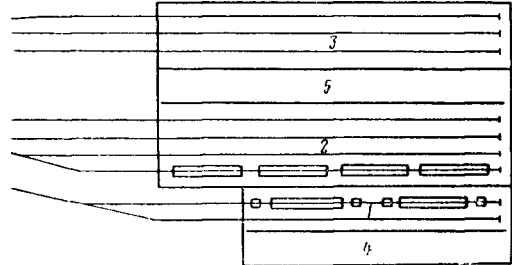
Потребное количество стойл:

$$N = \frac{K Пр}{T},$$

где $Пр$ — простой вагона в ремонте на путях вагонооборочного цеха;

K — программа ремонта вагонов;

T — период времени, соответствующий программе ремонта вагонов.



Фиг. 3. Схема организации ремонта пассажирских вагонов при стационарной системе: 1—цех ремонта ходовых частей; 2—цех ремонта кузовов; 3—малярный цех; 4—мастерские для ремонта деталей тележек; 5—мастерские для ремонта деталей кузовов и внутреннего оборудования

Для заводов, ремонтирующих пассажирские вагоны, обозначим через:

$П_1$ — простой вагонов на путях подъёмки и ремонта ходовых частей;

$П_2$ — простой вагонов на путях ремонта кузовов;

$П_3$ — простой вагонов в малярном отделении вагонооборочного цеха.

Соответственно количество стойл на группах путей равно:

$$N_1 = \frac{K П_1}{T}, \quad N_2 = \frac{K П_2}{T},$$

$$N_3 = \frac{K П_3}{T}.$$

Обозначим через m количество стойл на одном ремонтном пути в каждой группе путей. Тогда количество путей в каждой группе будет соответственно равно:

$$a_1 = \frac{N_1}{m_1}, \quad a_2 = \frac{N_2}{m_2}, \quad a_3 = \frac{N_3}{m_3}.$$

Период действия r определяется прежде всего работой первой группы путей для подъёмки и ремонта ходовых частей.

Наибольший период загрузки путей и худшая ритмичность будет при $r_1 = П_1$, а наименьший период будет при лучшей ритмичности, если $r_1 = \frac{П_1}{a_1}$.

Тогда периодичность работы остальных групп путей будет равна:

$$r_2 = r_1 \frac{П_2}{П_1};$$

$$r_3 = r_1 \frac{П_3}{П_1} = r_2 \frac{П_3}{П_2}.$$

При этом методе расчёта предполагается, что загрузка ремонтных путей производится постановкой вагонов в один приём на всю длину пути. В действительности программа работ пассажирского вагоноборочного цеха, которая выполняется при капитальном и среднем ремонте вагонов, разнообразна. Учитывая эти особенности, вносят соответствующие исправления, выражающиеся в увеличении объёма маневровых работ при постановке вагонов на путях вагоноборочного цеха.

Характеристики стационарной системы ремонта вагонов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Расчётные характеристики стационарной системы капитального ремонта 4-осных пассажирских вагонов

Цех	Количество		Простой в ремонте в днях	Годовой выпуск вагонов	Периодичность работы в сутках при одновременной загрузке подъёмочного цеха	
	путей	стойл на од- ном пути			2	4
					путей	путей
Подъёмочный	4	2	3	800	1,5	3
Кузовной	6	4	9	800	4,5	9
Малярный	4	4	6	800	3,0	6

РАСЧЁТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЦЕХОВ

Расчёты производительности вагоноремонтного цеха при разнообразной программе работ значительно упрощаются, если расчёт вести на мощность, приведённую к какому-либо типу и виду ремонта вагона.

Для сравнения мощностей цехов, имеющих различную номенклатуру ремонтируемых вагонов, и уменьшения расчётной работы при одновременном обеспечении достаточной точности производительности вагоноремонтного цеха определяют по сокращённой номенклатуре вагонов как по типу, так и по виду их ремонта.

При расчёте приведённой мощности принимается за единицу для грузовых вагонов 4-осный крытый грузовой вагон капитального ремонта, а для пассажирских вагонов — 4-осный жёсткий 20,2-м вагон капитального ремонта.

Вагоны других типов и видов ремонта могут быть приведены к указанным вагонам путём использования переводных коэффициентов (табл. 1а).

Рассчитанная мощность цеха в этих случаях называется мощностью в приведённых единицах.

Для любых типов и видов ремонта вагонов формула перевода выражается:

$$n = \frac{l_1 P p_1}{l_2 P p_2} \quad \text{или} \quad n = \frac{l_2 P p_2}{l_1 P p_1},$$

где n — величина переводного коэффициента;
 l_1 — длина рабочего стойла вагона (принятого за приведённую единицу);

$P p_1$ — простой вагона в ремонте (принятого за приведённую единицу);

l_2 — длина рабочего стойла вагона (приводимого к приведённой единице);

$P p_2$ — простой в ремонте вагона (приводимого к приведённой единице).

Таблица 1

Переводные коэффициенты

Тип вагона	Ремонт			Приведённая единица измерения
	капитальный	средний	годовой	
Пассажирский:				
жёсткий 4-осный	1	0,7	0,27	4-осный серийный вагон при капитальном ремонте
жёсткий 2-осный	0,5	0,36	0,13	
мягкий 4-осный	1,18	0,80	0,45	
СВПС	1,8	1,13	0,54	
Грузовой:				
крытый 4-осный	1	—	—	4-осный крытый вагон
» 2-осный	0,66	—	—	
Полувагон 4-осный	1	—	—	
Полувагон 2-осный	0,66	—	—	
Платформа 4-осная	1	—	—	
Платформа 2-осная	0,66	—	—	
Цистерна 4-осная	1	—	—	4-осная цистерна
» 2-осная	0,66	—	—	
Изотермический 4-осный	1	—	—	4-осный изотермический вагон
Изотермический 2-осный	0,66	—	—	

Мощность в приведённых единицах рассчитывается также по переводным коэффициентам, определяемым исходя из затрат рабочей силы (трудоемкости) на ремонт определённых типов вагона.

Расчёт производительности вагоноборочного цеха при двух и трёх сменах

При увеличении сменности работ по цеху в целом или на отдельных участках производительность работы цеха соответственно увеличится (в сравнении с производительностью при односменной работе).

Коэффициент, учитывающий увеличение производительности, в обобщённом виде находят по формуле

$$K = \frac{b P p}{P p + P p_m (b - 1)},$$

где K — коэффициент увеличения производительности в сравнении с производительностью при односменной работе;

b — величина, выражающая сменность;

$P p$ — общий простой вагона в ремонте при работе в одну смену;

$P p_m$ — простой вагона на стойлах для маларных работ.

Коэффициент K определяют с учётом того, что при увеличении сменности работы сбо-

рочного цеха продолжительность операций окраски и сушки вагонов остаётся без изменений, т. е. простой вагона на малярных работах не изменяется при увеличении сменности на других работах. Это положение вытекает из технологического процесса окраски вагонов и затрачиваемого времени на сушку (сменность работ не может сократить времени сушки).

Обозначим производительность цеха при работе в одну смену через N_1 , а с повышенной сменностью — через N_2 .

Коэффициент увеличения сменности работ будет равен

$$K = \frac{N_2}{N_1}.$$

Производительность цеха при односменной работе

$$N_1 = \frac{\Phi B}{Pr_k + Pr_m},$$

где Φ — количество стоек;

B — рабочее время (за месяц, год) в днях или часах;

Pr_k — простой вагона в ремонте на работах, не связанных с окраской и сушкой вагона (в днях или часах);

Pr_m — простой вагона в ремонте на работах по окраске и сушке вагона (в днях или часах).

Производительность цеха при работе с повышенной сменностью

$$N_2 = \frac{\Phi B}{\frac{Pr_k}{b} + Pr_m} = \frac{\Phi B b}{Pr_k + b Pr_m},$$

откуда

$$K = \frac{N_2}{N_1} = \frac{\Phi B b}{Pr_k + b Pr_m} : \frac{\Phi B}{Pr_k + Pr_m} = \frac{\Phi B b (Pr_k + Pr_m)}{\Phi B (Pr_k + b Pr_m)},$$

где b — величина сменности

Обозначив общий простой вагона в ремонте через Pr и зная, что $Pr = Pr_k + Pr_m$, получим

$$K = \frac{b Pr}{(Pr - Pr_m) + b Pr_m} = \frac{b Pr}{Pr + Pr_m (b - 1)}.$$

Влияние увеличения сменности на величину простоя вагона в ремонте, взятую при работе в одну смену, выражается следующей формулой:

$$Pr_n = \frac{Pr - Pr_m}{b} + Pr_m = \frac{Pr - Pr_m + b Pr_m}{b} = \frac{Pr + Pr_m (b - 1)}{b},$$

где Pr_n — общий простой вагона в ремонте при новой сменности работ.

Пример. В вагонооборочном цехе при работе в одну смену ремонт 4-осного пассажирского жёсткого вагона продолжается 22 рабочих дня, в том числе малярные работы 8 дней.

При переходе на двухсменную работу коэффициент увеличения мощности K будет равняться

$$K = \frac{b Pr}{Pr + Pr_m (b - 1)} = \frac{2 \cdot 22}{22 + 8(2 - 1)} \approx 1,46,$$

т. е. мощность цеха увеличится на 46%.

Для примера простой в капитальном ремонте 4-осного жёсткого пассажирского вагона при переходе цеха на двухсменную работу составит

$$Pr_n = \frac{22 + 8(2 - 1)}{2} = 15 \text{ дней},$$

где 22 — простой при работе в одну смену;
8 — простой на малярных работах;
2 — коэффициент сменности.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Основными этапами планирования работы вагоноремонтного завода в целом и каждого цеха являются:

разработка годового техпромфинплана;
разработка квартального техпромфинплана с отражением в нём всех плановых показателей работы цеха по месяцам планируемого квартала;

ежедневное оперативное производственное планирование работы цехов, руководство и контроль за выполнением производственных заданий по ежемесячным планам работы завода.

Специфическими элементами подготовки производства для вагоноремонтных заводов являются:

ежемесячные совещания представителей дорог и вагоноремонтного завода по вопросам составления плана ремонта вагонов, колёсных пар, изготовления запасных частей на следующий месяц;

предварительное (до постановки на ремонтные стойла) определение объёма ремонтных работ на вагонах и составление сметы: описи ремонта вагона, заготовки запасных частей и материалов;

разборка вагона и использование снятых при разборке деталей вагона.

При стационарной системе ремонта вагонов основными элементами планирования служат месячный и суточный планы ремонта вагонов, графики установки и выпуска вагонов по группам специализированных путей, по дням планируемого месяца с учётом ритмичной и равномерной по объёму работ загрузки вагонооборочного цеха, суточные оперативные поузловые графики ремонта вагонов и оперативные задания начальникам отдельных участков и ремонтных отделений, мастерам и бригадирам.

Оперативное планирование. Задачи оперативного планирования:

ежесуточное планирование работы основных цехов завода с учётом потребностей, возникших за текущий рабочий день и в течение ближайших дней;

планирование пополнения запаса деталей вагонов в центральном складе;

планирование изготовления деталей по описям ремонта вагонов;

корректировка суточных графиков и составление суточного плана для всех основных цехов завода;

контроль выполнения суточных графиков работы цехов;

контроль выполнения суточных оперативных планов и заданий в цехах;

контроль движения деталей и полуфабрикатов по заготовительным цехам и складам.

Для выполнения перечисленных заданий на вагоноремонтном заводе имеются диспетчерская группа при производственном отделе завода и диспетчера в цехах, центральный склад запаса вагонных деталей и материалов, бюро описи.

При поточной и поточно-узловой системе ремонта вагонов основными элементами оперативного планирования работы вагоносборочных цехов являются: составление месячного и суточного плана ремонта вагонов и графика постановки вагонов на поток в соответствии с ритмом потока, а также обеспечение позиций потока требуемыми запасными частями и материалами.

Планирование работы заготовительных цехов. Основными элементами оперативного планирования работы заготовительных цехов являются график работы на планируемый месяц, суточный оперативный план работы и сменное оперативное задание.

График работы составляется на основании: месячного плана изготовления запасных частей для линии;

потребности в запасных частях для ремонта вагонов в сборочном цехе завода;

потребности в запасных частях для пополнения запаса в центральном складе;

наличия деталей и полуфабрикатов, полученных в порядке кооперации и требующих обработки в заготовительных цехах;

технологических процессов изготовления деталей;

производительности оборудования заготовительных цехов;

графика постановки оборудования в ремонт.

Графики работы заготовительных цехов составляются производственным отделом завода и передаются начальникам соответствующих цехов не позже 26—28-го числа месяца, предыдущего планируемому.

Диспетчерская группа производственного отдела во исполнение принятых решений заводского совещания даёт необходимые указания цеховым диспетчерам и осуществляет через них контроль за работой цехов и выполнением заданий.

Приёмка вагонов в ремонт и их учёт

Передача вагонов от дороги заводу осуществляется постоянным представителем дороги, примыкающей к заводу, в соответствии с установленным планом ремонта вагонов и нормами наличия вагонов в ожидании ремонта.

Представитель дороги, передающий вагоны на завод для ремонта, обязан представить на каждый состав список с указанием номеров вагонов, осности, типа, вида ремонта, а на повреждённые вагоны дополнительную характеристику повреждения. Кроме списков, на каждый вагон должны быть сопроводительные листы формы ВУ-26, а на повреждённые, кроме того, технический акт формы ВУ-25.

В случае отсутствия в сопроводительных документах перечня на дополнительные работы, как-то: повреждения, ненормально-изношенные и отсутствующие детали, состав-

ляется дополнительный акт за подписью представителя вагонного участка, сдающего вагон, и представителя завода.

Вагоны, поступившие для ремонта, считаются за заводом только с момента подписания акта приёмки представителем завода и представителем прилегающего к заводу вагонного участка.

На каждую принятую партию вагонов составляется акт приёмки в двух экземплярах (один для дороги, другой для завода).

Если вид ремонта вагона должен быть определён комиссией в составе начальника вагонного участка, главного инженера завода и инспектора МПС, то в акте о приёмке вагонов делается соответствующая отметка.

Принятые вагоны заносятся в журнал учёта вагонов, ожидающих ремонта.

Если при ремонте изменяется номер или дорога приписки вагона, то в журнале учёта в графе «Примечание» делается об этом отметка.

Журнал учёта заполняется мастером по приёмке и сдаче вагонов на основании сопроводительных документов, дополнительных записей и актов передачи вагонов.

Мастер по приёмке вагонов в журнале учёта делает отметки о дате выхода из ремонта и виде произведённого ремонта.

Если по решению комиссии вагон исключается из инвентаря, то в журнале делается против номера вагона соответствующая запись, а на вагоне делается масляной краской отметка — с правой стороны номера вагона на одном швеллере рамы; при этом номер одной из сторон закрашивается.

Для систематического и наглядного учёта расстановки вагонов в парковых путях завода, а также в вагоносборочном цехе в бюро описи и транспортном отделе устанавливаются доски учёта расстановки вагонов.

Вагоны, вышедшие из ремонта и переданные в эксплуатацию, с учёта на доске снимаются, а вышедшие из ремонта, но не переданные в эксплуатацию, числятся на особом учёте. На доске для этого выделяется специальная линия.

Разборка вагонов. Разборка вагонов производится в цехах разборки или отделениях разборки, входящих в состав вагоносборочных цехов.

Для разборки вагонов отводятся специальные разборочные стойла, оборудованные устройствами и приспособлениями для производительного и в то же время безопасного производства разборочных работ.

За время простоя вагона на путях перед разборкой составляется опись ремонтных работ, выписываются рабочие карточки, требования на материалы и оформляется заказ деталей.

Бригады по разборке вагонов руководствуются предварительно составленной описью на ремонт и правилами ремонта вагонов.

После разборки вагона вторично проверяется состояние деталей и делаются дополнительные записи в описи ремонта.

Снятые с вагонов детали рассортировываются на 4 группы: 1) годные детали, подлежащие постановке на вагон без исправления; 2) детали, подлежащие ремонту; 3) де-

гали, подлежащие переделке на другие детали или изделия; 4) совершенно не годные к использованию или переделке детали (брак).

На крупных ответственных деталях делают условные отметки краской в соответствии с тем, как деталь будет использоваться. Мелкие детали при рассортировке кладутся в отдельные ящики в зависимости от их дальнейшего ремонта, одновременно определяют и способ исправления детали (перековкой, сваркой, наплавкой и т. д.).

Не годные для дальнейшего использования детали подают на специальные площадки утилизационного цеха.

Сдача и переработка деталей, снимаемых при разборке вагонов, производится следующим порядком. Детали, годные для дальнейшего использования без всякого ремонта, сдаются в кладовые ремонтно-сборочного цеха по приёмо-сдаточным ведомостям в день их снятия; металлические детали, подлежащие ремонту, сдаются по приёмо-сдаточным ведомостям соответствующим цехам или отделениям для ремонта; детали (кроме крепёжных изделий), которые не могут быть отремонтированы в соответствии с действующими правилами ремонта и инструкциями, сдаются по приёмо-сдаточным ведомостям в заготовительные цехи (кузнечный, механический, деревообделочный) или в утилизационный цех для переработки на другие детали.

Ремонтные отделения или цехи после ремонта старогодных деталей передают отремонтированные детали в кладовую по приёмо-сдаточной ведомости.

Сдача негодных деталей в лом может производиться только после осмотра их комиссиями в составе начальника производственного отдела или его заместителя (председатель комиссии), инспектора-приёмщика МПС, начальника утилизационного цеха, с составлением соответствующего акта.

Все крепёжные изделия, снимаемые при разборке пассажирских и грузовых вагонов, ремонтируются бригадами отделения или цеха разборки вагонов и сдаются по приёмо-сдаточным ведомостям в кладовые материально-технического снабжения.

Деревянные детали, снимаемые при разборке кузовов пассажирских и грузовых вагонов, передаются в отделение разборки вагонов и сдаются по приёмо-сдаточным ведомостям столярному отделению ремонтно-сборочного цеха для дальнейшего использования при ремонте вагонов.

Опись вагона и составление сметы-описи. Для описи вагона и составления сметы-описи, являющейся основным документом для низового планирования и учёта затрат на ремонт вагона, на заводе имеется бюро описи, подчинённое начальнику производственного отдела или начальнику цеха разборки. На бюро описи возлагаются следующие функции:

приёмка вагонов, следующих в ремонт, от дороги или от проводников и агентов, сдающих отдельные вагоны;

контроль за поступлением на завод вагонов в полном соответствии с планом, согласованным на заводских съездах, а также в соответствии с установленными нормами остатка неисправных вагонов;

проверка поступающей с вагонами документации — сопроводительных листов и технических актов, котловых книг и составление акта в случаях расхождения;

участие в комиссиях по приёмке и осмотру вагонов;

составление описи ремонта вагонов;

составление комплектовочных ведомостей; выписка требований на материалы и детали вагонов;

выписка рабочих условий на ремонт вагонов;

разметка вагонов для выполнения разборочных работ;

контроль за соблюдением технологического процесса и правил разборки деталей и частей вагонов;

контроль за правильной рассортировкой материала и деталей, снятых с вагонов при разборке;

составление смет на ремонтируемые вагоны;

участие в комиссиях по оформлению исключения вагонов из инвентаря.

Штат бюро описи состоит из мастеров по описи, расценщиков, инспектора по выпуску и сдаче вагонов, техников-сметчиков, техника.

Бюро описи имеет взаимоотношения с отделами и производственными цехами, указанные в табл. 2.

Бюро описи составляет следующие документы по ремонту вагонов: акт приёмки вагонов, акт осмотра вагонов, акт определения ремонта, опись ремонта, комплектовочную ведомость, внутризаводской паспорт (заполнение отдельных разделов паспорта), карточку

Таблица 2:

Взаимоотношения бюро описи с отделами и цехами

Бюро описи даёт	Бюро описи получает
<i>Производственному цеху</i>	<i>От производственного отдела</i>
Сведения о приёмке вагонов и их оформлении	Протоколы заводских съездов
Сведения об оформлении по сдаче вагонов	Копии нарядов МПС на отправку вагонов в ремонт на завод
Описи на ремонт вагонов	Сведения о направлении на завод отдельных групп или единичных вагонов
Комплектовочные ведомости на вагоны	Распоряжения о приёмке и оформлении вагонов, прибывающих в ремонт
Составленные сметы на ремонт единичных вагонов	Типовые комплектовочные ведомости по узлам
Предложения об исключении вагонов из инвентаря	Документацию, приёмо-сдаточные ведомости, котловые книги и т. д.
Сведения о произведённой описи вагонов, поставленных на разборочные пути, с указанием номеров вагонов и их типа	Распоряжения о составлении смет на ремонт вагонов
	Копию наряда транспортному цеху о постановке вагонов на разборочные пути
	Сроки хранения документации на выпущенные вагоны

Продолжение табл. 2

Бюро описи даёт	Бюро описи получает
<p><i>Отделу главного технолога</i></p> <p>Сведения об основных ненормально изнашиваемых деталях, требующих изменения или усиления конструкции</p> <p>Требования о разработке более совершенного инструмента или приспособлений, применяемых при разборке вагонов</p> <p>Замечания, касающиеся бережной разборки вагонов, сохранения материала, частей вагона и деталей</p> <p><i>Плановому отделу</i></p> <p>Сметы на ремонт одиночных вагонов</p> <p><i>Производственным цехам</i></p> <p>Рабочие условия на производство работ согласно описи</p> <p>Требования на выдачу готовых деталей</p> <p>Комплектовочные ведомости</p> <p><i>Главному материальному складу и кладовым</i></p> <p>Требования на выдачу материалов</p> <p>То же на выдачу деталей и узлов</p> <p><i>Отделу труда и заработной платы</i></p> <p>—</p>	<p><i>От отдела главного технолога</i></p> <p>Техническую документацию, касающуюся конструкции вагонов</p> <p>Правила ремонта вагонов, технические условия, альбомы на переработку изделий, не годных к постановке на вагон</p> <p>Правила и приёмы выполнения разборочных работ</p> <p>Перечень и чертежи инструмента и приспособлений, применяемых при разборке вагонов</p> <p>Технологический график разборки вагонов</p> <p>Допуски на износ деталей</p> <p>Эскизы условных обозначений, применяемых при разборке вагонов</p> <p>Изменения или временные правила, касающиеся конструкции вагонов и отдельных деталей</p> <p>Нормы расхода материала и запасных частей на единицу вагона</p> <p>Перечень узлов, подлежащих комплектровке (с указанием входящих в узел деталей)</p> <p><i>От планового отдела</i></p> <p>Ценники на материалы и запасные части</p> <p><i>От производственных цехов (вагоносборочных)</i></p> <p>Замечания о дополнительной описи, необходимость в которой обнаружена в процессе работ</p> <p>Заполненные по готовности котловые книги</p> <p><i>От главного материального склада и кладовых</i></p> <p>—</p> <p><i>От отдела труда и заработной платы</i></p> <p>Нормы и расценки на работы</p>

разборки, приёмо-сдаточную ведомость, рабочее условие, требование на материалы.

Акт приёмки вагонов составляется представителем завода—инспектором по выпуску с участием инспектора-приёмщика ЦВ МПС. Акт приёмки сверяется с данными описи недостающих частей по сопроводительному листу ф. № ВУ-26.

Акт осмотра вагонов служит дополнением к акту приёмки и является разрешением на выпуск и выдачу дополнительно сверх

установленных норм материалов и запасных частей.

Акт определения ремонта вагона или группы вагонов составляется комиссией под председательством главного инженера завода с участием инспектора-приёмщика ЦВ МПС и служит для вынесения комиссионного определения необходимости замены отдельных важнейших узлов или деталей.

Опись ремонта составляется мастерами-описчиками по закреплённым за ними узлам вагона (на каждый вагон отдельно).

Техническая смета-опись имеет два раздела:

Объём работ

Наименование операции	Номер расценки	На единицу		Количество	Норма времени	Сумма
		норма времени	цена			

Потребность запасных частей и материалов

Наименование деталей и материалов	Единица измерения	Норма расхода на 1 вагон	Количество			Сумма	№ требования
			годных к ремонту	не годных к ремонту	отсутствующих		

Для создания однотипности смет-описей и соблюдения в них правильных названий требуемых ремонтных работ, а также для облегчения работы мастера-описчика на заводах применяются типовые сметы-описи, разработанные для определённых типов вагонов.

В типовых сметах-описях по каждой группе работ, узлу вагона или позиции потока дан максимально полный перечень ремонтных работ, которые могут иметь место при ремонте вагона.

Комплектовочные ведомости составляются в двух экземплярах по узлам вагона и передаются в комплектовочную кладовую и соответствующим цехам. В комплектовочных ведомостях указывается количество деталей, подлежащих замене новыми, переданных в ремонт, остающихся на вагоне без ремонта и годных, переданных в комплектовочную кладовую.

Карточка разборки составляется в целях контроля за разборкой и сохранностью деталей.

Расценщик бюро описи на основании данных карточки выписывает рабочие карточки (условия) разборочным бригадам.

Приёмо-сдаточная ведомость является контрольным документом при сортировке деталей, снятых с вагонов, и должна сличаться с карточкой разборки.

Приёмо-сдаточная ведомость является окончательным документом по определению годности деталей, кроме того, она служит первичным и основным документом на выплату премии за сохранность годных деталей.

Рабочая карточка (условие) — документ, выдаваемый рабочим на производство работ, служит также платёжным документом.

Требование на материалы служит документом на право получения материалов и запасных частей на основании описи ремонта вагона.

Рабочая карточка заполняется в двух экземплярах. Один экземпляр хранится у мастера работ, другой передаётся бригадиру или рабочему-исполнителю. По исполнении работ оба экземпляра рабочей карточки заполняются, подписываются и передаются в бухгалтерию для начисления заработной платы.

Внутризаводской паспорт ремонта пассажирского вагона. На заводах, ремонтирующих пассажирские вагоны, на каждый вагон независимо от вида ремонта заводится внутризаводской паспорт, служащий для оформления сдачи и приёмки операций и узлов вагона в процессе его ремонта, а также учёта всех конструктивных изменений, сделанных в вагоне.

Внутризаводской паспорт пассажирского вагона состоит из следующих разделов:

техническая характеристика вагона;
перечень операций ремонта по раме и кузову (подлежащих приёмке мастером и сдаче ОТК инспектору МПС);

перечень операций ремонта по ходовым частям вагонов (подлежащих приёмке мастером и сдаче ОТК инспектору МПС);

перечень работ, выполненных в ремонтных отделениях сборочного цеха при ремонте деталей и узлов внутреннего оборудования вагона, электрического освещения и малярных работ (подлежащих приёмке ОТК и сдаче инспектору МПС);

перечень конструктивных изменений, произведённых при ремонте вагона;

перечень дефектов, обнаруженных инспектором МПС при приёмке вагона;

данные результатов обкатки вагона.

Внутризаводской паспорт ремонта пассажирского вагона вручается начальником ОТК начальнику вагоносборочного цеха при постановке вагона в ремонт.

В процессе ремонта вагона начальники и мастера цехов, а также инспекторы ОТК и МПС заполняют соответствующие разделы внутризаводского паспорта ремонта и подписываются в приёмке и сдаче операций и узлов пассажирского вагона.

Кроме этого инспектор МПС записывает свои замечания во внутризаводской паспорт и заверяет личной подписью.

После возвращения пассажирского вагона с обкатки все обнаруженные дефекты ответственным лицом по обкатке записываются в паспорт ремонта вагона.

Выполнение записанного ремонта вагона завершается подписью мастера.

В случае повторной обкатки вагона делаются соответствующие записи в паспорте ремонта с указанием причины повторной обкатки, заверенной подписями начальника вагоносборочного цеха и начальника ОТК. Разрешение на повторную обкатку вагона скрепляется личной подписью главного инженера или заместителя начальника завода по вагонам (на паровозо-вагоноремонтных заводах).

Перечень работ, произведённых на вагоне по модернизации узлов и дополнительным работам, заполняется начальником бюро описи и подтверждается подписью инспектора МПС.

По окончании ремонта и сдачи вагона заполненный внутризаводской паспорт ремонта пассажирского вагона передаётся в отдел технического контроля для хранения.

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАГОНРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

В табл. 3—25 приведены основные расчётные нормы и показатели производительности, принятые для технологического проектирования, подбора основного оборудования и определения основных размеров зданий вагоноремонтных заводов.

Таблица 3

Нормы простоя вагонов в ремонте (в сутках при односторонней работе), утверждённые на 1952 г.

Вид ремонта	Тип вагона	Норма простоя
Грузовые вагоны		
Капитальный	4-осный крытый	4,5
	» полувагон	4,5
	2-осный крытый	4
	2-осная платформа	4
	» цистерна	4
	4-осная цистерна	5
	2- и 4-осные изотермические	10
Пассажирские вагоны		
Капитальный	4-осный жёсткий	22
	» мягкий и вагон-ресторан	26
	4-осный почтовый и багажный	20
	2-осный почтовый и багажный	16
	2-осный жёсткий	16
Средний	4-осный жёсткий	16
	4-осный мягкий и вагон-ресторан	18
	4-осный почтовый и багажный	15
	2-осный почтовый и багажный	12
	2-осный жёсткий	12
Годовой	4-осный жёсткий	6
	» мягкий и вагон-ресторан	6
	4-осный почтовый и багажный	6
	2-осный почтовый и багажный	5
	2-осный жёсткий	4

Т а б л и ц а 4

Нормы производственных площадей заводов,
ремонтирующих пассажирские вагоны

Наименование площади	Единица измерения	Норма
Депо для обмывки вагонов		
На одно стойло	м ²	225
Вагоноремонтный цех		
Площадь на 1 ремонтное стойло в вагоноремонтном цехе	м ²	225
Площадь ремонтных отделений (от площади, занятой стойлами вагоноремонтного цеха)	%	80
Площадь кладовых (от площади, занятой стойлами вагоноремонтного цеха)	%	7
Распределение площади ремонтных отделений (от общей площади):		
кузнечное	%	7
сварочное	%	3
слесарно-станочное	%	7
гарнитурное	%	3
котельно-трубное	%	12
листопрямое	%	12
кровельное	%	4
жестяничное	%	3,5
заточное	%	4
отделение ремонта унитазов	%	1,5
никелировочное	%	3,5
автоматическое	%	3,5
столярное	%	20
лакировочное	%	3
обойное	%	9
электромонтажное	%	2*
краскотёрка	%	2
Процентное распределение площади кладовых (от общей вспомогательной площади):		
кладовая запасных частей и материалов	%	50
инструментально-раздаточная	%	15
кладовая	%	10
раздаточная кладовая красок	%	10
кладовая для мягкой мебели	%	25
Малярный цех		
На 1 стойло для малярных работ	м ²	220
Тележечный цех		
Площадь тележечного цеха на одно расчётное стойло	м ²	160
В том числе:		
ремонтно-комплектующее отделение	»	60
Процентное распределение площади ремонтно-комплектующего отделения:		
слесарно-механическое отделение	%	50
заливочное отделение	%	30
кладовая для хранения запасных частей	%	20
Рессорно-пружинный цех		
Производственная площадь цеха на 1 м ремонтируемых рессор и пружин	м ²	0,3
Колёсный цех		
Общая площадь на единицу основного оборудования	м ²	100
Площадь парка, приходящаяся на одну колёсную пару:		
двойная в «бёлу»	»	2,8
нормальная	»	4

Продолжение табл. 4

Наименование площади	Единица измерения	Норма
Площадь склада, приходящаяся на одну деталь колёсной пары:		
бандажи	м ²	0,25
центры	»	0,5
оси в штабеле	»	0,15
Механический цех		
Производственная площадь цеха на один станок	м ²	20
Деревообделочный цех		
Производственная площадь цеха на единицу основного оборудования:		
раскройное оборудование	м ²	80
4-сторонние строгальные станки	»	100
грунтоочные машины	»	60
прочее оборудование	»	50
в среднем на один станок	»	70
Примечания. 1. Норма площади дана с учётом возможности обмывки цельно-металлических вагонов.		
2. Норма 225 м ² предусматривает организацию цеха в пролёте 18 м при двух ремонтных путях. При организации цеха в пролёте 24 м и при трёх ремонтных путях норма может быть сокращена до 215 м ² .		
3. При организации цеха в самостоятельном здании или пролёте площадь на 1 стойло малярного цеха может быть сокращена до 185 м ² .		
4. Нормой предусмотрены необходимые проезды, проходы и складочные места.		
5. При организации ремонта электрооборудования вагонов-электростанций норма на один комплект оборудования принимается равной 2 м ² .		

Т а б л и ц а 5

Нормы производственных площадей цехов,
ремонтирующих грузовые вагоны

Наименование площади	Единица измерения	Норма
Депо обмывки вагонов		
Площадь на одно стойло	м ²	135
Цех разборки вагонов		
Площадь на одно стойло (4-осного крытого вагона)	»	170
Площадь отделения утилизации отходов	»	80
Вспомогательная площадь—склад отходов (навес)	»	100
Цех подготовки вагонов		
Площадь на одно стойло	м ²	180
Вагоносборочный цех		
Площадь на одно ремонтное стойло	м ²	180
Площадь ремонтных отделений цеха (от площади для ремонтных и малярных работ)	%	20
Площадь кладовых (от площади для ремонтных и малярных работ)	%	3

Продолжение табл. 5

Наименование площади	Единица измерения	Норма
Распределение площади ремонтных отделений:		
отделение ремонта дверей . . .	%	45
автотормозное отделение . . .	%	25
отделение ремонта воздухопровода	%	20
краскотёрка	%	10
Распределение площади кладовых:		
инструментально-раздаточная кладовая	%	60
кладовая красок	%	40
Цех ремонта запасных частей		
Площадь цеха РЗЧ на 1 вагон (4-осный крытый) годового выпуска	м²	0,34
В том числе:		
ремонтные отделения	»	0,24
центральная кладовая запасных частей	»	0,1
Распределение площади ремонтных отделений:		
ремонтная кузница	%	36
сварочное	%	18
слесарно-упряжное	%	28
слесарно-станочное	%	18
Распределение площади центральной кладовой:		
для запасных частей	%	70
для метизов	%	30
Тележечный цех		
Общая площадь цеха на одно расчётное стойло для ремонта тележек	м²	120
Рессорно-пружинный цех		
Производственная площадь цеха на 1 т ремонтируемых рессор и пружин	м²	0,275
Колёсный цех		
Общая площадь цеха на единицу основного оборудования	м²	100
Площадь парка на одну колёсную пару:		
сдвоенная в «ёлку»	»	2,8
нормальная	»	4
Площадь склада на одну деталь колёсной пары:		
бандажи	»	0,25
центры	»	0,5
оси в штабеле	»	0,15
Механический цех		
Производственная площадь цеха на один станок	м²	18
Деревообделочный цех		
Производственная площадь цеха на единицу основного оборудования:		
раскройное оборудование	м²	80
4-сторонние строгальные станки	»	100
грунтовочные машины	»	60
прочее оборудование	»	50
в среднем на один станок	»	70

Примечания. 1. Норма для определения площади тележечного цеха дана при условии исключения складирования тележек в цехе в ожидании ремонта и после ремонта. Она предусматривает организацию при цехе специального парка тележек.

2. Под основным оборудованием подразумеваются станки, горны и электросварочные агрегаты.

Таблица 6

Нормы для расчёта оборудования колёсного цеха

Наименование	Единица измерения	Заводы, ремонтирующие вагоны	
		пассажирские	грузовые
Сменяемость элементов колёсных пар для нужд завода и линии:			
Для завода			
Смена осей	%	10	10
» бандажей	%	5	9,4
» центров	%	—	1,25
» цельнокатанных колёс	%	56,3	2,5
Перетяжка бандажей	%	10	10
Для линии			
Смена осей	%	4,25	15
» бандажей	%	7,5	30
» центров	%	1,9	20
» цельнокатанных колёс	%	3,1	10
Перетяжка бандажей	%	—	—
Расход станко-часов на ремонт одной колёсной пары:			
для программы завода	ст.-час.	4	2,6
» » линии	»	2,5*	4,4**
в среднем	»	3	3

* Для годовой программы цеха — ремонт 12 000 колёсных пар, в том числе 8 400 колёсных пар для линии.

** Для цеха с годовой программой ремонта 25 000 колёсных пар, в том числе 5 000 колёсных пар для линии.

Таблица 7

Нормы для расчёта оборудования механического цеха

Наименование станка	Заводы, ремонтирующие вагоны	
	пассажирские	грузовые
Процентное соотношение станков по типам		
Центровальный	6	3
Токарно-винторезный	33	38
Болторезный и гайконарезный	10	7
Поперечнострогальный	6	7
Продольнострогальный	6	—
Долбежный	6	3
Горизонтально-фрезерный	6	3
Вертикально-фрезерный	6	7
Вертикальносверлильный	15	29
Прочие	6	3
Процентное соотношение станков по основным размерам		
Токарный с высотой центров:		
до 200 мм	35	35
» 300 »	50	50
300 мм и выше	15	15
Вертикальносверлильный диаметр:		
50 мм	—	14
35 »	—	43
25 »	—	29
18 »	—	14

Таблица 8

Норма расхода станко-часов на ремонт узлов и деталей вагонов в вагоноремонтных цехах

Наименование оборудования	Вид ремонта				
	капитальный	средний	капитальный	капитальный	средний
	4-осного вагона			оборудования вагона-электростанции	
	пассажирского		грузового		
Станки:					
токарные	8,0	6,0	2,5	—	—
токарно-бандажировочные	—	—	—	18	18
вертикальносверлильные	6,0	4,0	2,0	2	2
поперечнострогальные	0,5	0,5	0,5	—	—
болторезные	1,5	1,5	1,0	—	—
Молот пневматический	5,0	4,0	1,5	—	—

Таблица 9

Нормы расхода станко-часов на механическую обработку одной тонны новых металлических вагонных деталей в механическом цехе

Наименование станков	Ремонт вагонов	
	грузовых	пассажирских
Центровальные	0,7	2,4
Токарные	8,8	13,2
Болто- и гайконарезные	1,6	4,0
Поперечнострогальные	1,6	2,4
Горизонтальнофрезерные	0,7	2,4
Вертикальнофрезерные	1,6	2,4
Вертикальносверлильные	6,6	6,0
Долбежные	0,7	2,4
Продольнострогальные	—	2,4
Прочие	0,7	2,4

Таблица 11

Нормы расхода станко-часов на обработку 1 м³ новых деревянных деталей в деревообделочном цехе

Наименование оборудования	Ремонт вагонов	
	грузовых	пассажирских
Пилы:		
циркульные	0,55	2,0
торцевые	0,60	1,1
ленточные	0,15	0,5
Станки:		
4-сторонние строгальные	0,70	1,1
фуговочные	0,20	1,0
рейсмусовочные	0,20	0,5
вертикальносверлильные	0,40	0,6
цепнодолбежные	0,30	0,6
фрезерные с шипорезной рамкой	0,30	1,2
горизонтальносверлильные	—	0,3
шипорезные	—	0,5
Грунтовочные машины	0,60	0,6

Таблица 10

Нормы для расчёта оборудования деревообделочного цеха (процентное соотношение станков по типам)

Наименование станка	Заводы, ремонтирующие вагоны	
	пассажирские	грузовые
Пила циркулярная	20	12
» торцевая	11	15
» ленточная	5	4
Станок 4-сторонний строгальный	11	18
» фуговочный	10	5
» рейсмусовочный	5	5
» вертикальносверлильный	6	10
» горизонтальносверлильный	3	—
» цепнодолбежный	6	8
» шипорезный	5	—
» фрезерный	12	8
Грунтовочная машина	6	15

Примечания. 1. Станок для заделки сучков из-за малой загрузки его принимается в количестве 1 шт. без расчёта, с обслуживанием его рабочим, занятым разметкой и ручной обработкой деталей — карнизов, фрамуг и др.

2. В норму включают расход станко-часов как по станочному, так и по раскройному отделениям в цехе.

Таблица 12

Нормы расхода станко-часов на ремонт одной тонны рессор и одной тонны пружин в рессорно-пружинном цехе

Наименование оборудования	Ремонт 4-осного вагона	
	пассажирского	грузового
Ремонт рессор		
Пневматический молот 150 кг	0,3	0,5
Пресс для снятия хомутов	2,1	2,6
» для обжатия хомутов	2,1	2,6
Пресс для испытания рессор	0,6	1,6
Станок для гибки рессорных листов	1,1	1,0
Ремонт пружин		
Станок для заправки пружин	3,2	3,6
Пресс для испытания пружин	2,8	4,0

Таблица 13

Нормы расхода станко-часов на ремонт одной тележки в тележном цехе

Наименование станков	Тележка вагона	
	пассажирского	грузового
Токарные	2,5	0,3
Поперечнострогальные	2,5	—
Вертикальноверлильные	1,5	0,7
Болторезные	1,5	—

Таблица 14

Нормы расхода воды, пара, кислорода и сжатого воздуха на заводах, ремонтирующих грузовые вагоны

Наименование расхода	Единица измерения	Норма расхода
Расход на обмывку одного вагона:		
воды	м ³	1,5
пара	кг	250
Расход на ремонт одного 4-осного крытого вагона:		
холодной воды	м ³	0,1
сжатого воздуха	»	500
кислорода	»	30
Расход на ремонт одной тележки:		
холодной воды	м ³	0,1
сжатого воздуха	»	30
пара	кг	100
Расход на одну тонну ремонтируемых рессор и пружин:		
воды	м ³	5
сжатого воздуха	»	20
Расход на одну колёсную пару:		
воды	м ³	0,03
сжатого воздуха	»	25
пара	кг	20
Расход воды для приготовления эмульсии на один станок	м ³ /год	5

Примечание. Норма предусматривает расходы воды и пара при условии обмывки тележки моечной машиной.

Таблица 15

Расход станко-часов на ремонт одной колёсной пары в колёсном цехе

Наименование оборудования	Заводы, ремонтирующие вагоны	
	пассажирские	грузовые
Станки:		
колёсно-токарные	0,80	0,80
шечные	0,65	0,65
карусельные	0,45	0,40
осевые	0,20	0,25
колёсно-токарные для вырезки колец и прозерки ободов	0,20	0,15
завальцовочные	0,05	0,05
гибочные	0,05	0,05
зандажные горны	0,15	0,30
Гидравлические прессы	0,35	0,25
Электросварочные агрегаты	0,05	0,10

Таблица 16

Нормы расхода воды, пара, кислорода и сжатого воздуха на заводах, ремонтирующих пассажирские вагоны (4-осные жёсткие)

Наименование расхода	Единица измерения	Норма расхода
<i>Дело обмывки вагонов</i>		
Расход на один вагон:		
холодной воды	м ³	2,5
пара	кг	350
<i>Вагоноремонтный цех</i>		
Расход на один вагон:		
холодной воды	м ³	9
сжатого воздуха	»	700
кислорода	»	20
пара	кг	900
<i>Малаярный цех</i>		
Расход на один вагон холодной воды	м ³	1
<i>Тележечный цех</i>		
Расход на одну тележку:		
воды	м ³	0,2
сжатого воздуха	»	300
пара	кг	350
<i>Рессорно-пружиный цех</i>		
Расход на одну тонну ремонтируемых рессор и пружин:		
воды для производственных целей	м ³	5
сжатого воздуха	»	20
<i>Колёсный цех</i>		
Расход на одну колёсную пару:		
воды	м ³	0,03
сжатого воздуха	»	25
пара	кг	20
<i>Механический цех</i>		
Годовой расход воды для приготовления эмульсии на один станок-потребитель	м ³ /год	5

Примечание. Расход кислорода на 1 вагон, равный 20 м³, дан с учётом ремонта тележек и деталей.

Таблица 17

Нормы трудоёмкости в чел.-час. ремонта пассажирских вагонов на заводах

Наименование работ (ремонт 4-осного жёсткого вагона)	Вид ремонта	
	капитальный	средний
<i>Вагоноремонтный цех</i>		
Подъём и спуск вагона	8	8
Отделение кузова от рамы	16	—
Правильно-клепальные работы по раме	24	16
Ремонт автосцепки и ударных приборов	8	8
Ремонт барьеров, переходных площадок и пр.	32	24
Ремонт автотормозов и рычажной передачи	16	16
Ремонт наружной обшивки	80	68
Кровельные работы	64	44
Жестяничко-медничные работы	16	8
Электросварочные работы	8	4

Продолжение табл. 17

Таблица 18

Наименование работ (ремонт 4-осного жёсткого вагона)	Вид ремонта	
	капитальный	средний
Газосварочные работы . . .	4	3
Ремонт котлов отопления . .	—	—
» водяного » . . .	48	36
Ремонт водопровода . . .	24	16
» баков уборных . . .	—	—
Наружная обмывка	—	—
Ремонт пола уборных	8	8
Электромонтажные работы .	36	16
Ремонт замков и ручек . . .	8	20
Никелировочные работы . .	—	—
Ремонтно-кузнечные работы .	—	—
Станочные работы	—	—
Ремонт кузова вагона	304	196
» дверей	32	32
» окон	32	32
» мебели	96	75
Лакировка и мастиковка окон	—	—
Стекольные работы	—	—
Обойные »	24	12
Регулировка центров	8	8
<i>Малярный цех</i>		
Наружная окраска	64	56
Окраска крыши	8	8
Внутренняя окраска	212	170
Трафареты и надписи	8	8
Окраска низа и рамы вагона	8	8
<i>Тележечный цех</i>		
Разборка, ремонт и сборка тележек	26	
Ремонт и комплектровка узлов	10	
Станочные работы	6	
Сварочные »	5	
Переливка подшипников . .	2	
Окраска тележек	1	

Примечание. Рабочие депо обмывки относятся к категориям вспомогательной рабочей силы. На обмывку ходовых частей и кузова вагона как при капитальном, так и при среднем ремонте норма 12 чел.-час.

Укрупнённые нормы трудоемкости в человеко-часах

Наименование работ	Заводы, ремонтирующие вагоны	
	пассажирские	грузовые
<i>Капитальный ремонт 4-осного вагона</i>		
Разборка	—	28
Подготовка к ремонту на потоке	—	52
Ремонтно-сборочные работы	—	150
Ремонтные работы	900	—
Малярные »	300	10
Ремонт узлов и деталей . . .	600	50
Ремонт тележек	100	50
<i>Средний ремонт 4-осного пассажирского вагона</i>		
Ремонтные работы	650	—
Малярные работы	250	—
Ремонт узлов и деталей . . .	400	—
Ремонт тележек	100	—
<i>Отдельные работы</i>		
Ремонт одного комплекта оборудования вагона-электростанции (динамо-машины, распределительного щита и батареи аккумуляторов)	200	—
Ремонт рессор и пружин в рессорно-пружинном цехе (на одну тонну)	38	23
Ремонт одной колёсной пары в колёсном цехе . . .	4,7	4,0
Механическая обработка одной тонны новых металлических вагонных деталей в механическом цехе	46*	24*
Механическая обработка одного кубометра новых деревянных деталей в деревообделочном цехе . . .	16,5	6,5

* В норму обработка метизов не входит.

Таблица 19

Высота цехов и грузоподъёмность кранов вагоноремонтного завода для капитального ремонта 4-осных грузовых вагонов

Наименование цехов	Ширина пролёта в м	Крановые средства		Высота над уровнем пола в м	
		наименование	грузоподъёмность в т	до головки кранового рельса	до затяжки фермы
Разборки вагонов	18	Подвесная кран-балка . . .	0,5	—	6,5
Подготовки вагонов	18	Мостовой кран	5,0	6,2	8,1
	18	То же	10,0	6,2	8,3
	24	»	5,0	6,2	8,1
	24	»	10,0	6,3	8,4
Вагоносборочный	18	»	5,0	6,5	8,4
	18	»	10,0	6,6	8,7
	24	»	5,0	6,6	8,4
	24	»	10,0	6,7	8,8
Ремонта запасных частей	12	Электрокран-балка	1,0	5,0	6,2
	15	Подвесная кран-балка . . .	0,5	—	6,0
	18	Без крана	—	—	5,5
	12+18 (Отделение горячей обработки)	То же	—	—	4,5
	12+18 (Отделение холодной обработки)				

Продолжение табл. 19

Наименование цехов	Ширина пролёта в м	Крановые средства		Высота над уровнем пола в м	
		наименование	грузоподъёмность в т	до головки подкранового рельса	до затяжки фермы
Тележечный	15 и 18	Мостовой кран	5,0	5,5	7,4
Рессорно-пружинный	12	Подвесная кран-балка	0,5	—	5,5
	15 и 18	То же	0,5	—	6,0
Колёсный	18 и 21	Мостовой кран	5,0	6,3	8,2
Механический	15	Электрокран-балка	1,0	5,5	6,7
	18	Подвесная кран-балка	0,5	—	6,0
Деревообделочный	15+21	Без крана с верхним расположением трубопроводов пневматического транспорта	—	—	5,0/4,5
		С нижним расположением трубопроводов пневматического транспорта	—	—	—
Депо обмывки вагонов	15	Без крана	—	—	6,0

Примечание. Грузоподъёмность кранов принимается: а) при подъёмке вагонов домкратами—5,0 т, б) при подъёмке мостовым краном—10,0 т.

Таблица 20

Высота цехов и грузоподъёмность кранов

(Вагоноремонтный завод для капитального и среднего ремонта жёстких 4-осных вагонов)

Наименование цехов	Ширина пролёта в м	Крановые средства		Высота над уровнем пола в м	
		наименование	грузоподъёмность в т	до головки подкранового рельса	до затяжки фермы
Вагоноремонтный:					
а) Помещение ремонтных стоек	18	Мостовой кран	10,0	6,9	9,0
	18	То же	24,5	6,9	9,2
	24	»	10,0	7,0	9,1
	24	»	20/5	7,1	9,4
б) Ремонтные отделения	9+15	Электрокран-балка	1,0	5,0	6,2
	18	Подвесная кран-балка	0,5	—	6,0
	6+15	Без крана	—	—	5,5
	(Отделение горячей обработки)				
	6+15	То же	—	—	4,5
	(Отделение холодной обработки)				
	»	»	—	—	6,2
Малярный	18 и 24	Мостовой кран	10,0	6,0	8,1
Тележечный	15 и 18	Подвесная кран-балка	0,5	—	5,5
Рессорно-пружинный	12	То же	0,5	—	6,0
Колёсный	15	Электрокран-балка с кабиной	2,0	6,0	7,2
	18 и 21	Мостовой кран	5,0	6,3	8,2
Механический	15	Электрокран-балка	1,0	5,5	6,7
	18	Подвесная кран-балка	0,5	—	6,0
Деревообделочный	15+21	Без крана с верхним расположением трубопроводов пневматического транспорта	—	—	5,0/4,5
		Без крана (с нижним расположением трубопроводов пневматического транспорта)	—	—	—
Депо обмывки вагонов	15	Без крана	—	—	6,0

Примечания. 1. Грузоподъёмность кранов принимается: при подъёмке грузовых вагонов домкратом—5 т и мостовым краном—10 т; при подъёмке пассажирских вагонов домкратом—10 т и мостовым краном 20/5 т.

2. В случае применения специальных кабин для окраски и сушки вагонов высота цеха определяется в соответствии с их конструкцией.

3. В числителе — при верхнем расположении трубопровода пневматического транспорта, в знаменателе — при нижнем.

Таблица 21

Расход основных материалов и запасных частей на капитальный ремонт грузовых вагонов
(по нормам для заводского ремонта вагонов на 1953 г.)

Наименование материалов и запасных частей	Единица изме- рения	Крытые		Плат- формы		Цистерны		Изотерми- ческие		Полу- вагоны		Гон- долы	Хоп- перы
		2-осные	4-осные	2-осные	4-осные	2-осные	4-осные	2-осные	4-осные	2-осные	4-осные	4-осные	4-осные
Балки и швеллеры до № 18	кг	18	40	20	25	18	30	25	30	18	25	30	25
То же свыше № 18	»	81	15	92	5	75	11	90	10	30	5	5	10
Железо мелкосортное (в том числе для болтов, гаек, за- клёпок)	»	100	160	130	100	85	105	152	175	85	115	120	145
Железо средне-крупносортное . Катанка (в том числе для шплинтов)	»	290	397	320	490	193	260	282	424	275	430	456	520
Железо листовое от 1 до 3 мм	»	1	3	2	3,5	2	4	3	3	2	4	4	4
То же свыше 3 мм	»	52	60	25	40	20	44	40	55	14	30	30	30
Железо кровельное (чёрное)	»	110	180	160	230	180	330	125	165	120	500	693	330
Заготовка кузнечная	»	125	230	2	1,5	10	16	105	163	2	2	2	2
Сталь конструкционная сорто- вая углеродистая	»	30	10	25	10	30	20	30	20	15	20	10	10
Сталь рессорно-пружинная ле- гированная марки 55-С2	»	18	2	18	2	18	2	18	2	18	2	2	2
Чугунное литьё черное	»	40	63	40	63	89	73	50	73	36	58	78	78
Стальное »	»	320	350	320	350	332	350	314	365	320	350	350	350
Бронзовое литьё при осях типа II черное	»	59,9	444	61,9	444	67,9	444	81,6	444	59,9	444	444	444
То же при осях типа III черное	»	2,4	—	2,4	—	2,4	—	2,4	—	2,4	—	—	—
Трубы газовые чёрные	»	—	6,24	—	6,24	—	6,24	—	6,24	—	6,24	6,24	6,24
Гвозди	»	5	12	5	12	9	15	8	14	5	12	12	12
Проволока электросварочная и электродная	»	9	30	0,5	0,5	0,4	0,4	35	25	2	1,5	0,2	0,5
В том числе качественные электроды	»	8	18	8	14	16	28	12	18	8	25	28	18
Шрупы по дереву	»	4	6	4	6	5	8	5	6	4	8	8	8
Металл на болты с гайками	»	2,3	0,3	0,6	1,0	0,1	0,1	6	8	0,1	—	—	—
» » гайки	»	45	78	32	55	50	23,6	60	67	32	27	53	69
» » заклёпки	»	5,7	7,7	9,2	9,2	0,8	3,2	3	6,7	9,2	4,2	6,4	8,4
» » шпильки	»	12,6	22	22	12	19	26,4	20	22	22	28	10,6	16
Баббит БНК свежий для под- шипниковых осей II типа	»	0,8	1,3	0,8	1,8	1,2	1,8	2	2,3	1,8	1,8	2	1,6
То же осей III типа	»	5,2	—	5,2	—	5,2	—	5,2	—	5,2	—	—	—
Олифа	»	—	16,1	—	16,1	—	16,1	—	16,1	—	16,1	16,1	16,1
В том числе натуральная олифа	»	18	38	6	12	10	15	37	55	8	18	18	21
Белила тёртые	»	0,5	1	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—
Швеллин при толщине 12 мм	»	0,3	0,3	0,3	0,3	0,35	0,35	22,5	34	0,3	0,3	0,3	0,3
Обшивка (деревянная)	м²	0,7	1,2	—	—	650*	940*	200	250	—	—	—	—
Половой настил и воинские доски	м²	1,95	3,6	—	—	0,2	0,1	2,5	2,5	0,7	1,3	2,0	1,2
Борты (деревянные)	м²	1,8	2,65	1,0	1,5	—	—	1,5	1,5	0,82	0,2	—	0,8
Брусья хвойных пород	»	—	—	0,6	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Лесоматериал твёрдых пород	»	0,45	0,25	—	—	1,6	—	3,8	3,4	0,2	—	—	—
Краски тёртые — всего	»	0,6	—	0,2	—	0,2	0,2	0,85	0,6	0,3	—	—	—
Сода каустическая	кг	19	45	10	18	16	24	24	35	12	26	26	26
Карбид кальция	»	0,85	1,7	0,85	1,7	1,25	2,55	0,9	1,86	0,85	1,7	1,7	1,7
Керосин	»	3,6	6,6	3,6	5,9	7,6	11,6	4,4	7,6	3,6	5,9	5,9	5,9
Концы буксовые	»	5	10	5	10	6	15	7	15	5	16	16	10
Бандажи	»	0,6	4,5	0,6	4,5	0,6	4,5	0,6	4,5	0,6	4,5	4,5	4,5
Колёса цельнокатанные	шт.	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
Оси	»	0,1	0,35	0,1	0,35	0,1	0,35	0,1	0,35	0,1	0,35	0,35	0,35
Центры	»	0,2	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25	0,2	0,25	0,25	0,25
Смазка на заливку и пропитку концов.	»	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,05	0,2	0,2	0,2
Смазка № 4-а	кг	11	40	11	40	11	40	18	40	11	40	40	40
Прожиловочный состав № 12	»	0,075	0,07	0,075	0,07	0,05	0,05	0,075	0,09	0,075	0,07	0,07	0,07
То же № 40	»	0,02	0,07	0,02	0,07	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,07	0,07	0,07
	»	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,07	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04

* Для цистерн-термосов.

Т а б л и ц а 22.

Расход основных материалов на ремонт жёстких, мягких, почтовых и багажных пассажирских вагонов (по нормам для заводского ремонта на 1953 г.)

Наименование материалов	Единица измерения	Капитальный ремонт 2-осного вагона	Обычный 4-осный			ТСС			ЦМВ	
			капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт	капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт	средний ремонт	годовой ремонт
Балки и швеллеры до № 18 . .	кг	15	45	15	—	45	15	—	15	5
То же свыше № 18	»	20	30	15	10	30	15	10	—	—
Железо мелкосортное (включая изготовление болтов, гаек, заклёпок)	»	115	310	174	73	280	170	73	143	35
Железо среднее, крупносортное	»	137	280	110	70	280	110	70	100	80
Катанка (включая изготовление шплинтов)	»	2	10	5	2	10	5	2	12	6
Железо листовое от 1 до 3 мм .	»	260	750	225	45	750	200	45	120	30
То же свыше 3 мм	»	65	300	110	40	300	120	40	80	20
Железо кровельное (чёрное) . .	»	280	550	220	80	550	180	80	—	—
Заготовка кузнечная	»	16	30	30	—	30	30	—	36	—
Сталь рессорно-пружинная углеродистая	»	17	10	6	—	2	2	—	4	3
То же легированная марки 55-С2	»	123	235	139	75	243	143	75	270	234
Сталь конструкционная листовая углеродистая	»	—	—	—	—	—	—	—	300	236
Железо оцинкованное, кровельное	»	30	60	30	10	60	30	10	35	10
То же листовое	»	5	10	5	1	10	5	1	—	—
Чугунное литьё вчерне	»	750	1 400	850	350	1 400	850	350	500	300
Стальные литые вчерне	»	15	400	230	90	400	230	90	230	90
Литьё бронзовое вчерне	»	2	3,2	3,2	1,2	3,2	3,2	1,2	3,2	1,2
Трубы газовые чёрные	»	167	417	94	14,3	417	94	38	184	74
Стальные бесшовные трубы . . .	»	—	—	—	—	—	—	—	37,3	28,9
Тонкостенные трубы	»	—	—	—	—	—	—	—	22	17,7
Гвозди проволочные	»	20	30	15	3,5	50	25	7	2	1
Проволока электросварочная . .	»	15	60	35	15	60	35	15	55	35
в том числе электроды качественные	»	7	24	17	7	24	17	7	22	20
Шурупы по дереву	»	14	30	13	3	35	18	6	30	20
Баббит БНК (свежий) для подшипников осей II типа . . .	»	8,8	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	—	—
То же осей III типа	»	—	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
Припой оловянистый всего . . .	»	0,25	0,5	0,2	0,1	0,6	0,25	0,15	2,1	0,85
Провод установочный ПРГ до 10 мм ² для вагонов электростанций	м	12,8	20	6,5	0,5	20	6,5	0,5	30	15
То же свыше 10 мм ²	»	38,4	60	21	1	60	21	1	27	10
Цемент	кг	20	40	25	10	40	25	10	25	10
Олифа—всего	»	50	80	60	19,5	80	50	30	50	38
в том числе натуральная олифа	»	1,5	2	1	0,3	2	2	1	5	2
Белила тёртые	»	14,7	35	25	10	35	20	10	22	14
Шевелин толщиной 12,5 мм . . .	м ²	50	120	15	—	120	30	—	—	—
Линкруст	»	—	—	—	—	80	20	10	—	—
Линолеум	»	30	50	35	5	120	50	15	25	15
Краски тёртые—всего	кг	50	75	55	22	67	50	30	80	42
Эмали и фисколи—всего	»	20	25	20	11	25	20	13	90	66
Лаки масляные	»	21,5	27	24	6,5	29	24	12,5	14	5
Лаки пентафталиевые—всего . .	»	—	—	—	—	—	—	—	55	25
Пиломатериалы хвойных пород	м ³	5,2	8,8	4	0,45	7,5	3,5	0,45	0,5	0,25
То же твёрдых пород	»	1,8	2,7	1,2	0,1	2,7	1,2	0,1	0,15	0,06
Фанера ножевая (шпон дубовый)	м ²	—	—	—	—	—	—	—	50	10
Дереволита	м ³	—	—	—	—	—	—	—	2,83	0,43
Картон водонепроницаемый . .	кг	2	3	2	1	3	2	1	2	1
Картон для оклейки	»	—	—	—	—	32	8	4	—	—
Резина листовая	»	4	10	8	6	10	8	4	10	5
Картон асбестовый	»	40	60	40	10	60	40	20	40	20
Сода каустическая	»	13	20	13,3	5,3	20	13,3	5,3	15	5,3
Сода кальцинированная	»	3	4	4	1,5	4	4	2	6	4
Карбид кальция	»	16	23,5	16	7	23,5	16	7	20	9,5
Брезент технический шириной 72 см	м	2,9	21,5	13,5	4,8	21,5	13,5	4,8	22	8
Мешковина шириной 110 см . .	»	15	30	12	3	100	40	5	12	6
Ткани хлопчатобумажные—всего	»	4,5	7,2	5,4	1,8	7,2	5,4	1,8	12,3	6,6
Сукно техническое шириной 190 см	»	2,65	2,65	2,65	0,85	2,65	2,65	0,85	4	0,85
Керосин	кг	12	16	12	6	16	12	6	16	10
Уайтспирит	»	—	—	—	—	—	—	—	10	7

Таблица 23

Расход основных материалов на ремонт 4-осных мягких пассажирских вагонов (по нормам для заводского ремонта вагонов в 1953 г.)

Наименование материалов	Единица измерения	Обычные			ТСС			СВПС		
		капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт	капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт	капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт
Балки и швеллеры до № 18 . . .	кг	45	15	—	45	15	—	30	15	—
То же свыше № 18	»	30	15	10	30	15	10	30	15	10
Железо мелкосортное (включая металл на болты, гайки и заклёпки)	»	320	145	73	360	141	73	320	190	73
Железо среднее, крупносортное	»	270	100	70	330	100	70	335	160	70
Катанка (включая шпильки)	»	10	5	2	10	5	2	10	5	2
Железо листовое от 1 до 3 мм	»	750	220	45	750	190	45	325	140	45
То же свыше 3 мм	»	330	110	40	350	110	40	360	110	40
Железо кровельное (чёрное)	»	550	180	80	550	180	80	100	80	80
Заготовка кузнечная	»	30	30	—	30	30	—	30	30	—
Сталь рессорно-пружинная (углеродистая)	»	10	6	—	2	2	—	—	—	—
То же легированная марки 55-С2	»	235	139	75	243	143	75	260	145	75
Железо оцинкованное листовое	»	10	5	1	10	5	1	10	5	1
То же кровельное	»	60	30	10	60	30	10	470	120	30
Жесть белая	»	2,2	1,3	0,3	2,2	1,3	0,3	2	1	0,7
Чугунное литьё вчерне	»	1 400	850	350	1 400	850	350	950	550	350
Стальное литьё вчерне	»	400	230	90	400	230	90	800	450	120
Бронзовое литьё вчерне	»	3,2	3,2	1,2	3,2	3,2	1,2	70	36	12
Трубы газовые чёрные	»	417	94	38	417	94	38	417	94	38
Гвозди провололочные	»	50	25	3,5	50	25	7	40	20	8
Проволока электросварочная в том числе электроды качественные	»	60	35	15	60	35	15	60	35	15
Шурупы по дереву	»	40	18	3	40	20	6	30	15	5
Баббит БНК (свежий) для подшипников осей II типа	»	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	—	—	—
То же осей III типа	»	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7
Припой оловянистый—всего	»	0,6	0,25	0,1	0,6	0,25	0,15	3	2,3	1
Провод установочный ТПРФ	м	130	30	6	170	35	10	—	—	—
Провод звонковой	»	—	—	—	0,9	0,4	0,1	0,9	0,4	0,1
Провод установочный ПРГ до 10 мм² (для вагонов-электростанций)	»	20	6,5	0,5	20	6,5	0,5	600	200	60
Провод установочный ПРГ от 16 мм² (для вагонов-электростанций)	»	60	21	1	60	21	1	55	30	10
Цемент	кг	45	25	10	40	25	10	55	40	20
Олифа	»	45	35	16	45	35	21	65	50	35
в том числе натуральная олифа	»	1	1	0,3	2	2	1	2	2	1
Белла тёртые	»	15,7	12	7	15	10	10	30	20	10
Руберойд	м²	—	—	—	—	—	—	260	70	10
Швеллин толщиной 12,5 мм	»	120	15	—	120	30	—	—	—	—
Линолеум	»	80	20	3	80	20	10	190	80	20
Линолеум	»	80	20	5	80	30	10	90	30	15
Краски тёртые—всего	кг	50	40	19	50	40	20	59	50	40
Эмали и фиколи—всего	»	25	20	13	25	20	13	12	11	6
Лаки масляные—всего	»	21,5	16	5	21,5	16	8,5	61	51	40,5
Пиломатериалы хвойных пород	м³	7,8	3,4	0,6	7,8	3,4	0,6	7,8	3,4	0,6
То же твёрдых пород	»	3,0	1,4	0,1	3,0	1,4	0,1	3,0	1,4	0,1
То же из ясеня или тика	»	—	—	—	—	—	—	1,5	0,25	0,05
То же ольховые	»	—	—	—	—	—	—	1,6	0,3	0,1
Картон водонепроницаемый	кг	3	2	1	3	2	1	3	2	1
Картон для оклейки	»	32	8	1,2	32	8	4	76	32	8
Резина листовая	»	10	8	6	10	8	4	10	8	4
Картон асбестовый	»	60	40	10	60	40	20	60	40	20
Сода каустическая	»	20	13,3	5,3	20	13,3	5,3	10	7	5,3
Сода кальцинированная	»	4	4	1,5	4	4	2	4	4	2
Карбид кальция	»	23,5	16	7	23,5	16	7	23,5	16	7
Брезент технический шириной 72 см	м	21,5	13,5	4,8	21,5	13,5	4,8	82,5	24	7,8
Мешковина шириной 110 см	»	100	40	10	100	40	25	265	100	20
Парусина	»	—	—	—	30	15	7	30	15	7
Ткани хлопчатобумажные—всего	»	143,2	63,4	19,8	143,2	63,4	19,8	45,8	23	9

Продолжение табл. 23

Наименование материалов	Единица измерения	Обычные			ТСС			СВПС		
		капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт	капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт	капитальный ремонт	средний ремонт	годовой ремонт
Серпянка (при оклейке линкрустом)	м	80	20	3	80	20	10	154	50	—
Сукно техническое шириной 190 см	»	2,65	2,65	0,85	2,65	2,65	0,84	3	3	1
Гобелен	»	—	—	—	—	—	—	60	30	5
Клейка потолочная шириной 110 см или линкруст	м ²	50	25	3	60	30	10	25	10	5
Войлок технический	кг	1,75	1,0	0,5	200	40	10	700	100	15
Концы подбивочные	»	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,7	3,7	3,7
Керосин	»	16	12	6	16	12	6	30	20	10
Колеса цельнокатанные	»	4,5	4	2	4,5	4	2	4,5	4	2
Оси	»	0,35	0,25	0,15	0,7	0,4	0,2	0,7	0,4	0,2

Таблица 2

Расход проката чёрных металлов и метизов на изготовление основных вагонных запасных частей в кг (по нормам на 1953 г.)

Наименование изделия	Железо сортное		Лист толщиной		сталь конструк- ционная	Заклёпки	Шпильки	Кузнечная заго- товка	Катанка
	мелкий	средне- крупный	1—3 мм	св. 3 мм					
Запасные части грузовых вагонов									
Буксовый болт с гайками	—	4,05	—	—	—	—	0,015	—	—
Коленчатый болт с гайками	—	10,3	—	—	—	—	0,038	—	—
Болт аппаратный	0,35	7,57	—	—	—	—	—	—	—
Валики рессорные грузового вагона:									
нормального	—	0,8	—	—	—	—	—	—	—
20-т	—	1,55	—	—	—	—	—	—	—
25-т цистерны	—	1,6	—	—	—	—	—	—	—
мариупольской цистерны	—	2,2	—	—	—	—	—	—	—
Валики подвески тормозного башмака 4-осного вагона на тележку:									
с литью пружинными комплектами	—	4,4	—	—	—	—	—	—	—
с комбинированным комплектом	—	5,3	—	—	—	—	—	—	—
Вкладыш буксы нормального грузового вагона	—	3,8	—	—	—	—	—	—	—
Гайка корончатая 1 3/4".	—	1,23	—	—	—	—	—	—	—
То же, 1 1/4".	—	0,43	—	—	—	—	—	—	—
Головка крюка сквозной упряжи	—	—	—	—	—	—	—	32	—
Крюк тяговый сквозной упряжи с хвостови- ком:									
коротким	—	66,2	—	—	—	—	—	32	—
длинным	—	78,6	—	—	—	—	—	32	—
Крюк тяговый несквозной упряжи 50-т вагона	—	1,8	—	—	—	—	0,05	46	—
Крышка буксовая на ось типа:									
I	0,93	0,5	1,4	1,75	0,49	0,141	0,007	—	—
III	0,93	0,55	1,85	2,4	0,49	0,153	0,007	—	—
Муфта аппаратная тягового крюка:									
длинная	—	—	—	—	—	—	—	14,2	—
короткая	—	—	—	—	—	—	—	9,5	—
Подвеска тормозная башмаков 4-осного вагона	—	4,2	—	—	—	—	—	—	—
Пружины буферные усиленного типа	—	—	—	—	16,9	—	—	—	—
Пружины тележек 4-осного вагона	—	—	—	—	13,63	—	—	—	—
Рессоры:									
12-листовые	—	4,81	—	—	66,17	—	—	—	0,03
13-листовые	—	5,15	—	—	74,2	—	—	—	0,08
хоппера	—	5,25	—	—	91,0	—	—	—	0,1
4-осных вагонов (эллиптические)	—	8,1	—	—	46,5	—	—	—	0,08
Листы коренные:									
12-листовые	—	—	—	—	10,3	—	—	—	—
13-листовые	—	—	—	—	10,9	—	—	—	—
хоппера	—	—	—	—	12,7	—	—	—	—

Продолжение табл. 24

Наименование изделия	Вид заготовки					сталь конструк- ционная	Заклёпки	Шпильки	Кузнечная заго- товка	Катанка
	прокат		лист толщиной							
	мелкий	среди- е- крупн.	1—3 мм	св. 3 мм						
Серьга рессорная грузового вагона:										
нормального	—	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
20-т	—	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—
25-т цистерны	—	2,3	—	—	—	—	—	—	—	—
мариупольской цистерны	—	2,8	—	—	—	—	—	—	—	—
Стяжка винтовая объединённого типа	—	50,27	—	—	—	—	—	—	—	0,05
Стержень буферный:										
усиленный	—	1,0	—	—	—	—	0,03	—	—	—
50-т вагона	—	1,0	—	—	—	—	0,03	—	30,2	—
Триангель 2-осного вагона	6,54	23	—	—	—	—	0,12	—	—	0,25
Хвостовик упряжного крюка:										
длинный	—	17,8	—	—	—	—	—	—	—	—
короткий	—	7,25	—	—	—	—	—	—	—	—
Хомуты рессор:										
12-листовой	—	5,15	—	—	—	—	—	—	—	—
13-листовой	—	4,81	—	—	—	—	—	—	—	—
хоппера	—	5,25	—	—	—	—	—	—	—	—
мариупольской цистерны	—	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—
Запасные части для пассажирских вагонов										
Болты натяжные с гайками тележек тройного подвешивания	—	11,0	—	—	—	—	0,042	—	—	—
14-м вагона	—	1,2	—	—	—	—	—	—	14,5	—
Крюки шарнирные (с гайками)	—	—	—	—	—	—	—	—	38,0	—
Челюсти буксовые тележек завода им. Егорова	—	9,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Крышки буксовые тележек:										
тройного подвешивания	—	1,22	—	2,75	0,18	0,034	0,007	—	—	—
Пульмана и Егорова	0,2	0,88	1,3	—	0,32	—	0,008	—	—	0,13
Стержень буферный с гайками для вагона:										
без автосцепки	—	1,0	—	—	—	—	0,03	—	41	—
с автосцепкой	—	1,0	—	—	—	—	0,04	—	56	—
цельнометаллического	0,7	9,3	—	—	29,7	—	—	—	83,3	—
СВПС	—	23,0	—	—	—	—	—	—	58,8	—
Рессоры эллиптические:										
Брауна, 6-листовые	3,25	29,5	2,6	—	262	—	—	—	—	0,15
Галахова, 7-листовые	2,0	38,2	—	—	289	—	—	—	—	0,15
Рессоры подвесные тележек тройного подвешивания:										
12-листовые	—	4,95	—	—	75,3	—	—	—	—	0,08
13-листовые	—	5,29	—	—	79,2	—	—	—	—	0,08
14-листовые	—	5,5	—	—	84,7	—	—	—	—	0,10
Рессоры подвесные 14-м вагона:										
9-листовые	—	3,7	—	—	81,2	—	—	—	—	0,04
10-листовые	—	4,0	—	—	89	—	—	—	—	0,004
11-листовые	—	4,3	—	—	93	—	—	—	—	0,05
Пружины тележек:										
Пульмана	—	—	—	—	31,3	—	—	—	—	—
Фетте	—	—	—	—	13,9	—	—	—	—	—

Таблица 25

Расход вспомогательных материалов

Наименование материалов	Единица измерения	Норма расхода	Наименование материалов	Единица измерения	Норма расхода
<i>По механическим цехам</i>			Краска	кг	0,2
Тряпки и концы	кг	18	Наждачная бумага	лист	150
Сшивки для ремней	шт.	10	Очёрс	кг	6
Олеонафт	кг	25	<i>По горячим цехам</i>		
Минеральное масло	»	30	Смазочные материалы	кг	75
Тавот	»	5	Графит	»	3 на 1 т
Варёное масло	»	2	Керосин	кг	15
Керосин	»	10			
Бензин	»	1			

ЦЕХИ ДЛЯ РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

Цех или отделение разборки вагонов

Цех (отделение) предназначен для разборки деревянных частей и кровли, утилизации отдельных деталей и составления описи на ремонт вагонов.

Вагоны поступают в цех очищенные от мусора (особенно после перевозки живности). Дезинфекция и обмывка кузовов вагонов производятся на путях станций силами и средствами железных дорог (на новых заводах предусматривается постройка специальных обмывочно-разборочных цехов или отделений).

В цехе разборки вагоны обрабатывают на разборочных площадках.

В составе цеха разборки имеются отделения:

разборочное — для разборки деревянных деталей, снятия кровли и осмотра;

утилизации деревянных деталей — для переработки снимаемых дефектных деревянных деталей (обшивки, пол и др.);

утилизации кровли — для переработки кровельного железа;

метизное — для переработки снимаемых дефектных метизных изделий (восстановление резьбы болтов, правка гвоздей и др.).

В основное оборудование цеха входят: электроподъемные площадки, площадки для кровельных работ (передвижные), пресс-ножницы фрикционные, рычажные ножницы, продольная циркулярная пила, поперечная пила и болторезный станок.

На некоторых заводах разборка вагонов организована в вагоноремонтном корпусе, в отделении сборочного цеха.

Вагоносборочный цех

Цех предназначается для капитального ремонта грузовых вагонов, за исключением операций, выполняемых в разборочном и тележечном цехах. Для ремонта отдельных деталей вагонов в составе цеха имеются ремонтные отделения, а для работ по правке кузова и рамы, а также для предварительного ремонта вагонов с тяжелым объемом работ в цехе имеется специальное отделение тяжелого ремонта, стойла которых оборудованы правильным стендом. При значительном объеме работ отделение для предварительного ремонта вагонов выделяется в специальный цех подготовки вагонов.

В цехе производятся правильные работы (по раме и кузову) и постановка недостающих основных частей вагонов (стойки, раскосы, потолочные дуги, кузов продольных и поперечных балок рамы, различные заплатки и т. д.), с тем чтобы вагоны поступали в вагоносборочный цех с одинаковым объемом работ.

В зависимости от программы работ на некоторых заводах в одном здании вагоноремонтного корпуса организованы два вагоносборочных цеха, специализированных для ремонта вагонов определенных типов.

Детали, снятые с вагонов, ремонтируют в ремонтных отделениях, а новые запасные

части изготовляют в заготовительных цехах завода.

Снабжение позиций потока запасными частями осуществляется через кладовую запасных частей, которая входит в состав вагоносборочного цеха (на крупных заводах — через центральную кладовую завода).

Окраска кузова вагонов производится ручным способом, а ходовых частей — пульверизатором, сушка естественная.

Подъемка вагонов и постановка их на тележки производится электрифицированными домкратами или мостовыми кранами.

Тележки для ремонта подаются в тележечный цех.

Вагоны на потоке передвигаются при помощи кабестанов.

Съем и постановка автосцепки, фрикционных аппаратов, тормозных цилиндров производится специальными передвижными подъемниками. Детали вагонов по цеху транспортируют при помощи мостового крана, электрокар.

В состав цеха входят отделения:

сборочное — для сборки металлических частей рамы, кузова и упряжи, а также ремонта кузова, окраски и сушки вагонов; тяжелого ремонта — для ремонта вагонов с тяжелым объемом работ перед постановкой на поток;

ремонтная кузница — для ремонта металлических деталей вагонов (упряжи, тормозных передач);

электросварочное — для ремонта автосцепки, фрикционных аппаратов, ударных приборов, тормозных тяг, а также для нормализации автосцепок после сварки;

станочное — для механической обработки деталей;

слесарно-упряжное — для ремонта автосцепки, фрикционных аппаратов, тормозных тяг, деталей ручного тормоза, люков полувагонов, а также для испытания автосцепки и комплектовки деталей вагонов;

слесарно-плотничное — для ремонта и сборки новых вагонных дверей и бортов платформ, а также гарнитуры и бортов;

автотормозное — для ремонта воздухо-распределителей, тормозных цилиндров, резервуаров, концевых кранов, воздухопроводов, а также испытания автотормозов;

кровельное — для заготовки листов кровли, постановки кровли на вагоны, изготовления и постановки печных разделок;

краскотерочное — для приготовления красок;

кладовая запасных частей и раздаточная инструментальная — для хранения запасных частей грузовых вагонов, обеспечения инструментом всех отделений, входящих в состав вагоноремонтного цеха.

На ряде заводов ремонтные отделения выделяют в самостоятельный цех ремонта запасных частей (РЗЧ).

Основное оборудование вагоносборочного цеха. Сборочное отделение — механизированные подъемные площадки, тележки подъемные для тормозного цилиндра и установки фрикционного аппарата, рычажные ножницы для кровельных работ, электросварочные аппараты, электрогорны для нагрева заклёпок.

Отделение тяжёлого ремонта — правильный стэнд, правильные приспособления, передвижные домкраты, ацетиленовые аппараты, электрогорны, электросварочные аппараты.

Ремонтная кузница — пневматический молот, нагревательная печь, горн круглый, горны на два огня, наковальни, правильная плита.

Слесарно-упряжное отделение — пресс для испытания упряжи, стэнд для испытания автосцепки, нормализационная печь для автосцепки, правильная плита.

Станочное отделение — станки токарные, вертикально-сверлильные, поперечнострогальные, заточные и песочное точило.

Электросварочное отделение — электросварочные аппараты с реакторами, сварочный генератор, плиты для электросварочных работ.

Автотормозное отделение — стол для испытания воздухопровода, прибор для насадки резиновых рукавов, станки для притирки клапанов и золотников, сверлильный, токарный, трубогибочный, труборезный, трубонарезной, стол для разборки.

Кровельное отделение — ножицы ручные, кантмашина ручная, правильная плита, стол для проолифовки железа, камера для сушки.

Слесарно-плотницкое отделение — торцевой круглопильный станок, ленточная пила, песочное точило, правильная плита, стол для сборки дверей, стол для сборки бортов.

Краскотёрочное отделение — краскотёрочные машины, мраморная плита, баки для краски, стол для приготовления колера, десятичные весы.

Транспортное оборудование — мостовой кран грузоподъёмностью 5 т, кран-балки грузоподъёмностью 1,5 т, тележки для перевозки дверей, люков гондол, пятников, тормозных цилиндров, досок пола, крановые захваты для люков гондол, электрокары, электрифицированные домкраты, домкраты реечные грузоподъёмностью 5 т, столы для грузов к электрокарам и кабестаны с непрерывным тросом.

Тележечный цех.

В этом цехе ремонтируют тележки 4-осных грузовых вагонов.

В состав тележечного цеха входят отделения и участки мойки, разборки тележек и их осмотра, ремонта и комплектовки боковых поясов, надрессорных брусьев, пружин и других деталей, ремонта и комплектовки деталей тормоза, ремонта и комплектовки букс, электросварки, сборки.

Очистка и обмывка тележек и их деталей производятся моечной машиной.

Выполнение разборочных и сборочных работ организовано по поточному методу.

Организация работ при поточном методе ремонта тележек. Поточная линия включает 7 позиций:

1) разборка тележек, выкатка колёсных пар, съёмка букс, триангелей и рычажной передачи;

2) выварка и очистка тележек;

3) полная разборка тележки (после выварки);

4) ремонт деталей тележки;

5) постанова подшпипников и букс;

6) сборка тележек с постановкой рычажной передачи;

7) окраска тележек, заправка букс и сдача тележек инспектору-приёмщику МПС.

Простой тележки в ремонте 8 час.

Тележки подаются на разборочную площадку тележечного цеха, где производится съёмка буксовых болтов, выкатка колёсных пар, снятие букс, триангелей, тормозных рычагов и тяг. Рама тележки поступает в выварочное отделение на обмывку, откуда — на площадку для окончательной разборки.

Снятые неисправные шкворневые балки и подпрессорные брусья поступают на соответствующие рабочие места для ремонта; боковые пояса рамы тележки подаются к пескоструйной установке для очистки, после чего проверяются дефектоскопом.

Все прочие детали поступают в цех ремонта запасных частей.

Тележки собирают в соответствии с технологическим процессом сборки, описание которого дано в разделе «Технология ремонта вагонов».

Основное производственное и подъёмно-транспортное оборудование — электросварочные аппараты (с реакторами), электрогорны (для заклёпок), наждачные круги с гибким шлангом, магнитные приборы для испытания поясов, выварочное устройство (моечная машина или комплект ванн), стэнд для сборки поясов, сверлильный станок, плита для сварочных работ, кондукторы разного назначения (клёпка подпрессорных брусьев, комплектовка триангелей и др.), мостовой кран грузоподъёмностью 5 т (с крановым захватом для тележек), электрокары.

Цех ремонта запасных частей (РЗЧ)

Цех предназначен для ремонта, обработки и восстановления вагонных деталей.

В состав цеха входят следующие отделения:

инспекторская площадка, — откуда детали, снятые с ремонтируемых вагонов, передаются на выварку или очистку на моечной машине. После выварки и обмывки детали поступают на инспекторскую площадку для осмотра и определения необходимого ремонта;

кузнечное — правка и ремонт деталей в горячем состоянии на плитах, наковальне и под молотом; на стыковой сварочной машине сваривают струнки триангеля, тормозные тяги, колончатые и буксовые болты и другие детали;

отделение по ремонту автосцепки — ремонт всех деталей автосцепки, разборка, ремонт и сборка фрикционных аппаратов (с применением специального пневматического пресса), электросварка деталей автосцепки (в кабине);

электросварочное — электросварка и наплавка ремонтируемых деталей, а также сварка вновь изготавливаемых отдельных деталей;

механическое — механическая обработка деталей после электронаплавки, обработка болтов;

отделение по ремонту люков и дверей — ремонт люков и дверей с применением специальных кондукторов для сборки дверей и прессы для правки люков.

Основное оборудование — станки токарные, сверлильные, поперечно-строгальные, болторезные, плита разметочная, наждачное точило, передвижной обдирочный шлифовальный станок с гибким валом, пневматические молоты, нагревательные печи, стыковая сварочная машина, плиты правильные, электросварочные трансформаторы, стенд для сборки автосцепки, пресс пневматический для сжатия фрикционных аппаратов, пресс для испытания упряжи, триангелей и тормозных тяг, пресс-ножницы, кондукторы разного назначения (комплектровка триангелей и др.), консольные краны с пневматическими подъемниками грузоподъемностью 0,5 т, консольно-поворотные краны грузоподъемностью 0,5 т, тельферы грузоподъемностью 0,5 т.

Нормы технологического проектирования приведены в табл. 26.

Таблица 26

Расход станко-часов на ремонт узлов и деталей, снятых в вагоноборочном цехе с ремонтируемых вагонов

(На один 4-осный грузовой вагон капитального ремонта без тележек)

Наименование оборудования	Норма в станко-часах
Станки:	
токарный	2,5
сверлильный	2,0
поперечнострогальный	0,5
болторезный	1,0
Молот пневматический	1,5
Трансформатор электросварочный	6,0
Постов газосварочных	2 поста
Поковок на вагон	480 кг

ЦЕХИ ДЛЯ РЕМОНТА ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Разборочный цех

Разборка прибывающих в ремонт пассажирских вагонов производится в самостоятельном разборочном цехе или разборочном отделении вагоноборочного цеха.

В разборочном цехе (или отделении) производят снятие и разборку следующих частей вагонов:

- стальной обшивки (наружной) кузовов вагонов;
- суфле, барьеров, переходных площадок, поручней;
- кровли, дефлекторов, флюгарок;
- котлов и труб отопления;
- водяных баков, водопроводных труб, унитазов, умывальных чаш;
- электрооборудования, электропроводки;

ж) арматуры (ручки, замки, вентиляторы, вешалки, багажные сетки и таблички);

з) мебели, полок, столиков, оконных рам, карнизов, дверей (внутренних и наружных);

и) негодной деревянной обшивки стен и крыши, верхнего и нижнего пола;

к) автоматического и ручного тормоза;

л) ударных и упряжных приборов (для отдельных заводов);

м) деталей тележек (для отдельных заводов).

Разборочный цех (или отделение) обеспечен необходимым инструментом, приспособлениями и устройствами для разборки вагонов, которые закрепляются за специализированными бригадами.

При разборочном цехе организовано отделение по утилизации снимаемых с вагонов деталей и материалов.

Каждый поступающий на разборочную площадку вагон осматривается мастером-описчиком, который затем размечает детали по признакам годности и составляет опись ремонта, разборки и отъема деталей.

Снятые с вагона детали рабочие бригады сортируют согласно разметке и предъявляют мастеру-описчику и работнику ОТК, которые их осматривают, сличают с описью и определяют пригодность. Этот осмотр одновременно является приемкой работ от разборщиков и оформляется приемо-сдаточной ведомостью.

Все снятые детали сортируются на 4 группы:

- годные, подлежащие постановке на вагон без исправления;
- подлежащие ремонту;
- подлежащие переделке;
- совершенно негодные — брак.

Вагоноборочный цех

Ремонт вагонов в вагоноборочных цехах организуют по следующим основным группам:

I — ремонт и сборка тележек и ходовых частей;

II — ремонт рамы и кузова вагона;

III — сборка вагона;

IV — окраска вагона.

В зависимости от объема заданной программы для выполнения указанных выше работ могут быть организованы самостоятельные цехи (тележечный, рамо-кузовной, сборочный, малярный) или отделения (тележечное, рамо-кузовное, сборочное, малярное) вагоноборочного цеха.

Листопрочно-обшивочное отделение — очистка старой металлической обшивки от краски и ржавчины, грунтовка обшивки; заготовка новой и ремонт старой обшивки; ремонт и изготовление углов, кожухов, парованов, водоотливов, подоконных карнизов, внутренних подоконных щитков, щёчек, штапов; навеска наружной металлической обшивки, постановка углов, штапов; постановка металлической обшивки и всех её деталей на вагоны.

Основное оборудование отделения — выварочный бак, бак для обшивки, консольный кран или кран-балка (для обслуживания баков), стол для проолифовки, правильно-разметочные плиты, ножницы гильотинные, пресс дыропробивной.

вальцы правильные, правильные плиты, плита для правки штабиков, сверлильный станок, электросварочная шовная машина, козлы для разборки и кондукторы для сборки дверей, наждачное точило.

Кровельное отделение — заготовка металла и покрытие крыши; постановка дефлекторов, колпачков; изоляция котельного отделения, самоварных ниш, разделок дымовых труб, места расширителя котла, отверстий потолочных вентиляторов, свечных фонарей; постановка розеток на трубы отопления и водопровода; постановка кожухов печей сухого отопления; изготовление розеток на шайбы дефлекторов, изготовление флюгарок, воронок, конусов, разделок дымовых труб и другие кровельные работы.

Основное оборудование — вальцы правильные, ножницы рычажно-гильотинные, пресс для пробивки дыр и резки железа, ножницы маховые, гибочная машина, станок для фальцов, вертикально-сверлильный станок, плиты правильные, точило песочное.

Паяльно-жестяничное отделение — изготовление, ремонт и постановка свечных фонарей с трубками, пепельниц, подоконных коробок с трубками, порогов, фановых труб; изготовление поддонов водяных баков туалетных комнат.

Основное оборудование — ножницы рычажные, пресс дыропробивной, вальцовочный станок, давяльно-раскатный станок, гибочный станок, ножницы для резки по кругу, пресс для штамповки, вальцовочная машина, зиг-машина, печь круглая.

Отделение отопления и водопроводов — постановка поддона котла отопления, котла отопления с расширителем, насосов, коробки для воды; заготовка труб, сборка узлов сети отопления, сборка всей сети отопления, постановка арматуры, постановка кипятильников, душевых колонок; испытание сети отопления; заготовка труб и сборка сети водопровода; постановка умывальных раковин, унитазов, баков для воды, арматуры.

Основное оборудование — станок для гибки труб, станок для нарезки труб, труборезный станок, стенд для испытания труб, кузнечный горн.

Котельно-сварочное отделение — изготовление и ремонт котлов водяного отопления с расширителями, сварных грязевиков, сварных поддонов, коробок для воды, расширителей калориферов, паровых котлов, а также наливных воронок, дымовых труб печей сухого отопления, плит, баков для воды, овальных труб отопления; изготовление настила пола котельного отделения и другие котельно-сварочные работы.

Основное оборудование — фальцовочный станок, сверлильный станок, правильные и разметочные плиты, гидравлический пресс, ручной для испытания котлов, пресс-ножницы, электросварочный аппарат, фасонные плиты для гибки, кузнечные горны, пневматические поддержки, наждачное точило, песочное точило.

Барьерно-гарнитурное отделение (или бригада) — ремонт переходных площадок и постановка их с деталями, барьеров, поручней, лестниц, скоб; постановка крюков сигнальных фонарей.

Основное оборудование — сверлильный станок, болторезный станок, плиты правильные, горны кузнечные.

Автотормозное отделение — ремонт и испытание приборов автотормоза в автоматной; ремонт и сборка воздушных магистралей, тормозных цилиндров, запасных резервуаров, воздухораспределителей, концевых кранов, соединительных рукавов; сборка рычажной передачи, ручного тормоза и стоп-кранов; испытание тормоза на вагоне и сдача его инспектору МПС.

Основное оборудование — станки труборезный, трубозагибочный, трубонарезной, для притирки кранов, для насадки рукавов, сверлильный, для сборки труб, для закрепления хомутиков, столы для сборки патентованных частей тормоза, для разборки и ремонта тормозных частей, для сборки труб; испытательный стенд, плиты проверочные, ванна для окраски тормозных приборов, пресс гидравлический, ванны для обмывки и для прожировки манжет, приспособление для шлифовки и притирки втулок, станок (стенд) для испытания рукавов.

Столярное отделение по внутреннему оборудованию — ремонт на месте и постановка диванов, сидений, полок, рундуков, зонтовых и багажных полок, раскладок по стенам, потолку, нишам, спальных мест, подоконных столиков, откидных сидений, защитных решёток, а также надтрубных досок сети отопления, полочек для графина, инвентарных рамок, рамок для объявлений, ящиков для жалоб, ящиков для бумаг туалетных комнат и крышек унитазов, платяных крючков, фартовых крючков, номеров мест, часовых крючков, ручек и скоб для влезания на багажные полки и спальные места.

Столярно-дверное отделение (или бригада) — ремонт тамбурных, ширмовых и внутренних дверей вагона; пригонка, навеска наружных дверей вагонов и привеска внутренних дверей.

Столярно-рамное отделение (или бригада) — ремонт и перечистка оконных рам с мастиковкой, остеклением и постановкой всей арматуры; ремонт оконных карнизов, наличников, междурамных, прижимных и наружных коробок; пригонка и сборка оконных рам по всему вагону.

Основное оборудование (для столярного отделения по внутреннему оборудованию, столярно-дверному и столярно-рамному отделениям) — станки фрезерный, токарный, строгальный рейсмусовый, шипорезный, шлифовальный, сверлильный (вертикальный), сверлильный (горизонтальный), фуговочный, ленточная пила, циркулярная пила, клееварка, песочное точило.

Слесарно-замочное отделение (или бригада) — ремонт и изготовление замков всех типов, штрелелей, личин, ручек, оконной арматуры, прутков занавесок. Сборка потолочных вентиляторов, ветряков, зонтовых и багажных полок, решёток ограждения, арматуры самоварника и внутреннего убранства и др.; ремонт петель полок, дверей, откидных пальцев спальных мест, подхватов, шарниров мягких спинок, петель спальных мест, кронштейнов спальных полок и другие мелко-слесарные работы.

Основное оборудование — станки сверлильный, токарный, пресс-ножницы с дыропробивным устройством, пресс для штамповки, кузнечный горн, ручные ножницы, ручной пресс, наждачное точило, разметочная плита, правильная плита.

Никелировочно-хромировочное отделение — очистка и полировка деталей, меднение, никелировка и хромирование.

Основное оборудование — ванны для обезжиривания щёлоком, травления кислотным раствором, нейтрализации, горячей воды, холодной, обезжиривания (плоская) венской известью, для меднения и никелирования, полировочный станок, низковольтный агрегат.

Обойное отделение — оклейка стен линолеумом, пола и панелей — линолеумом, обтягивание потолка и стен клеёнкой и дерматином; изоляция котельного отделения листовым асбестом, труб отопления — листовым асбестом, мешковиной и клеёнкой; обивка кузова и дверей мешковиной или оклейка картоном; ремонт и изготовление мягких диванов, обивка стульев мягких и жёстких и их ремонт, пошивка суфле, штор.

Основное оборудование — машины волосотрепальная, швейно-шорная, швейная, петельная, закроечная, стиральная, чан замочный, центрифуга, пылесос, шкаф сушильный, коток паровой, дезинфекционная камера, песочное точило. Прачечную размещают иногда вне отделения. Чехлы также могут стирать в банно-прачечных предприятиях.

Электроотделение — ремонт и сборка подвагонной магистрали, концевых коробок, ввода в вагон, междугагонных соединений, монтаж осветительной проводки с установкой шайб под плафоны, розеток под выключатели и штепсельные розетки, сигнализационной и телефонной линии, радиосети; ремонт подвагонных динамомашин, распределительных щитов, аккумуляторных батарей; постановка аккумуляторных ящиков, аккумуляторов, динамомашин, распределительных щитов.

Основное оборудование: в аккумуляторном отделении — баки разного назначения, ванны для промывки пластин, шкаф для сушки пластин, выварочные баки для медных деталей, водородный аппарат, ванны для разведения электролита, печь, лудильная ванна, ртутный выпрямитель или электроагрегат для зарядки аккумуляторов, измерительная аппаратура;

в электромонтажном отделении — станки давилый, труборезный, трубозагибочный, ручной пресс, рычажные ножницы, шкаф для инструмента;

в электромашином отделении — станки сверлильный, настольный сверлильный, токарный для изолировки секций, карусельный для намотки катушек, приводная ножовка, пресс для коллекторов, столовые ножницы, пресс для секций, балансировочный станок, сушильная печь, высокочастотный агрегат, однофазный трансформатор, мотор-генератор, приводной шунтовой двигатель, стенд для испытания машин, камера для продувки, плита для заварки, плита для разметки, наждачное точило, баки разного назначения.

Зеркальное отделение — ремонт зеркал, снятых с вагонов, и изготовление новых; ремонт оконных стёкол (изготовление facets, снятие нагара и др.).

Основное оборудование — ванна для травления, ванна для наводки, ванна для обмывки, станки полировочный, шлифовальный, столы полировочный, шлифовальный.

Рамно-кузовной цех или отделение

Этот цех или отделение организуется при вагоносборочном цехе для ремонта вагонных рам и кузовов вагонов. Здесь организуются следующие специализированные участки.

Отделение кузова от рамы вагона и опуск кузова на раму. На этом участке ведутся работы:

- а) отделение кузова от рамы вагона и выкатка рамы и тележек;
- б) ремонт и смена нижних обвязочных и подпольных брусьев кузова, постановка нижнего пола;
- в) опуск кузова на отремонтированную раму вагона.

Для выполнения вышеуказанных работ на первой позиции выделяются стойла, оборудованные стендами для отделения кузова от рамы, с комплектом электрифицированных домкратов и стойла для ремонта рам вагонов, также оборудованные комплектом электрифицированных домкратов; при наличии мостовых кранов домкраты на рамных стойлах не обязательны.

Ремонт рамы вагона. На этом участке производят следующие работы:

- а) очистку рамы от грязи и ржавчины;
- б) правку и ремонт рамы;
- в) клепальные работы по раме;
- г) сварочные работы;
- д) разборку, сборку и регулировку шпренгелей;
- е) постановку косоуров;
- ж) разборку и сборку ударно-упряжных приборов.

Отремонтированная рама вагона с собранными ударно-упряжными приборами сдаётся ОТК и инспектору МПС, а затем их окрашивают и подкатывают под кузов, отремонтированный по низу.

Ремонт кузова вагона. На этом участке выполняются следующие работы:

- а) разборка и ремонт обрешётки кузова;
- б) покрытие мест соединений брусьев и стоек рамы суперобмазкой;
- в) постановка внутренней и наружной обшивки и изоляции;
- г) постановка внутренней обшивки и перегородок;
- д) ремонт нижнего и верхнего пола;
- е) сборка опалубки крыши, потолка, разделка отверстий на крыше вагона с постановкой дефлекторных шайб;
- ж) постановка штапиков и наружных кузовных карнизов;
- з) изготовление и постановка подоконных щитов;
- и) постановка изоляции котельных и печных отделений и мест под трубы отопления;
- к) окраска подполья, грунтовка кузова и опалубки крыши.

Ремонт кузова должен быть разбит на два цикла работ, а именно:

Первый цикл — ремонт низа кузова на стенде. После окончания ремонта кузова вагон опускается на отремонтированную раму и выводится из-под стенда.

Второй цикл — ремонт остальной части кузова вне стенда.

Отремонтированный кузов сдаётся ОТК и инспектору МПС.

В рамно-кузовном цехе организуется участок по заготовке обшивочных досок по размерам в централизованном порядке. Для этого на участке устанавливаются стационарные или передвижные пилы.

Новые обработанные обшивочные и половые доски рамно-кузовной цех получает по требованию из центральной кладовой, а старые — от разборочного цеха.

Заготовка новых элементов кузова (брусев и стоек) производится до поступления вагона на ремонтную позицию в деревообделочном цехе (или на заготовительном участке рамно-кузовного цеха) в зависимости от наличия оборудования.

Специализированные бригады в цехе или отделении организуются по принципу узкой специализации не более 3—6 человек.

Отремонтированные кузова и рама на ходовых частях после приёмки инспектором МПС передаются в вагонооборочный цех.

Ремонтно-комплектовочный цех или отделение

В ремонтно-комплектовочном цехе (отделении) ремонтируют детали, комплектуют их по узлам и собирают узлы для ремонтируемых вагонов.

В цехе (отделении) организуют следующие специализированные отделения (бригады) по ремонту запасных частей, комплектовке деталей по узлам и сборке узлов:

кузнечное — ремонт упряжи, ударных приборов, деталей ходовых частей, тормоза, элементов рамы и др.;

электросварочное — наплавка деталей, заварка трещин, стыковая сварка, газорезочные работы;

механическое — механическая обработка деталей;

отделение ремонта автосцепки — ремонт и проверка головок автосцепки, фрикционных аппаратов расцепного привода;

отделение ремонта подшипников — выплавка и заливка подшипников баббитом, пригонка их по эталонам шейки;

концепропиточное — пропитка подбивочных концов и валиков;

слесарно-комплектовочное отделение — ремонт деталей и комплектровка букс, люлечного подвешивания, триангелей, тормозных рычагов, ударных приборов, стяжек и др.

Основное оборудование: для выполнения кузнечных работ — паровой и пневматический молот, механизированные ножницы, машина для стыковой электросварки, электросварочный аппарат для дуговой сварки, горны кузнечные, нагревательная печь, правильные плиты, наковальни, точило наждачное, пресс для испытания упряжи;

для выполнения механической обработки — станки токарно-винторезный, револьверный,

сверлильный, вертикальный, поперечно-строгольный, универсально-фрезерный, долбежный, болторезный, песочное точило, разметочная плита, механическая ножовка;

для выполнения сварочных работ — сварочные трансформаторы для дуговой сварки, ацетиленовые станции (или аппараты), кислородные станции;

для изготовления электродов — шаровая мельница, сушильный шкаф, станок для резки и правки проволоки, станок для обмазки электродов, печи по заливке подшипников, для выплавки и плавки баббита, стол для комплектовки форм, стол для разборки форм, стенд для заливки, пресс Бринеля, весы;

для ремонта автосцепки — механизированный ручной инструмент, электросварочный аппарат, пресс для сжатия пружины фрикционного аппарата;

для слесарно-комплектовочных работ — верстаки слесарные, приспособления для комплектовки отдельных узлов, механизированный ручной инструмент, правильные плиты, кузнечный горн.

Тележечный цех

В тележечном цехе (отделении вагонооборочного цеха) выполняют следующие работы:

Разборка тележек: тележки разбирают в тележечном цехе (отделении) строго по разметке мастера бюро описи после их подачи из рамно-кузовного цеха (отделения); ходовые части 2-осных вагонов разбираются в рамно-кузовном цехе (отделении), откуда подаются в тележечный цех.

Очистка деталей: разобранные детали ходовых частей, за исключением деревянных, подаются на площадку для дальнейшего направления их в выварочные ванны или моечную машину. Колёсные пары очищают непосредственно в ваннах колёсного цеха. Детали узлов тележек буксового, тормозного и люлечного подвешивания после выварки и очистки отправляют в ремонтно-комплектовочный цех.

Сборка тележек: собранные ремонтно-комплектовочным цехом детали в узлы (буксовый, рычажная передача, люлечное подвешивание) поступают в тележечный цех уже испытанными. Указанные детали и узлы в тележечный цех подаются перед началом сборки тележек транспортными бригадами.

Проверка центров: опуск вагона на тележки, монтаж ходовых частей 2-, 3-осных вагонов и проверка центров производятся рабочими тележечного цеха (отделения) в сборочном цехе.

Обкатка вагонов ведётся специальной обкаточной бригадой.

Приёмка тележек: собранные тележки перед подкаткой под вагоны проверяются ОТК и принимаются инспектором-приёмщиком МПС. Результаты осмотра и приёмки заносятся во внутриводской паспорт вагона.

Основное оборудование — моечная машина, мостовой кран, передвижные домкраты, сварочные трансформаторы, консольные поворотные краны (для съёмки и постановки надрессорных брусев).

Малярный цех или отделение

Здесь выполняются все работы по внутренней и наружной окраске с нанесением всех знаков и надписей.

Основное оборудование — краскотёрки, меси́ла, бегуны, сита, грохот для просеивания сухих красок, передвижные площадки для выполнения работ по наружной окраске вагона, плиты (гранитные или мраморные), баки разного назначения, приспособления для механизации отдельных операций подготовки вагона к окраске (снятие старой краски, шлифовка, расчистка и др.) и по окраске вагона (пульверизационные установки, бескомпрессорная окраска).

ОСНОВНЫЕ ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ПОДСОБНЫЕ ЦЕХИ ВАГОНРЕМОНТНЫХ ЗАВОДОВ

Колёсный цех

В колёсном цехе производится ремонт и обработка колёсных пар со сменой и без смены их элементов.

Ремонт выполняется на следующих основных участках (отделениях) цеха:

выварочное — выварка и очистка колёсных пар в специальных ваннах или на моечной машине;

сварочное — ручная сварка деталей колёсных пар; автоматическая сварка по наплавке гребней, бандажей и ободов центров;

бандажное — нагрев бандажей для съёма или насадки, проверка ободов центров, вырезка укрепляющих колец, заготовка новых колец, вальцовка колец;

заготовительное — обработка новых и старых элементов колёсных пар (осей, центров, бандажей);

прессовое — распрессовка и запрессовка колёсных пар;

обточки — обработка колёсной пары по профилю бандажа, обработка шеек.

Транспортировка колёсных пар и их элементов производится с помощью мостовых кранов, кран-балок, монорельсов и железнодорожного пути широкой колеи.

Основное оборудование цеха — колёсно-токарные станки (диаметр обработки 780 — 1 220 мм, расстояние между кругами катания 1 580 мм), карусельные многолезцовые станки (диаметр планшайбы 1 400 мм), карусельный полуавтомат для обработки колёсных центров вагонов (диаметр планшайбы 1 550 мм, диаметр обработки 1 100 мм), токарные многолезцовые станки для обработки вагонных осей, высота центров 400—500 мм, расстояние между центрами 2 800—3 000 мм), токарно-накаточные станки для обточки и накатки шеек осей (высота центров 320 мм, расстояние между центрами 2 900 мм), станок для завальцовки укрепляющих колец (максимальный диаметр колёсной пары 1 200 мм), станок для гибки укрепляющих колец, гидравлический пресс для распрессовки колёсных пар, гидравлический пресс для запрессовки колёсных пар, станок для наплавки бандажей, электросва-

рочные трансформаторы, электрические или газовые горны для нагрева бандажей, дефектоскопы для проверки средней части оси, дефектоскопы для проверки шеек осей, дефектоскоп для проверки бандажей, моечная камера или моечная машина.

Подготовка всего производственного процесса ремонта колёсных пар осуществляется в отстойном парке колёсного цеха.

В отстойном парке производятся:

1) приёмка колёсных пар из ремонтно-сборочного цеха и разгрузка поступающих с линии для ремонта; осмотр и предварительное определение объёма требуемого ремонта поступивших в парк колёсных пар;

2) учёт исправных и требующих ремонта колёсных пар, а также новых и старогодных элементов;

3) хранение ожидающих ремонта и отремонтированных колёсных пар, новых и старогодных элементов;

4) транспортировка колёсных пар и их элементов в выварочное отделение для очистки, а затем в цех;

5) погрузка отремонтированных колёсных пар.

Колёсный парк распределяется на четыре участка:

рабочий отстойный парк, предназначенный для хранения отсортированных колёсных пар, ожидающих ремонта;

резервный отстойный парк, предназначенный для хранения неотсортированных колёсных пар, а также для отстоя их при массовом поступлении, когда количество их превышает объём специализированных путей рабочего парка, выделенных для определённого вида ремонта колёсных пар;

парк готовой продукции — для хранения отремонтированных колёсных пар;

склад новых и старогодных элементов.

Участки колёсного парка обслуживаются транспортно-подъёмными средствами и устройствами (эстакады с мостовыми кранами, железнодорожные краны, тележки и т. д.).

Для равномерной загрузки оборудования по объёму ремонтных работ и подборки старогодных элементов при колёсном цехе создаётся резервный и рабочий колёсный парк, ёмкость которого определяется программой работ колёсного цеха.

Неснижаемый запас элементов колёсных пар устанавливается не менее месячного расхода.

В основу планирования производства цеха взяты полная загрузка оборудования и сохранение принципа поточности в ремонте колёсных пар.

На каждые сутки начальник цеха совместно с мастером парка намечает сменно-суточный план работы за 8 час. до начала суток.

Сменно-суточный план работы составляется на основании заданного объёма работы, потребности колёсных пар для сборочного цеха, потребности колёсных пар (по типам) для дорог.

Для выполнения сменно-суточного плана учитывается загрузка станочного оборудования, обеспеченность новыми элементами колёсных пар, рациональное использование старогодных элементов и увязка обработки отдельных элементов каждой смены с после-

дующей для создания общего потока движения элементов и колёсных пар в цехе.

Составленный сменно-суточный план доводится до сведения мастеров и бригадиров цеха.

Перед началом работы за 15—20 мин. мастера проводят планёрное совещание своей смены, где доводят до сведения всех станочников о сменном задании.

На основании полученного сменного задания о подаче колёсных пар с определённым объёмом ремонта и по типам мастер колёсного парка обеспечивает подачу колёсных пар в выварочное отделение. Подача элементов производится с расчётом, чтобы к началу смены в цех было подано не менее 30% всех элементов колёсных пар сменного задания; остальные подаются в течение смены.

В условиях зимнего времени подача элементов (до начала их обработки) производится не менее как за 3—5 час., для чего на промежуточных складских площадках в цехе запас элементов должен быть создан больше, чем в летнее время, примерно на 50%.

Кузнечный цех

Кузнечный цех главным образом предназначен для изготовления новых поковок как для нужд завода, так и для линии в объёме, установленном планом.

Ввиду разнохарактерной номенклатуры деталей производство поковки производится на молотах свободной ковки с применением штамповки в подкладных штампах.

Оборудование цеха. В связи с широкой номенклатурой деталей и объёмом ремонта вагонов количество оборудования имеет большие колебания по заводам.

В зависимости от номенклатуры изделий, программы работ и характера производства основное оборудование кузнечного цеха состоит из различных паровых молотов с весом падающих частей от 0,5 до 2 т, пневматических молотов 0,25—0,4 т, горизонтально-ковочных машин, кривошипных прессов до 300 т, фрикционных прессов 100 т, гайкоделочных машин и пресс-ножниц.

Производительность кузнечного оборудования приведена в табл. 27.

Рессорно-пружинный цех

Рессорно-пружинный цех производит изготовление и ремонт рессор и пружин для нужд ремонта вагонов на заводе и для нужд линии.

На ряде заводов рессорно-пружинный цех входит в состав кузнечно-прессового цеха как отделение.

Основное оборудование цеха — прессы для снятия хомутов, гибочные станки, прессы для обжимки хомутов, прессы для статического и динамического испытания рессор, навивочные станки, пресс для обрезки, сверлильные станки, правильные плиты, нагревательные печи, дефектоскопы, ножницы.

Производительность оборудования рессорно-пружинного цеха приведена в табл. 28.

Таблица 28

Производительность оборудования рессорно-пружинного цеха

Наименование оборудования	Производительность оборудования в шт./час
Пресс для снятия хомутов . .	20
Гибочный станок	60
Плита рессорная для припасовки листов вручную	10
Пресс для обжимки хомутов .	20
» » испытания рессор . .	10
» » пружин	30
Плита для ремонта пружин вручную	30

Инструментальный цех

Цех выполняет следующие работы:

- изготовление и ремонт специального инструмента — режущего, измерительного и вспомогательного, а также приспособлений, металлических моделей, кокилей, штампов и пр.;
- ремонт всего нормального инструмента;
- ремонт пневматического инструмента;
- переточка всех видов режущего инструмента.

Таблица 27

Производительность кузнечного оборудования при двухсменной работе

Молоты		Пресс эксцентриковый		Пресс фрикционный		Горизонтально-ковочная машина		Нагревательные устройства	Расход топлива в кг/час
вес падающих частей молота в т	производительность в т/год	мощность в т	производительность в т/год	мощность в т	производительность в т/год	размер в дм	производительность в т/год		
0,15	80	30	260	30	135	1	60	Печь к молоту 1 т	53
0,25	150	50	260	50	190	1,5	270	» » 0,4 т	35
0,35	280	100	350	100	270	2	270	» » 0,3 т	22
0,50	350	150	350	160	310	3	475	» » кривошипному прессу 300 т	53
0,75	450	200	370	300	310	4	900	Печь к горизонтально-ковочной машине	25
1,0	560	325	370	—	—	—	—	Печь к гайкоковочной машине	25
1,5	900	—	—	—	—	—	—	Печь отжигательная	40
2,0	—	—	—	—	—	—	—	Горн к фрикционному прессу	18
								Круглый горн	14,5
								Двухогневой кузнечный горн	10

В зависимости от объема работ инструментальный цех имеет отделения и участки: станочное, слесарное, заточки инструмента, ремонта пневматического инструмента, термическое, инструментально-раздаточные кладовые, кладовые.

Основное оборудование — токарно-винторезные станки, токарно-затыловочные, универсально-фрезерные, горизонтально-фрезерные, вертикально-фрезерные, поперечно-строгальные, вертикально-сверлильные, круглошлифовальные, внутришлифовальные, плоскошлифовальные, универсально-заточные, станок для заточки сверл, станок для анодно-механической заточки, настольно-сверлильный станок, опилоочный станок, ножовочная пила, точильный станок для точки пил и ножей, установка для электроискрового упрочнения (КЭИ-1), прошивочный станок, печи для термической обработки, ванны разного назначения (для термической обработки), пресс Бринеля, пресс Роквелла.

Ориентировочные данные для расчета трудоемкости в инструментальном цехе приведены в табл. 29.

Таблица 29

Расход станко-часов в инструментальном цехе

Наименование инструмента	Затрата станко-часов на 1 м	Затрата слесарных чел.-час. на программу в % от станочных работ
Режущий	850	10
Измерительный	3 700	50
Вспомогательный	2 170	60
Приспособления	2 000	40
Штампы кузнечные для свободнойковки	90	25
Штампы для горячей штамповки	180	35
Штампы для холодной штамповки	900	50
Металлические модели	600	0
Деревообрабатывающий	1 950	100
Восстанавливаемый	1 120	15
Пневматический	3 000	50

Нормы для расчета потребности в инструменте приведены в табл. 30, удельный вес станков — в табл. 31, данные для расчета программы термического отделения — в табл. 32.

Таблица 30

Нормы для расчета годовой потребности в инструменте (при 3-сменной работе оборудования)

Наименование инструмента	Единица измерения	Норма в кг
Режущий	Основной металлорежущий станок	110
Измерительный	То же	20
Вспомогательный	»	50
Приспособления	»	100
Штампы кузнечные для свободнойковки	т	6
Штампы для горячей штамповки	»	15
Штампы для холодной штамповки	»	8
Металлические модели	»	1
Кокили	»	12
Деревообрабатывающий	Деревообрабатывающий станок	45
Восстанавливаемый	Основной металлорежущий станок	65
Пневматический	Пневматический аппарат	1,5

Таблица 31

Нормы по удельному весу станков

Наименование станков	Соотношение станочных работ в %
Токарные, револьверные и расточные	30,4
Токарно-затыловочные	2,3
Строгальные	7,2
Долбежные	1,2
Фрезерные	15,2
Сверлильные	9,7
Шлифовальные	21,2
Заточные	12,8

Таблица 32

Данные для расчета годовой программы термического отделения

Наименование видов обрабатываемых изделий	Количество изделий, подвергающихся термообработке, в %						
	Всего	Отжиг	Цементация	Подогрев	Закалка	Отпуск высокий	Отпуск низкий
Режущий инструмент	95	50	—	60	100	60	40
Измерительный инструмент	70	30	20	—	100	—	100
Вспомогательный (крепёжно-зажимной)	12	10	15	—	100	60	40
Приспособления	2	10	10	—	100	60	40
Штампы холодной штамповки	40	100	—	—	100	80	20
Штампы горячей штамповки и свободнойковки	200	100	—	—	100	80	20
Восстанавливаемый инструмент	65	10	—	—	100	—	—
Пневматический инструмент	90	10	10	—	100	60	40
Кокили	50	100	—	—	100	80	20
Запасные части для ремонта вагонов	5	—	50	—	100	—	100
Запасные части для ремонта оборудования	80	—	10	—	100	—	100

Ремонтно-механический цех

Ремонтно-механический цех выполняет следующие работы: капитальный ремонт и модернизацию всего оборудования и трубопроводов завода; изготовление запасных частей для оборудования; изготовление приспособлений и ограждений по технике безопасности.

Ремонт печей выполняется бригадами кузнечного и литейного цехов, поковку и литьё для изготовления запасных частей оборудования цех получает от заготовительных цехов завода. Горячекотельные и кузнечные работы выполняются в соответствующих отделениях других цехов.

Термическая обработка деталей ремонтируемого оборудования выполняется в термическом отделении инструментального цеха.

В составе цеха обычно имеются отделения и участки работы: разборочное, слесарно-сборочное, механическое, жестяничко-трубопроводное, кладовая.

Крупное оборудование ремонтируется на месте его установки.

Основное оборудование — станки токарно-винторезные, горизонтально-расточные, продольно-строгальные, поперечно-строгальные, универсально-фрезерные, вертикально-фрезерные, зубофрезерные, долбежные, вертикально-сверлильные, радиально-сверлильные, кругло шлифовальные, обдирочно-шлифовальные переносные, вертикально-сверлильные настольные, ножницы ручные, станок для гибки и отрезки труб, электросварочные машины, мостовой кран грузоподъемностью 5 т.

Расчёт потребного количества основного оборудования производится по укрупнённым нормативам на 1000 PE_1 (табл. 33—37). Трудоемкость условной ремонтной единицы (PE) дана на стр. 406 в табл. 75.

Таблица 33

Ремонтёмкость оборудования

Наименование цеха	Единица измерения	Норма на единицу в PE_1
Вагоноремонтный и его отделения	Производственное оборудование . . . % от ремонтёмкости механического цеха, РЗЧ и колёсного цеха	4,3 15
Ремонт запасных частей (РЗЧ)	Производственное оборудование . . .	4,0
Тележечный	То же	4,0
Механический	»	4,0
Колёсный	»	7,5
Инструментальный с термическим отделением	»	3,2
Кузнечный и рессорно-пружинный	Станок Кузнечно-прессовое оборудование . . . 1 000 т	3,5 5,7 22
Литейный		
Неучтённые производства (без РМЦ), модернизация и изготовление устройств техники безопасности, а также ремонт оборудования РМЦ	%	15

Таблица 34

Ремонтёмкость печей

Наименование цеха	Единица измерения	Норма на единицу в PE_2
Литейный	Электроплавильная печь Вагранка Отжигательная печь, площадь пода 4 м ² . . Камерное сушило 5,0 × 3,2 м Сушильный шкаф . . .	3,0 7,0 5,0 1,6 0,5
Кузнечный	Нагревательная и отжигательная печи	5,0
Рессорно-пружинное отделение	Нагревательная печь .	3,0
Термическое отделение	Электропечь сопротивления Электропечь ПН-31 . . Электропечь СП ₂ -35 } ВЦ-22 } Масляный бак Угольная печь, площадь пода 2 м ²	1,0 2,0 2,0 1,0 4,0

Таблица 35

Ремонтёмкость трубопроводов

Наименование цехов	Норматив на 1 000 м в PE_4
Цехи холодной обработки металлов (вагоноремонтный и вспомогательные цехи)	2,6
Цехи горячей обработки металлов (литейный, кузнечно-рессорный, термический, жестяничко-медный)	3,5
Пожарное депо, заводоуправление, проходные, конторы, бытовые и пр.	3,0
Лаборатория, гараж, ацетиленовая и кислородная станции, столовая . . .	4,0
Внешние сети по территории завода (площадь в га)	18,0

Таблица 36

Нормативы по расчёту оборудования

Наименование оборудования	Механизмы	Печи	Трубопроводы
	норма		
	на 1 000 PE_1	на 1 000 PE_2	на 1 000 PE_3
Токарные, револьверные и карусельные станки . .	5,3	0,45	0,25
Расточные станки . .	0,3	—	0,1
Продольно-строгальные станки	0,45	—	—
Поперечно-строгальные станки	0,5	0,4	0,15
Универсально- и горизонтально-фрезерные	0,65	—	—
Вертикально-фрезерные станки	0,3	—	0,1
Зуборезные станки . .	0,75	—	—
Долбежные станки . .	0,2	—	—
Сверлильные станки . .	1,2	0,5	0,2
Болторезные станки . .	—	—	0,1
Шлифовальные станки	0,8	—	—

Таблица 37

Нормативы на расход материалов (в тоннах на год)

Наименование	Механизмы	Печи	Трубопроводы
	норма		
	на 1 000 PE_1	на 1 000 PE_2	на 1 000 PE_3
Литьё чёрное (чугун, сталь)	44,0	30,0	0,1
Литьё цветное	3,0	—	—
Поковки	25,0	20,0	0,2
Катаный металл	35,5	45,0	—
Метизы	1,5	3,0	0,2
Трубы разные и фитинги	—	3,0	8,6
Прочее (свинец, баббит)	1,0	—	0,1

Электроремонтный цех (отделение)

Электроремонтный цех предназначен для ремонта заводского электрооборудования и электроаппаратуры. Состав цеха и нормы для расчёта площади приведены в табл. 38.

Потребность в оборудовании может быть определена (в условных ремонтных единицах электрооборудования) по указанным ниже нормативам Гипротяжмаша в зависимости от объёма ремонтных работ электроцеха (табл. 39, 40).

Таблица 38

Нормы для расчёта площади (в условных ремонтных единицах электрооборудования)

Наименование участка	Норма на 1 000 ЭРЕ
Разборочно-сборочный	8
Промывочный	2
Слесарно-механический	10
Обмоточный	10
Пропиточно-сушильный	3,5
Ремонт точных приборов	7
Испытательная станция	3
Склад материалов и склад деталей, ожидающих ремонта	7,5

Таблица 39

Нормы годовой ремонтёмкости на основное электрооборудование

Наименование	Норма на 1 квт в ЭРЕ
Электродвигатели станков и прочего оборудования	0,8
Трансформаторы с внешними силовыми сетями и с арматурой	0,043
Сталеплавильная печь	0,12
Электроосвещение	3,0

Литейный цех

Основные данные производства чугунного, стального и бронзового литья в литейных цехах вагоноремонтных заводов могут быть определены по нормам, указанным в табл. 41—45 (по данным проектов новых и опыта действующих вагоноремонтных заводов).

Таблица 40

Нормы для определения количества основного оборудования¹

Наименование оборудования и основные размеры	Норма на 1 000 ЭРЕ
Ванна для промывки деталей 1,5 × 1,0 м	0,2
Вертикально-сверлильный (настойный) Ø 6 мм	0,4
То же Ø 18 мм	0,2
Точильный станок Ø 300 мм	0,2
Электродрель Ø 12 мм	0,2
Электродрель Ø 20 »	0,2
Обмоточный станок	0,2
Станок для статической балансировки роторов	0,2
Кобы для намотки роторов	0,4
Прецизионный токарный станок 90 × 400 мм	0,2
Контрольный электроизмерительный щит (число панелей)	0,4
Пресс (для контроля манометров)	0,2
Вакуум-насос 0,8 м³	0,2
Пропиточный бак $h = 1,2$ м; Ø 0,8 м	0,2
Ручная таль-кошка $Q = 0,5$ т	0,2
Бак для лака, объём 1 м³	0,2
Электросушильный шкаф 1,2 × 0,8 м	0,2
Разметочная плита 1,0 × 1,0 м	0,2
Испытательный стенд для электродвигателя 3-фазного тока	0,2
Нагрузочная динамомашинка	0,2
Реостат нагрузочный до 220 а	0,2
Распределительный щит с приборами до 4 панелей	0,2
Прибор для испытания прочности изоляции и трансформаторного масла	0,2

¹ По данным Гипротяжмаша.

Таблица 41

Съём литья с 1 м общей формовочно-заливочной площади

Литё	Вид форм	Съём в т/год
Чугунное	Металлические формы (на стенде)	16
	Песчаные формы (машинная формовка)	9
Стальное	Песчаные формы (ручная формовка)	6
	Песчаные формы (машинная формовка)	8
»	Песчаные формы (ручная формовка)	5

Таблица 42

Расход сжатого воздуха в литейных цехах

Наименование потребителей	Давление воздуха в атм	Расход сжатого воздуха на единицу по каталогу в м³/час
Пневматическая формовочная машина	6—7	8,0
Пневматическая трамбовка	6—7	42,0
Пневматическое зубило	6—7	42,0
Пневматический подъёмник	6—7	8,0
Пескоструйный сопловой аппарат	3—4	180,0
Пневматическое сопло	3—4	36,0

Таблица 43

Производительность основного литейного оборудования

Наименование оборудования	Производительность в т/час
Стальное литьё	
Пневматическая формовочная машина	20 форм в час
Очистной барабан. Первичная очистка литья весом до 50 кг, за исключением колонок тележки и разного фасонного литья	0,6
То же вторичная очистка	0,9
Камера для очистки литья с сопловым аппаратом — первичная очистка	0,6
То же вторичная очистка	0,8
Обдирочно-шлифовальный станок — зачистка литья весом до 20 кг	0,3
То же передвижной — зачистка литья весом свыше 20 кг	0,15
Пневматическое зубило — обрубка литья весом свыше 10 кг	0,20
То же выбивка стержней	—
Ручное зубило — обрубка литья весом до 10 кг	0,08
Электросварочный трансформатор (заварка 20% литья)	0,5
Чугунное литьё	
Стенд для заливки тормозных колодок	56 шт.
Очистной барабан — очистка литья весом до 50 кг за исключением тормозных колодок	0,8
Камера — очистка литья весом свыше 50 кг	0,8
Обдирочно-шлифовальный станок — зачистка литья весом до 20 кг	0,4
То же передвижной — зачистка литья весом свыше 20 кг	0,25
Пневматическое зубило — обрубка литья весом свыше 10 кг	0,4
Ручное зубило — обрубка литья весом до 10 кг	0,1
Электросварочный трансформатор — заварка литья	0,6
Смешивающие бегуны — приготовление облицовочных и стержневых составов для всех видов литья	1,0
Землеразрыхлитель ленточный передвижной — переработка всех составов	4,0
Землесейлка передвижная — просев свежих формовочных материалов	1,5
Шаровая мельница — размол каменного угля и 50% глины	0,75

Таблица 44

Расход материалов на литьё

Наименование материалов	Годовой расход в %		
	стальное литьё	чугунное литьё	бронзовое литьё
Выход годного литья	60	80	65
Возвратный материал (литники, прибыли, брак)	35	14	30
Угар	5	6	5
Шихтовые материалы			
Чугун литейный	—	28,0	—
» пердеальный	3,5	10,0	—
» зеркальный	—	1,0	—

Продолжение табл. 44

Наименование материалов	Годовой расход в %		
	стальное литьё	чугунное литьё	бронзовое литьё
Ферросилиций доменный	—	1,0	—
» 45%	0,8	—	—
Ферромарганец	1,0	—	—
Алюминий	0,1	—	—
Лом чугуна	—	36,0	—
» стальной	59,6	10,0	—
Возвратный материал (литники, прибыли, брак)	35,0	14,0	30,0
Бронза паспортная	—	—	37,7
Лом бронзы	—	—	30,0
Медь	—	—	0,45
Медь фосфористая	—	—	1,0
Олово	—	—	0,05
Цинк	—	—	0,8
Топливо и электроды			
Кокс для плавки	—	14% от металлозавалки	40% от жидкого металла
Электроды для плавки (в % от жидкого металла)	2,2	—	—
Дрова для растопки и разогрева в % от веса металлозавалки	0,3	2,0	0,5
Флюсы и огнеупорные материалы (в % от жидкого металла)			
Руда	1,0	—	—
Известь металлургическая	0,5	—	—
Плавиковый шпат	0,05	—	—
Известняк	—	4,0	—
Динасовый кирпич	4,0	—	—
Шамотный кирпич	5,0	3,0	3,0
Ковшевой кирпич	1,0	—	—
Сифонный кирпич	1,5	—	—
Глина огнеупорная	0,5	1,5	1,0
Песок кварцевый	3,0	3,0	2,0

Таблица 45

Состав формовочных смесей и нормы их расхода

Наименование формовочных составов	Расход формовоч- ной смеси в т на 1 т литья	Состав смеси в %			
		горелая земля	свежие пески	глина	прочие примеси
Стальное литьё					
Состав для ручной и машинной формовки: облицовочный (20%) .	1,0	20,0	67,5	12,0	0,5
наполнительный (80%) .	4,0	95	2,0	3,0	—
Состав для стержней . .	0,5	—	94,0	3,0	3,0
Чугунное литьё					
Состав для ручной фор- мовки :					
облицовочный (20%) .	1,0	45,0	40,0	10,0	5,0
наполнительный (80%) .	4,0	95,0	2,0	3,0	—
Состав для стержней . .	0,5	—	94,0	3,0	3,0
Бронзовое литьё					
Состав для ручной фор- мовки (единный)	6,0	90,0	6,0	2,0	2,0
Состав для стержней . .	0,6	—	90,0	8,0	2,0

ТУ, ТЕХНОЛОГИЯ И СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПО РЕМОНТУ ВАГОНОВ ДОПУСКИ ПРИ РЕМОНТЕ ВАГОНОВ

В табл. 1—5 приведены допуски при ремонте грузовых и пассажирских вагонов.

Таблица 1

Допуски при ремонте грузовых вагонов

Наименование допуска	Альбомные размеры или технические условия	Допуски при ремонте в мм	
		капитальном	среднем
Тележки			
Износ рабочих поверхностей пятников и подпятников	—	До 3	До 3
Разработка у поясов отверстий для колончатых и буксовых болтов	—	» 3	» 3
Размеры поясов тележек:			
верхний	150×35	146×32	146×32
средний	150×40	146×37	146×37
нижний	150×16	146×14	146×14
Допустимое уменьшение толщины поясов в местах изгиба не более	—	0,5	0,5
Износ вкладышей скользун	—	До 5	До 5
Глубина залегания вкладыша скользуна в коробке	45	Не менее 35	Не менее 35
Разработка у колонки тележки отверстия для валика тормозного башмака	—	До 2	До 2
Разность по высоте пружин и рессор в одном комплекте	2	» 5	» 5
Разность диаметров по кругу катания у двух колесных пар:			
у двухосных вагонов	—	35	35
» одной тележки четырехосного вагона	6	10	10
» разных тележек четырехосного вагона	12	20	20
Разница расстояний между центрами осей (по базе) у одной тележки:			
поясной	2	5	5
литой	2	2	2
Местные зазоры между опорой буксы и рамой литой тележки	1	1	1
Местные зазоры в местах прилегания колонок и букс к поясам тележки	1	1	1
Суммарный зазор между наличниками шкворневой балки и колонками поясной балки или направляющими рамы литой тележки:			
вдоль вагона не более	8	12	12
» » » менее	1	3	3
поперёк вагона не более	11	14	14
» » » менее	3	3	3
Зазор между боковыми скользунами (в сумме с обеих сторон) у всех типов вагонов, кроме хопперов	16±4	16±4	16±4
То же у хопперов	3±8	6±12	6±12
Допускается постановка в коробку скользуна подкладок или простrojка вкладыша скользуна	—	До 5	До 5
Буксы и подшипники			
Разбег подшипника по шейке оси:			
для осей I и II типов	2÷4	2÷4	2÷4
» » III типа	6÷8	6÷8	6÷8

Продолжение табл. 1

Наименование допуска	Альбомные размеры или технические условия	Допуски при ремонте в мм	
		капитальном	среднем
Допускается выработка зазоров буксы по ширине	—	До 2	До 2
Зазор между наружной стенкой паза пылевой шайбы в верхней части буксы и предподступичной частью оси не менее	10	10	10
Зазор между болтами и буксой у поясной тележки	1	Не более 5	Не более 5
Зазор между подшипником и вкладышем вдоль шейки оси	2	2	2
Отклонения от альбомного размера зазора между вкладышем и передним упором буксы	2	До 2	До 2
Буксовые лапы			
Выработка ветвей буксовых лап по толщине и ширине не более	—	2	3
Допускаемые отклонения установки буксовых лап на раме вагона:			
по угольнику в поперечном и продольном направлении к раме	—	До 2	До 2
по расстоянию между центрами лап с двух сторон вагона (по базе)	—	» 5	» 5
по расстоянию между центрами лап по диагонали	—	» 8	» 8
между серединой просвета буксовой лапы и серединой расстояния между рессорными кронштейнами	—	» 3	» 3
Суммарный зазор между буксой и буксовой лапой вдоль оси вагона:			
у двухосных вагонов грузоподъемностью до 20 т постройки заводов СССР	5—10	12	12
у двухосных вагонов 20-т на осях III типа	19	25	25
у двухосных 25-т хопперов и цистерн	10	16	16
Рессорное подвешивание			
Допускаемая разработка отверстий в рессорной серьге	—	2	2
Допускаемый износ рессорного валика по диаметру	—	1	1
Допускаемый износ тела серьги по толщине около отверстия для валика	—	2	2
Общий зазор между валиком и серьгой	До 1	До 3	До 3
Разработка отверстия рессорного кронштейна для валика	—	» 2	» 2
Ударные приборы и упряжь			
Зазор между буферным стержнем и горловиной стакана	1—4	4	6
Разность высот центров буферов на одном буферном брусе	До 15	До 15	До 15
Разность высот центров буферов с противоположных концов вагона	» 25	» 25	» 25

Продолжение табл. 1

Наименование допуска	Альбомные размеры или технические условия	Допуски при ремонте в мм	
		капитальном	среднем
Расстояние от заплечика крюка сквозной упряжи до буферного бруса (до наружной грани направляющей крюка)	50	Не менее 46 и не более 60	
Расстояние между шайбами упряжной пружины и предохранительными трубками	45	45±1	45±1
Зазор между соединительной муфтой и хвостовиком крюка	2	До 2	До 2
Зазор между квадратной частью крюка сквозной упряжи и направляющей крюка	6	» 7	» 7
Рама вагона			
Прогиб металлических швеллерных брусьев и хребтовых балок в вертикальном направлении: у двухосных вагонов	—	15	15
у четырёхосных вагонов	—	25	25
Прогиб буферных и поперечных брусьев в горизонтальном направлении: у двухосных вагонов	—	10	10
у четырёхосных вагонов	—	10	10
Допускается постановка стальных подкладок между шкворневой балкой рамы вагона и пятником	—	До 10	До 10
Глубина протёртости хребтовой балки в месте расположения ударно-тягового аппарата автосцепки	—	» 3	» 3
Кузов и крыша			
Размеры досок пола по толщине: у новых досок нижнего пола не менее	43	48	48
у остальных исправных досок не менее	48	44	44
верхнего настила двойного пола изотермических вагонов не менее	48	35	35
Размеры досок пола по ширине во всех случаях не менее	120	120	120
Уменьшение размера исправной деревянной стойки по толщине и ширине	—	До 5	До 5
Местные выбоины деревянных люковых стоек по наружной грани глубиной	—	» 10	» 10
Местные несквозные зазоры в соединениях досок пола	—	До 2	До 2
Уширение кузова крытого вагона внутри	+10	» 15	» 15
Перекрытие дверного obligatory бруса верхней направляющей планкой не меньше	33	30	30
Местные зазоры между бортами и полом платформы	5	До 5	До 5
Уширение боковых стен гондол в верхней части	—	» 30	» 30
Изгиб верхней обвязки полувагона и хоппера на 1 пог. м	—	» 3	» 3
Наименьшая толщина металлического порога изотермического вагона	6	3	3
Подлежат усилению котлы цистерн с нижним листом толщиной в местах крайних опор	—	Менее 8	Менее 8

Продолжение табл. 1

Наименование допуска	Альбомные размеры или технические условия	Допуски при ремонте в мм	
		капитальном	среднем
Исправление деревянной дуги и фрамуг крыши при прогибе	—	До 35	До 35
Постановка деревянных прокладок между лежнями и опорными угольными цистерн толщиной не менее	—	16	16

Таблица 2

Допуски при годовом ремонте грузовых вагонов

Наименование допуска	Допуски в мм	
	не более	не менее
Разность баз боковых рам тележек, измеренная по кернам на поясах	15	—
Зазоры между шкворневой балкой и колонками тележек в сумме с обеих сторон вдоль вагона	16	3
То же поперёк вагона	18	5
Зазор между скользунами в сумме с обеих сторон	20	6
То же в хопперах	—	12
Разница расстояний между центрами лап и рессорных кронштейнов вдоль вагона	5	—
То же по диагонали	10	—
Толщина буксовых лап не меньше	—	15
Зазор между валиком и серьгой рессорного подвешивания	4	—
Выработка валика или отверстия серьги (по диаметру)	2	—
Зазор между буферным стержнем и стаканом в горловине (по диаметру)	18	—
Разница в высоте центров одного вагона с одной стороны	15	—
То же с противоположных концов	35	—
Расстояние от шайбы упряжной пружины до предохранительной трубки (гильзы) аппаратного болта	45	—
Расстояние заплечика крюка до буферного бруса или крюковой шайбы	65	46
Отверстие для крюка в буферном бруссе или направляющей крюка	70×70	—
Прогиб швеллерных брусьев и хребтовых балок в вертикальной плоскости у двухосных вагонов	30	—
То же у четырёхосных вагонов	60	—
Прогиб в горизонтальной плоскости буферных брусьев между буферными стаканами	25	—
Повреждения гнилью по всей ширине бруса рамы допускаются на глубину	10	—
на протяжении	200	—
Повреждения досок пола механические и от гнили допускаются на глубину	10	—
Перекус кузова	25	—
Зазор между дверью и стойкой	12	—
Перекрытие верхней части двери зонтом или направляющей планкой	—	25
Кромки закрытого люка должны отстоять от ближайших стоек и верхнего obligatory бруса	10	—
перекрывать люковое отверстие быть утоплены	—	19
	—	15

Таблица 3

Допуски при ремонте пассажирских вагонов

Наименование допуска	Альбомные размеры или технические условия	Допуски в мм при ремонте		
		капитальном	среднем	годовом
Тележки				
Постановка прокладок в месте наложения подрессорной планки толщиной не больше (в случае помятия или усыхания деревянного подрессорного бруса) . . .	—	До 5	До 5	До 5
Разность расстояний между серединами челюстей (по базе для двух сторон одной тележки) не больше . . .	2	2	2	2
Отклонение от номинального размера расстояния между серединами челюстей вдоль оси колёсной пары не больше	2	2	2	2
Разность этих расстояний с обоих концов тележек не больше	2	2	2	2
Разность расстояний между серединами челюстей по диагонали не больше	5	5	5	5
Отклонение рабочих граней всех буксовых челюстей каждой стороны тележки от общей плоскости не больше . .	1	1	1	1
Отклонение лиц буксовых челюстей (попарно—правые и левые) для одной колёсной пары от плоскости, перпендикулярной продольной оси тележки, не более	0,5	0,5	0,5	0,5
Отклонение буксовых челюстей (попарно внутрь тележки) от вертикальной плоскости рамы тележки не более	1	1	1	1
Зазоры между лицами челюстей и корпусом буксы (в сумме) не более:	3	3	3	4
вдоль оси	2	2	2	4
поперёк оси				
Зазор между буксами и челюстями у вагонов транссибирских поездов вдоль оси не более . .	3	3	3	3
То же поперёк оси . .	2	2	2	2
Допускаемая выработка в балансирах	—	До 3	До 3	До 3
Допускаемая постановка прокладок между челюстями или буксовыми лицами и рамой в тележках тройного подвешивания и безбалансирных шириной, равной привалочной плоскости, и толщиной . .	—	До 3	До 3	До 3
Разработка отверстий для валиков и болтов люлечного подвешивания не более	—	—	—	2
Суммарный зазор в шарнирах не более . .	2	2	2	3

Продолжение табл. 3

Наименование допуска	Альбомные размеры или технические условия	Допуски в мм при ремонте		
		капитальном	среднем	годовом
Зазор между каждым из боковых скользунов верхнего люлечного бруса и соответствующим ему скользяном поперечной балки не более	2	2	2	2
Износ скользунов не более	—	—	5	5
Износ тела натяжного болта без исправления не более	—	1	2	2
Износ цапф люлечных балок (по диаметру) не более	—	—	—	2
Постановка под шкворневые пятники и подпятники цельнометаллических прокладок толщиной не более . .	—	5	5	5
Износ шкворневых пятников, подпятников и скользунов не более . .	—	—	—	5
Зазор между пятником и буртом подпятника должен быть альбомных размеров с допуском не более (плюсовой допуск не ограничивается) . .	—2	—2	—2	—2
Зазор между выступающими частями рамы вагона и частями тележки для вагонов и тележек всех типов:				
по концам тележки не менее	75	75	75	75
по середине тележки не менее	50	50	50	50
Зазор между балансирами и рамой тележки, а также между буксой и рамой у безбалансирных тележек не менее	35	35	35	35
Подкладки под скользуны толщиной не более (допускается постановка двух подкладок)	—	—	—	2÷3
Зазор между скользунами:				
с каждой стороны тележки	2÷4	2÷4	2÷4	2÷4
суммарный зазор одной тележки не более	4—6	6	6	6
Зазор между продольным брусом или продольным листом рамы тележки и листами эллиптической рессоры не меньше	5	5	5	5
Разность высот концов одной тележки от головки рельса (после опускания вагона) не более:				
поперёк вагона	10	10	10	10
вдоль вагона	15	15	15	15
Прогиб в вертикальном и горизонтальном направлениях продольных и поперечных балок рамы тележки, а также наддресорных брусьев не более	—	10	10	10

Продолжение табл. 3

Наименование допуска	Альбомные раз- меры или техни- ческие условия	Допуски в мм при ремонте		
		капи- тальном	среднем	годовом
Допускаются про- должные трещины в де- ревянных брусках рамы: односторонние глуби- ной	—	До $\frac{1}{4}$ толщины		
двусторонние глуби- ной	—	До $\frac{1}{6}$ толщины		
Допускается поста- новка, при усыхании продольных деревянных брусков рамы тележек Фетте и Пульмана, ме- таллических прокладок в поддоны толщиной . .	—	До 5	До 5	До 5
<i>Буксовые лапы двух- и трехосных вагонов</i>				
Разность расстояний между центрами лап не более:				
по сторонам вагона . .	5	5	5	5
по диагонали »	5	5	5	5
<i>Подшипники</i>				
Износ тела подшипни- ка без исправления не больше	—	2	2	2
Разбег подшипников вдоль шейки оси:				
на осях I—II типов . .	2÷3	2÷3	2÷3	2÷4
» » III типа	6	6	6	6
<i>Рессоры</i>				
Разность фабричных стрел крайних секций эллиптических рессор в свободном состоянии не более	10	10	10	10
То же отдельных . . .	5	5	5	5
Износ наконечников рессор системы Галахо- ва не больше	—	2	2	2
Зазор между наконеч- ником и сухарём, а так- же между концами на- конечников верхней и нижней половин рессор Галахова не больше . .	2	2	2	2
Разработка отверстий в серьгах рессор не больше	—	2	2	2
Износ подвесного рес- сорного болта по диа- метру не более	—	1	1	1
Разработка отверстий для валиков (в рессор- ных кронштейнах) не больше	—	2	2	2
Разность расстояний между центрами отвер- стий рессорных держав- ок и нижней полкой швеллера (по одной рес- соре) не больше	3	3	3	3
<i>Ударные приборы</i>				
Высота оси буфера над головкой рельса . .	1060÷ ÷1115	1060÷ ÷1115	1060÷ ÷1115	1060÷ ÷1115
Разность высоты цент- ров буферов от головки рельсов не более:				
на одном буферном брусе	15	15	15	15
на разных буферных брусках (как вдоль, так и по диагонали вагона)	25	25	25	25

Продолжение табл. 3

Наименование допуска	Альбомные раз- меры или техни- ческие условия	Допуски в мм при ремонте		
		капи- тальном	среднем	годовом
Зазор между буфер- ным стержнем и стёркой отверстия буферного стакана не больше . . .	2	2	4	6
<i>Рама вагона</i>				
Допускаемый без ис- правления прогиб бу- ферных, шкворневых и поперечных балок не больше:				
по горизонтали	—	10	15	15
» вертикали	—	10	10	10
Допускаемый без ис- правления вертикаль- ный прогиб продольных металлических балок не больше:				
по середине вагона . .	—	20	30	30
по концам »	—	15	25	25
Допускаемый без ис- правления вертикаль- ный прогиб у четырёх- осных трёхрамбурных вагонов не более:				
в средней части ваго- на	—	40	40	50
по концам вагона . . .	—	20	25	30
Прогиб продольных балок рамы вагона по горизонтали не более	—	10	20	20
Допускаемый без ис- правления прогиб при деревянных боковых брусках не более:				
по середине вагона . .	—	—	50	50
» концам »	—	—	35	35
<i>Кузов</i>				
Допускается наращи- вание стоек в количест- ве	—	25%	50%	Не ограни- чено
Ширина досок пола не менее	120	120	120	120
Допускается поста- новка обшивки под по- крытие шириной (в чис- тых размерах вместе с гребнем) 60—70—75— 80—90—100—105— 110 мм	—	—	—	—
<i>Крыша</i>				
Допускаются местные выпучины кровельного железа не более	—	10	10	10
<i>Окна</i>				
Допускается износ оконных рам по тол- щине брусков не более	—	2	4	4

Таблица 4

Продолжение табл. 4

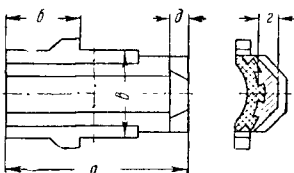
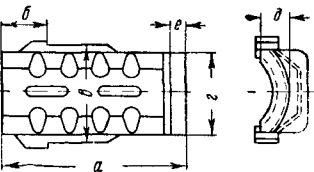
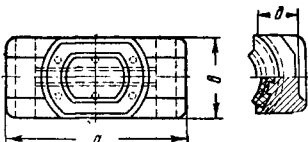
Допуски в миллиметрах при ремонте цельнометаллических вагонов			Ремонт		
Наименование допуска	Ремонт		Наименование допуска	Ремонт	
	годовой	средний		годовой	средний
Тележки			Ремонт трещин в подресорных брусках	Допускается заварка с постановкой усиливающих накладок	—
Износ буксовых шпинтонов по диаметру не более	3	3	Износ тела полушкворня не более	2	2
Износ буксового шпинтона, допускаемый для ремонта электросваркой с последующим отжигом и механической обработкой, не более	10	10	Износ скользунов не более	5	2
Отклонения в размерах при измерении расстояний середин просветов между шпинтонами не более: вдоль и поперёк оси тележки	2	2	Постановка под скользуны стальных подкладок	Допускается не более 2 шт. толщиной 4 мм	
по диагонали тележки	5	5	Рессоры и пружины		
Отклонение шпинтона от перпендикулярности к раме тележки (считая от нижней цилиндрической части шейки хвостовика шпинтона) не более	1	1	Наружная пружина чельюстной тележки котлового и неkotлового концов вагона:		
Отклонение по ширине кольцевого зазора между телом шпинтона и кромкой отверстия в крыле буксы не менее	6	6	число витков рабочих	4,8	4,8
Разность по высоте одной пары пружин бесчелюстной тележки, находящейся под нагрузкой кузова, не более	4	4	» » полное	6,3	6,3
Зазор между рамой бесчелюстной тележки и потолком буксы под нагрузкой кузова не менее	38	42	высота пружины в свободном состоянии тележки котлового конца	305 ⁺⁵ _{-2,5}	305 ⁺⁵ _{-2,5}
Отклонение от альбомного размера диаметра отверстия резинового амортизатора бесчелюстных тележек не более	4	2	то же тележки неkotлового конца	299 ⁺⁵ _{-2,5}	299 ⁺⁵ _{-2,5}
Допускаются к постановке амортизаторы (при условии применения прокладки толщиной 5 мм из морозостойчивой резины) с высотой не менее	42	42	Внутренняя пружина чельюстной тележки котлового и неkotлового концов вагона:		
Износ шеек подлюлечных балок (по диаметру) не более	2	2	число витков рабочих	6,5	6,5
Износ люлечной подвески в отверстии (по диаметру) не более	2	2	» » полное	8	8
Износ шеек подлюлечных болтов и люлечных подвесок в отверстиях, допускаемый для ремонта сваркой (с обязательным подогревом перед наплавкой) не более	5	5	высота пружины в свободном состоянии	300 ⁺⁵ _{-2,5}	300 ⁺⁵ _{-2,5}
Износ втулок люлечных подвесок по диаметру не более (при большом износе втулки заменяются новыми)	2	2	Пружина бесчелюстной тележки котлового и неkotлового концов вагона:		
Износ валиков люлечного подвешивания по диаметру не более	2	1	число витков рабочих	4,4	4,4
Износ валиков (по диаметру), допускаемый для ремонта путём электронаплавки с обязательным подогревом и последующей механической обработкой не более	5	5	» » полное	5,9	5,9
Правка изогнутых подресорных брусков	Допускается в нагретом состоянии		высота пружины в свободном состоянии	306 ⁺⁶ ₋₃	306 ⁺⁶ ₋₃
			При группировке пружин по фабричной высоте:		
			высота пружин I группы тележки котлового конца	312÷310	312÷310
			То же II группы	310÷308	310÷308
			высота пружин I группы тележки неkotлового конца	308÷306	308÷306
			то же II группы	306÷303	306÷303
			Рессоры системы Галахова пассажирского жёсткого вагона (в тележках котлового и неkotлового концов вагона):		
			число рядов в рессоре	5	5
			» листов » »	7	7
			высота рессоры в свободном состоянии: в тележках котлового конца	400±10	400±10
			то же неkotлового конца	386±10	386±10
			Рессоры системы Галахова пассажирского мягкого вагона (в тележках котлового и неkotлового концов вагона):		
			число рядов в рессоре	5	5
			» листов » »	7	7
			высота рессоры котлового конца со стороны купе	400±10	400±10
			то же со стороны коридора	400±10	400±10
			в тележках неkotлового конца со стороны купе	400±10	400±10
			то же со стороны коридора	386±10	386±10

Продолжение табл. 4

Наименование допуска	Ремонт		Наименование допуска	Ремонт	
	годовой	средний		годовой	средний
Рессоры системы Галахова в почтовом вагоне (в тележках котлового и не-котлового концов вагона): число рядов в рессоре . . . » листов » » . . . высота рессоры в свободном состоянии	5 7 355 ± 10	5 7 355 ± 10	Ударные приборы Выработка на буферных стаканах на глубину не более	—	2
Рессоры системы Галахова в багажном вагоне (в тележках котлового и не-котлового концов вагона): число рядов в рессоре . . . » листов » » . . . высота рессоры в свободном состоянии: в тележке котлового конца то же некотлового конца	5 8 370 ± 10 362 ± 10	5 8 370 ± 10 362 ± 10	Выработка в буферных стержнях на глубину не более Выработка, допускаемая для ремонта наплавкой (с последующей механической обработкой до альбомных размеров), не более: буферный стержень . . . » стакан	— 8 6	3 6 4
Для регулировки центров вагона допускается постановка рессор с высотой больше указанной в таблице			Допускаемый для ремонта наплавкой износ тарелок буферных стержней не более: по заклёпкам в средней части	5 10	3 6

Таблица 5

Предельные размеры подшипников, допускаемые при выпуске пассажирских вагонов из ремонта

Наименование деталей ходовых частей	Тип тележек	Альбом- ные размеры	Предельные размеры			Эскизы
			капитальный ремонт	средний ремонт	годовой осмотр	
Подшипник объединённый	Фетте, Пульмана, безбаллансирной и ЦВТК	$a=203 \pm 1$ $b=66 \begin{smallmatrix} +0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$ $e=124 \begin{smallmatrix} +0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ $z=19 \pm 0,5$ $d=18 \begin{smallmatrix} +0 \\ -1 \end{smallmatrix}$	207 65,5 123 17 17	207 65,5 123 17 17	207 65,5 123 17 17	
Подшипник тележки 3-го подвешивания	3-го подвешивания типов курортного и С	$a=248 \pm 1$ $b=88$ $e=157 \begin{smallmatrix} +0 \\ -1 \end{smallmatrix}$ $z=136 \pm 1$ $d=24 \pm 1$ $e=16 \begin{smallmatrix} +0 \\ -1 \end{smallmatrix}$	247 88 156 135 22 15	247 88 156 135 22 15	247 88 156 135 22 15	
Подшипник двухосного 14-м вагона (стальной литой)		$a=208$ $e=118 \pm 2$ $d=21 \pm 1$	207 116 18	207 116 18	207 116 18	

ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ВАГОНОВ

Поточный метод ремонта вагонов

Весь производственный цикл ремонта вагона разбивается на позиции, через которые проходит вагон при ремонте по линии потока.

За каждой позицией закреплён определённый объём ремонтных работ. Работы на всех позициях выполняются в установленный (одинаковый для всех позиций) период времени (ритм), после истечения которого вагон передвигается на новую позицию. В связи с тем, что объём ремонтных работ на вагонах различный, в начале потока выделяются уравнивательные позиции, на которых выполняются работы с таким расчётом, чтобы все вагоны при поступлении на основные позиции потока имели примерно одинаковый объём ремонтных работ. Техническая оснастка позиций приведена в табл. 6.

Работы выполняются узкоспециализированными бригадами.

Поточный метод заводского капитального ремонта вагонов

На фиг. 1 приведена принципиальная схема поточного ремонта грузовых вагонов.

В крупных вагоносборочных цехах работа по ремонту вагонов производится на семи позициях, распределённых между тремя ремонтными отделениями (цехами):

1) разборочно-утилизационное отделение — I позиция; простой вагона на позиции — 4 часа;

2) отделение или цех подготовки вагонов — II и III позиции; простой вагона в отделении 8—12 час. в зависимости от объёма ремонтных работ на вагоне;

3) сборочное отделение (цех) — IV, V, VI и VII позиции; простой вагона на каждой позиции 4 часа.

Общий простой вагона в ремонте составляет 32 часа.

График работ показан на фиг. 2 (вклейка)

Капитальный ремонт четырёхосных платформ и полувагонов

Схема поточного метода ремонта такая же, как и на фиг. 1.

1-я позиция — разборка деревянных частей (выполняется при необходимости).

2-я позиция — разборка металлических частей (дефектных); правка рамы; постановка недостающих металлических частей.

3-я позиция — подъёмка вагона; постановка латок в местах установки фрикционного аппарата; ремонт подпятниковых мест; опускание вагона; клепальные и сва-

рочные работы по раме и каркасу; сборка рычажной передачи.

4-я позиция — постановка ударных приборов; постановка автосцепки.

5-я позиция — крепление деревянных деталей. Настил пола; постановка бортов платформ. Испытание тормозного оборудования; кровельные работы (тормозные будки); первая окраска.

6-я позиция — малярные работы (окончание); постановка трафаретов; сдача инспектору МПС.

Поточно-узловой метод заводского капитального ремонта

На фиг. 3 изображена схема поточно-узловой метода заводского ремонта двухосных крытых вагонов.

Технология заводского ремонта двухосных крытых вагонов приведена в табл. 7.

Для постановки на вагон в готовом виде собирают: осевые балочки; аппаратные балочки; боковую стену вагона; лобовую стену вагона; боковой швеллер рамы вагона с деталями; крышу вагона с кровлей и печной разделкой; двери вагона.

Рабочие места сборки узлов оборудованы кондукторами, приспособлениями, транспортными и подъёмными средствами для выполнения работ.

Отдельные детали и части узлов подаются на позиции сборки в готовом виде (отремонтированные или новые, причём отдельные крепления также производятся до подачи детали или части на позицию сборки узла).

Работы по подготовке узлов и отдельных деталей к сборке выполняются в ремонтных отделениях сборочного цеха.

Ремонт цистерн

Схема поточного метода заводского ремонта: двухосных цистерн (фиг. 4) с отъёмкой котла от рамы

Линия потока рам

1-я позиция — отъёмка котла, газорезочные и разборочные работы.

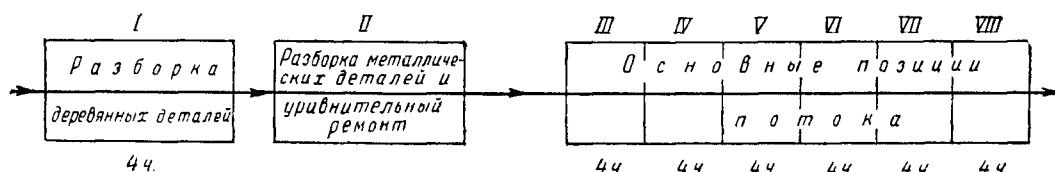
2-я позиция — подъёмка рамы, правильные и подгоночные работы.

3-я позиция — клепальные и электросварочные работы.

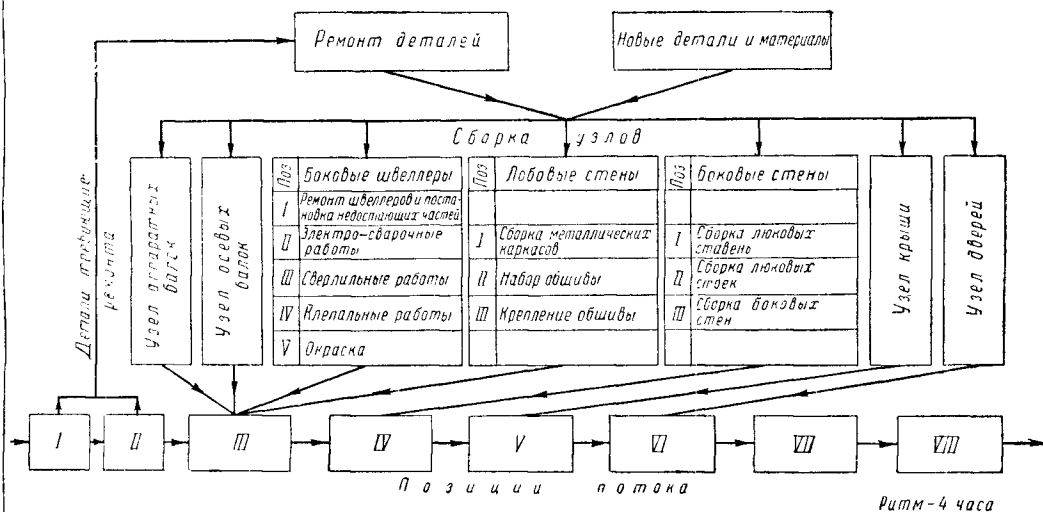
4-я позиция — сборочные работы, опускание рамы на колёсные пары и посадка котла.

Линия потока котлов

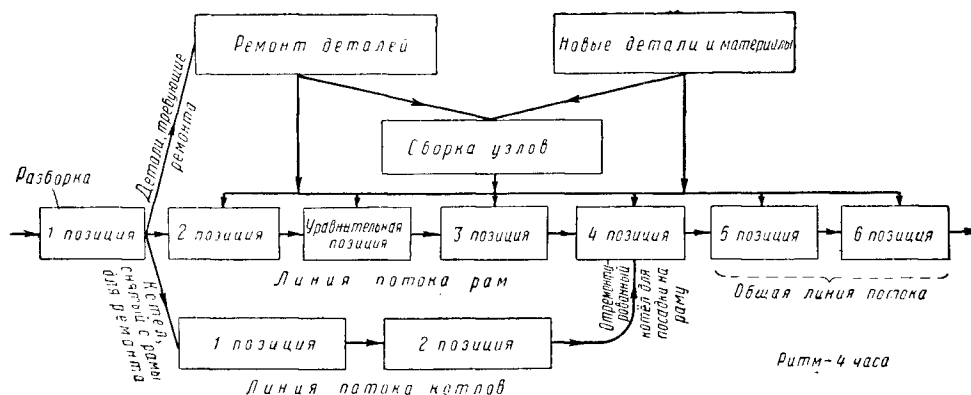
1-я позиция — газорезочные, пригоночные и правильные работы.



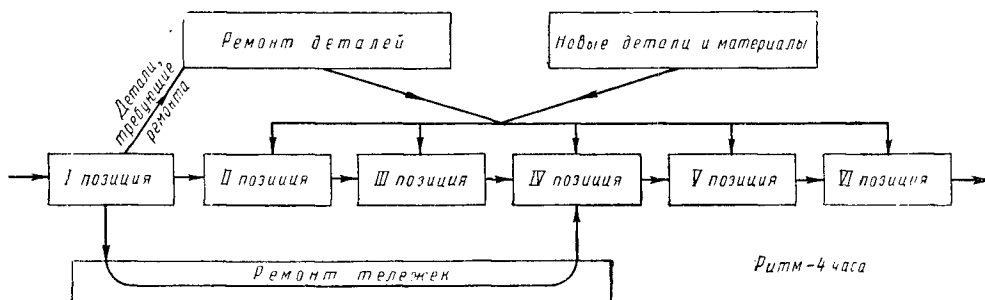
Фиг. 1. Схема поточного метода ремонта четырёхосных грузовых вагонов



Фиг. 3. Схема поточно-узлового метода ремонта двухосных крытых вагонов



Фиг. 4. Схема поточного метода ремонта двухосных цистерн. Количество рабочих мест на позициях линии котлов в 2 раза больше, чем на позициях линии рам



Фиг. 5. Схема поточного метода капитального ремонта четырёхосных цистерн

Т а б л и ц а 6
Техническая оснастка при поточном методе
ремонта четырёхосных крытых грузовых вагонов

Позиции и содержание работ на них	Основная техническая оснастка
Разборка деревянных деталей кузова	Специальная площадка на уровне пола вагона. Площадка оборудована путями для транспортировки снятых деталей
Разборка металлических деталей Правильные работы по раме и кузову	Стенды для правки вертикальных и горизонтальных прогибов. Автогенные аппараты для резки и нагрева металлических частей вагона
Постановка недостающих элементов рамы и кузова с прихваткой их (стойки, раскосы, буферные бруссы, потолочные дуги, фрамуги)	Передвижные подъёмники для постановки пятников. Электронагреватели для нагрева заклёпок. Воздушные колонки для питания клепальных молотков, сверлильных машинок и пневматических поддержек. Сверлильный станок для сверловки латок, требующих разметки по месту
Разборка ударных приборов и автосцепки, подъёмка вагона, смена тележек, опуск вагона; постановка недостающих металлических деталей кузова	Специальная площадка с установленными на ней сварочными трансформаторами. От площадки сварочный ток идёт по троллеям, проведённым вдоль 3, 4 и 5-й позиций. Подвесные люльки для клепальных работ по верху кузова. Двухступенчатые передвижные площадки для сварщиков, клепальщиков и слесарей. Приспособления для съёмки и навески дверей. Передвижные подъёмники для установки на вагон тормозных цилиндров
Клепальные и сварочные работы; сборка рычажной передачи тормоза	Передвижные подъёмники для установки фрикционных аппаратов на вагон. Захваты-подъёмники для установки головок автосцепки и буферных комплектов. Приспособления для сжатия и распорки обшивки и половых досок при сборке вагона
Постановка ударных приборов, автосцепки; сборка магистрали автотормоза; набор деревянных деталей кузова (без креплений); навеска дверей	Специальные электроподъёмные площадки для работы по кузову (подъём и опускание на любую высоту производится рабочим с места кнопочного управления). Площадки оборудованы колонками для подключения быстроходных лёгких сверлильных машинок (для сверловки отверстий по кузову)
Крепление деревянных деталей; постановка несъёмного оборудования; испытание и сдача тормоза	Стационарная эстакада (кровельный стенд) на уровне крыши вагона с установленным на ней оборудованием и приспособлениями для выполнения подготовительных работ (механические роликовые ножницы, кровельные верстаки, зажимы и др.)
Кровельные работы. Первая окраска	
Окончание малярных работ и сдача вагона заводскому инспектору МПС	

Т а б л и ц а 7
Технология работ при поточно-узловом методе

Позиция потока и содержание работ	Основные элементы технологии работ
Разборка деревянных частей вагона	Разбираются боковые, лобовые стены и настил пола. Крыша вагона отделяется от кузова; при помощи кран-балки она снимается с вагона, устанавливается на тумбы и разбирается
Разборка металлических деталей	Разбираются также аппаратные и осевые бруссы, подлежащие замене металлическими. Производится отъёмка деталей рамы вагона, подлежащих ремонту или замене. Разбираются ударно-упряжные приборы. Правятся детали рамы, не подлежащие отъёмке. Разбираются ходовые части
Сборка рамы, ходовых частей и постановка лобовых стен	В раму вагона монтируются заранее заготовленные лобовые стены с буферными бруссьями, узел аппаратных и осевых балок, ставятся нижние усиливающие косынки буферных бруссов, нижние косынки аппаратных балок и другие детали крепления рамы. Устанавливаются буксовые лапы. Вагон опускается на колёсные пары
Постановка боковых стен вагона	На обвязочных угольниках рамы крепятся дверные пороги. Ставятся дверные стойки. При помощи крана устанавливаются 4 узла заранее заготовленных боковых стен вагона
Постановка крыши	При помощи крана на кузов вагона устанавливается заранее заготовленная крыша. Кузов, дверные просветы проверяются на отсутствие перекоса. Устанавливаются дверные усиливающие косынки, окончательно закрепляется крыша, устанавливаются дверные рельсы
Постановка дверей ударных и упряжных приборов, деталей автотормоза	Двери устанавливаются при помощи крана, после чего крепят верхние направляющие дверные планки. Производится сборка автотормоза и постановка ударных и упряжных приборов, диагональных бруссов и подпольных досок
Кровельные работы. Постановка пола	Крыша кроется кровельным грунтованным железом (на специальном кровельном стенде типа эстакады). Имеются характерные примеры заготовки всего каркаса крыши с обшивкой, постоянной печной разделкой и кровлей на специальных стендах, и затем сборки этого узла на позициях потока. Укладывается пол; в углах вагона крепятся уплотняющие угольники, на дверных порогах металлические полосы; кладут штапики; ставят наддверные бруссы, поворотные колобашки, верхний ряд люковой обшивки. Закрепляют болтами угловые стойки и ставят вертикальные уплотняющие штапики. Первая окраска крыши
Отделочные работы, постановка трафаретов, вторая окраска крыши	

2-я п о з и ц и я — клепальные и электросварочные работы, гидравлические испытания котла.

Общая линия потока

5-я п о з и ц и я — сборочные работы после посадки котла на раму, вторичное гидравлическое испытание котла и сдача инспекции.

6-я п о з и ц и я — малярные работы, постановка трафаретов.

Для окончания ремонтных работ, предусмотренных на 2-й позиции, рамы с большим объёмом работ проходят уравнительную позицию (между 2-й и 3-й основными позициями).

Ритм работы на всех позициях установлен 4 часа.

Позиции потока рам обслуживаются мостовыми кранами. При выполнении работ применяются приспособления и механизированный ручной инструмент.

На участке вне поточной линии установлено оборудование для подготовки и сборки отдельных узлов рамы: кондуктор для сборки поперечных тормозных балок малотоннажной цистерны; стенд для сборки тормозных узлов малотоннажной цистерны; кондуктор для сборки узла поперечной балки для модернизации 25-т цистерны; кондуктор для сборки узла средней диафрагмы 25-т цистерны; кондуктор для сборки узла буксовой лапы 25-т цистерны.

Обе позиции линии потока котлов обслуживаются мостовым краном. Каждое стойло оборудовано специальным стендом для вращения котла при ремонте. Стойла второй позиции оборудованы устройством для налива и слива воды.

Схема поточного метода заводского капитального ремонта четырёхосных цистерн без отъёма котла от рамы (фиг. 5)

Производственный процесс ремонта распределён по шести позициям:

1-я п о з и ц и я — подъёмка вагона; выкатка тележек; опускание вагона на временные тележки; газорезочные и разборочные работы по раме и котлу;

2-я п о з и ц и я — правильные и пригоночные работы по котлу и раме;

3-я п о з и ц и я — клепальные и электросварочные работы по котлу и раме;

4-я п о з и ц и я — сборочные работы и опускание рамы на отремонтированные тележки;

5-я п о з и ц и я — окончание сборочных работ; гидравлическое испытание котла; сдача цистерн инспекции;

6-я п о з и ц и я — малярные работы и постановка трафаретов.

Ритм работ на всех позициях 4 часа.

Заводской капитальный ремонт четырёхосных пассажирских вагонов

Пример организации поточного ремонта на 6 позициях вагоносборочного цеха с ритмом 16 час. и двух позициях в малярном цехе:

1-я п о з и ц и я — выполняются работы по разборке вагона: снимаются дефлекторы,

суфле с приборами, откидные площадки с кронштейнами, поручни, наружная железная обшивка; раскрывается крыша; разбираются отопление, водопровод, уборные; разбирается электрооборудование и снимается электропроводка; разбирается внутреннее убранство.

Позиция оборудована кран-балкой для выемки котлов отопления и транспортировки тяжёлых деталей. Для наружных работ по кузову и крыше применяются передвижные площадки.

2-я п о з и ц и я — выполняются работы, связанные с подъёмкой и опусканием вагона и ремонтом рамы; отделение кузова от рамы и выкатка рамы, подъёмка рамы и выкатка тележек; ремонт рамы и кузова; опускание рамы на тележки и опускание кузова на раму.

На этой же позиции выполняются работы по обшивке стен котельного отделения листовым асбестом и кровельным железом и покрытие пола рифлёным железом. Здесь же осуществляется установка котла отопления, а также ударных и упряжных приборов.

Позиция оборудована специальными механизированными стендами для отделения кузова от рамы и электродомкратами для подъёмки вагона. Для постановки котлов отопления, ударных и упряжных приборов применяется кран-балка. Выкатка и подкатка рамы производится при помощи электрошпиль.

3-я п о з и ц и я — заканчиваются работы по кузову и производится оборудование котельного отделения.

4-я п о з и ц и я (ритм 16 час.) — ставится наружная железная обшивка кузова; заканчивается сборка отопления; ставятся двери, ремонтируется мебель; очищается и грунтуется наружная металлическая обшивка.

5-я п о з и ц и я — ставятся окна; производятся электромонтажные работы по освещению; ставится мелкое внутреннее оборудование; испытывается автотормоз; выполняются работы по внутренней и наружной окраске вагона.

Позиции 3, 4, 5 оборудованы передвижными площадками для наружных работ по кузову. Площадки применяются ручные и механизированные с кнопочным управлением.

6-я п о з и ц и я — выполняются кровельные работы; устанавливаются дефлекторы, воронки; ставится суфле, выполняются работы по внутренней и наружной окраске.

Позиция оборудована стационарным стендом для кровельных и малярных работ. Стенд имеет площадки разного уровня; на верхней площадке (на уровне крыши) установлены верстаки, здесь же заготавливают кровельное железо.

7-я и 8-я п о з и ц и и — заканчиваются все работы по окраске вагона; ставятся трафареты и надписи.

7-я и 8-я п о з и ц и и — расположены в отдельном малярном цехе.

Стационарный метод ремонта пассажирских вагонов

Вагоны ремонтируют в трёх отделениях (цехах): подъёмки, кузовных и отделочных работ, малярном.

Вагон последовательно проходит эти отделения.

Организация работ в указанных отделениях (сборочного цеха) производится на стационарных стойлах.

Передвижка вагона из одного отделения в другое и выполнение операций ремонта (последовательность и параллельность их) осуществляются по графику (фиг. 6).

Ремонт цельнометаллических вагонов

Новый цельнометаллический пассажирский вагон длиной 23,6 м имеет некоторые особенности, отличающие его от пассажирского вагона с деревянным кузовом.

Кузов цельнометаллического вагона состоит из стального сварного каркаса, покрытого снаружи листовой сталью, и представляет собой прочную несущую конструкцию.

Впервые в этом вагоне применены принудительная вентиляция, стоярные плиты, новый тип изоляции, более совершенная арматура и улучшено внутреннее оборудование.

Технологический процесс годового ремонта пассажирского цельнометаллического вагона

Разборка вагона

Вынуть шкворни и отнять тормозные тяги.

Поднять вагон, выкатить тележки.

Разобрать переходные устройства.

Разобрать ударно-буферные приборы и автосцепку.

Разобрать тормоз и рычажную передачу.

Разобрать электрооборудование и вентиляционные устройства и очистить последние.

Очистить раму вагона.

Разобрать отопление.

Разобрать водопровод в уборных.

Снять замки.

Разобрать неисправную мебель и оконные рамы.

Вымыть раствором соды мебель, стены, потолок, кузов и крышу вагона; промыть раствором соды, очистить от коррозии.

Ремонт и сборка вагона

Отремонтировать тележки.

Отремонтировать ходовую раму вагона.

Выправить вмятины кузова.

Отнять, проверить и поставить на место пятники и скользуны.

Собрать ударно-буферные приборы и автосцепку.

Собрать переходные устройства.

Собрать тормоз и рычажную передачу.

Поднять вагон, подкатить тележки и опустить на них вагон.

Поставить шкворни.

Собрать отопление.

Собрать водопровод.

Собрать вентиляционную установку.

Собрать электрооборудование.

Отремонтировать линолеум пола и подоконных столиков.

Собрать мебель.

Поставить розетки по трубам отопления,

дефлекторы, кожух расширителя, трубы отопления.

Отремонтировать двери.

Поставить столыки подоконные, потолочные вентиляторы и прочее внутреннее убранство.

Собрать оконные рамы.

Поставить и проверить замки.

Произвести наружную окраску вагона.

Произвести внутреннюю окраску вагона.

Нанести трафареты и надписи.

Обкатать и сдать вагон.

Средний ремонт цельнометаллических пассажирских вагонов (ЦМВ) на вагоноремонтном заводе

Пример поточного среднего ремонта цельнометаллических пассажирских вагонов на шести позициях:

1-я позиция — разборка деталей вагонов.

2-я позиция — подъёмка, ремонт тележек, тормозов, ударно-тяговых приборов. Опускание вагонов на отремонтированные тележки. Ремонт рамы и кузова.

3-я позиция — ремонт и сборка деталей вагонов; подготовительные работы для окраски.

4-я позиция — ремонт и сборка деталей вагонов; подготовительные малярные работы.

5-я позиция — сборка деталей электроосвещения, арматуры и гарнитуры. Наружные и внутренние малярные работы.

6-я позиция — малярные работы.

Ритм для 1, 2, 3, 4, 5-й позиций установлен 2 дня при двухсменной работе.

Общий простой вагона в среднем ремонте составляет 14 рабочих дней (при двухсменной работе), из которых один день принимается на обкатку и сдачу вагона.

Ниже указаны основные работы по позициям.

1-я позиция

Отъёмка динамомашины, распределительного щита, аккумуляторной батареи, калорифера, фильтров и вентиляторного агрегата.

Разборка переходных устройств и отъёмка рамки упругих площадок.

Отъёмка ударных приборов, поручней, облицовка потолков в коридоре, тамбурах и туалетных. Разборка водопровода, отъёмка баков, умывальных чаш и унитазов. Отъёмка тамбурных и внутренних дверей, арматуры внутреннего убранства, средних багажных полок, столиков, диванов, рундуков и откидных сидений.

Промывка и очистка котла и сети отопления; отъёмка кипятильника.

Разборка узлов сети отопления.

Отъёмка вентиляционных жалюзи, потолочных вентиляторов.

Разборка пола в туалетных.

Отъёмка подоконных панелей, облицовка стен и изоляции, оконных рам с оконными коробками.

Вскрытие линолеума и отъёмка деревянных плит пола в коридоре.

Отъёмка электроарматуры внутри вагона.

Наружная и внутренняя промывка вагона.

2-я позиция

Подъёмка вагона. Передача тележек для ремонта в тележечный цех. Разборка автоцепки, автоматического и ручного тормоза. Котельные и сварочные работы по кузову и раме.

Сверление отверстий для стока воды. Очистка от ржавчины металлической обшивки стен, потолка, пола по вскрытым местам внутри кузова. Окраска за два раза очищенных от ржавчины мест. Сборка ударных приборов, автоцепки, автоматического и ручного тормоза. Установка переходных устройств. Подкатка тележек и опускание вагона.

Окраска нижнего пола и подвагонного оборудования. Установка калорифера.

3-я позиция

Установка оконных коробок и рам. Укладка изоляции по вскрытым местам внутри кузова, установка облицовки стен и пола. Перечистка перегородок стен.

Укладка метлахских плиток в туалетных. Сборка узлов сети отопления и соединение их с калорифером.

Установка водяных баков и сборка водопроводной сети.

Отдельные операции подготовки к наружным малярным работам.

4-я позиция

Продолжение работ по перечистке перегородок стен. Установка потолочных вентиляторов и жалюзи, вентиляторного агрегата и фильтров. Установка умывальных чаш и унитазов. Внутренние малярные работы. Наружные малярные работы. Мастиковка стен, перегородок (за два раза) и шлифовка их. Установка рундуков, диванов, облицовка потолка, подоконных столиков, сидений и раскладки.

5-я позиция

Установка тамбурных, внутренних дверей и зеркал. Установка распределительного и группового щитов электроосвещения, аккумуляторной батареи, динамомашины и натяжного прибора.

Ремонт электросети и установка электроарматуры. Установка внутренней арматуры и гарнитуры вагона. Внутренние малярные работы. Наружные малярные работы.

6-я позиция

Внутренние и наружные малярные работы.

РЕМОНТ КОЛЁСНЫХ ПАР

Виды и сроки осмотров колёсных пар приведены в табл. 8, дефекты колёсных пар и способы их устранения указаны в табл. 9, размеры бандажей и ободов — в табл. 10, наименьшие размеры — в табл. 11, допускаемые отклонения при их ремонте и формировании — в табл. 12, размеры центров и безбандажных колёс — в табл. 13, размеры колёсных центров, допускаемых к формированию, — в табл. 14.

Очистка колёсных пар

Выварка производится в 2,5—3%-ном растворе каустической соды с последующей промывкой колёсных пар из брандспойта или в обмывочном баке при температуре 70—80°.

Таблица 8

Виды и сроки осмотров колёсных пар

Виды осмотров	Сроки осмотров
Осмотр колёсных пар, работающих под вагонами, находящимися в эксплуатации	На станциях при формировании и перед отправлением поездов; на станциях технического осмотра, предусмотренных графиком движения поездов; на станциях расформирования поездов; в пунктах массовой погрузки и выгрузки; на станциях прибытия поездов
Обыкновенное освидетельствование (без постановки клейм)	При всякой подкатке колёсных пар под вагоны, выходящие из текущего или годового ремонта, при условии, что остающийся срок службы колёсной пары до следующего полного периодического освидетельствования равен или больше срока службы вагона до следующего периодического ремонта
Полное освидетельствование колёсных пар с постановкой клейм	Периодически, по истечении срока; для всех типов колёсных пар, работающих под пассажирскими вагонами, через 2 года; для колёсных пар со старотипными осями, работающих под грузовыми вагонами (кроме осей ТС, ПС и Д), через 3 года; для колёсных пар со стандартными осями типов I, II, III, III усиленный и осями ТС, ПС и Д через 4 года
	Досрочно независимо от времени предыдущего полного освидетельствования: для всех колёсных пар при смене оси, бандажа, центра или колеса; при необходимости вырубков продольных волосовин на оси; при перетяжке бандажа во время смены укрепляющего кольца; при подкатке колёсных пар под вагоны, выходящие из капитального и среднего ремонта
	Допускается подкатка под вагоны, выходящие из капитального или среднего ремонта, а также под вагоны новой постройки колёсных пар, находящихся в оборотном запасе, у которых со времени полного освидетельствования прошло не больше 6 месяцев
Расформирование колёсной пары и исключение её из инвентаря	После крушений (у повреждённых вагонов). В случае необходимости смены оси и двух центров: оси, одного центра и двух бандажей; оси и одного безбандажного колеса; оси и одного чугунного колеса

Таблица 9

Дефекты колёсных пар и способы их устранения

Наименование дефектов	Допускаемая величина (у колёсных пар, подкатываемых под вагоны)	Технические указания по проверке и устранению дефектов
Трещины поперечные и наклонные	Не допускаются в любой части оси, независимо от размеров и количества	Шейки, предподступичные и средняя части оси испытываются дефектоскопом
Трещины продольные на средней необточенной части оси	Допускается продольная трещина длиной не больше 25 мм на средней необтачиваемой части оси	<p>Продольные трещины, плёны, раковины, накаты и наковки в чёрной части оси удаляют продольными вырубками крайним селом, причём глубина вырубков не должна превышать 3 мм от чертёжного размера оси и 7 мм — от чёрной поверхности оси; вырубка должна протекать плавно с длиной перехода от поверхности оси до основания вырубки не меньше пятикратной её глубины.</p> <p>Общая суммарная длина всех вырубков, имеющихся старых и вновь произведённых, не должна превышать 1200 мм, причём вырубки глубиной до 1 мм не учитываются.</p> <p>Количество вырубков в любом поперечном сечении чёрной части оси не более трёх, не включая в это число вырубки глубиной до 1 мм.</p> <p>Продольные вырубки на осях колёсных пар разрешается осуществлять только на заводах, в дорожных колёсных мастерских и ремонтных пунктах, которым разрешено производство полного освидетельствования. Производить вырубку на оси у колёсной пары, находящейся под вагоном, запрещается</p>
Риски на шейке и предподступичной части оси	Риски не допускаются, за исключением продольных волосовин на окончательно обточенной подступичной и предподступичной частях оси длиной не больше 25 мм в количестве не больше трёх в одном сечении, а на поверхности шейки — пяти длиной не больше 10 мм каждая и не более трёх в одном сечении. На окончательно обточенных частях оси допускаются так называемые темновины или светловины, но без признаков расслоения металла	Риски и задиры выводятся обточкой с последующей шлифовкой шеек
Задиры на предподступичной части шейки оси	Не допускаются	—
Протёртые места в средней части оси	Колёсные пары с осями, имеющими протёртые места глубиной 2 мм и менее, допускаются к работе без проточки оси	При глубине протёртого места более 2 мм ось должна быть проточена, чтобы переходы от протёртого места к остальной части оси сделать плавными
Буртики для клейма, имеющиеся на средней части у некоторых импортных осей	Не допускаются	<p>При ремонте колёсных пар в колёсных мастерских и на заводах буртики обтачивают без подрезов в уровень с поверхностью средней части оси</p> <p>Клейма, имеющиеся на буртике, переносят до обточки на торец шейки с отметкой об этом в цеховом журнале</p>
Конусность, овальность и волнистость шеек	Не допускаются конусность, овальность и волнистость шеек осей более 0,4 мм у осей, не требующих ремонта, и более 0,2 мм у осей, подвергающихся обточке	—
Накат остроконечный или вертикальный подрез гребня бандажа	Не допускается вертикальный подрез гребня высотой более 18 мм; остроконечный накат гребня не зависит от его толщины и высоты подреза	<p>Вертикальный подрез гребня бандажа проверяют специальным шаблоном. Подрез устраняется обточкой бандажа</p>
Трещины в бандаже или ободе, диске, спице, ступице колеса или колёсного центра	Не допускаются	Продольные трещины и плёны на поверхности катания бандажных и цельнокатанных колёс должны быть удалены обточкой до полного их исчезновения; продольные трещины или плёны на боковых торцевых гранях обода допускается вырубать (согласно ОСТ)

Продолжение табл. 9

Наименование дефектов	Допускаемая величина (у колёсных пар, подкатываемых под вагоны)	Технические указания по проверке и устранению дефектов
Раковины, плёны, выщербины на поверхности катания	Не допускаются: выщербины глубиной больше 3 мм у бандажей толщиной до 30 мм и глубиной больше 10 мм у цельнокатанных колёс и бандажей толщиной свыше 30 мм; выщербина или раковина глубиной больше 10 мм у чугунных колёс; расслоение или трещина в выщербине, идущие вглубь металла; поперечная или продольная трещина на колесе. Выщербины длиной больше 25 мм независимо от глубины не допускаются	Раковины, выбоины, ползуны, выщербины и местное раздавливание у стальных цельнокатанных колёс и бандажей устраняются обточкой
Ослабление бандажей	Не допускается	Прочность насадки бандажа определяется по чистоте звука при ударе ручным молотком по бандажу, а также по совпадению контрольных рисок на бандаже и центре колеса. Если при сдвиге контрольных рисок звук при ударе по бандажу получается чистый и укрепляющее кольцо сидит в выточке плотно, то допускается постановка новых контрольных рисок на ободе колёсного центра против рисок, имеющихся на бандаже. Старые риски на ободе центра зачеканивают
Ослабление в канавке укрепляющего кольца бандажа	Не допускается	Колёсная пара должна быть выкачена, ослабшее кольцо заменено, если оно неисправно, или укреплено путём обжима буртика бандажа роликами на завальцовочном станке, пневматическим молотком, а при отсутствии их кувальдой через гладилку. Слабина стыка не допускается. Постановка в пассажирские поезда вагонов с ослаблением кольца, укрепляющего бандаж, не допускается. Дребезжание кольца указывает на его ослабление
Сдвиг или ослабление ступицы колеса на оси	Не допускается	Основным показателем ослабления колеса на оси служит изменение расстояния между внутренними гранями бандажей колёсной пары; выступившая ржавчина у ступицы и сдвиг контрольной черты (полосы); трещина краски по всему периметру, в месте прилегания ступицы к подступичной части оси, указывает на необходимость более тщательно осмотра данной колёсной пары. При наличии признаков ослабления колёсная пара должна быть поставлена на пресс и опробована на сдвиг ступицы от середины оси к концу давлением, равным наибольшему запрессовочному давлению для соответствующего диаметра подступичной части оси
Овальность по кругу катания бандажа	Не допускается овальность по кругу катания (измеряемая как разность наибольшего и наименьшего диаметров) у бандажных и цельнокатанных колёс, превышающая 1 мм	Колёсные пары, имеющие большую овальность, должны быть обточены. Чугунные колёса, имеющие овальность больше 2 мм, подлежат замене

Для требуемого раствора на 1 м³ воды загружается в бак 25—30 кг сухого каустика. Количество жидкого каустика соответственно увеличивается.

Для очистки химическим способом применяют обмазку (мастику) следующего состава (в %): кальцинированной соды — 16, негашёной извести — 18, мела — 21, воды — 36, мазута — 9 или кальцинированной соды — 30, мазута — 5, негашёной извести — 20, воды — 45.

Для приготовления мастики в баке гасится и разводится известь, в другом баке разводится до тестообразного состояния сода. Общее количество воды на гашение и разведение извести и соды должно соответствовать количеству, указанному в рецепте. После этого растворы смешивают и добавляют мазут. Если мастика окажется жидкой, в неё добавляют небольшое количество мела (до двух весовых частей), после чего смесь доводят до необходимой густоты.

Таблица 10

Размеры в мм бандажей и ободов, с которыми разрешается выпускать колёсные пары из ремонта

Наименование размера	Величина размера			Наименование размера	Величина размера		
	Нормальный	Наибольший	Наименьший		Нормальный	Наибольший	Наименьший
Ширина бандажа или обода цельнокатанного колеса	130	136	126	Ширина прижимного буртика (ленты)	10	13	6***
Высота гребня	28	28,5	27	Ширина упорного буртика (в бандаже) у основания	25	25	15
Толщина гребня на расстоянии 18 мм от вершины: при обточке поверхности катания	33	33	32	Диаметр по кругу катания	1 050 950	1 070 970	—
без обточки	33	33	30	Разница диаметров бандажных и цельнокатанных колёс по кругу катания у одной колёсной пары	—	2*	—
у чугунных колёс	34	34	30	То же колёс чугунных	—	3**	—
Ширина места для обода (в бандаже)	88	90	82,0				
Ширина выточки (в бандаже)	11	13	10,5				

* Не подвергавшейся обточке; после обточки 1 мм.

** У колёсной пары, бывшей в эксплуатации; нового формирования — 2 мм.

*** У новых бандажей не менее 8 мм.

Таблица 11

Наименьшие размеры в миллиметрах вагонных колёсных пар

Наименование размера	Ремонт			Осмотр вагонов в поездах
	капитальный и средний	годовой	текущий с отцепкой от поезда	
Толщина бандажа или обода цельнокатанного колеса за вычетом проката и выбоин: у пассажирских вагонов в транссибирских поездах	50/40	50/40	47/37	45/35
то же в поездах дальнего следования и ВСП	40/30	40/30	36/26	35/25
то же местного и пригородного сообщения у грузовых двухосных вагонов	35/25	35/25	31/25	30/25
» * четырехосных вагонов	40/35	25/25	22/20	22/19
» * четырехосных вагонов	40/35	30/25	25/23	25/22
Равномерный прокат: у пассажирских вагонов транссибирских поездов	3	4	5	7
то же поездов дальнего следования	3	4	6	7
то же местного и пригородного сообщения у грузовых вагонов	4	5	7	8
у колёс чугунных	4	5	8	9
Выбоины (ползуны) бандажа или цельнокатанного колеса: в пассажирском поезде дальнего следования	—	—	—	2
то же в пригородных и местных поездах	—	—	1	2
у грузовых поездов	—	1	1	2
у колёс чугунных	—	Не более 2 выбоин длиной по 60 мм	—	По длине выбоины не более 75 мм
Толщина гребня, измеренная на расстоянии 18 мм от вершины гребня: у цельнокатанного колеса и бандажей	При обточке от 33 до 32; без обточки от 33 до 30	При обточке от 33 до 32; без обточки от 33 до 27	От 33 до 25	От 33 до 22
у колёс чугунных	От 34 до 30	От 34 до 27	От 34 до 27	От 34 до 25
Толщина буртиков шеек всех осей, измеренная на высоте 5 мм от поверхности шейки То же у осей ТЦ	10 7	7 5	5 3	5 3
Радиус галтелей: передней галтели — у стандартных осей, осей типов ТС, ПС, Д, М-36	Не более 3			—
у остальных осей	От 10 до 3			—
задней галтели всех осей	Бывших в работе от 20 до 10; для новых осей 20			—
предподступичной части у стандартных осей и осей типов ТС, ПС, Д, М-36	Для осей, бывших в работе, от 40 до 20, для новых осей 40			—
остальных осей	Не менее 20			—

Примечания. 1. Вагоны грузового парка, поставленные в пассажирские поезда, приравниваются в отношении проката и толщины гребня к вагонам соответствующих пассажирских поездов; вагоны пассажирского парка, поставленные в грузовые поезда, приравниваются в отношении проката и толщины гребня к вагонам грузового парка.

2. В числителе — размер бандажа, в знаменателе — размер цельнокатанного колеса.

3. При отправке вагонов в очередной рейс с пунктов первоначального формирования прокат бандажей должен обеспечивать возвращение вагонов в депо приписки.

Таблица 12

Допускаемые отклонения при ремонте и формировании колёсной пары

Наименование элементов колёсной пары	Допускаемое отклонение в мм	Наименование элементов колёсной пары	Допускаемое отклонение в мм
Ось		Бандаж	
Разность между наименьшим и наибольшим диаметрами конуса подступичной части оси	Не более 1	Овальность	Не более 0,5
Волнистость подступичной части	Не допускается	Волнистость и конусность	» » 0,2
Конусность подступичной части оси	Не больше 0,15 на всю длину при условии, что больший диаметр обращён к середине оси	Отступление от профиля при обточке по полотну	» » 0,5
Овальность подступичной части оси	Не более 0,05	То же по высоте гребня	» » 1
Конусность шейки оси	» » 0,2	Разность расстояний между внутренними гранями бандажей и цельнокатанными колёсами в разных точках колёсной пары	» » 2
Овальность шейки оси	» » 0,2	То же чугунных колёс	» » 3
Разница диаметров шеек	» » 10 для колёсных пар, бывших в работе	Ширина бандажа	Не менее 128
Разница по длине шеек оси	То же не более 5		При полном и обычном осадении не допускается ширина бандажа менее 126
Центр			Измерение производится вне мест расположения клеем
Овальность отверстий в ступице	Не более 0,05	Овальность по кругу катания	Не более 0,5
Конусность отверстия в ступице	» » 0,1 на всю длину	Разность диаметров бандажных и чугунных колёс	» » 1
Разность толщины стенок ступицы	Не больше 10	То же, включая овальность	» » 2
Разность толщины обода	» » 5	Сборка	
Овальность обода	» » 0,5	Разность расстояний между серединами шеек и кругом катания	» » 3
Конусность обода	» » 0,2		

Таблица 13

Размеры (в мм) центров и безбандажных колёс, с которыми разрешается выпуск колёсных пар из ремонта

Типы центров или колёс	Для какого типа оси	Обод или круг катания									Ступица ***	
		диаметр			ширина			длина			толщина на расстоянии 10 мм от внутреннего края	
		нормальный	наибольший	наименьший	нормальная	наибольшая	наименьшая	нормальная	наибольшая	наименьшая		
Колёса цельнокатанные	C-1, C-2, C-3 C-3у, M-6, M-7, M-32, M-36	1 050	1 070	—	130	135	126	200	210	190	Не ограничивается	34
То же	C-3, C-3у	950	970	—	130	135	126	190	200	180	—	34
Центры катанные	C-3, C-3у	800	803	794	88	90	82	180	192	175	—	40
То же	C-1, C-2	900	903	894	88	90	82	200	205	190	—	40
Центры 9-спицевые стальные литые	C-3, C-3у	800	803	794	88	90	82	190	200	180	—	40
То же 8-спицевые стальные литые	C-1, C-2	900	903	894	88	90	82	200	205	190	—	37
Центры 11-спицевые	C-3, C-3у, M-6, M-7, M-32, M-36	900	903	894	88	90	82	200	205	190	—	45
Колёса чугунные диаметром 970 мм	C-1, C-2	970	972,5	967,5	140	142	130	185	190	185	—	51
То же диаметром 900 мм	C-3, C-3у	900	902,5*	897,5	140	142	130**	185	190	185	—	56
Центры чугунные дисковые	C-1, C-2	900	903	894	88	90	82	200	205	190	—	51
То же	C-3, C-3у	800	803	794	88	90	82	200	205	190	—	55
Центры кованые спицевые	C-1, C-2	900	903	894	88	90	82	203	205	190	—	37

* Допуск по диаметру для каждого номера колеса +0,5 мм или по длине окружности 1,6 мм.

** С учётом откола 5 мм.

*** Указанные минимальные размеры толщины стенки ступицы относятся к центрам и колёсам, подлежащим формированию и переформированию. Толщина стенки ступицы измеряется с учётом минимальной длины её.

Т а б л и ц а 14

Размеры колёсных центров, допускаемых к формированию

Типы центров	Диаметр в мм			Ширина в мм			Примечание
	нормальный	наибольший	наименьший	нормальная	наибольшая	наименьшая	
Катаные 8- и 9-спицевые литые и кованные	900	903	894	88	90	82	} При ремонте колёсной пары
Катаные 11-спицевые литые	800	803	794	88	90	82	
Стальные и чугунные	900	903	894	88	90	82	
8- и 9-спицевые литые, а дисковые—катаные	900	900	899,5	88	88	87,5	} При новом формировании колёсной пары
11-спицевые, а дисковые—катаные	800	800	799,5	88	83	87,5	

Мастику наносят ровным слоем толщиной около 1 мм; после того как краска на оси колёсной пары размягчится, её промывают струёй горячей воды.

Очистка песком производится пескоструйным аппаратом.

Давление в воздушной магистрали 5—6 ат. Диаметр выходного отверстия сопла 5—6 мм.

Химическую очистку и очистку песком разрешается производить только в вагонных депо, на заводах и ВКМ очистку ведут путём выварки.

Бандажные работы

Съём бандажей. Негодные бандажи снимают после нагрева их в горне до 200—250°C или резкой автогенном, с предварительной выбивкой или вырезкой крепительного кольца.

Насадка бандажей. Температура нагрева не выше 320°, причём нагрев обязателен равномерный по всей окружности бандажа.

Внутренний диаметр бандажа должен быть меньше наружного диаметра обода на 1,0—1,5 мм на 1 мм диаметра (натяг).

Поэтому натяг для бандажа внутренним диаметром 900 мм должен быть от 0,9 до 1,35 мм, а для бандажа диаметром 800 мм—от 0,8 до 1,2 мм.

Прокладочная сталь для перетяжки ослабших бандажей по ширине должна быть равна ширине обода (допускается уменьшение, но не больше 5 мм), наибольшая толщина 1,5 мм.

Допускается постановка прокладки из четырёх частей, причём при укладке зазор между отдельными частями не должен превышать 10 мм.

К насадке на колёсные центры допускаются бандажи, размеры которых приведены в табл. 15.

Т а б л и ц а 15
Размеры бандажей в мм

Наименование измерений	Нормальные	Наибольшие	Наименьшие
Толщина бандажа	75	—	25*
Ширина »	130	136	126**
Ширина места для обода в бандаже	88	90	82
Ширина прижимного буртика	10	13	6***
Ширина упорного буртика	25	25	15

* В чистом виде после обточки.

** Для новых бандажей 128 мм.

*** Ширина прижимного буртика нового бандажа должна быть не менее 8 мм (после обжатия).

ПРЕССОВЫЕ РАБОТЫ

Ниже, в табл. 16—19, приводятся данные для определения величин натягов и давления при запрессовке.

РЕМОНТ ТЕЛЕЖЕК

Допуски на размеры деталей и монтажные размеры сборки узлов тележек должны соответствовать данным, указанным в главах «Допуски при ремонте пассажирских вагонов» (стр. 443) и «Допуски при ремонте грузовых вагонов» (стр. 441).

Ремонт тележек пассажирских вагонов

Вес вагонов брутто в зависимости от типов тележек допускается: на тележках Фетте, балансирных и безбалансирных (на осях

Т а б л и ц а 16

Величины натягов при формировании вагонных колёсных пар

Тип колёсного центра или колеса	Для осей I типа		Для осей II типа		Для осей III типа	
	без бандажей	с бандажами	без бандажей	с бандажами	без бандажей	с бандажами
8-спицевый литой центр	0,10÷0,13	0,12÷0,15	0,12÷0,15	0,15÷0,18	—	—
Дисковый стальной центр	0,11÷0,14	0,13÷0,16	0,12÷0,15	0,15÷0,18	—	0,17÷0,20
Цельнокатанные колёса 1 050 мм	—	0,11÷0,14	—	0,13÷0,16	—	0,14÷0,17
То же 950 мм	—	—	—	—	—	0,14÷0,17
11-спицевый литой центр	—	—	—	—	0,10÷0,13	0,16÷0,19

типа II), — 56 т; на тележках усиленных безбалансирных и тройного подвешивания (салонная на осях типа III) — 64 т; на тележках Пульмана — 51 т; на тележках

бывш. Сибирского типа, с одинарным ресорным подвешиванием — 37 т, на тележках ЦМВ — 72 т.

Проверка тележек. Основные требования,

Таблица 17

Давление при запрессовке

Номинальный диаметр ступицы в мм	Давление при запрессовке в т		
	стальных колёс, цельнокатанных и бандажных с надетыми бандажами	стальных центров без бандажей	чугунных и бандажных колёс с чугунными центрами (с надетыми бандажами)
135	45÷65	35÷50	—
145	50÷75	40÷60	—
155	55÷80	45÷65	—
165	60÷90	50÷70	45÷70
178—182	65÷95	50÷75	Насадка на оси чугунных центров без бандажей запрещается
190	70÷105	55÷85	


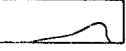
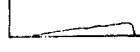
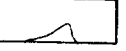

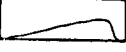
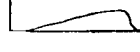
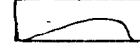
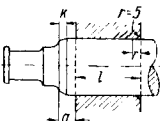
Таблица 18

Максимально допустимые давления при распрессовке колёсных пар (рекомендуемые ЦНИИ МПС)

Диаметр шеек в мм	Давление в т	Диаметр шеек в мм	Давление в т	Диаметр шеек в мм	Давление в т	Диаметр шеек в мм	Давление в т
84	160	99÷100	230	113÷114	300	127÷128	380
85÷86	170	101÷102	240	115÷116	310	129÷130	390
87÷88	180	103÷104	250	117÷118	320	131÷132	405
89÷91	190	105÷106	260	119÷120	335	133÷147	410
92÷93	200	107÷108	270	121÷122	350	—	—
94÷96	210	109÷110	280	123÷124	360	—	—
96÷93	220	111÷112	290	125÷126	370	—	—

Таблица 19

Характеристика кривой диаграмм запрессовки

 <p>Удовлетворительная диаграмма. Кривая диаграммы имеет выпуклость наружу, плавный подъем без скачков, высота в пределах требуемого давления. Такая форма кривой указывает на хорошую обработку сопряженных поверхностей оси и отверстия ступицы, на правильно выбранный натяг</p>	 <p>Неудовлетворительная диаграмма. Кривая нарастания давления обращена выпуклостью внутрь и, кроме того, значительно короче нормальной длины диаграммы (нет 85% по длине от теоретической длины диаграммы). Диаграмма указывает на неудовлетворительную обработку сопрягаемых поверхностей и наличие прямых конусов</p>
 <p>Неудовлетворительная диаграмма. Форма правильная, но высота ниже предела требуемого давления. Это говорит о слабой посадке колеса и недостаточном запрессовочном усилии. Диаграмма указывает на неправильно выбранный натяг</p>	 <p>Неудовлетворительная диаграмма. Кривая диаграммы коротка и имеет резкий подъем. Это указывает на возможность задира сопрягаемых поверхностей оси или колесного центра, который мог произойти вследствие перекоса оси при её установке на прессе. Возможно наличие неправильного выполнения фаски на внутреннем торце ступицы центра</p>
 <p>Неудовлетворительная диаграмма. Форма кривой правильная, но высота выше предела требуемого давления. Тугая посадка. Запрессовочное усилие велико. Диаграмма говорит о неправильно выбранном натяге (большой натяг) или несоблюдении нормальных условий при запрессовке (недостаточная смазка, обводнённая смазка, засорение масла, возможное попадание в масло керосина или другого минерального масла)</p>	 <p>Удовлетворительная диаграмма. Скачок давления в начале кривой диаграммы указывает на имевшийся перекос оси или центра в момент установки на прессе, что привело к небольшому дополнительному усилию в начале запрессовки</p>
 <p>Удовлетворительная диаграмма. В конце запрессовки имеется небольшое падение давления, но в пределах существующих допусков</p>	<p>Длина кривых на диаграммах не должна быть меньше 85% теоретической длины, которая определяется по следующей формуле</p> $L = (l - r + a - k)i,$ <p>где a — подступичная часть оси, выходящая из ступицы центра (колеса); k — запрессовочный конус; l — длина ступицы; r — фаска на задней грани ступицы; i — передаточное число индикатора</p>
 <p>Неудовлетворительная диаграмма. В конце имеется значительное падение давления. Диаграмма указывает на неправильную обработку оси или центра с наличием обратного конуса на сопрягаемых поверхностях оси или центра. Возможно наличие волнистости обработки</p>	

предъявляемые к отремонтированной и собранной тележке при её проверке: равенство расстояний между челюстями каждого буксового выреза; расположение граней буксовых челюстей в одной вертикальной продольной плоскости; параллельность каждой пары буксовых челюстей между собой и перпендикулярность их продольным брускам рамы; расположение противоположных лиц буксовых челюстей одной колёсной пары в одной вертикальной плоскости, перпендикулярной продольной оси тележки; равенство расстояний между серединами направляющих буксовых лап с расстояниями между серединами шеек подкатываемых колёсных пар; равенство расстояний между серединами смежных челюстей одной стороны тележки с таким же расстоянием другой её стороны; равенство расстояний по двум диагоналям между серединами смежных челюстей.

Все указанные условия являются общими для всех пассажирских тележек.

Перед проверкой раму тележки устанавливают горизонтально по уровню.

Центры просветов буксовых лап тележки определяют по специальным шаблонам, устанавливаемым в просвете буксовых лап.

Расстояние между центрами проверяется штихмасом в продольном, поперечном направлениях и по диагонали. Расстояния в каждом направлении должны быть равны.

Допускаются отклонения: в продольном и поперечном направлениях не больше 2 мм, по диагонали не больше 5 мм (для тележек на роликовых брусках отклонение по диагонали не больше 4 мм).

Нахождение в одной плоскости ветвей буксовых лап (в продольном направлении с одной и другой стороны тележки) проверяют при помощи длинной металлической линейки, которую прижимают одновременно ко всем четырём ветвям буксовых лап последовательно с одной, а затем с другой стороны тележки.

Правильность установки буксовых лап по отношению к продольным брускам (листам) рамы тележки (в поперечном и продольном направлениях буксовые лапы должны быть перпендикулярны продольным брускам) проверяют линейкой и угольником.

Неправильное положение буксовых лап устраняют при помощи струбины или домкрата, причём у тележек цельнометаллических вагонов предварительно подогревают деформированные места.

Ширину челюстей и наличников по всей высоте (ширина должна быть одинаковой) проверяют штангенциркулем или специальным шаблоном, имеющим вырезы, соответствующие максимальной и минимальной ширине челюсти или наличника.

Допускаемая величина отклонения ширины челюсти от номинального размера составляет $+0-1$ мм.

Перпендикулярность челюстей и наличников (в продольном и поперечном направлениях тележки) плоскости, проходящей через середины обоих продольных брусков (листов) рамы, проверяют аналогично установке буксовых лап. Величина просветов между полками угольника и челюстью или наличником допускается не более 0,5 мм.

Боковые грани челюстей или наличников (с каждой стороны тележки они должны находиться на одной прямой линии) проверяют путём прикладывания линейки к наружным боковым граням челюстей или наличников. При отсутствии просветов боковые грани находятся на одной прямой линии.

Допускаемая величина просветов, а также величина превышения боковой грани челюсти или наличника над гранями остальных челюстей или наличников не должна быть более $+0,5$ и менее $-0,5$ мм.

Положение поверхностей каждой пары челюстей, установленных соответственно по обеим сторонам тележки (поверхности должны находиться в одной плоскости), проверяют прикладыванием линейки одновременно к поверхностям двух челюстей. При этом линейку продвигают сверху вниз по всей высоте челюстей. Допускаемая величина просвета не более 0,5 мм.

Проверку расстояний между серединами просветов челюстей или наличников (расстояния должны быть одинаковыми в продольном и поперечном направлениях и по диагонали) осуществляют аналогично проверке расстояний между центрами просветов буксовых лап.

Если у проверяемой тележки установлены эллиптические рессоры, то центры просветов, накерненные на деревянных брусках, переносят при помощи угольника или отвеса на продольные бруска или листы рамы тележки.

Проверку расстояний между серединами челюстей или наличников (расстояния, измеренные в поперечном направлении тележки, должны быть одинаковыми сверху и внизу для каждой пары челюстей или наличников) производят следующим образом: при помощи циркуля и линейки находят центр челюсти или наличника; проводят через центр вертикальную линию и наносят на ней два керна (внизу и сверху) на одинаковом расстоянии от центра; измеряют штихмасом расстояние между верхними кернами и сравнивают с расстоянием между нижними кернами, причём допускаемая величина отклонений не должна превышать $+0,5$ мм.

Проверку соответствия расстояния между центрами челюстей или наличников, измеренного в поперечном направлении тележки, расстоянию между центрами буксовых направляющих (расстояния должны быть одинаковыми) производят следующим образом: при помощи циркуля и линейки находят центры буксовых направляющих пазов у букс, смонтированных на колёсной паре; измеряют штихмасом расстояние между центрами буксовых направляющих и сравнивают полученный размер с измеренным расстоянием между центрами челюстей или наличников.

Величина разности расстояния допускается не больше 1 мм.

Проверка установки букс на шейках колёсных пар. На потолке букс (снаружи) наносят точку — центр буксы. У буксы объединённого типа центр есть точка пересечения диагоналей, проведённых на потолке буксы из углов пазов для челюстей.

У буксы тележки тройного подвешивания центр — точка пересечения диагоналей гнезда

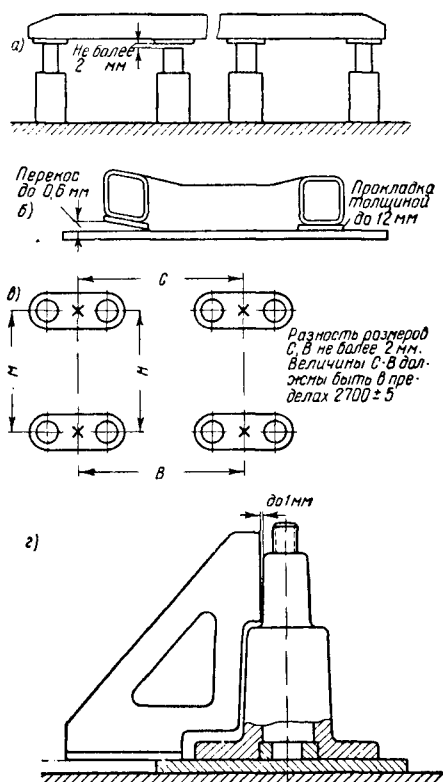
для рессорного хомута или диагоналей из углов пазов для челюстей.

На шейках колёсной пары устанавливают подшинники, вкладыши, буксы и штихмассом проверяют расстояние между центрами букс. Расстояние должно быть равно для колёсных пар типа С-1 и С-2 $2\,114 \pm 1$ мм, для колёсных пар типа С-3 и С-4 $2\,036 \pm 1$ мм.

При проверке этого расстояния обе буксы на шейках колёсных пар следует сдвинуть до упора сначала в одном направлении, а затем в другом, причём промеры производятся в обоих положениях.

Проверка бесчелюстной тележки цельнометаллического вагона. Для проверки рама тележки устанавливается (местами под шпинтоны) на 8 опор, выверенных в одной горизонтальной плоскости (рекомендуется иметь для этого постоянный стенд).

Зазор до 2 мм между опорой и поверхностью рамы (одинаковый по всей опоре)



Фиг. 7. Проверка бесчелюстной тележки цельнометаллического вагона

допускается оставлять без исправления (фиг. 7, а), при этом перекос опорной плоскости рамы под шпинтоном относительно горизонтали опор допускается до 0,6 мм в крайних точках привалочных плоскостей под шпинтон вдоль и поперёк оси тележки (фиг. 7, б).

Для устранения зазоров и перекосов, имеющих размеры более указанных выше пределов, а также для выравнивания плоско-

стей под шпинтоны, на раме допускается постановка прокладок под шпинтоны. Прокладки должны подбираться по толщине от 6 до 12 мм с учётом расположения их в одной горизонтальной плоскости и обеспечения расстояния между потолками букс и рамой тележки, установленного правилами ремонта. Допускается постановка клиновидных прокладок для устранения перекосов.

Все установленные шпинтоны должны быть перпендикулярны привалочным плоскостям прокладок рамы тележки и находиться в одной плоскости вдоль оси тележки (с каждой стороны рамы); проверка производится наложением линейки к цилиндрическим поверхностям (диаметром 80 мм) всех четырёх шпинтонов; зазоры между линейкой и шпинтоном допускаются не выше 2 мм.

Проверка продольной и поперечной базы тележки производится между центрами каждой пары шпинтонов одного буксового места. Центр пары шпинтонов наносится на планку с двумя отверстиями, надеваемой на цилиндрические хвостовики шпинтонов.

Измеряют (фиг. 7, в): а) расстояние между центрами шпинтонов одной стороны тележки, которое должно быть в пределах $2\,700 \pm 5$ мм; разность размеров двух сторон тележки не должна превышать 2 мм;

б) расстояние между центрами шпинтонов поперёк тележки, которое должно находиться в пределах $2\,036 \pm 2$ мм; разница замеров по каждой паре шпинтонов поперёк тележки для одной колёсной пары не должна превышать 2 мм;

в) расстояние между центрами буксовых мест по диагонали; разница замеров допускается не выше 5 мм.

По каждому буксовому месту проверяется:

а) высота пружин; пружины должны подбираться по высоте под тарой с разницей, не превышающей установленную правилами ремонта;

б) отклонение конца шпинтона от перпендикулярности к опорной плоскости; отклонение должно быть не выше 1 мм (фиг. 7, г);

в) положение пружин; заедание пружины на цилиндрической части шпинтона не допускается; пружина должна опираться на опорную плоскость шпинтона;

г) величина кольцевого зазора между телом шпинтона и кромкой отверстия в крыле буксы; зазор может быть неодинаковой величины по окружности, но не менее 6 мм (проверка зазоров производится после обкатки вагона).

После сборки люлечного места тележки проверяются:

а) зазоры между боковыми скользящими поперечными балками тележки и скользящими надрессорного бруса; зазоры должны быть в сумме не более 5 мм для каждой стороны тележки;

б) зазоры между боковыми скользящими по концам шкворневой балки (с одной её стороны); зазоры должны быть не более 2 мм;

в) зазоры сверху и снизу каждой пары скользящих; разница (клиновидность зазора) не должна превышать 2 мм;

г) зазор между люлечной подвеской и кромкой выреза в средней поперечной балке рамы тележки должен быть не менее 5 мм с каждой стороны.

Ремонт тележек грузовых вагонов

Разборка и сборка поясной тележки. Рычажную передачу разобрать, буксовые и колоночные болты отнять.

Пояса верхние и нижние снять.

Надрессорные и подрессорные бруссы установить на козлы, средний пояс снять.

Подшипники, вкладыши и буксы снять с шеек осей.

Средний пояс испытать дефектоскопом и поставить клейма.

Предохранительные устройства тормоза осмотреть и отремонтировать. Наплавленные места обработать.

Подшипники пришабрить, вкладыши, буксы собрать и установить на место.

Средний пояс, подрессорный брус, колонки пружины, надрессорный брус собрать.

Верхний, нижний пояса поставить и закрепить колоночные и буксовые болты.

Рычажную передачу собрать.

Электросварочные работы.

Тележку очистить, окрасить.

Разборка и сборка литой тележки. Рычажную передачу разобрать.

Боковины приподнять, колёсные пары выкатить, боковины опустить на козлы.

Вкладыши, подшипники вынуть, буксы снять.

Пружинный комплект разобрать.

Подшипники прошабрить.

Пружинный комплект собрать и поставить.

Поставить подшипники, вкладыши, надеть буксы, колёсные пары подкатить.

Рычажную передачу отремонтировать и собрать.

Домкраты подставить, тележку опустить на колёсные пары.

Тележку очистить.

Электросварочные работы.

Тележку окрасить.

РЕМОНТ ВАГОННЫХ РАМ

Допуски на размеры отдельных частей и на монтажные размеры сборки узлов рамы даны в разделах: «Допуски при ремонте грузовых вагонов» (стр. 441) и «Допуски при ремонте пассажирских вагонов» (стр. 443).

Правка рамы. Прогибы основных частей рамы, устраняемые в нагретом состоянии (без разборки рамы):

продольный вертикальный прогиб боковых швеллеров и хребтовых балок вагонов: четырёхосных крытых вагонов и цистерн клёпаной конструкции при прогибе до 150 мм; то же сварной конструкции до 100 мм; четырёхосных платформ, гондол и хопперов сварной конструкции 50 мм;

20-т крытых вагонов клёпаной конструкции с хребтовой балкой 80 мм;

двухосных платформ клёпаной конструкции с хребтовой балкой 100 мм;

двухосных платформ сварной конструкции с хребтовой балкой 80 мм;

двухосных крытых вагонов, платформ и цистерн без хребтовой балки 150 мм;

местные горизонтальные прогибы продольных швеллеров и хребтовых балок всех

типов при условии, что прогиб расположен на продольном швеллере между поперечными балками и поперечные балки не препятствуют выправлению;

местные прогибы в буферных брусках, шкворневых и поперечных балках.

При правке должны соблюдаться основные условия:

место рамы, имеющее небольшой местный прогиб, выправляется в холодном состоянии только в тех случаях, если это не вызывает образования трещин.

При больших прогибах перед правкой место, подлежащее правке, и участки, расположенные рядом с ним, нагревают до красного каления.

При выправке больших прогибов, расположенных у узлов жёсткого крепления (препятствующих выправке), отдельные элементы узла крепления должны освободиться для свободной выправки повреждённых элементов рамы.

Окончание правки определяют путём промера швеллеров и балок. При этом необходимо учитывать упругую деформацию после снятия домкратов (домкраты снимаются после полного охлаждения швеллеров), а для получения после полного охлаждения ровных выправленных поверхностей (при правке) нужно сделать обратный прогиб, равный для двухосных крытых вагонов $15 \div 20$ мм, для двухосных платформ — $20 \div 25$ мм и для четырёхосных вагонов — $25 \div 30$ мм.

Ремонт рамы сваркой. Основными работами при ремонте рамы сваркой являются заварка трещин, наплавка полок швеллеров в местах, поражённых коррозией, приварка латок, отрезка негодных частей и деталей, подлежащих замене или ремонту с отъёмкой от рамы, приварка частей и деталей рамы (новых или отремонтированных).

Проверка установки буксовых лап на рамах двухосных вагонов

Технологический процесс проверки установки буксовых лап двухосного вагона и допускаемые отклонения указаны в табл. 20 и 21.

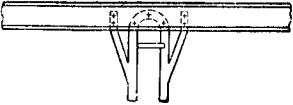

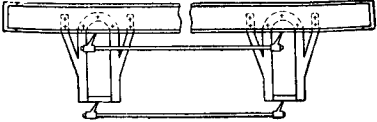
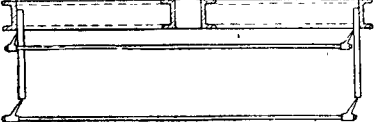
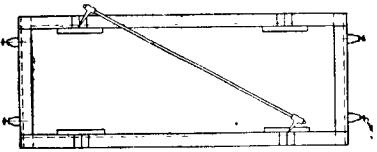
Таблица 20

Допускаемые отклонения при проверке установки буксовых лап

Места отклонений	Отклонения в мм	
	пассажирские вагоны	грузовые вагоны не более
При проверке перпендикулярности к боковым продольным швеллерам	1	2
По расстоянию между центрами лап с двух сторон вагона (по базе вагона)	Не более 2	5
По расстоянию между центрами лап на диагоналях вагона	Не более 5	8
Между серединами просветов буксовых лап и серединами расстояний между рессорными кронштейнами	1	3

Таблица 21

Проверка правильности установки буксовых лап двухосных вагонов

Наименование операций	Эскизы пооперационных переходов	Технические условия
Проверка расстояний между рабочими гранями буксовых лап		До постановки на вагон буксовые лапы проходят выварку, производится необходимый ремонт, рихтовка лап на плите с проверкой по линейке. Линейка прикладывается к буксовой лапе. Производится замер расстояний между внутренними рабочими гранями вверх и вниз лапы, отклонение от номинальных размеров допускается не более 1 мм
Проверка вертикальности буксовых лап		Угольник прикладывается короткой стороной к продольному брусу рамы, а длинной стороной вдоль внутренней рабочей грани буксовой лапы, таким образом проверяется вертикальность внутренних рабочих граней всех четырех лап. Все лапы должны быть строго вертикальны и зазоры между угольником и внутренней рабочей гранью лапы не допускаются
Проверка расстояний между серединами буксовых лап по базе		Соответственно расстоянию между внутренними рабочими гранями буксовых лап подбираются деревянные планки и вставляются между внутренними рабочими гранями лап внизу. На нижней горизонтальной полке продольного швеллера и на планках наносятся линии, делящие расстояние между внутренними рабочими гранями буксовых лап пополам. Штихмасом замеряется расстояние между серединами буксовых лап вверх (по кернам на линиях швеллера) и вниз. Допускается разность расстояний не более 2 мм для пассажирских и не более 5 мм для грузовых вагонов
Проверка расстояний между серединами внутренних рабочих граней буксовых лап вдоль оси колесной пары		Штихмасом замеряется расстояние между серединами внутренних рабочих граней буксовых лап вдоль оси колесной пары. Замеры производятся вверх и вниз между соответственными гранями каждой буксовой лапы. Всего производится 8 измерений. Допускается разность расстояний не более 3 мм
Проверка расстояний между серединами буксовых лап по диагонали		На нижней горизонтальной полке продольного швеллера по середине расстояния между внутренними рабочими гранями буксовых лап наносятся керны (на одинаковом расстоянии от вертикальной полки швеллера). Штихмасом замеряется расстояние между кернами по диагонали. Разность расстояний допускается не более 5 мм для пассажирских и не более 8 мм для грузовых вагонов

РЕМОНТ РЕССОР И ПРУЖИН

Ремонту со сплошной термической обработкой подвергаются рессоры, имеющие хотя бы один из следующих недостатков:

стрела в свободном состоянии, уменьшенная или увеличенная против требуемой величины более 10%;

обратный прогиб по концам листов

зазоры (просветы) между листами в свободном состоянии более допускаемых;

поперечные и продольные трещины или изломы более чем в двух листах;

вмятины или вытертые места по толщине и ширине на глубину свыше 1,5 мм более чем в двух листах в подвесной рессоре или в полусекции эллиптической рессоры.

Ремонт рессор с частичной термической

обработкой производится в случаях, если не более чем в двух листах подвесной рессоры или в полусекции эллиптической рессоры имеются одновременно или порознь следующие недостатки:

хорда не соответствует требуемым размерам;

поперечные и продольные трещины, надрывы или изломы;

вытертые места глубиной более 1,5 мм.

Полной термической обработке подвергаются только листы, поставленные взамен дефектных.

Рессоры подвергаются ремонту без термической обработки, если имеются:

сдвиг листов в результате ослабления хомута или среза шпильки;

сдвиг хомута относительно вертикальной оси коренного листа или смещение хомута от середины рессоры более 2,5 мм;

зазоры между хомутом и листами более допускаемых;

ослабление, надрыв или трещина в хомуте;

сдвиг хомута секции относительно оси симметрии в эллиптических рессорах или неправильно посаженный хомут со смещением от центра рессоры более 5 мм;

трещины, надломы в накладках, наконечниках и сухарях эллиптических рессор, а также износы или коррозия, вызвавшие уменьшение толщины на 25% и более против альбомных размеров.

Освидетельствование рессор (без ремонта) производят, если у рессоры при осмотре не обнаружено дефектов, вызывающих разборку рессоры, и такая рессора подвергается контролю.

Технологические процессы ремонта рессор см. в томе 12 ТСЖ «Обработка металлов на железнодорожном транспорте».

Контроль размеров рессоры

Фабричная стрела — не более указанной в табл. 22 плюс 10% на усадку и допуски, а для рессор, не указанных в таблице, — не более альбомной плюс 10%.

Прилегание листов рессоры друг к другу должно быть плотное. Щуп шириной 20 мм и толщиной 0,5 мм не должен проходить между листами рессоры около хомута. Допускаются зазоры между листами, но не более 1 мм.

В двух- и трёхъярусных рессорах в свободном состоянии допускается по концам листов зазор до 10 мм с плавным переходом до 1 мм на расстоянии не более 200 мм от концов листов.

Щуп толщиной 0,3 мм и шириной 20 мм не должен проходить на глубину более 15 мм между хомутом и верхним (коренным) листом рессоры (под нагрузкой), а также и между хомутом и нижним листом (без нагрузки). В углах хомута щуп диаметром 0,5 мм может проходить, но не глубже 20 мм.

Зазор между хомутом и боками листов рессоры допускается таким, чтобы щуп толщиной 0,25 мм и шириной 20 мм не проходил на глубину более 15 мм.

Наборные листы относительно хомута в новых рессорах могут иметь смещение не более +5 мм. Отклонение шага раскладки листа от альбомного или расчётного допу-

скается не более ±5 мм, а отклонение центра хомута от центра расстояния между ушками или концами рессоры 6 мм.

Отклонение хомутов всех секций одной половины эллиптической рессоры от оси симметрии допускается не более 2 мм, т. е. смещение одного хомута относительно другого не должно быть более 4 мм.

Допускается возвышение одного хомута над другим (у эллиптических рессор) на 5 мм.

Разность стрел между крайними секциями одного комплекта эллиптических рессор пассажирских вагонов допускается не более 10 мм.

Допускаются на поверхности рессорных листов вытертые места не более 2 мм.

Для отверстий под болты и заклёпки наконечников допуск на износ и овальность не должен превышать 2 мм.

Допускаются отклонения для хомутов 75×16 мм: новых ±2 мм по ширине и ±1,0 мм по толщине и старых +4 мм по ширине и ±0,5 мм по толщине; для хомутов 75×(9,5—12) мм или 90×(9,5—12) мм: новых ±2 мм по ширине и ±1,0 мм по толщине и старых —4 мм по ширине и ±1,5 мм по толщине.

Допускаются отклонения в ширине эллиптических рессор от альбомных размеров +5 мм.

Для диаметра отверстия ушка отклонения допускаются в пределах $\begin{smallmatrix} +2,0 \\ -0,5 \end{smallmatrix}$ мм.

Испытание рессор и пружин на прессе

Технические показатели при испытании статической нагрузкой приведены в табл. 22. Порядок испытания:

замеряется стрела рессоры f в свободном состоянии;

плавная нагрузка рессоры с доведением силы нажатия до требуемой величины (при испытании грузовых рессор на прессе Уварова производится нажатие до полного выпрямления рессоры);

нагрузка снимается и снова повторяется, после чего (в нагруженном состоянии) измеряется стрела рессоры f_1 ; определяется прогиб $f-f_1=F$;

нагрузка снимается и измеряется стрела f_2 в свободном состоянии рессоры.

При испытании рессоры прогиб $F=f-f_1$ под нагрузкой и остаточная деформация (просадка) рессоры $f-f_2$ должны быть не более указанного в табл. 22.

При повторном испытании вновь изготовленных или отремонтированных рессор остаточная деформация (просадка) под нагрузкой не должна превышать 2 мм, а прогиб рессоры $F=f-f_1$ не должен быть более указанного в табл. 22. Показатели для испытания пружин вагонов широкой колеи приведены в табл. 23.

Для рессор, кроме системы Брауна и Клиффа, не приведённых в этой таблице, нагрузка для статического испытания

$$P = \frac{2 R_s W}{l},$$

где P — искомая нагрузка в кг;

R_0 — допускаемое напряжение, равное 95 кг/мм²;

W — момент сопротивления всех листов рессоры в мм³;

l — половина длины рессоры в см.

Для рессор, не поименованных в таблице, величина прогиба

$$F = \frac{6P \left(l - \frac{a}{6} \right)^3}{Ebh^3(3m+2n)},$$

где P — нагрузка на рессору в кг;

l — половина длины рессоры, находящейся в выпрямленном состоянии, в см;

E — модуль упругости, равный 2 050 000 кг/см²;

a — ширина хомута в см;

b — ширина листа в см;

h — толщина листа в см;

m — число коренных листов;

n — число листов ступенчатой части рессоры.

Для эллиптических рессор полученный прогиб умножается на 2. Остаточная деформация для рессор, не указанных в таблице, должна быть не более 3% от прогиба рессоры плюс 3 мм, т. е. $\frac{f-f_2}{f-f_1} 100 - 3 \leq 3\%$.

РЕМОНТ УПРЯЖНЫХ И УДАРНЫХ ПРИБОРОВ

В табл. 24 и 25 приведены данные о допусках при ремонте упряжных и ударных приборов.

Ремонт частей упряжи

Если нужно удлинить или укоротить крюк сквозной упряжи, то работы производят с соблюдением следующих условий. Крюк можно удлинять до 50 мм путём протяжки

квадратной части на круглую диаметром 52 мм, причём длина остающейся квадратной части должна быть не менее 185 мм, укороченные стержня крюка до 25 мм может производиться подсадкой стержня до диаметра 58 мм, причём утолщение в месте подсадки должно иметь правильную цилиндрическую форму с плавным переходом от большего диаметра к меньшему. Если требуется укоротить крюк более чем на 25 мм, то стержень его разрубает между хвостовиком и прилегающим к нему местом сварки (вырубает старую сварку), после чего стержень вновь сваривают.

В случае обрыва или излома головки крюка сквозной упряжи последнюю отрубают от стержня вместе с квадратной частью и вместо отрубленной головки приваривают новую. Аналогично следует поступать при обрыве хвостовика по отверстию для чеки. Общее количество старых и новых сварок на всем крюке должно быть не более двух. Погнутые крюки могут выправляться с предварительным нагревом их до 800—850°C.

Наибольшее количество сварок в сквозной упряжи различного типа вагонов может быть:

для упряжи двух- и трёхосных вагонов, состоящих только из двух частей, соединённых муфтой, — не более шести (двух в соединении головок крюков со стержнем, двух в соединении хвостовых частей со стержнями и двух в средней части стержня на расстоянии не менее 0,5 м от места сварки);

для упряжи четырёхосных вагонов, состоящей из нескольких частей, соединённых муфтами и шарнирами, — не более восьми, при этом на каждом звене не должно быть более двух, за исключением штанг длиной более 10 м, на которые допускается три;

для двухаппаратной упряжи количество сварок не должно превышать девяти.

Таблица 22

Технические показатели для испытания рессор

Тип рессор	Стрела	Хорда	Допуски по хорде	Нагрузка в кг	Прогиб под данной нагрузкой в мм	Просадка (остаточная деформация) после первого нажатия в мм
	в свободном состоянии					
11-листовая грузового вагона	111	1 015	±5	8 800	81	5
То же переделанная из 10-листовой	111	1 015	±5	8 800	81	5
12-листовая грузового вагона	99	1 021	±5	9 550	83	5
То же переделанная из 11-листовой	99	1 021	±5	9 550	83	5
13-листовая грузового вагона подъёмной силой 20 т	103	1 019	±5	10 600	80	5
13-листовая двухосных цистерн и полувагонов подъёмной силой 25 т	92	1 025	±5	12 100	80	5
12-листовая подвесная 20,2-м вагона	117	1 130	±5	9 100	104	6
13-листовая » 20,2-м »	108	1 133	±5	9 850	105	6
14-листовая » 20,2-м »	97	1 136	±5	10 540	105	6
8-листовая двухосного пассажирского вагонов быш. IV класса	240	1 500	±7	—	—	—
9-листовая двухосного пассажирского 14-м вагона	176	1 540	±7	4 500	217	9
10-листовая двухосного пассажирского 14-м вагона пригородного сообщения	179	1 538	±7	5 570	192	9
11-листовая двухосного пассажирского 14-м вагона дальнего сообщения	—	1 560	±7	6 040	199	9
6-листовая 5-рядная Галахова	—	—	±4	16 500	170	8
7-листовая 5-рядная Галахова	—	—	±4	19 300	200	9
5-листовая 5-рядная Брауна	—	1 025	±5	12 500	134	7
6-листовая 5-рядная Брауна	—	1 025	—	1 500	147	7

Таблица 23

Показатели для испытания пружин вагонов широкой колеи

Тип тележки	Наименование пружин	Поперечное сечение прутка		Средний диаметр пружины D_{cp} в мм	Число рабочих витков n_p	Максимальная статическая нагрузка при испытании в кг	Прогиб при максимальной статической нагрузке в мм	Высота пружины под максимальной статической нагрузкой в мм	Допускаемые максимальные отклонения в мм		
		диаметр d в мм	ширина и высота в мм						отклонения от вертикальной оси	зазор между конусом опорного витка и рабочим витком	выход витка за наружный или внутренний диаметр пружины
Пульмана четырехосного пассажирского вагона	Цилиндрическая наружная	—	18×40	185	2,75	2 000	63±6	167	5	7	4,0
	То же вторая	—	16×36	147	3,2	1 740	45±5	185	5	6,5	3,25
	» третья	—	15×23	114	4,5	1 530	50±5	180	5	4	2,5
	» внутренняя	—	14×20	83	6,5	1 350	48±5	182	5	3	2,0
Фетте четырехосного пассажирского вагона	Цилиндрическая наружная	—	16×36	130	3,9	2 030	45	170	4,5	4	3
	Цилиндрическая внутренняя	—	16×35	130	3,5	1 975	45	170	4,5	4	3
	То же наружная	—	15×28	97	4,75	1 860	39	176	4,5	3	2
Безбалансирная завода имени Егорова	То же наружная	33	—	116	6,45	6 300	50±5	243	6	2	3
	» внутренняя	19	—	62	11,0	2 500	50±5	231	6	1,25	1,5
Сварная балансирующая ЦВТК четырехосного пассажирского вагона	То же наружная для нормальной и усиленной тележки	33	—	150	4,5	5 300	62±	185	5	3,5	3,5
	То же внутренняя для нормальной тележки	16	—	57	9,5	1 450	39±4	171	4	1	1,5
	То же для усиленной тележки	19	—	85	8,5	1 670	67±6	183	5	2	2
Безбалансирная на роликовых буксах	Цилиндрическая наружная	30	—	130	5,0	4 700	63,6	182,4	5	3,5	5

Продолжение табл. 23

Тип тележки	Наименование пружин	Поперечные сечения прутка		Высота пружины в свободном состоянии H в мм	Средний диаметр пружины D_{cp} в мм	Число рабочих витков n_p	Максимальная статическая нагрузка при испытании в кг	Прогиб при максимальной статической нагрузке в мм	Высота пружины под максимальной статической нагрузкой в мм	Допускаемые максимальные отклонения в мм		
		диаметр d в мм	ширина и высота в мм							отклонения от вертикальной оси	зазор между конусом опорного витка и рабочим витком	выход витка за наружный или внутренний диаметр пружины
Полная	Цилиндрическая наружная	30	—	210^{+4}_{-2}	108	4,5	4 860	$30-39$	—	4	2,5	3
	То же внутренняя	16	—	210^{+4}_{-2}	57	9,5	1 070	$21-34$	—	4	1	1,5
3-го подвешивания четырехосного пассажирского вагона длиной 20,2 м	Цилиндрическая	30	—	250^{+5}_{-2}	120	5,5	4 450	52 ± 5	193	5	2,5	3
Двухосного 14-м пассажирского вагона дальнего следования, пригородного сообщения и быдш. IV класса	Цилиндрическая	30	—	250^{+5}_{-2}	120	5,5	4 450	52 ± 5	198	5	2,5	3
—	Спиральная буферная коническая (из плоской стали)	—	7×150	250^{+10}_{-3}	—	4,5	До полного обжатия	100	150	—	—	—
—	Буферная цилиндрическая наружная	33	—	295^{+6}_{-3}	127	6,0	6 105	60	235	6	2,5	3
	То же внутренняя	19	—	295^{+6}_{-3}	70	11,0	2 050	60	235	6	1,5	2
—	Буферная удлиненная (для вагона с автосцепкой) цилиндрическая наружная	25	—	195 ± 5	135	4,0	2 575	65	130 ± 5	4	4,5	3
	То же внутренняя	16	—	235 ± 5	89	7,5	1 180	95	140	5	3,5	2
—	Спиральная упругая коническая (из плоской стали)	—	7×130	260^{+10}_{-3}	—	4,75	До полного обжатия	130	180	—	—	—
—	Упругая (нескользящая) коническая (из плоской стали) цилиндрическая наружная	40	—	195^{+4}_{-2}	163	2,75	9 030	42	153	4	4	4
	То же внутренняя	25	—	190^{+4}_{-2}	92	4,75	4 400	42	145	4	2,5	2,5

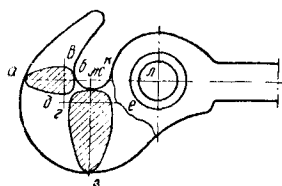
Т а б л и ц а 24

Наименьшие допускаемые размеры частей винтовой упряжи

Наименование частей упряжи	Новая упряжь	Ремонт				
		капитальный	средний	годовой	текущий отцепочный	безотцепочный
Упряжной крюк (фиг. 8)						
Головка размером а-б	68	66	62	60	57	57
» » в-с	46	44	42	41	41	41
» » ис з	{ 125 для 1937 г. 110 для 1912 г.	120	115	110	105	105
		110	110	100	95	95
» » д-е	60	58	58	56	55	55
Расстояние К-Л	38	36	35	30	29	29
Расстояние от заплечика крюка до буферного бруса или шайбы	46-60	46-60	46-60	46-65	46-70	46-75
Стержень в месте насадки муфты	58	57	57	57	56	56
Стержень в квадрате	60×60	58×58	57×57	55×55	53×53	49×49
Стержень в остальной части	52	52	50	48	46	46
Расстояние от края отверстия для чеки до конца стержня	34	34	33	31	30	—
Муфта						
Толщина муфты	20,5	20	20	16	15	15
Расстояние от края отверстия для чеки до конца муфты	35	32	32	30	30	28
Чека						
Поперечное сечение	60×15	59×14	58×14	56×14	55×13	55×13
Винт стяжки						
Внутренний диаметр	45	44	44	43	43	43
Наружный диаметр	53	52	52	51	51	51
Скоба стяжки						
В прямой части	30×30	29×30	29×30	29×30	29×29	28×28
В закруглении	45×35	44×35	44×35	40×34	38×33	37×33
В ушках	30×24	29×24	29×23	29×20	27×19	27×18
Серьга стяжки						
В прямой части	45×16	45×16	44×15	44×15	43×15	43×15
В ушках	40×19	39×18	39×18	39×18	38×17	38×17
» »	50×19	49×18	49×18	49×18	48×17	48×17
Гайки стяжки						
Диаметр цапфы в скобе	40	39	37	36	35	35
» » » серьгах	44	43	42	41	40	40
Валик стяжки						
Диаметр в середине	58	56	54	52	50	50
» » » серьге	50	48	46	45	43	43

Примечания 1. Размеры новых частей упряжи показаны без допусков.
2. При замене частей упряжи при текущем безотцепочном ремонте вновь поставленные части должны иметь размеры не менее указанных в графе «текущий отцепочный ремонт».

Пр и м е ч а н и я. 1. Размеры новых частей упряжи показаны без допусков.
2. При замене частей упряжи при текущем безотцепочном ремонте вновь поставленные части должны иметь размеры не менее указанных в графе «текущий отцепочный ремонт».



Фиг. 8. Головка упряжного крюка

Испытание упряжных приборов

При капитальном и среднем ремонте пассажирских и грузовых вагонов упряжь, независимо от её состояния, подвергают испытанию. При прочих видах отцепочного ремонта вагонов испытание упряжи обязательно только: при постановке на вагон отдельных деталей упряжи; при производстве сварки частей упряжи и прочих горячих работ; при отсутствии клейм испытания.

Упряжь можно подвергать испытанию как комплектами, так и отдельными частями.

Под комплектом упряжи понимается: для сквозной — 2 стяжки и 2 крюка со стержнями и хвостовиками, соединённые муфтами и чеками; для несквозной — 1 стяжка и 1 крюк с хвостовиком и гайкой.

Комплектное испытание упряжи производится при замене упряжи на вагоне и постановке новой; при капитальном и среднем ремонте пассажирских и грузовых вагонов и прочих видах отцепочного ремонта вагонов, если упряжь полностью разбирается, или когда отсутствуют или неясны клейма испытания.

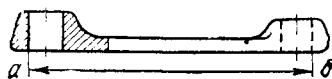
Отдельные части упряжи испытывают при их изготовлении, а также при исправлении и ремонте вагонов.

Испытание комплекта и частей упряжи производится усилием в 30 т, причём: части упряжи устанавливаются на пресс и растягиваются; упряжь оставляют под давлением 30 т на 2—3 мин.; находящаяся под натяже-

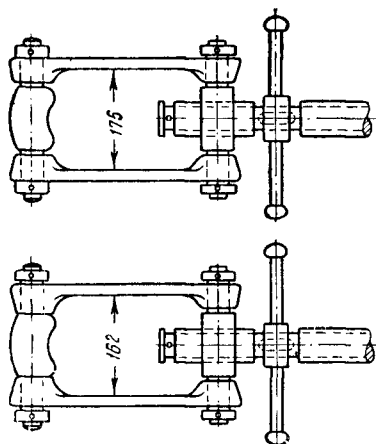
Допуски в миллиметрах при комплектовании винтовой стяжки и упряжи

Наименование	Р е м о н т			
	капитальный	средний	годовой	текущий
<i>Винтовая стяжка</i>				
Разница расстояний $a-b$ (фиг. 9) у серёг стяжки	Не более 2		—	—
Расстояние между внутренними гранями серёг (фиг. 10):				
отведённых наружу	Не более 175		—	—
прижатых к галтелям	Не менее 162		—	—
Сработка резьбы стяжных винтов	Не более 1		—	—
» гаек	Не более 1		—	—
Расстояние между ветвями скобы в прямой части (фиг. 11)	Не более 76 и не менее 72			—
Слабина между гайкой и стяжным винтом не более	1	2	2	2
Зазор (по диаметру) между цапфами гаек и кривым валиком и серьгами не более	2	2	4	4
Поперечный разбег серёг и скоб по цапфам (для каждой стороны) не более	2	2	3	3
Отклонение оси винта от общей оси стяжки (в натянутом состоянии стяжки)	Не более 2		—	—
<i>Упряжь</i>				
Разница в диаметрах муфты и хвостовика стержня	»	» 2	—	—
Слабина чеки в дырах муфт:				
по продольному сечению	»	» 2	—	—
по поперечному » 	»	» 1	—	—
Примечание. Разрешается подсадка отверстия серьги стяжки в горячем состоянии при температуре 800—850°C с последующей проверкой всех размеров.				

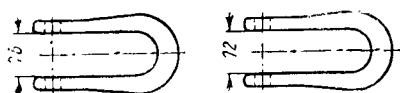
нием упряжь остукивается ударами ручника весом 1—1,25 кг (2 удара молотком наносятся по носку крюка в сторону растяжения, а



Фиг. 9. Серьга стяжки



Фиг. 10. Стяжка вагонная



Фиг. 11. Скоба стяжки

2 удара по сторонам сварки и по одному удару по серьгам и скобе у ушков) и осматривается.

На упряжь, выдержавшую испытание, наносятся клейма, причём если упряжные крюки не подвергались сварке, то клейма наносят только на одной стороне каждой головки крюка, а при сварке на обе стороны—в месте сварки головки и хвостовика со стержнем. Кроме того, клейма об испытании также наносят на гайку каждой стяжки. Каждое клеймо должно содержать присвоенный номер вагонного депо или завода и дату испытания упряжи (например $\frac{(813)}{27/XII-39}$).

Изготовленные или отремонтированные аппаратные пружины сквозной упряжи испытывают усилием 3 440 кг, наружную пружину несквозной упряжи 10 220 кг, а внутреннюю—4 720 кг.

После второго нажатия пружины не должны иметь усадки.

РЕМОНТ КУЗОВА ВАГОНА

Допуски на размеры отдельных деталей и монтажные размеры сборки узлов кузова вагонов приведены на стр. 441 и 443.

Нормы влажности деревянных деталей при постановке на вагон

Грузовые вагоны. Для брусьев рамы, нижних и верхних обвязочных брусьев, стоек, брусьев для крепления котлов цистерн, обшивки стен и крыши, для досок пола, дуг, фрамуг, бортов платформ, а также для деталей несъемного оборудования—не более 22%.

Для внутренней обшивки и деталей внутреннего оборудования изотермических вагонов — не более 18%.

Пассажирские вагоны. Для оконных и дверных стоек, тамбурных и концевых фрамуг — 18—22%, для верхних обвязок — 18—24%, для листовенных брусев нижней рамы и угловых стоек при составных конструкциях — 24—28% и при цельных конструкциях — до 30%.

Для деталей внутреннего оборудования, оконных рам, промежуточных фрамуг и дверей не более 12%, для внутренней обшивки не более 12%, для наружной — 15—18%.

Постановка стычной обшивки

Допускается стыкование: в опалубке крыши (не более двух стыков по длине, с расположением их по середине дуги в шахматном порядке); на боковых стенах двухосных вагонов под досками несъемного оборудования; на щите тормозной площадки у вагонов с деревянной обрешёткой; при этом нижняя обшивка должна быть цельной.

У четырёхосных крытых вагонов обшивку можно стыковать только на шкворневых стойках кузова, с обязательной постановкой с внутренней стороны вагона металлических полос толщиной 3—4 мм для прикрепления обшивки к полкам шкворневых стоек.

Ремонт обвязочных брусев и стоек пассажирских вагонов

Число сростов каждого обвязочного бруса одной стороны вагона должно быть: 1) у двух- и трёхосных вагонов не более 3 в верхнем бруссе и 4 в нижнем бруссе; у двух- и четырёхосных вагонов не более 4 в верхнем бруссе и 3 в нижнем бруссе.

Замки сростов должны быть тщательно пригнаны, покрашены на олифе или промазаны суперобмазкой и скреплены с двух сторон железными планками на четырёх болтах. Толщина железных планок должна быть не меньше 6 мм, а ширина равна ширине сращиваемых частей. Крайние болты планок должны проходить за сростами.

Допускаются составные по сечению брусья нижней обвязки вагона.

Нарращивание стоек разрешается при условии, что количество их не будет превышать 25% при капитальном и 50% при среднем ремонте от всех стоек каждой стороны вагона и наращиваемые стойки будут чередоваться через одну цельную стойку.

Применение суперобмазок

Деревянные детали пассажирских и изотермических вагонов при ремонте пропитывают диффузионным способом суперобмазкой; перечень деталей приведён в табл. 26.

Суперобмазки (табл. 27) применяют: экстрактную — для покрытия деталей, подвергающихся увлажнению от конденсирования водяных паров или воды, не стекающей с поверхности; битумную — для покрытия деталей, по которым вода стекает и может смыть покрытие из суперобмазки, битумную

Таблица 26

Детали пассажирских вагонов, покрываемые суперобмазкой

Наименование деталей	Суперобмазка
Брусья рамы: нижние обвязочные, продольные и поперечные	Битумная
Брус рамы тамбура обвязочный лобовой	—
Брусья рамы: поперечные (сквозные), подпольные и перегородочные (продольные и поперечные)	Битумная
Стойки кузова: боковые оконные, боковые промежуточные, продольной и поперечной перегородки, угловые тамбурные, угловые кузовные и дверные стойки	Экстрактная
Рама под котлом отопления и печами сухого отопления	Битумная
Пол нижний, верхний, прокладки между ними	»
Обшивка внутренняя и наружная	Экстрактная

Примечания. 1. Болтовые отверстия и поверхности над угольниками покрываются битумной суперобмазкой с хромпиком.
2. Все остальные деревянные детали кузовов и рам пассажирских вагонов покрываются экстрактной суперобмазкой.

с хромпиком — для поверхностей, соприкасающихся с металлическими частями.

Антисептическую пасту можно применять во всех случаях.

Таблица 27

Состав суперобмазок

Наименование составных частей	Экстрактная	Битумная	Битумная с хромпиком	Вагонка	
				концевой траг	рабочий раствор
Фтористый натрий	45	50	45	44	37
Экстракт сульфитных щелоков	21	—	—	—	—
Торфяная пыль	4	4	4	—	—
Вода	30	—	—	—	—
Нефтяной битум (марки II)	—	18	18	—	—
Зелёное масло	—	28	28	—	—
Хромпик калиевый	—	—	5	—	—
Каменноугольный лак	—	—	—	17	14,2
Глиняный эмульгатор (водный раствор)	—	—	—	39	48,8

В изотермических вагонах покрывают суперобмазкой: нижние обвязочные брусья (продольные и поперечные), балки пола (подпольные и сквозные) и продольные брусски между балками, стойки (дверные, угловые и промежуточные), пол верхний и нижний, обшивку внутреннюю, фрамуги концевые и внутренние (против перегородок льдохранилищ).

Поверхности всех этих деталей покрываются битумной суперобмазкой, за исключением болтовых отверстий и поверхностей деталей под угольниками, которые покрываются битумной суперобмазкой с хромпиком.

Суперобмазка наносится на поверхность деталей кистями в холодном состоянии (без подогрева), причём можно обрабатывать древесину любой влажности. Суперобмазку на поверхность деталей следует наносить после полной механической обработки, т. е. когда вся подгонка деталей уже произведена. Рекомендуется наносить суперобмазку на детали при сборке кузова вагона в сборочном цехе.

Поверхности деталей никакой обработке олифой и масляными красками не должны подвергаться до нанесения суперобмазки.

Старые детали перед нанесением на них суперобмазки очищают от всяких покрытий (краска, лак, олифа и т. п.).

При изготовлении экстрактных суперобмазок экстракт сульфитных щёлоков распускается в подогретой воде (70—80°), налитой в бак. Содержимое перемешивают мешалкой до полного роспуска кусков экстракта (в таком виде смесь может храниться 10—15 дней). Затем в бак загружают все необходимые компоненты согласно рецептуре и перемешивают до получения однородной смеси. На этом процесс изготовления заканчивается.

При изготовлении битумной суперобмазки в бачок закладывается размельчённый на куски нефтяной битум и заливается соответствующим количеством зелёного масла.

Содержимое в бачке перемешивают, подогревая смесь до температуры не более 60°, после чего готовую смесь сливают в бак для приготовления суперобмазки. В остывшую до 30—40° массу добавляют антисептики (при изготовлении суперобмазки с хромпиком его вводят одновременно с антисептиком) и тщательно перемешивают; в таком виде его можно применять для работы. Густую суперобмазку можно разбавлять: экстрактную—водой, битумную—зелёным маслом.

РЕМОНТ ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЯ ВАГОНОВ

Ремонт батарей

До разборки элементов батарея разряжается до 1,8 в на элемент. Элементы тщательно промываются дистиллированной водой до тех пор, пока кислота не потеряет своего действия.

Покоробленные пластины выправляют под прессом, а оторванные припаивают к планке (мостику). Пайка производится чистым свинцом на водородном пламени или дуговой сваркой угольным электродом.

Негодные пластины можно заменять бывшими в употреблении, но исправными.

Отремонтированная батарея заливается электролитом начальной плотностью 1,18, через 2 часа после заливки ставится на зарядку с последующей разрядкой 7,5-часовым разрядным током. После этого батарея подвергается контрольному заряду-разряду и в случае необеспечения 60% гарантированной ёмкости для данного типа заменяется другой.

Контрольный заряд-разряд должен вестись 7,5-часовым током. Поступающая в эксплуатацию аккумуляторная батарея должна иметь напряжение не ниже 52 в и плотность электролита по Боме не менее 25°. Разность плот-

ностей между отдельными элементами не более 0,5°.

Характеристики свинцовых батарей приведены в табл. 28, а вагонных панцирных батарей типа 26ВП-400 (с цементированными положительными пластинами)—в табл. 29.

Таблица 28

Характеристики свинцовых батарей

Тип	Ёмкость в а-ч		Разрядные токи в а		Зарядные токи в а	
	при 7,5-час. разрядке	при 3-час. разрядке	3-час. наим. высшая	7,5-час. норм. малая	3-час. наим. высшая	7,5-час. норм. малая
Ж-33 IV	132	108	36	17,6	36	27
Ж-33 VI	198	162	54	26,4	54	40,5
Ж-33 X	330	270	90	44	90	67,5

Таблица 29

Характеристики панцирных батарей 26ВП-400

Режим разряда	Максимальный разрядный ток в а	Номинальная ёмкость в а-ч	Конечное разрядное напряжение в в
10-часовой . .	40	400	1,80
7,5- » . .	50	375	1,80
5- » . .	70	350	1,75
3- » . .	100	300	1,70

После снятия пробок каждый элемент заполняется раствором аккумуляторной серной кислоты (ГОСТ 667-41) в дистиллированной воде плотностью 1,22—1,23 и только через 2—6 час. после этого батарея выключается на заряд.

Заряжается батарея двухступенчатым током. Зарядка начинается силой тока 36 а, которая поддерживается постоянной до достижения напряжения 2,4 в на зажимах большинства (свыше 80%) элементов батарей, после чего силу тока снижают до 18 а и продолжают зарядку до конца. Ориентировочная продолжительность зарядки на первой и второй ступенях около 30 час.

Признаки окончания заряда: неизменяющееся напряжение 2,6 в и выше в течение последних 2 час. заряда;

неизменяющаяся плотность электролита 1,26—1,27; в течение последних 2 час. заряда сильное газовыделение.

Во время зарядки температура электролита должна быть не выше 40—43°С.

Плотность электролита заряженного аккумулятора равняется 1,26—1,27.

Если зарядка аккумулятора протекает нормально, но плотность электролита в конце заряда, установившись постоянной, немного отличается от значения 1,26—1,27, то плотность корректируют путём отсасывания электролита и добавления раствора

кислоты удельным весом 1,40. После корректировки зарядку продолжают около 30 мин. для лучшего перемешивания электролита.

Нормальный заряд, так же как и первый, производится в две ступени. Сила тока на первой ступени — 60 а, на второй — 30 а. Первая ступень заряда считается законченной, если напряжение на зажимах большинства элементов достигло значения 2,35—2,40 в.

Вторая ступень продолжается до установления постоянства напряжения и плотности электролита в течение часа.

Разряды батарей могут производиться любой силой тока, но не превышающей 200 а.

Полностью заряженную батарею пускают в заряд не позже 24 час. после окончания разряда во избежание сульфатации пластин.

Полная гарантированная ёмкость батарей получается после пятого разряда.

Чтобы привести все элементы батареи к одинаковому состоянию (по ёмкости, плотности кислоты и др.), батарее один раз в месяц даётся уравнительный заряд, который производится следующим образом: сначала дают батарее нормальный заряд, затем включают ток, оставляют её в покое на 1—2 часа. После этого вновь включают на заряд током 18 а на 1 час. Затем делается часовой перерыв и снова включают на заряд на 1 час и т. д. до тех пор, пока при одном из включений тока сразу же не будет наблюдаться обильное газовыделение.

Сульфатацию можно устранить продолжительной зарядкой вначале до напряжения 2,4—2,5 в при силе тока 60 а, а затем током 18 а при напряжении 2,4—2,5 в на элемент.

Запущенные батареи (чтобы устранить сульфатацию) обрабатывают дистиллированной водой. Процесс заключается в следующем: электролит выливают из батареи, после чего её заливают дистиллированной водой и подвергают длительной зарядке током 18 а.

Если плотность электролита поднимается до 1,12, то электролит выливают, а элемент снова заливают дистиллированной водой и заряжают.

Операции продолжают до получения плотности ниже 1,12, после чего элементы заливают новым электролитом плотностью 1,22—1,23 и заряжают первоначальным током, соблюдая условия уравнительного заряда.

Ремонт динамомашин

Нормальные диаметры коллекторов, выходящих из ремонта динамомашин:

Тип динамомашин	Диаметр шкивов в мм не менее
РД-2	187
РЕГ-76	123
РЕГ-117	130
Стон	60

Сопротивление изоляции отремонтированной и предъявленной к сдаче динамомашин должно быть не менее 100 000 ом при температуре машины, близкой к рабочей. Электрическая прочность изоляции проверяется согласно ГОСТ 183-41 переменным током частотой 50 гц и напряжением не менее 1 500 в, а механическая — вращением динамомашин в течение 5 мин. с числом оборотов для машин: РД-2 500 об/мин.; РЕГ-117 2 000 об/мин.

Нормальные диаметры машинных шкивов:

Тип динамомашин	Диаметр шкивов в мм
РЕГ-76	155
РЕГ-117	180
РД-2	130
Стон	105

Шкивы динамомашин с отбитыми или выкрошенными ребрами заменяются новыми. У шкивов, не имеющих выпуклой поверхности, последняя восстанавливается на токарном станке; при этом диаметр шкива в средней своей части не должен быть меньше 126 мм.

Диаметры нормальных осевых шкивов:

Тип вагона	Размеры в мм
СВПС на тележках с колёсными парами типа № 7 с динамомашинной Розенберга . . .	420
То же с динамомашинной Розенберга . . .	500
СВПС на тележках ЦВТК и безбалансированных с динамомашинной Розенберга . . .	650
Электропоезда — мягкие, жёсткие, мягко-жёсткие вагоны с динамомашинной Розенберга и РД-2	650

Сечение проводов в мм²:

Подвагонная магистраль	ПРГН-35
Главная цепь динамомашин	25
Шунтовая цепь динамомашин	4
Магистральные провода распределительной сети	1,5
Ответвления к лампам	1,0
Арматурные провода	0,75
Положительный провод междывагонного соединения	35
Ответвления от подвагонной магистрали к групповому распределительному щиту	16

В случае нетипового оборудования вагонов и поездов сечения проводов должны быть рассчитаны так, чтобы падение напряжения до самой отдалённой лампы при полной нагрузке магистрали не превышало 2,5 в.

Как в мягких, так и жёстких пассажирских вагонах, а также почтовых (за исключением кладовых) вся проводка (магистраль и ответвления) выполняется проводом Куло с медной жилой в латунной или железной оцинкованной оболочке. В остальных вагонах провода должны быть проложены в стальных газовых трубах диаметром 12 мм. Все провода под вагоном прокладываются в трубах внутренним диаметром 19 мм.

Провода междывагонного соединения должны быть гибкими, марки ПРГН и заключены в брезентовую или кожаную защитную оболочку.

Для проводки внутри и снаружи осветительных арматур могут быть применены или гибкие провода с двумя слоями вулканизированной резины (ПРГН) или специальные арматурные провода.

В цельнометаллических вагонах сторона, на которой расположены купе, оборудуется проводом СРГ сечением 2×2,5 мм², все остальные группы — проводом ПРГ сечением: в проходах 2,5 мм², под вагоном 1,5 мм², в тамбурах 1 мм².

Провод СРГ прокладывают под деревянными раскладками, провод ПРГ — в стальных трубах.

Проводка магистрали, аккумуляторной батареи и динамомашин (плюс и минус) выполняется проводом ПРГ-500 сечением 25 мм²; шунт и противощунт — сечением 6—4 мм².

Предохранители

Распределительный щит:
на полюсе цепи динамомашин (РЕГ-117к) — на 80 а;
на каждом полюсе цепи аккумуляторной батареи (РЕГ-117к и РД-2) — на 80 а;
на полюсе осветительной сети (РЕГ-117к и РД-2) — на 60 а;
на групповом щитке вагона (на одном полюсе каждой осветительной магистрали) — на 6 а;
на батарейном ящике (на одном из полюсов батарей) — на 100 а (вагонная станция) и 35 а (автономный вагон).

В случае нетипового оборудования при защите предохранителями руководствоваться следующими данными:

Сечение проводов в мм	0,75	1	1,5	2,5	4,0	6,0	10,0	16,0	25,0	35,0	50,0
Нормальная сила тока плавкого предохранителя в а .	6	6	10	15	20	25	35	60	80	100	125

Регулировка автоматических приборов распределительных щитов динамомашин

Распределительный щит ДЩР-6 (для динамомашин РД-2). Автоматический включатель-выключатель АВВ-1.

Автомат батарей из 26 свинцовых аккумуляторов должен включать машину при напряжении около 52 в; при меньшем напряжении автомат должен выключать машину, причём обратный ток в его толстой обмотке не должен превышать 10 а.

Шунтовая катушка, включённая в сеть постоянного тока напряжением 52 в, при отсутствии тока в толстой обмотке должна включать автоматический выключатель. При щелочной батарее включение этого автомата должно производиться при 55—56 в.

Сопротивление тонкой обмотки автомата должно быть не ниже 200 ом.

Автомат регулируется при помощи верхнего движка добавочного сопротивления на включение при напряжении 53 в.

Помимо этого, можно регулировать также и перемещением неподвижных контактов (путём поворота шпильки, на которых укреплены эти контакты) и изменением натяжения пружины.

Ограничитель заряда типа ОЗ-2. При включенной сети освещения ограничитель заряда должен приходить в действие при 67—68 в и включать в цепь возбуждения машины сопротивление, понижающее ток машины до 3—5 а.

При включённой сети освещения ограничитель заряда должен приходить в действие по достижении напряжения около 57—58 в и включать в цепь возбуждения машины сопротивление, достаточное для уменьшения силы тока машины до величины, потребляемой сетью освещения. При щелочной батарее ограничитель заряда приходит в действие при 59—60 в.

Добавочно включаемые ограничители заряда—реостаты—регулируются так, чтобы сила тока машины (при срабатывании ограничителя, при включённой сети освещения) могла устанавливаться в пределах от 35 до 100% полной силы тока машины.

Ограничитель заряда регулируют добавочными сопротивлениями в цепи напряжения включения и в цепи напряжения выключения.

Кроме того, ограничитель заряда можно регулировать изменением напряжения пружины.

При регулировании пружины необходимо следить за тем, чтобы давление контактного диска не было слишком малым (не менее 1,5 кг на все контакты при отсутствии тока в катушке).

Распределительный щит ДЩР-7а (применяется для работы с динамомашинной РД-2, РД-2А).

Реле обратного тока типа Р-15А-1. Напряжение включения реле регулируют изменением натяжения пружины специальным регулирующим винтом. Для увеличения напряжения, при котором включают реле, следует увеличить напряжение пружины, ввёртывая регулирующий винт в круглую гайку, на которой укреплен пружина.

Реле должно быть отрегулировано так, чтобы при последовательном соединении шунтовой катушки реле с добавочным сопротивлением, равным 45 ом, выключение и включение реле протекало нормально (чётко и быстро).

Реле напряжения типа Р-14Б-2. Реле регулируется подвёртыванием плунжера и стопорного винта. При вывёртывании плунжера или ввёртывании стопорного винта ток отпадания сердечника и включения контактов увеличивается.

При регулировании реле на щите нижний плунжер устанавливается таким образом, чтобы при включении ещё не нагретой катушки (20°C) последовательно с частью добавочного сопротивления, равного 34 ом, сердечник притягивался при напряжении 57 в. Стопорный винт устанавливается так, чтобы отпадание сердечника происходило при напряжении около 47 в. После установки стопорный винт надёжно закрепляется контргайкой.

Щит типа ДЩР-8А и реле обратного тока типа Р-15В-1. Главный контакт: разрыв 6—7 мм, притирание 2,5—3 мм. Вспомогательный контакт: разрыв 4—5 мм, притирание 6—7 мм. Разрыв главного контакта в момент касания вспомогательного контакта 1,5—3 мм. Включение при 51 в (в холодном состоянии), выключение при обратном токе не более 2,5 а. Регулируется изменением натяжения пружины.

Щит типа ДЦР-8А и регулятор напряжения типа СРН-2Б-4. Разрыв между средним и левым контактом при замкнутом правом контакте 0,5—1 мм для вновь отрегулированных и 2,5 мм максимум после их износа. При изменении оборотов динамомашинны от 450 до 1800 и при включении рубильника напряжение на лампах около 53 в (при холодном состоянии обмотки регулятора). Регулировка выполняется изменением натяжения пружины. При выключенном рубильнике (перекинутом в нижнее положение), при полностью заряженной батарее (ток заряда не более 10 а) напряжение на машине 67 в. Это напряжение понижается по мере увеличения зарядного тока. Величина этого напряжения регулируется изменением положения движка на сопротивлении регулятора напряжения (Р6). Чем выше движок, тем ниже напряжение на машине.

Противошунт Ш-2. Его возбуждение регулируется перестановкой переключателя сопротивления регулятора напряжения (Р6) так, чтобы при выключенном рубильнике и полностью заряженной батарее ток батареи не превышал 12 а. Этот ток имеет максимальное значение на первом положении переключателя.

Сопротивление изоляции динамомашинны не менее 1 мгом между обмоткой и корпусом при напряжении 100—500 в.

Между проводкой сети освещения и землей — при напряжении 100—500 в: не менее 300 000 ом для всей внутренней проводки и не менее 100 000 ом для одной цепи.

Между аккумуляторной батареей и землей — не менее 1 мгом.

Основные правила ремонта электросети

При капитальном ремонте полностью прокладывают новый провод, при среднем только неисправные части заменяют новым проводом. Для спусков к розеткам, выключателям, софитам используют старые, но годные провода требуемой длины. Осветительную арматуру при капитальном и среднем ремонте устанавливают никелированной или хромированной, а розетки и выключатели, если возможно, ремонтируют или заменяют новыми.

Газовые трубы, подвагонные магистрали и концевые коробки при этих двух видах ремонта осматривают, ослабевшее крепление восстанавливают или заменяют новым. При этом крышки или уплотняющие прокладки пополняют (если часть отсутствует) или же заменяют новыми.

ОКРАСКА ВАГОНОВ

Окраска грузовых вагонов

Капитальный и средний ремонт. Перед постановкой на вагон должны быть прогрунтованы: шпунты, гребни и четверти досок пола, бортов платформ, обшивки; места соединений и прилегающие деревянные части; отверстия в стойках, брусках и лежнях.

Металлические бруска рамы и металлический каркас кузова должны быть очищены

от ржавчины и за один раз окрашены (до постановки обшивки).

Кузов вагона снаружи должен быть прошпательван и окрашен: при капитальном ремонте — снаружи два раза, внутри один раз; при среднем ремонте — снаружи один раз, внутри один раз.

Наружная обшивка изотермического вагона перед окраской должна быть загрунтована, подмазана по сучкам и задирам и зашпательвана сплошь за один раз, а внутренняя обшивка загрунтована.

Стены внутри изотермического вагона окрашивать масляными красками, разведенными на натуральной олифе или на оксоли.

Крыша вагона окрашивается с предварительной проолифкой железа и промазкой суриком всех швов: при капитальном ремонте два раза, средним — один раз.

Крыша может также окрашиваться железным суриком на натуральной олифе или оксоли или же краской АЛ-177.

Швеллеры и балки рамы, буферные бруска и все части, находящиеся ниже буферного бруса, после предварительной очистки их от ржавчины окрашивают в чёрный цвет за один раз.

Нефтяные и керосиновые цистерны окрашивают один раз после предварительной грунтовки.

Надписи и знаки наносятся густотёртыми белилами, разведенными на натуральной олифе или на оксоли; на изотермических вагонах и цистернах для перевозки бензина — чёрной краской.

Годовой ремонт. Малярные работы при годовом ремонте грузовых вагонов сводятся к окраске вновь поставленных деталей вагона. Окраска выполняется один раз. Деревянные детали должны быть предварительно загрунтованы; листы кровли покрыты олифой.

Окраска пассажирских вагонов при капитальном и среднем ремонте

Внутренняя окраска. Старую окраску потолка, стен, панелей и мебели очищают. Весь вагон грунтуют и шпательуют: при капитальном ремонте два раза сплошь, при среднем ремонте — первую грунтовку и шпательку допускают местами, а вторую производят сплошь. После второй шпательки вагон красят один раз с зачисткой пемзой, затем выравнивают шпателькой и красят второй раз. Стены, панель, мебель и двери кроют один раз масляным лаком.

Стены и потолки, покрытые линкрустой, клеёнкой, линолеумом и тиснёной кожей, промывают и окрашивают установленным цветом.

Котёл и все металлические части отопления в котельном отделении окрашивают в чёрный цвет, а трубы и батареи натирают графитом или закрашивают печным лаком.

Наружная окраска. При капитальном ремонте наружную окраску и шпательку кузова и швеллеров удаляют, железную обшивку очищают от ржавчины и окалины, грунтуют, после чего три раза шпательуют, шлифуют, покрывают два раза краской установленного колера и два раза фиксольку.

При среднем ремонте наружную окраску хорошо промывают (испорченные места расчищают), грунтуют, два раза шпатлюют, шлифуют, прокрашивают два раза соответствующим колером и покрывают один раз фиксолью или лаком.

Крышу вагона промазывают по швам и окрашивают суриком два раза.

Торцевые стенки вагонов, угольные ящики красят чёрной краской и покрывают лаком или фиксолью.

Рама вагона, тележки, все ходовые части вагона и части тормоза, упряжь, подвагонное оборудование также окрашивают в чёрный цвет.

Окраска пассажирских вагонов при годовом ремонте

Внутренняя окраска. Внутреннюю окраску промывают; повреждённые места окраски подправляют; при необходимости весь вагон окрашивают один раз.

Потолки вагонов при необходимости окрашивают также один раз.

Внутреннюю окраску стен, покрытых линкрустой, и потолков вагонов трансибирского сообщения промывают и окрашивают один раз, в прочих вагонах окрашивают при необходимости. Клеёчатую обивку потолков и стен промывают.

Тамбуры при необходимости окрашивают внутри один раз.

Наружная окраска. Наружную окраску промывают, повреждённые места исправляют в колер окраски вагона. При необходимости производят полную окраску.

Крыши вагонов очищают. Очищенные от замазки швы грунтуют, промазывают, после чего крышу окрашивают суриком один раз.

Раму вагона, все ходовые части вагона, тормоза и упряжь окрашивают в чёрный цвет. Рамы вагонов и тележек при исправной краске протирают.

Очистка железной обшивки пассажирских вагонов (до окраски). При капитальном ремонте старую краску удаляют вываркой железа в специальных ваннах с горячим раствором каустической соды. После выварки листы тщательно промывают горячей водой.

При среднем ремонте старую краску с листов обшивочного железа (не снятых с вагона) удаляют непосредственно на вагоне мастикой: 10 весовых частей каустической соды растворяют в 20 весовых частях воды; к раствору добавляют 3 весовых части нефти; полученный раствор смешивают с мелом до необходимой густоты.

Применение нитрокрасок для окраски вагонов

Нитрокраски отпускаются только в готовом виде в герметической укупорке. Перед употреблением краску следует перемешать, не допуская осадков на дне тары. Для доведения нитрокрасок и нитроэмали до рабочей консистенции их разводят специальными разжижителями, выпускаемыми заводами под соответствующими марками или номерами (РДВ, № 648, № 646, № 1001 и др.).

Растворители и разбавители, входящие в нитрокраску, легко растворяют и разрушают плёнки масляных лаков и красок; нитрокраски свёртывают масляные лаки, олифы и краски. Поэтому окраска нитрокрасками по свеженанесённому слою масляной краски и смешивание их с масляными красками не допускается.

Вследствие быстрого испарения растворителей нитрокраски быстро схватываются и плохо растушёвываются, поэтому нанесение их кистью затруднено и окраску ими целесообразно производить распылением. Для механической окраски применяют аппараты компрессорного и бескомпрессорного распыления. Вся аппаратура должна быть герметичной, огне-взрывобезопасной и снабжена исправными манометрами и предохранительными клапанами; исправность аппаратуры необходимо регулярно проверять.

Технологический процесс наружной окраски кузова пассажирского вагона нитрокрасками приведён в табл. 30.

Изготовление и применение алюминиевой краски АЛ-177 на битумно-масляном лаке

Алюминиевую краску готовят перед началом работ следующим образом: в бачок по весу заливается лак № 177 вязкостью не ниже 19—25 сек. по вискозиметру ВЗ № 4 для окраски пульверизатором и 30—35 сек. по вискозиметру ВЗ № 4—при окраске кистью; затем туда же при помешивании добавляется постепенно алюминиевая пудра в количестве 10—20% (т. е. 80 ч. лака и 20 ч. пудры или 85 ч. лака и 15 ч. пудры).

Хорошо перемешанная алюминиевая пудра с лаком представляет собой готовую к употреблению краску. Краску заготавливают в количестве, которое может быть израсходовано в течение ближайших 8 час.

Неиспользованную краску употреблять на следующий день на верхний слой не разрешается; окраска должна производиться только свежеприготовленной краской.

Алюминиевая краска АЛ-177 на металлическую поверхность наносится или по слою старой краски или по грунту.

В качестве грунта применяют лак № 177. Краску АЛ-177 целесообразно наносить распылителем.

При нанесении кистью необходимо быстро растушевать покрытие (кисть должна быть из мягкого волоса).

Применение лака этиноль

Лак этиноль предназначается для разведения густотёртых красок при наружной окраске деревянной обшивки грузовых вагонов.

Технологический процесс окраски: очистка окрашиваемой поверхности от грязи, масляных пятен с зашлифовкой старой краски сухой пемзой или наждачной бумагой с последующей протиркой сухой ветошью.

Подмазка местами по сучкам, задирам и другим дефектам поверхности подмазочной массой на лаке этиноль; подмазочная масса изготавливается перед употреблением по следующей рецептуре: мел молотый 60% (весо-

Т а б л и ц а 30

Технологический процесс наружной окраски кузова пассажирского вагона нитрокрасками

Наименование операций	Капитальный ремонт		Средний ремонт		Годовой ремонт	
	материал, инструмент	сушка в час.	материал, инструмент	сушка в час.	материал, инструмент	сушка в час.
Очистка старой масляной краски	Ванна с каустиком	—	—	—	—	—
Выварка и промывка в воде	Ванна с горячим раствором каустика, ванна с водой	—	—	—	—	—
Расчистка и протирка насухо	Пемза, ведро с водой, ветошь	—	Пемза, ведро с водой, ветошь	—	Пемза, ведро с водой	—
Обезжиривание и протирка насухо	Бачок с уайт-спиритом, ветошь	—	Бачок с уайт-спиритом, ветошь	—	—	—
Грунтовка всей поверхности вагона	Грунт № 138, распылитель с аппаратом	24	—	—	—	—
Подгрунтовка защищенных до металла мест и уштапиков	—	—	Грунт № 138, распылитель с аппаратом	24	—	—
Подмазка местами 1-й раз	Подмазочная масса на 1-й и 2-й слои, шпатели	8	Подмазочная масса на 1-й и 2-й слои, шпатели	—	—	—
Подмазка всей поверхности 1-й раз	Подмазочная масса на 1-й и 2-й слои, шпатели	24	—	—	—	—
Подмазка местами 2-й раз	—	—	Подмазочная масса на 1-й и 2-й слои, стальные шпатели	24	—	—
Подмазка всей поверхности 2-й раз	Подмазочная масса на 1-й и 2-й слои, стальные шпатели	24	—	—	—	—
Шлифовка по подмазке	Пемза, ведро с водой, ветошь	—	Пемза, ведро с водой, ветошь	—	—	—
Окраска подкрасью всей поверхности распылителем	Подкраш зелёная, распылитель	24	Подкраш зелёная, распылитель	24	Подкраш зелёная, распылитель	24
Зачистка насухо шкуркой	Шкурка № 00	—	Шкурка № 00	—	Шкурка № 00	—
Шпатлёвка местами 1-й раз	—	—	—	—	Шпатлёвка АШ-30, шпатель	—
Окраска 1-м слоем нитроэмали	Нитроэмаль ФСХ-14 по Т-907, распылитель с аппаратом	1	Нитроэмаль ФСХ-14 по Т-907, распылитель с аппаратом	1	Нитроэмаль ФСХ-14 по Т-907, распылитель с аппаратом	—
Шпатлёвка местами 2-й раз	Нитрошпатлёвка АШ-30, шпатели	1	Нитрошпатлёвка АШ-30, шпатели	1	Нитрошпатлёвка АШ-30, шпатели	—
Шлифовка насухо, удаление пыли	Шкурка № 00, кисть № 24	—	Шкурка № 00, кисть № 24	—	Шкурка № 00, кисть № 24	—
Окраска 2-м слоем нитроэмали	Нитроэмаль зелёная ФСХ-14 по Т-907, распылитель	1/2	Нитроэмаль зелёная ФСХ-14 по Т-907, распылитель	1/2	Нитроэмаль зелёная ФСХ-14 по Т-907, распылитель	—
Окраска 3-м слоем нитроэмали	То же	1	То же	1	То же	—
Промывка и лёгкая полировка	Полировочная вода; электродрель, тампон	—	Полировочная вода, электродрель, тампон	—	Полировочная вода, электродрель, тампон	—

вых), сурик железный сухой 20% (весовых), лак этиноль 20% (весовых).

Подмазанные места шлифуются наждачной бумагой или сухим куском пемзы и протираются начисто.

Сначала покрывают первым слоем краски и сушат покрытие, после чего наносят слои краски и снова просушивают покрытия.

По окончании работ кисть, посуду и распылитель тщательно промывают хлорбензолом.

Краски на лаке этиноль сохнут в течение нескольких минут. Поэтому для получения гладкой поверхности целесообразно окраску вести методом распыления (пульверизатором); при окраске кистью необходимо быстро растушёвывать покрытие.

Резкий запах хлорбензола, присущий лаку этиноль и краскам на нём, исчезает с окра-

шенной поверхности в зависимости от температуры и обмена воздуха в цехе в течение 6—25 дней.

Техника безопасности при применении заменителей олифы

Искусственные заменители олифы (нитрокраски, нитролаки, перхлорвиниловые лаки и эмали) и другие быстросохнущие лакокрасочные материалы являются пожароопасными и вредными для здоровья веществами (табл. 31).

Помещения для заготовки лакокрасочных материалов и для работ по окраске должны быть огнестойкими. Они должны быть изолированными, иметь непосредственный выход наружу, оборудованы механической приточно-вытяжной вентиляцией и противопожарными устройствами.

Таблица 31

Токсические и огне-взрывоопасные свойства растворителей, применяемых при окраске и защитном покрытии вагонов хлорвиниловыми и нитроцеллюлозными красками, лаками и эмалями

Наименование веществ	Предельно допустимая концентрация в мг/л воздуха	Концентрация паров, вызывающая опасность вспышки, пределы взрываемости	
		объемный %	г/м³
Ксилол C_8H_{10}	0,10	3,0—7,6	132—324
Толуол	0,10	1,3—7,0	—
Бензол	0,20	1,4—8,0	45—238
Пиробензол	0,20	—	—
Хлорбензол	0,20	—	—
Сольвентнафта	0,10	—	—
Ацетон	0,50	2,89—13,0	—
Метилацетат	0,10	4,1—14,0	127—481
Этилацетат	0,30	2,26—11,4	405
Бутилацетат	0,30	3,0—8,7	—
Амилацетат	0,10	2,2—10,0	119—541
Бутиловый спирт	0,50	3,7—10,2	114—314
Этиловый спирт	1,50	3,5—19	67—364
Скипидар	0,30	0,8 (нижний предел)	73,4—280
Бензин	0,50	2,5—4,8	—
Уайт-спирит	0,30	1,1—6,0	—
Метиловый спирт	0,05	5,5—21,0	73,4—280
Алюминиевая пудра		Взрывоопасна.	

Краски, лаки и растворители должны находиться в закрытой посуде. Остатки после работы сдаются для хранения в вытяжных шкафах в помещении заготовки красок.

К работам могут допускаться только рабочие, прошедшие предварительное медицинское освидетельствование, снабженные спецодеждой и защитными приспособлениями, а также прошедшие инструктаж, обученные пожаротушению и оказанию первой помощи при отравлениях и несчастных случаях.

На производство окрасочных работ с применением искусственных заменителей натуральной олифы, нитрокрасок, перхлорвиниловых лаков и эмалей должно быть в каждом случае получено разрешение органов пожарной охраны и санитарий.

В малярных цехах у мест работы с растворителями должны производиться периодические (не реже одного раза в квартал) анализы воздуха на загрязнение парами применяемых растворителей.

РЕМОНТ РОЛИКОВЫХ БУКС

Ниже приводятся указания по демонтажу, подготовке к монтажу и монтажу роликовых подшипников, требования, предъявляемые к осям, роликовым буксам и роликовым подшипникам (табл. 32), а также нормы допусков и износов (табл. 33).

Все эти материалы составлены по временной инструкции ЦВ МПС от 17 марта 1953 г.

Демонтаж роликовых подшипников

1. Букса тщательно очищается от грязи и протирается насухо тряпками.

2. Удаляется проволоочная вязка, отворачиваются болты крепления крепительной крышки. Крепительная крышка буксы снимается вместе со смотровой.

3. Смазка из крышки и передней части корпуса буксы удаляется.

4. Определяется надежность постановки болтов стопорной планки и крепление торцевой гайки. В случае нарушения или ослабления соединений установить их причины для устранения при последующей сборке.

5. Вязальная проволока, связывающая болты стопорной планки, снимается, болты стопорной планки отвинчиваются и планка снимается.

6. Торцевая гайка отворачивается и снимается.

7. Закрепительно-стяжная втулка выжимается из конусного отверстия внутреннего кольца переднего роликподшипника.

Закрепительно-стяжную втулку снимают при помощи приспособления с гидромпрессом. Для съёмки закрепительно-стяжной втулки при отсутствии гидромпресса допускается применение стяжной втулки.

На резьбу закрепительно-стяжной втулки навинчивается стяжная втулка и при помощи ключа, надеваемого на головку стяжной втулки, последняя поворачивается по направлению часовой стрелки.

После выхода закрепительно-стяжной втулки из отверстия внутреннего кольца закрепительно-стяжная втулка снимается с шейки оси вместе со стяжной втулкой, при этом не допускается проворачивание вокруг шейки.

При поворачивании стяжной втулки после ослабления закрепительно-стяжной втулки последняя также может повернуться и повредить шейку оси.

8. На резьбовую часть шейки оси навинчивается предохранительный стакан № 2 во избежание повреждения резьбовой части при выемке переднего роликвого подшипника из корпуса буксы.

9. Из корпуса буксы при помощи крючков вынимается внутреннее кольцо переднего роликподшипника вместе с роликами (если передним стоит подшипник ЦКБ-530) или сферический роликподшипник вместе с наружным и внутренним кольцами (если передним стоит подшипник ЦКБ-529).

10. Съёмка закрепительно-стяжной втулки заднего роликподшипника с шейки оси производится аналогичным способом, как указано выше в п. 7.

11. Кран-балкой с шейки оси снимается корпус буксы.

12. Уплотняющий воротник с предподступичной части оси снимается с помощью электросъёмника следующим порядком: на шейку оси надевается кожух из листовой стали, на уплотняющий воротник надевается электросъёмник, включается рубильник, воротник нагревается до достижения свободного вращения его на предподступичной части оси, после чего электросъёмник снимается вместе с уплотняющим воротником. Рубильник выключается.

13. Из корпуса буксы вынимают имеющиеся в нём детали роликовых подшипников.

Т а б л и ц а 32

Требования, предъявляемые к осям, роликовым брускам и роликовым подшипникам

Наименование дефектов	Допускаемые величины	Технические указания по проверке и устранению обнаруженных дефектов
<i>Оси колёсных пар</i>		
Поперечные риски на шейке оси под роликовые подшипники	Допускается на каждой шейке оси не более 5 рисков глубиной не свыше 0,5 мм, шириной 0,5 мм и на расстоянии не ближе 100 мм от торца предподступичной части оси и 90 мм для грузового вагона с одним подшипником	Шейка оси должна быть проверена дефектоскопом и осмотрена с помощью лупы. Недопускаемые поперечные риски должны быть выведены шлифовкой до ремонтных размеров шейки оси
Продольные риски на шейке оси под роликовые подшипники	Допускаются при глубине не свыше 1 мм и расположении не ближе 50 мм от торца предподступичной части оси	Заусеницы, сопровождающие продольные риски, должны быть удалены посредством зачистки наждачным полотном № 00 с маслом. Зачистка производится вдоль шейки, зачистка поперёк шейки воспрещается
Забойны на шейках оси под роликовые подшипники	Допускаются тупые забойны глубиной не более 1,5 мм, площадью до 50 мм ² на расстоянии не ближе 50 мм от торца предподступичной части оси	Шейка оси тщательно проверяется дефектоскопом и осматривается с помощью лупы. Осматривается её галтель, на которой не допускается никаких повреждений. Выступающие края забойны должны быть сглажены слесарной пилой с мелкой (бархатной) насечкой заподлицо с поверхностью шейки и отполированы в продольном направлении наждачным полотном № 00 с маслом
Риски на предподступичных частях оси под уплотняющим воротником	Продольные тупые риски глубиной более 0,5 мм не допускаются	
Забойны на предподступичных частях оси под уплотняющим воротником	Допускаются тупые забойны глубиной до 2 мм	
<i>Корпусы бусы</i>		
Ситовость на обработанных поверхностях	Допускается не более 20% (суммарно) площади; густота ситовины не превышает 2 шт. на 1 см ² , при глубине до 1,5 мм и диаметре 2 мм	
на лабиринтных проточках	Не допускается	
Мелкие раковины, засоры: на внутренней поверхности цилиндра	Допускается 8 шт. диаметром 5 мм, глубиной до 4 мм, расстоянием между ними не менее 50 мм и не в одном сечении	Раковины и засоры должны быть разделаны до чистого металла с округленным краем
на потолочной поверхности внутреннего диаметра (до сопряжения малого вертикального ребра с цилиндрической его частью)	То же не более 3 шт.	
на лабиринтных проточках	Не допускается	
Рыхлость всех видов	« »	
<i>Роликовые подшипники</i>		
Следы перегрева (цвет побежалости) и отпуска металла (изменение твёрдости)	Не допускаются	Осматриваются. Проверяется на твёрдость по Роквеллу: $R_C = 61 \div 65$ для роликов, $R_C = 58 \div 62$ для колец
Срыв заклёпок сепаратора	Не допускается	
Ослабление заклёпок сепаратора	Не допускаются	
Трещины на кольцах, роликах и сепараторе	Не допускаются	Проверяются тщательным осмотром с помощью лупы при рассеянном свете.
Выкрошивание металла; шелушение на беговых дорожках колец и роликов	Не допускается	Проверяется тщательным осмотром при рассеянном свете
Поперечные грубые риски на беговых дорожках колец	Не допускаются	Проверяются осмотром при рассеянном свете
Коррозия на рабочих поверхностях	Допускается	Поверхность тщательно зачищают не трогая основного металла
Кольцевые риски, задиры, вмятины и забойны на нерабочих поверхностях	Допускаются глубиной до 0,5 мм	Выступающие края должны быть зачищены и сглажены
<i>Закрепительно-стяжные гайки</i>		
Острые кромки и заусеницы по месту долевого разреза	Не допускаются	Кромки должны быть округлены и зачищены

Таблица 33

Нормы допусков и износов для осей, роликовых букс и роликовых подшипников

Наименование размеров	Допускаемые размеры в мм		Технические указания по проверке размеров
	для нового изготовления	для планового ремонта	
Оси колёсных пар			
Диаметр шейки оси	135 $_{-0,02}^{+0,08}$	135 $_{-0,02}^{+0,15}$	Конусность определяется разностью диаметров по концам цилиндрической части шейки. Овальность определяется разностью диаметров в одном и том же поперечном сечении шейки
Овальность, конусность или волнистость шейки оси	0,02	0,02	
Диаметр подступичной части оси	186 $_{-0,5}^{+2}$	186 $_{-0,5}^{+2}$	—
Диаметр подступичной части оси после переточки	—	176	—
Радиусы галтелей на осях колёсных пар	—	—	Радиусы всех галтелей должны соответствовать указанным на чертежах для новых колёсных пар
Диаметр предподступичной части оси	165 $_{+0,12}^{+0,2}$	165 $_{+0,06}^{+0,2}$	Применяются уплотняющие воротники с ремонтными размерами. Имеют маркировку «1 р»
Диаметр предподступичной части оси после перешлифовки	—	164,75 $_{+0,06}^{+0,2}$	
		164 $_{+0,06}^{+0,2}$	
		164,5 $_{+0,06}^{+0,2}$	
		164,25 $_{+0,06}^{+0,2}$	
Корпусы букс			
Диаметр внутренней цилиндрической части буксы	300 $_{+0,02}^{+0,10}$	300 $_{+0,02}^{+0,2}$	Проверяется микрометрическим штихмасом или нутромером с индикатором с ценой деления 0,01 мм в двух взаимно перпендикулярных направлениях.
Овальность внутренней цилиндрической части на всю длину отверстия не более	0,04	0,10	Проверяется микроштихмасом с ценой деления 0,01 мм или нутромером в двух взаимно перпендикулярных направлениях и в двух местах по длине корпуса
Конусность внутренней цилиндрической части не более	0,04	0,06	—
Эллиптичность и радиальное биение лабиринтных проточек: относительно внутренней цилиндрической части не более	0,4	0,4	Проверяется контрольными приспособлениями или индикатором
относительно сальника не более	0,3	0,3	
Торцевое биение относительно внутренней цилиндрической части: лабиринтных выступов не более	0,3	0,3	Проверяется лекальным угольником на просвет или иным приспособлением
заднего упора борта	0,12	0,12	
Дистанционное кольцо			
Наружный диаметр	300 $_{-0,5}^{-0,17}$	300 $_{-0,65}^{-0,17}$	—
Ширина	28 $_{-0,06}^{-0,085}$	27,5 $_{-0,10}^{-0,125}$	—
Непараллельность торцевых поверхностей не свыше	0,06	0,10	—
Уплотняющий воротник			
Внутренний диаметр нового	165 $_{+0,08}^{+0,12}$	165 $_{+0,12}^{+0,12}$	Измеряется штихмасом
То же ремонтного	—	164 164,25 $_{+0,12}^{+0,12}$ 164,5 $_{+0,12}^{+0,12}$ 164,75 $_{+0,12}^{+0,12}$ 0,1	То же
Эллиптичность по внутреннему диаметру воротника не более	0,1	0,1	»
Ширина	41 $_{+0,3}^{+0,3}$	40,5 $_{+0,3}^{+0,3}$	Проверяется шаблоном. Допускается наплавка для восстановления требуемого размера
Износ диаметра по месту работы войлочного кольца		0,5	Измеряется микрометром. Допускается наплавка с последующей механической обработкой для восстановления требуемого размера

Продолжение табл. 33

Наименование размеров	Допускаемые размеры в мм		Технические указания по проверке размеров
	для нового изготовления	для планового ремонта	
Непараллельность торцевой части плоскости упора в предподступичную часть оси	0,1	0,1	—
Неперпендикулярность торцевой части поверхности посадочной	0,1	0,1	—
Зазор между торцевой поверхностью уплотняющего воротника и посадочной поверхностью шейки оси (после насадки воротника на ось) при проверке лекальным угольником, а также между торцом предподступичной части оси и воротником	Не допускается		При замере щупом толщиной 0,05 мм по всей окружности зазора не должно быть
Уменьшение радиального зазора при посадке на шейку	0,05—0,07	0,05—0,07	—
Натяг на посадку уплотняющего воротника	0,08—0,2	0,04—0,2	—
Радиальный зазор	0,12—0,17	0,12—0,35	Средний из четырёх измерений при вращении внутреннего кольца относительно наружного на 90°, у сферического роликоподшипника при этом ролик прижимается к среднему бурту
Разность радиальных зазоров парных подшипников в свободном состоянии при измерении на столе и после закрепления на шейке оси при установке в корпусе буксы сферического и цилиндрического роликоподшипников не более	0,03	0,03	—
Выход втулки после укрепления подшипника на шейке оси	28±2	29 ⁺² ₋₄	—

Допускается применение специального диска и прессы для выпрессовки заднего роликоподшипника из корпуса буксы.

После демонтажа корпус буксы и её детали вывариваются, промываются керосином, насухо вытираются тряпками и осматриваются для выявления неисправностей. Исправные части буксы смазываются и складываются на монтажную площадку.

Войлочное кольцо вынимается из буксы, промывается в трансформаторном масле при температуре +50° С.

Промывка, очистка и осмотр осей, корпусов, деталей буксы и роликовых подшипников производятся так же, как и при подготовке к монтажу.

Характеристика демонтажа роликовых подшипников записывается в журнал осмотра и ремонта роликовых подшипников.

Колёсная пара после демонтажа роликовых подшипников, выварки и обтирки подвергается полному освидетельствованию и проверке на соответствие размеров и технического состояния.

Полное освидетельствование колёсных пар производится в соответствии с инструкцией по освидетельствованию, формированию и ремонту вагонных колёсных пар.

Колёсные пары под роликовые подшипники, сформированные или отремонтированные на одних заводах или ремонтных пунктах и полученные для монтажа роликовых подшипников другими заводами или ремонтными пунктами, подвергаются полному освидетельствованию с постановкой соответствующих лейм.

Подготовка к монтажу

Очистка и осмотр подшипников и их деталей. Роликовые подшипники, бывшие в эксплуатации, очищаются от старой смазки путём выварки в отдельной ванне с чистой водой при температуре 80—90° С в течение 30 мин. Затем они сразу же протираются салфетками и снова промываются в ваннах с горячим маслом (трансформаторным или веретённым), после чего просушиваются.

Масляная ванна № 1 имеет температуру 90—95° С и № 2 105—110° С. Продолжительность нахождения подшипников в масляных ваннах до 5 мин. После промывки подшипники укладываются на сетки для стекания масла и остывания. После остывания подшипники промывают в бензине первого сорта с добавлением 6—8% трансформаторного масла. Для удаления антикоррозийной смазки новые роликовые подшипники также тщательно промывают в бензине с добавлением 6—8% трансформаторного масла.

Дистанционные кольца и закрепительные тяжёлые втулки, бывшие в эксплуатации, для очистки от старой смазки вываривают в ванне с водой и протирают. Для удаления смазки с резьбовой части закрепительных тяжёлых втулок последние промывают в бензине.

Применение концов для протирки роликовых подшипников не допускается; роликовые подшипники протирают салфетками.

Роликоподшипники и их детали осматривают для выявления трещин, сколов, забоин, вмятин и других неисправностей. При про-

верке сферического подшипника внутреннее кольцо поворачивают по отношению к наружному на 90° . В случае необходимости можно вынуть по одному ролику с обеих сторон из сепараторов. После этого внутреннее кольцо проворачивают одной рукой, а другой придерживают сепаратор с роликами. Таким образом, можно проверить исправность беговой дорожки внутреннего кольца, не разбирая подшипника. Ролики вынимают из сепаратора (при поворнутом наружном кольце) следующим порядком: один из роликов ставят против выемки в буртике внутреннего кольца, затем под наружную торцевую сторону ролика подводят медный инструмент, наподобие отвёртки, с помощью которого ролик поднимают на край выемки в буртике. Затем вторую медную отвёртку вставляют между сепаратором и задним торцом ролика и выдавливают последний из сепаратора. При этом ролик должен скользить по медной отвёртке, а не по острому краю отверстия в буртике внутреннего кольца, иначе на ролике могут появиться царапины.

При постановке роликов на место поступают следующим образом: выемку на буртике внутреннего кольца устанавливают против свободного гнезда сепаратора, на дорожку качения внутреннего кольца кладут стальную пластинку (Ст. 2) толщиной 0,4 мм и несколькими лёгкими ударами мелкой оправки ролик вводят по пластинке на своё место в сепараторе. После установки ролика пластинку убирают.

Роликоподшипники проверяют на лёгкость вращения. Подшипник должен легко провёртываться без заедания и торможения, не рекомендуется при этом допускать длительного вращения подшипника без смазки.

Осмотр закрепительно-стяжных втулок. Закрепительно-стяжные втулки осматривают для оценки состояния чистоты обработки в месте прилегания, отсутствия забоин, заусениц, вмятин и других дефектов.

Особое внимание должно быть обращено на состояние сопряжения посадочной поверхности закрепительно-стяжной втулки с торцом тонкого конца.

При отсутствии переходного радиуса втулка бракуется.

При наличии резкого перехода от посадочной поверхности к закруглению радиуса $R = 60$ мм производится доводка (вручную) указанного перехода наждачным полотном № 00 с маслом.

Кромки по месту разреза втулки должны быть округлены и зачищены от заусениц.

Комплектование подшипников. На шейку оси подбираются попарно подшипники по радиальному зазору. Разность радиальных зазоров у двух парных подшипников не должна превышать 0,03 мм.

При подборе подшипников производится замеры радиальных зазоров.

Измерение радиальных зазоров. Радиальный зазор — это зазор между беговыми дорожками наружного, внутреннего колец и роликами.

Радиальные зазоры у цилиндрических роликовых подшипников могут определяться при помощи индикатора на специальном приспособлении — плите-люфтомере.

Внутреннее кольцо роликоподшипника неподвижно укрепляют на плите при помощи шайбы и сквозного болта. Штифт индикатора упирают во внешнюю поверхность наружного кольца ролика.

Разность показаний стрелки индикатора при перемещении наружного кольца на штифт индикатора и от него будет соответствовать радиальному зазору роликоподшипника.

Обычно измеряются радиальные зазоры щупом в верхней части роликоподшипника, между наружным кольцом и роликом.

При этом роликоподшипник ставят в рабочее положение, кладут ладонь руки на поверхность наружного кольца, а пальцы — на торцы роликов, следя за тем, чтобы ролики с сепараторами не принимали наклонного положения. Ролики слегка покачивают в поперечном направлении роликоподшипника. Для определения радиального зазора между роликами и наружным кольцом последовательно вставляют пластину щупа различной толщины. Не допускается перекачивание роликов под щупом.

Перед измерением радиальных зазоров разъёмные роликовые подшипники подбираются, а неразъёмные проверяются по номерам, нанесённым на внутреннем и наружном кольцах, при этом порядковый номер внутреннего кольца должен соответствовать порядковому номеру наружного кольца.

Замеренные величины радиальных зазоров пишут цветным карандашом на поверхности соответствующих наружных колец роликоподшипников. За величину радиального зазора принимается среднеарифметическое значение четырёх измерений с поворотом внутреннего кольца относительно наружного на 90° .

Роликоподшипники новые с радиальными зазорами менее 0,12 мм и бывшие в эксплуатации с зазором менее 0,35 мм к монтажу не допускаются.

Если монтаж роликовой буксы производится не сразу после подбора подшипников, а на следующие сутки, то подшипники необходимо смазать трансформаторным маслом и непосредственно перед монтажом промыть бензином с добавлением 6 — 8% трансформаторного масла.

Корпуса букс. Корпуса букс, предварительно вываренные, промытые в керосине и насухо вытертые, осматривают для выявления вмятин, забоин, заусениц, трещин и других дефектов на посадочной внутренней поверхности и поверхности упорного буртика, а также трещин на наружной поверхности корпуса. Выварка производится в воде с добавлением 2% соды.

Посадочная поверхность буксы проверяется микрометрическим штихмасом или нутромером с индикаторной головкой на соответствие чертёжным размерам и нормам износа. Шаблоном проверяется лабиринтная часть буксы.

Уплотняющие воротники. Уплотняющие воротники, предварительно промытые в керосине и вытертые, проверяются на отсутствие трещин, вмятин, забоин, заусениц и других неисправностей на посадочных поверхностях и на лабиринте.

У уплотняющего воротника лекальным угольником на просвет проверяется перпен-

дикулярность торцевой поверхности посадочной в местах посадки уплотняющего воротника на предподступичную часть оси. Шаблоном проверяется лабиринт.

Производятся замеры на соответствие чертёжным размерам и техническим требованиям.

Разрешается применять отремонтированные уплотняющие воротники размерами в пределах допусков и износа, которые имеют соответствующую маркировку «I р» и т. д.

Крепительные и смотровые крышки. Смотровые и крепительные крышки, предварительно вываренные, промытые в керосине и насухо вытертые, осматриваются на отсутствие вмятин, забоин, задигов, заусениц и других дефектов на фланцевой поверхности. Проверяется перпендикулярность бортика посадочной поверхности торцевой и соответствие чертёжным размерам.

Детали роликовых букс: гайки, стопорные планки и дистанционные кольца. Детали роликовых букс промывают в керосине и осматривают для выявления забоин, заусениц и других неисправностей, влияющих на работу узла, а также проверяют соответствие чертёжным размерам и требованиям по допускам и нормам износа.

Оси колёсных пар. Места посадки роликовых подшипников и уплотняющего воротника, т. е. шейки оси, предподступичные части и упор для воротника, осматривают. Шейки оси проверяют дефектоскопом с последующим их размагничиванием.

Все замеченные недостатки на шейках и предподступичных частях оси, забоины, царапины и следы ржавления устраняют зачисткой наждачной шкуркой № 00 с маслом.

Шейки и предподступичные части оси проверяют микрометром на соответствие чертёжным размерам и допускам, установленным техническими условиями на оси в обработанном виде, и требованиям к роликовым колёсным парам.

Места посадки промыть бензином и протереть.

Монтаж роликовых подшипников

Ниже излагаются правила по установке на шейку оси колёсной пары одного сферического (заднего) роликоподшипника ЦКБ-529 и одного цилиндрического (переднего) роликоподшипника ЦКБ-530.

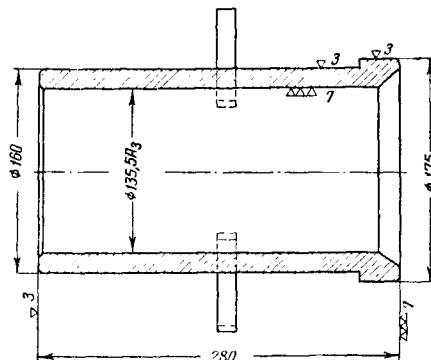
К монтажу допускаются детали и колёсные пары, имеющие температуру окружающей среды, что обеспечивается их нахождением в монтажном отделении в течение не менее суток.

1. Уплотняющие воротники для посадки их на предподступичную часть оси подбираются по натягу. Уплотняющие воротники с натягом менее 0,08 мм для новых и 0,04 мм для эксплуатационных и более 0,20 мм к монтажу не допускаются.

2. На предподступичную часть оси щипцами надевается уплотняющий воротник, предварительно нагретый в ванне с трансформаторным маслом или в электрошкафу до температуры 125—150° С.

При этом необходимо следить, чтобы воротник дошёл до упора в торец предподступичной части оси.

На шейку оси надевается монтажная втулка № 1 (фиг. 12), торцом которой наносят по воротнику удары, постепенно усиливающиеся по мере его остывания, до получения чистого металлического звука. При нагревании уплотняющего воротника в электрошкафу предподступичная часть оси перед



Фиг. 12. Монтажная втулка № 1

насадкой воротника смазывается тонким слоем трансформаторного масла.

3. После полного остывания шейки оси и уплотняющего воротника лекальным угольником проверяется на просвет перпендикулярность торцевой поверхности уплотняющего воротника посадочной поверхности шейки оси. Лекальный угольник устанавливается на шейку оси и подводится к торцу уплотняющего воротника, щупом измеряется зазор между торцевой поверхностью уплотняющего воротника и угольником, при этом щуп 0,05 мм не должен проходить. Тем же щупом проверяется прилегание уплотняющего воротника к торцу предподступичной части оси (щуп не должен проходить), после чего приступают к монтажу подшипника.

Устанавливать подшипники до полного остывания шейки запрещается, так как при остывании диаметр шейки оси уменьшается, что неизбежно вызовет ослабление укреплённых на ней закрепительно-стяжных втулок.

4. Одновременно с насадкой уплотняющего воротника на ось производится подготовка к монтажу корпуса буксы.

Внутренняя шлифованная поверхность корпуса буксы смазывается тонким слоем трансформаторного масла.

Войлочное кольцо, предварительно пропитанное в смеси трансформаторного масла с 25% технического вазелина, плотно закладывается в соответствующую канавку лабиринтной части корпуса буксы. При этом оно должно выступать из канавки на 1,5—2 мм.

5. В корпус буксы, поставленной отверстием вверх, устанавливается задний сферический роликоподшипник ЦКБ-529 без закрепительно-стяжной втулки основанием конусного отверстия вверх. Предварительно со стороны, обращённой к уплотняющему воротнику, между роликами закладывается смазка.

Подшипники должны входить в цилиндрическую полость буксы без усилия и доходить до торца лабиринтной части корпуса

буксы (торцевая поверхность наружного кольца роликоподшипника соприкасается с поверхностью упорного борта буксы).

При установке роликоподшипника в буксу запрещается досылать его до рабочего места свободным падением под действием своего веса, так как это может привести к повреждению буксы и подшипников.

Допускается применение монтажного диска для установки подшипников в буксу.

6. Уплотняющий воротник и лабиринтная часть корпуса буксы заполняются смазкой 1-13, после чего на шейку оси следует навинтить направляющий стакан.

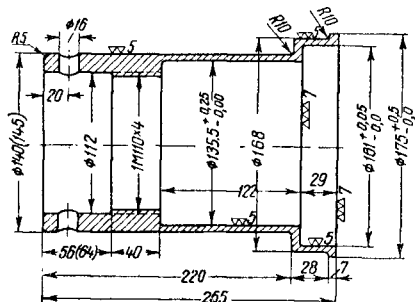
7. Корпус буксы с помещённым в нём сферическим роликоподшипником осторожно надевается на шейку оси и устанавливается на место.

При посадке не следует допускать ударов по посадочной поверхности шейки оси.

8. В конусное отверстие внутреннего кольца роликоподшипника вставляется закрепительно-стяжная втулка заднего подшипника, предварительно покрытая с наружной и внутренней стороны тонким слоем трансформаторного масла.

9. Задний роликоподшипник устанавливается на место до упора внутреннего кольца роликоподшипника в торец уплотняющего воротника.

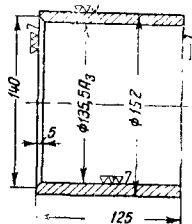
Установка роликоподшипника производится при помощи монтажной втулки № 2



Фиг. 13. Монтажная втулка № 2

(фиг. 13), навинчивающейся на нарезную часть шейки оси.

Лёгкими ударами монтажной втулки № 3 (фиг. 14), надеваемой на шейку оси после снятия монтажной втулки № 2, закрепительно-стяжная втулка вводится в конусное отверстие внутреннего кольца до плотной посадки.



Фиг. 14. Монтажная втулка № 3

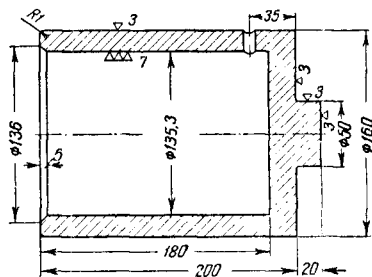
10. После установки роликоподшипника на шейку оси в свободном состоянии определяется радиальный зазор. Радиальный зазор измеряется щупом в нижней части подшипника, между наружным кольцом и роликом. Величина зазора записывается мелом на корпусе буксы.

11. Роликоподшипник закрепляется на шейке оси. Закрепление роликоподшипника обеспечивается соответствующим натягом.

Натяг создаётся осевым перемещением закрепительно-стяжной втулки в конусное отверстие внутреннего кольца в направлении к упорному борту буксы.

Осевое перемещение осуществляется приспособлением с прессом для запрессовки закрепительно-стяжных втулок.

Впредь до получения приспособления для прессовой посадки закрепительно-стяжных



Фиг. 15. Монтажная втулка № 4

втулок натяг подшипника создаётся с помощью монтажной втулки № 4 (фиг. 15) и молотка весом 2 кг. Закрепительно-стяжную втулку досылают в коническое отверстие внутреннего кольца роликоподшипника. Первый удар молотком слабый, чтобы в самом начале закрепительно-стяжная втулка получила правильное направление, остальные 4—5 ударов сильные.

Осуществлять натяг непосредственным ударом молотка по торцу закрепительно-стяжной втулки запрещается.

12. После закрепления подшипника на шейке оси определяется натяг. Натяг роликоподшипника определяется разностью радиальных зазоров, измеренных у подшипника в свободном состоянии на шейке оси и после его закрепления на ней.

У подшипника, закреплённого на шейке, радиальный зазор всегда будет меньше, чем измеренный в свободном состоянии на шейке оси. Уменьшение радиального зазора происходит вследствие расширения внутреннего кольца при продвижении закрепительно-стяжной втулки в его конусное отверстие. Уменьшение зазора должно быть в пределах от 0,05 до 0,07 мм. Наибольшего радиального зазора в 0,07 мм в целях уменьшения коэффициента концентрации напряжений в шейках осей следует по возможности избегать, ограничиваясь величиной 0,06 мм.

Радиальный зазор после закрепления роликоподшипника на шейке оси измеряется щупом в нижней части роликоподшипника, между наружным кольцом и роликом. При этом у цилиндрического роликоподшипника необходимо отвёрткой, изготовленной из меди, приподнять сепаратор. Измерение радиальных зазоров в свободном состоянии на шейке оси и после его закрепления на ней производится под одним и тем же роликом.

13. У роликоподшипника, закреплённого на шейке, глубиномером измеряется вылет

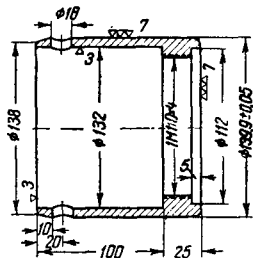
закрепительно-стяжной втулки, который должен быть в пределах для новых подшипников 28 ± 2 мм и для эксплуатационных — не менее 24 мм.

14. В буксу устанавливается дистанционное кольцо, которое должно доходить до упора в наружное кольцо сферического подшипника.

15. В задний роликоподшипник и в полость дистанционного кольца закладывается смазка 1-13. При этом для предотвращения попадания смазки на шейку оси на неё надевается предохранительная втулка. Смазка между роликами слегка вдавливается для лучшего проникновения её к задним торцам роликов.

16. В буксу устанавливается наружное кольцо переднего роликоподшипника ЦКБ-53⁰ и доводится до упора в торец дистанционного кольца.

17. На нарезную часть шейки оси навинчивается направляющий стакан № 1 (фиг. 16),



Фиг. 16. Направляющий стакан № 1

после чего внутреннее кольцо вместе с роликами надевается на шейку оси (без закрепительно-стяжной втулки) до упора в торец закрепительно-стяжной втулки заднего роликоподшипника.

Основание конусного отверстия внутреннего кольца подшипника должно быть обращено в сторону торца шейки оси. Маркировку на торцах наружного и внутреннего колец ставят на одной стороне подшипника.

После установки подшипника на место с оси снимается направляющий стакан.

18. Предварительно покрытая снаружи и внутри тонким слоем трансформаторного масла закрепительно-стяжная втулка переднего роликоподшипника вводится в отверстие внутреннего кольца и при помощи монтажной втулки устанавливается на место.

19. Аналогичным способом, как указано выше в п. 10, определяется радиальный зазор и, как указано в п. 11, при помощи приспособления и гидропресса или монтажной втулки роликоподшипник закрепляется на шейке оси.

20. Натяг роликоподшипника и вылет закрепительно-стяжной втулки определяются аналогичным способом, как указано в пп. 12 и 13.

21. Разность радиальных зазоров у двухпарных подшипников, смонтированных на одной шейке оси, не должна превышать 0,03 мм.

22. После установки подшипников торцевая гайка навинчивается на нарезную часть

оси и туго затягивается ударами молотка весом 2 кг по концу гаечного ключа.

23. В торцевой паз оси устанавливается стопорная планка и закрепляется двумя болтами, ввинченными в торец шейки оси. Болты связываются вязальной проволокой, проходящей через раззенкованные отверстия в их головках.

Хвостовик планки должен входить в одну из прорезей коронки гайки, которая ставится в надлежащее положение только вращением в направлении заворачивания, т. е. по часовой стрелке.

Поворачивание гайки в обратном направлении, т. е. ослабление её затяжки, категорически запрещается. Плотность прилегания задней торцевой поверхности гайки к торцу закрепительно-стяжной втулки проверяется шупом 0,05 мм, который не должен входить в зазор.

24. В передний роликоподшипник закладывается смазка 1-13 так, чтобы было заполнено всё свободное пространство между роликами. Смазка руками вдавливается между роликами.

Две трети свободного пространства крепительной крышки с установленной на ней смотровой также заполняется указанной смазкой, после чего бокс закрывается крепительной крышкой и прикрепляется к корпусу восемью болтами. Болты попарно связываются проволоочной вязкой. Между торцом корпуса и фланцем крышки прокладывается пеньковый жгут, пропитанный олифой.

Затяжка всех болтов крышки должна быть равномерной. Болты смотровой крышки связываются проволокой, между смотровой и крепительной крышками прокладывается прокладка, пропитанная олифой.

25. Правильность сборки буксы подтверждена наличием зазора от 0,5 до 2 мм между фланцевой поверхностью крепительной крышки и торцевой поверхностью буксы.

26. По окончании монтажа буксы необходимо проверить лёгкость её вращения на шейке оси, которое должно быть совершенно свободным.

Затруднительное вращение буксы свидетельствует о том, что при монтаже была допущена неправильность. Причинами затруднительного вращения могут являться: излишнее трение войлочного кольца об уплотняющий воротник, чрезмерно тугая набивка буксы смазкой и, что особенно опасно, случайное попадание внутрь буксы посторонних тел (металлическая стружка, тряпки, песок и т. п.). Эти причины должны быть немедленно выяснены и устранены.

27. О произведённой полной ревизии букс производятся записи в журнале осмотра и ремонта.

28. Перед подкаткой колёсной пары под вагон после полной ревизии букс на крепительной крышке сверху белой масляной краской наносится маркировка о месте и времени начала эксплуатации колёсной пары под вагоном, а именно: месяц (римскими цифрами), две последние цифры года и условный присвоенный номер завода, ВКМ или вагонного депо. Аналогичная надпись набивается на торце ступицы правого колеса [примерное обозначение: XII—51 (383)].

РЕМОНТ ТОРМОЗОВ

Тормоза пассажирских и грузовых вагонов подвергают периодическому ремонту и ревизии.

Периодический ремонт тормозов грузовых вагонов производят один раз в год и пассажирских вагонов два раза в год.

Ревизию тормозов грузовых вагонов производят через 6 месяцев после периодического ремонта, а пассажирских вагонов — через 3 месяца.

Воздухораспределители и другие приборы воздушного тормоза, снятые с вагонов, ремонтируют в мастерских автоконтрольных пунктов или ремонтных заводов. Все ремонтные работы разделяются на две основные технологические группы:

1. Чистка и смазка.

2. Устранение неплотностей, нарушающих нормальную работу рабочих органов — поршней, диафрагм, клапанов и др.

Ремонт механических устройств тормоза и резервуаров выражается в устранении повреждений и износов.

После ремонта тормоза подвергают испытаниям; сначала испытывают отдельные детали и узлы, а затем весь тормоз в собранном виде на вагоне.

В разделе «Паровозное хозяйство» (стр. 236—238) приведены указания по ремонту и испытаниям тормозных устройств на тендерах паровозов, которые являются одинаковыми с тормозными устройствами вагонов, поэтому ниже приводятся данные по ремонту, не вошедшие в указанный раздел.

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ РЕМОНТ

Тормозные цилиндры. Тормозные цилиндры вскрывают и подвергают внутреннему осмотру.

На внутренней поверхности цилиндра около задней крышки осматривают и прочищают перепускную канавку, размеры которой должны быть: длина 51 ± 2 мм, ширина $3,2 \pm 0,2$ мм и глубина $1,6 \pm 0,2$ мм.

Кожаные воротники должны быть вновь прожированы, и толщина их в местах прилегания к поверхности цилиндра менее 2,5 мм не допускается.

Отпускные пружины должны соответствовать размерам, указанным в табл. 34.

Таблица 34
Отпускные пружины тормозных цилиндров

Тормозные цилиндры	Диаметр тормозного цилиндра в дюймах	Число витков (рабочих)	Диаметр проволоки в мм	Наружный диаметр пружины в мм	Высота в свободном состоянии в мм
С нормальным ходом поршня	8	21	8	116	800—830
	10	19	9	116	800—830
	12	19	9	109	800—830
	14	19	9	109	800—830
С укороченным ходом поршня	8	15	8	109	670—700
	10	15	9	116	670—700
	12	15	9	109	670—700
	14	15	9	109	670—700

При осадке более 30 мм (высота менее 770 мм для поршня с нормальным ходом или менее 640 мм для поршня с укороченным ходом) пружину заменяют новой. Распорное кольцо поршня должно плотно прижимать воротник к стенкам цилиндра, зазор в замке кольца должен быть не менее 14 мм.

Характеристика распорных колец воротников тормозных цилиндров приведена в табл. 35.

Таблица 35
Распорные кольца воротников тормозных цилиндров

Диаметр горизонтальных тормозных цилиндров в дюймах	Наружный диаметр кольца в мм	Диаметр проволоки в мм	Размер зазора в замке кольца в мм
8	198,5	6,5	17,5
10	249,0	8,0	17,5
12	300,0	9,0	17,5
14	351,0	9,5	17,5

При сборке внутренние стенки цилиндра и воротник смазывают специальной тормозной смазкой.

Плотность тормозного цилиндра проверяют при испытании тормоза на вагоне по техническим условиям на приёмку тормозного оборудования.

Рычажная передача. Детали рычажной передачи — изогнутые, изношенные, поломанные и с испорченной резьбой исправляют или заменяют новыми. Производят проверку плеч рычагов в соответствии с установленными схемами рычажных передач.

Овальность отверстий в тягах, рычагах, подвесках и башмаках более 3 мм не допускается.

При большей овальности в отверстия впрессовывают втулки для валика с номинальным диаметром или же разработанные отверстия заваривают и рассверливают по номинальному диаметру.

Износ шарнирных валиков и цапф треугольников должен быть не более 2 мм, а общий зазор в шарнирных соединениях не более 5 мм по диаметру. Валики и цапфы с износом, превышающим 2 мм, должны быть отремонтированы путём наварки, с последующей обработкой.

Подвески башмаков тележек грузовых вагонов тщательно осматривают.

Старые подвески заменяют новыми в том случае, если диаметр изношенных круглых подвесок менее 20 мм, если в подвесках, усиленных в углах, вертикальный размер менее 22 мм или горизонтальный размер менее 20 мм.

Тормозные колодки с клиновым креплением толщиной менее 20 мм и болтовым креплением менее 40 мм заменяют новыми. Колодки не должны выступать за наружные кромки бандажей.

При среднем и капитальном ремонте вагонов рычажную передачу автоматического и ручного тормозов полностью разбирают.

Все части рычажной передачи подвергают осмотру и ремонту с выполнением всех требований, указанных для годового ремонта, с учётом следующих положений:

1. Овальность отверстий более 2 мм не допускается.

2. Износ шарнирных валиков и цапф триангелей должен быть не более 1 мм, поэтому общий зазор в шарнирных соединениях должен быть не более 3 мм по диаметру.

3. Тормозные винты, у которых нарезка изношена по диаметру более 1 мм, подлежат замене или ремонту.

4. Тормозные колодки должны заменяться новыми.

Воздухопровод. Перед установкой на вагоны трубы остукивают лёгкими ударами молотка и продувают сжатым воздухом.

Газовую резку воздухопроводных труб и соединительных частей проверяют по калибрам.

Торцевая поверхность муфт и контргаек должна быть ровной и иметь фаски.

Воздухопровод, подвески рукавов, тормозные приборы и ответвления воздухопровода прочно укрепляют.

Все соединения воздухопровода плотно привёртываются с постановкой контргаек.

Пылеловки устанавливают отрезком вертикально вверх или под углом вверх. Сетки в магистральных штуцерах тормозных приборов очищают.

Воздухопровод располагается на расстоянии 250—300 мм от средней линии вагона. Концы труб должны выходить за буферный брус так, чтобы расстояние между буферным брусом и квадратом ручки крана было в пределах 80—120 мм для пробкового крана и 120—160 мм для крана системы Матросова.

Муфты, тройники, пылеловки, концевые угольники, концевые, разобщительные и стоп-краны должны быть плотно навёрнуты на трубы.

Все трубы воздухопровода должны быть снаружи окрашены.

Концевые, разобщительные и стоп-краны, соединительные рукава и выпускные клапаны должны быть установлены из числа заранее отремонтированных и принятых, удовлетворяющих техническим требованиям.

В концевых кранах контрольные отверстия должны быть свободны для прохода воздуха и иметь диаметр 5 мм в кранах системы Матросова и 6 мм в пробковых.

Патрубки стоп-кранов должны иметь 12 отверстий диаметром 6 мм каждое и в корпусе крана клапанного типа 7 отверстий диаметром по 7 мм или 6 отверстий по 8 мм.

Скоростные тройные клапаны и воздухораспределители. Размеры ответственных деталей и калиброванных отверстий у скоростных тройных клапанов и воздухораспределителей должны соответствовать приведённым в табл. 36—41.

Таблица 36

Размеры калиброванных отверстий скоростных тройных клапанов Вестингауза

Условный номер тройного клапана	Для какого диаметра тормозного цилиндра, в дюймах	Диаметр отверстий в мм		В тройных клапанах выпуска			Клеймо на корпусе	Окраска фланца корпуса	
		в ускорительном поршне	в атмосферной пробке	до 1936 г.		с 1936 г.			
				размеры канавок в мм					диаметр отверстий во втулках главного поршня и золотника в мм
				во втулке	на главном поршне				
216	8	1,6	3,0	1,8×1,0	1,9×1,0	2,0	216	Жёлтая	
217	10	1,9	4,0	2,1×1,1	2,3×1,2	2,5	217	Чёрная	
218	12	2,2	4,7	2,6×1,4	2,6×1,4	3,0	218	Красная	
219	14	2,5	5,5	2,1×1,1*	2,1×1,1*	3,5	219	Зелёная	

* В тройном клапане усл. № 219 делается по две канавки

Таблица 37

Пружины скоростных тройных клапанов Вестингауза

Наименование пружины	Материал	Высота в свободном состоянии	Наружный диаметр пружины	Диаметр проволоки	Число рабочих витков
		в мм			
Пружина упорного стержня (первых выпусков)	Бронза	82,5	16,0	2,00	13
То же новая	Сталь	78,0	16,0	1,80	16
Пружина нижнего ускорительного клапана (первых выпусков)	»	38,0	50,8	3,75	4
То же новая	»	38,0	50,8	3,50	2,5
Пружина верхнего ускорительного клапана (первых выпусков)	Бронза	45,0	13,5	2,00	9
То же новая	Сталь	45,0	13,5	1,80	9
Пружина пробки	»	28,0	20,6	4,00	3

Таблица 38
Диаметры калиброванных отверстий воздухораспределителей серии К системы Казанцева в мм

Наименование деталей	Диаметр тормозных цилиндров в дюймах			
	8	10	12	14
Обратнопитательный клапан	0,8	0,9	1,0	1,3
Пробка выпускного отверстия	1,3	1,5	1,8	2,1
Клапан скачка (отверстие для наполнения тормозного цилиндра)	1,1	1,3	1,5	1,7
Втулка запорного клапана:				
отверстие из магистрали к запасному резервуару	1,25	1,25	1,25	1,25
отверстие к камере постоянного давления	1,0	1,0	1,0	1,0
Канал от магистрали к питательному клапану	3,0	3,0	3,0	3,0
Жестяная диафрагма, укладываемая между фланцами корпусов	1,25	1,25	1,25	1,25

Таблица 39
Пружины воздухораспределителя серии К системы Казанцева

Наименование пружины	Материал	Высота в свободном состоянии	Наружный диаметр пружины	Диаметр проволоки	Число рабочих витков
		в мм			
Пружина тормозного клапана первых выпусков То же новая . . Пружина запорного клапана	Бронза	30	15,5	1,5	13
	Сталь	30	14,5	1,0	13
	»	30	11,0	1,0	9

Таблица 40
Диаметры калиброванных отверстий в воздухораспределителе системы Матросова в мм

Наименование детали	Номинальный размер диаметра	Допуск в эксплуатации по диаметру
Втулка магистрального поршня	0,8	+0,06
То же золотника	0,8	-0,04 +0,06
Главный золотник	0,7	-0,04 +0,05
Цилиндр главного поршня	1,0	±0,2
Главный золотник (для зарядки запасного резервуара)	1,0	+0,1 -0,05

Пружины воздухораспределителя Матросова

Наименование пружин	Материал	Высота в свобод- ном со- стоянии	Наруж- ный диа- метр пружины	Диаметр прово- локи	Число рабочих витков
		в мм			
Большая режимная пружина первых выпусков	Сталь	80±1	63	6,0	3,5
Малая режимная пружина первых выпусков	»	73+1	43	6,0	5
Большая режимная пружина новая	»	75+1	63	7,0	4
Малая режимная пружина новая	»	77—1	42	6,0	7
Пружина магистрального золотника первых выпусков	»	25	10	1,0	7
Пружина магистрального золотника новая	»	25—1	10	1,2	7
Пружина уравнительного золотника первых выпусков	»	18	17	1,6	3
Пружина уравнительного золотника новая	Бронза	18—1	17	2,0	2
То же	Сталь оцинкованная	18—1	17	1,5	3

Время торможения, отпуска и зарядки, давления в тормозном цилиндре в собранном приборе показывает, насколько испытываемый прибор соответствует установленным техническим нормам (см. стр. 235, 236).

Ревизия тормозов. Детали тормоза с вагона не снимают, состояние и действие их проверяют на месте.

Обнаруженные неисправности устраняют. Тормозные колодки толщиной менее 30 мм при болтовом креплении и менее 12 мм при клиновом креплении заменяют.

Колодки не должны выступать за наружные кромки бандажей. Ход поршня тормозного цилиндра должен быть в пределах 75—150 мм для тормозов Казанцева и Матросова и 130—160 мм для тормоза Вестингауза.

Запас свободной резьбы у гайки винта ручного тормоза в заторможенном состоянии должен быть не менее 75 мм.

Плотность воздухопровода проверяют после зарядки его сжатым воздухом до 6,0 ат при выключенном воздухораспределителе. Плотность считается достаточной, если давление в воздухопроводе снижается не более 0,1 ат в течение 5 минут.

После окончания подготовительных работ и устранения неисправностей тормозную сеть при включенном воздухораспределителе заряжают сжатым воздухом до давления 5,0 ат и производят проверку и испытание тормоза на вагоне в целом.

Таблица 41

Проверяют чувствительность тройного клапана Вестингауза, для чего после зарядки до 5,0 ат давление в магистрали понижают на 0,3 ат, при этом должна произойти ступень торможения. Затем давление в магистрали повышают на 0,2 ат и тормоз должен отпустить.

Краном машиниста понижают давление в магистрали на 0,4—0,5 ат и установленное давление в магистрали для грузовых вагонов поддерживают в течение 10 минут. При испытании пассажирских тормозов ручка крана машиниста Вестингауза должна в течение 10 минут находиться в положении перекрыши. За это время тормоз не должен отпустить. Затем, не производя отпуска, давление воздуха в магистрали снижают до нуля.

При снижении давления в магистрали до

нуля давление в тормозном цилиндре должно быть не ниже 3,3 ат. Утечки, наблюдаемые по манометру, установленному на тормозном цилиндре при тормозах Казанцева и Вестингауза или на запасном резервуаре при тормозе Матросова, не должны вызывать падения давления при тормозах Казанцева и Вестингауза более 0,1 ат в 2 минуты и при тормозе Матросова 0,2 ат в 1 минуту.

Испытание воздухораспределителя Матросова производят на груженом режиме.

При повышении давления в магистрали (для тормоза Вестингауза до 4,5 ат и для тормозов Казанцева и Матросова до 4,9 ат) должен произойти полный отпуск; при этом поршень тормозного цилиндра перемещается в своё крайнее отпускное положение и все колодки отходят от бандажей.

РЕМОНТ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АВТОСЦЕПНОМУ УСТРОЙСТВУ

Капитальный, средний и годовой ремонт вагонов; капитальный, средний и подъёмочный ремонт паровозов и электровозов; капитальный, средний, I и II периодический ремонт тепловозов

Установка автосцепки. Высота оси автосцепки над головками рельсов при выпуске подвижного состава из ремонта указана в табл. 42.

Таблица 42

Высота оси автосцепки над головками рельсов

Тип подвижного состава	Виды ремонта			
	капитальный и средний ремонт		годовой и подъёмочный ремонт	
	не более	не менее	не более	не менее
Грузовые вагоны	1 080	1 020	1 080	1 000
Пассажирские вагоны	1 080	1 040	1 080	1 030
Электровозы	1 167	1 120	1 167	1 110
Локомотивы и тендеры	1 070	1 020*	1 070	1 010*

* При полной нагрузке.

Разность высот автосцепки по концам вагонов не должна превышать 15 мм, у электровозов 10 мм; при годовом ремонте грузовых вагонов допускается до 25 мм.

Провисание головы автосцепки относительно опоры на балочку (измерение по оси автосцепки) не допускается более 5 мм, отклонение вверх — более 10 мм. Зазор в буферном бруске и в розетке над хвостовиком автосцепки должен быть не менее 20 мм.

Расстояние от упора головы автосцепки до ударной поверхности розетки не должно быть менее 65 мм (при полностью выдвинутом положении для выборки люфтов, но без сжатия поглощающего аппарата) и более 90 мм

(при полностью выдвинутом положении автосцепки при тех же условиях).

Буфера грузовых и пассажирских вагонов и локомотивов при полном их сжатии (определяется подсчётом) должны иметь расстояние от линии зацепления до тарелок буферов не менее 80 мм и не более 110 мм.

Вылет буферов пассажирских вагонов в свободном состоянии за линию зацепления автосцепки вперёд должен быть не менее 55 мм и не более 75 мм.

Для грузовых вагонов буфера в свободном состоянии должны отстоять от линии зацепления в сторону буферного бруса на 20—30 мм, для пассажирских локомотивов 15—20 мм.

Расстояние от оси автосцепки до боковой грани проёма в рамке упругой площадки должно быть не менее 390 мм.

Расстояние от нижней кромки буферного бруса до конца рукоятки распятого рычага должно быть не более 400 мм (от оси буфера 550 мм).

Автосцепка. В автосцепке при выпуске из указанных видов ремонта подвижного состава не допускаются:

трещины и изгибы в корпусе и деталях механизма;

износы или неисправности зева, контура зацепления и механизма, обнаруживаемые проверочными шаблонами;

износ стенок хвостовика на глубину более 3 мм от литейной поверхности или изгиб его; перемячка отверстия (для клина) хвостовика автосцепки толщиной менее 48 мм — для капитального и среднего ремонта локомотивов и менее 46 мм — для всех остальных видов ремонта вагонов и локомотивов;

скругление и отколы нижней кромки тяговой поверхности большого зуба (снижающие надёжность зацепления предохранительного зуба кулака двухзвенной переходной цепи); замок автосцепки с рабочей частью без станочной обработки после наплавки; замок автосцепки, отстоящий от наружной вертикальной кромки малого зуба более чем на 8 мм или менее чем на 3 мм; замок, уходящий от кромки малого зуба при нажатии на него (при проверке шаблоном действия предохранителя замка) менее чем на 7 мм

или более чем на 18 мм; собачки образца 1935 и 1938 гг. (подлежат изъятию); перекрытие полочки верхним плечом собачки менее: 8 мм для капитального и среднего ремонта и 6 мм для всех остальных плановых видов ремонта подвижного состава; валик подъёмника, не закреплённый от выпадания, заедающий при вращении, или закреплённый не типовым способом; валик подъёмника без зачистки выступа на противовесе заподлицо с дуговой фаской и по тому же радиусу, считая по торцу противовеса; ухо автосцепки с отломанным или изношенным буртиком или шейкой шириной по горизонтали менее 53 мм.

Автосцепка типа 1935 г. должна иметь усилитель хвостовика.

Поглощающий аппарат. Не допускаются: поглощающий аппарат, не прилегающий основанием к задним упорным угольникам и (через переднюю упорную плиту) к передним упорным угольникам; установка шестигранного аппарата грузовых вагонов (Ш-1Т) на пассажирских, почтовых, багажных вагонах и тендерах пассажирских паровозов; трещины, выпучины, толщина стенок рабочей части горловины фрикционной части пассажирского аппарата ЦНИИ-Н6 и шестигранного аппарата менее 14 мм и аппараты с толщиной стенок клиньев менее 17 мм; при выпуске из капитального ремонта с износом стенок рабочей части корпуса аппарата более 2 мм или толщиной стенок менее 18 мм; основание корпуса аппарата в направлении расстояния между стенками хребтовых балок размером менее 315 мм или более 320 мм; качка конуса аппарата (при общей длине собранного аппарата 568—574 мм); упорная плита с неровными боковыми поверхностями толщиной менее 52 мм и с размером в направлении расстояния между стенками хребтовых балок менее 315 мм или более 320 мм.

Цилиндрические поглощающие аппараты подлежат изъятию.

Тяговый хомут, клин тягового хомута и поддерживающие болты. Не допускаются: трещины в любой части тягового хомута; износы и незаваренные вырубki по толщине тяговых полос и толщине вертикальных планок головной части хомута на глубину более 3 мм в капитальном и среднем ремонте локомотивов и вагонов и в остальных видах планового ремонта подвижного состава на глубину более 4 мм; износы и незаваренные вырубki на любых остальных поверхностях глубиной более 5 мм, износы и вырубki указанных размеров с резкими (неплавными) переходами к целой поверхности; длина хомута от передней кромки отверстия для клина до задней упорной поверхности более 780 мм; отсутствие предохранительного буртика на проушине тягового хомута; трещины клина тягового хомута, изгиб более 3 мм, ширина изношенного клина с учётом износа с обеих сторон менее 91 мм для капитального ремонта и менее 89 мм для остальных видов ремонта вагонов и локомотивов; клин, отремонтированный наплавкой; толщина клина менее 30 мм с учётом износов на боковых гранях; болт, поддерживающий клин с износом более 1 мм при выпуске из капитального ремонта и более 2 мм из остальных видов ре-

монта; болт со слабой нарезкой, без гайки, запорной шайбы и шплинта и с длинной нарезкой, выходящей на рабочую часть болта, располагаемую между проушинами хомута; болты, отремонтированные наплавкой.

Упорные угольники. Не допускаются: расстояние между упорными поверхностями передних и задних упорных угольников более 625 или менее 622 мм; расстояние между боковыми гранями упорных поверхностей (в направлении между стенками хребтовых балок) у передних упорных угольников менее 205 мм или более 220 мм и у задних — менее 165 мм или более 220 мм; ослабшие заклёпки упорных угольников или их сдвиг; угольники с трещинами, отколами, попарно отстоящие на несимметричном расстоянии от буферного бруса и между собой; угольники, имеющие перекос или непараллельность упорных плоскостей более 3 мм; коробчатые упорные угольники, не прикреплённые к верхнему и нижнему листам, перекрывающим хребтовую балку (с расстоянием между стенками 500 мм).

Поддерживающие и верхние ограничительные планки. Не допускаются: поддерживающие фрикционный аппарат и хомут планки с поперечными трещинами, сваренные поперёк встык, с износом более 4 мм, укрепленные болтами диаметром менее $\frac{7}{8}$ ", без второй гайки на болтах, без шплинтов, со слабой нарезкой; неправильно поставленная поддерживающая планка, когда расстояние от плоскости буферного бруса до её передней кромки менее 530 мм или до задней кромки — более 860 мм, отсутствие ограничительной планки или скобы над передней частью тягового хомута (предупреждающей подъём тягового хомута и провисание автосцепки), если расстояние от продольной оси горизонтально расположенной автосцепки до верхнего перекрытия будет более 155 мм и над задней частью хомута, если по конструкции вагона не имеется перекрытия в этом месте; ограничительная планка или скоба на хребтовой балке или другое ограничительное устройство против поднятия тягового хомута и провисания головы автосцепки, отстоящие от верхней поверхности тягового хомута более чем на 15 мм и по горизонтали от упорных плоскостей передних упорных угольников менее чем на 30 или более чем на 100 мм; ограничительная планка или скоба с поперечными трещинами, изгибами, ослабшими заклёпками или с трещинами в местах приварки.

Ударная центрирующая розетка (с маятниковыми подвесками). Не допускаются: ударная розетка с трещинами, отколами, с ослабшими заклёпками, укрепленная болтами без шплинтов в натяг, или без забитой резьбы против ослабления болтов; корпус розетки со срезанной упорной частью, не укрепленной на величину среза подваркой или сваркой вставок между рёбрами; центрирующая балочка с трещинами, с износом более 3 мм, заедающая и препятствующая перемещению автосцепки из среднего положения в крайнее; балочка с боковыми выступами-ограничителями высотой менее 40 мм; маятниковые подвески с трещинами, имеющие расстояние между опорными частями менее 168 мм, более 175 мм, попарно неодинаковой длины, диаметром менее 22 мм.

Паровозная розетка. Не допускаются: розетки с трещинами и заваренными трещинами, с износом отверстия для валика более 3 мм, с износом опорных поверхностей для головы автосцепки более 5 мм; болты, крепящие розетку, с нарезкой, недостаточной для натяга гаек, слабой нарезкой, без шплинтов или со шплинтами, не проходящими через прорезы корончатых гаек; лапчатые болты нецельноштампованные, с ослабшими заклёпками, изношенной нарезкой или диаметром менее 50 мм; болты с трещинами или заваренными трещинами; трещины валика паровозной розетки, изгиб валика более 2 мм; диаметр изношенного валика менее 72 мм — для капитального и среднего ремонта и менее 70 мм для подъёмочного ремонта паровозов; валик паровозной розетки, не закреплённый или закреплённый нетиповым способом, просевшие пружины розетки, не возвращающие автосцепку из крайнего положения в среднее, и изношенные стаканы пружин.

Расцепной привод. Не допускаются: рычаг расцепного привода с изгибом, не вызванным обходом частей на буферном бруссе, диаметром стержня менее 28 мм, с трещинами, без ограничителя против продольного перемещения более 50 мм, не входящий в паз кронштейна плоской частью и не удерживающийся в положении постановки механизма автосцепки для работы на буфер, с плечом рычага, соединяемого с цепью, до отверстия менее 190 мм и более 200 мм, с рукояткой длиной менее 300 мм; цепь с незаваренными звеньями и надрывами, с диаметром прутка звена менее 7 и более 9 мм, соединительным звеном со стороны валика подъёмника в свету менее 35 и более 45 мм, шириной более 18 мм, со сваркой звена, обращённой в сторону стенки головы автосцепки; кронштейн и державка с незаваренными трещинами, изгибами, с ослабшими болтами или укреплённые приваркой; расстояние от центра отверстия в плече расцепного рычага, соединяемого с цепью, до продольной оси вагона менее 150 или более 190 мм; неотрегулированная цепь расцепного привода.

Хребтовая балка (в месте расположения автосцепного устройства). Не допускаются: трещины, протёртости стенки хребтовой балки глубиной более 3 мм при выпуске из капитального и среднего ремонта и более 5 мм при выпуске из остальных видов ремонта; хребтовая балка с расстоянием между стенками 500 мм, не перекрытая сверху над задними упорными угольниками планкой, а снизу в этом же месте также планкой или связью другого вида, предусмотренной установочным чертежом; направляющие скобы около упорных угольников хребтовых балок с расстоянием 500 мм между стенками, приваренные, с ослабшими заклёпками, приклёпанные менее чем четырьмя заклёпками каждая, погнутые, без рёбер жёсткости; отсутствие дополнительных направляющих скоб у передних упорных угольников, поставленных встык к первым для удлинения направления до 320 мм (считая от упорной поверхности переднего упорного угольника); не допускается хребтовая балка, имеющая выступающие части, препятствующие постановке поглощающего аппарата с направля-

ющими рёбрами или мешающие продольному перемещению тягового хомута и поглощающего аппарата вперёд не менее чем на 90 мм и перемещению хомута назад не менее чем на 45 мм.

Буферный брус (в месте расположения автосцепного устройства). Не допускается: окно для хвостовика автосцепки шириной менее 240 мм; для буферного бруса тендера паровоза ФД первого выпуска шириной менее 210 мм и с неснятыми фасками по боковым граням окна; верхняя кромка окна, опускающаяся за кромку проёма в ударной розетке; отсутствие вставки между стенками хребтовой балки при составном буферном бруссе для обеспечения упора розетки; буферный брус без упорных подкосов под розетку при расставании между стенками хребтовых балок 500 мм; нижний армировочный лист буферного бруса с неправильным вырезом, когда расстояние от плоскости буферного бруса до кромки выреза в листе более 100 мм, буферный брус без усиливающего нижнюю полку угольника или специального крепления и с расстоянием от плоскости буферного бруса до максимально удалённой кромки этого крепления более 100 мм; нижний армировочный лист буферного бруса с вырезом менее 220 мм по ширине в направлении между стенками хребтовой балки.

Текущий отцепочный ремонт вагонов, промысловый ремонт паровозов, периодический ремонт электровозов и периодический осмотр тепловозов

Высота оси автосцепки над головками рельсов указана в табл. 43.

Таблица 43

Высота оси автосцепки над головками рельсов

Тип подвижного состава	Высота в мм		
	не более	не менее в состоянии	
		порожнем	гружёном
Грузовые вагоны двухосные . . .	1 080	990	950
Грузовые вагоны четырёхосные . .	1 080	970	950
Пассажирские вагоны	1 030	1 020	930
Электровозы	1 167	1 087	1 031
Локомотивы и тендеры	1 070	—	980

Не допускается: разность между высотами автосцепок по концам грузовых вагонов более 25 мм (из расчёта горизонтального расположения автосцепки); провисание головы автосцепки более 10 мм; паровозная автосцепка без предохранительной скобы; автосцепка, имеющая трещины или неисправности механизма, обнаруживаемые внешним осмотром и проверкой комбинированным шаблоном и шаблоном с вырезом 35 мм; валик подъёмника, не закреплённый от выпадения или закреплённый неразрешённым способом, поглощающий аппарат, не прилегающий

к упорным угольникам (в сумме к задним и передним) более 10 мм; пассажирский поглощающий аппарат системы ЦНИИ-Н6 с изломанными угловыми пружинами — при неплотном его прилегании к упорным угольникам; трещины в стенке горловины поглощающих аппаратов грузовых и пассажирских вагонов; трещины в тяговом хомуте; нетиповое крепление клина тягового хомута; трещины или излом (обнаруживаемые остукиванием или шупом) клина тягового хомута; клин, отремонтированный сваркой; незакрепленный валик паровозной розетки; розетки или упорные угольники с ослабшими заклёпками; неправильно поставленные маятниковые подвески — широкими головками вниз; центрирующая балочка, не зацепленная за нижнюю часть корпуса розетки; оборванная или неотрегулированная по правилам плановых видов ремонта цепь расцепного привода.

Основные особенности и условия ремонта деталей автосцепного устройства. Ремонт деталей автосцепного устройства в основном заключается в восстановлении размеров, иногда в заварке после вырубки (в допускаемых местах) трещин, правке (в горячем состоянии) главным образом деталей механизма (собачек, замкодержателей) и механической обработке восстановленных наплавкой деталей.

При ремонте корпуса автосцепки применяется электродуговая сварка толстообмазанными электродами марки Э-42 (ГОСТ 2523-44) или газовая сварка.

Не допускаются к ремонту корпуса автосцепок образца 1935 г., имеющие трещины, и образца 1938 г., если трещина после вырубки уменьшает рабочее сечение элемента корпуса более чем на 25%.

Не допускается заварка трещин в тяговых полосах тяговых хомутов. Не допускается наплавка изношенных клиньев тягового хомута и заварка в нём трещин.

Не допускается ремонт сваркой деталей поглощающих аппаратов, кроме восстановлений размеров основания корпуса поглощаю-

щего аппарата ЦНИИ-Н6 (пассажирского). Не допускается заварка трещин маятниковых подвесок.

Исправление расширенного зева или погнутого хвостовика автосцепки допускается только в горячем состоянии при нагреве до 850—900°C.

По исправлении корпус снова нагревают до вышеуказанной температуры и медленно охлаждают в среде неподвижного воздуха.

Все детали, подлежащие после осмотра и проверки ремонту, восстанавливаются до альбомных размеров, с проверкой установленными шаблонами.

Осмотр, проверка и ремонт без применения установленных шаблонов запрещаются во избежание нарушения взаимосцепления и нарушения безопасности движения.

Ремонт деталей автосцепного устройства производится в депо — в контрольных пунктах по ремонту автосцепки и на заводах — в специальных цехах.

Каждая отремонтированная деталь собранная автосцепка должна быть заклеена клеймом пункта ремонта. Клеймение производится в присутствии приёмщика МПС.

Контрольные пункты по ремонту автосцепки должны иметь следующее оснащение:

1. Электросварочные и газосварочные агрегаты.
2. Печь для нагрева и термической обработки деталей автосцепки.
3. Стеллажи, стенды и верстаки для осмотра и ремонта автосцепки и других деталей автосцепного устройства.
4. Оборудование и приспособления для механической обработки деталей: станки — фрезерный, токарный, поперечнострогольный, сверлильный, наждачные точила, наждачные круги и приспособления.
4. Подъёмно-транспортные средства.
5. Шкафы для хранения шаблонов.
6. Склад комплектных и отдельных деталей.
7. Контрольные пункты и цехи для ремонта автосцепки должны быть хорошо освещены и снабжены переносными лампами.

РЕМОНТ ДВУХЗВЕННЫХ ПЕРЕХОДНЫХ ЦЕПЕЙ

Проверка двухзвенной цепи. Проверка двухзвенных цепей, находящихся на локомотивах, производится раз в три месяца. Через год двухзвенная цепь подвергается периодическому освидетельствованию и испытанию усилием 30 т.

Двухзвенные цепи не допускаются в эксплуатацию, если:

шейка кулака диаметром менее 43 мм, износ кулака цепи (предельный, определяемый браковочным шаблоном);

толщина тела среднего звена цепи в местах износа (в закруглённых частях, в направлении приложения тягового усилия) менее 35 мм для сварных звеньев и менее 40 мм — для цельноштампованных;

толщина тела крайнего звена менее 40 мм и ширина его в свету менее 65 мм;

расстояние от кромки вставки среднего звена до внутренней тяговой поверхности звена менее 63 мм;

расстояние от нижнего шипа рукоятки до оси шейки кулака менее 135 и более 150 мм;

зацепление опорной поверхности верхнего шипа рукоятки кулака (при постановке в зев автосцепки) за кромку большого зуба менее 8 мм;

кулак цепи без предохранительного зуба или зуб с трещинами или неправильной приваркой;

расстояние между верхним шипом рукоятки и зацепной частью предохранительного зуба кулака менее 300 мм;

расстояние при натянутом состоянии цепи между крайними тяговыми поверхностями среднего и крайнего звеньев менее 360 мм или более 400 мм;

трещины в местах приварки рукоятки кулака, косая или смещённая приварка; трещины в любой части цепи; рукоятка с приварными шипами;

кулак цепи без удлинения носка (по приказу № 437/ЦЗ от 29/VI 1950 г.);

отсутствует клеймо на вставке среднего звена о периодическом освидетельствовании или просрочено освидетельствование.

Условия и техника ремонта двухзвенных переходных цепей. При ремонте двухзвенных цепей разрешается:

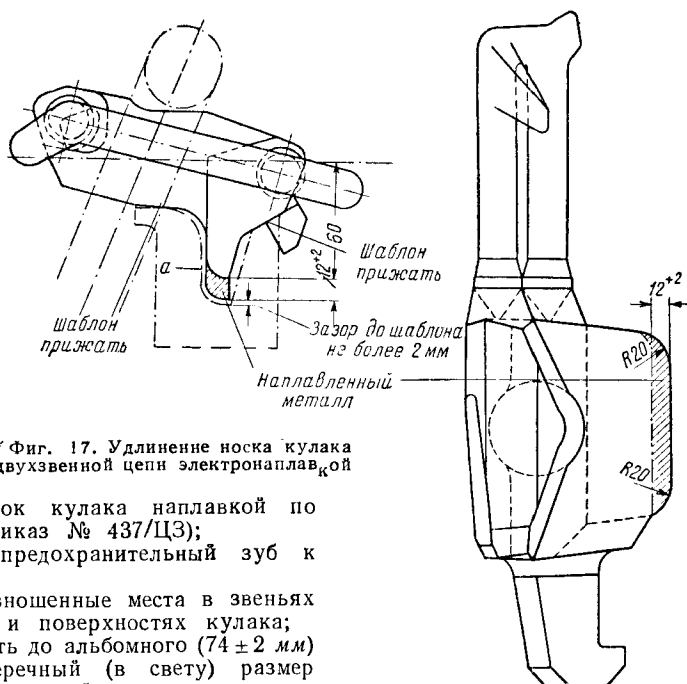
приваривать рукоятку к кулаку и наплавлять верхний шип рукоятки кулака;

валяется электро- или газосваркой указанными электродами без предварительного подогрева.

Наплавочные работы должны быть без кратеров и подрезов материала цепи.

Для повышения плотности наплавленного металла в процессе наплавки изношенных мест производят проковку фасонной оправкой или молотком со сферическим бойком.

После окончания сварочных работ по наплавке кулака или звеньев цепь подвер-



Фиг. 17. Удлинение носка кулака двухзвенной цепи электронаплавкой

удлинять носок кулака наплавкой по шаблону (см. приказ № 437/ЦЗ);

приваривать предохранительный зуб к кулаку;

наплавлять изношенные места в звеньях цепи, на шейке и поверхностях кулака;

восстанавливать до альбомного (74 ± 2 мм) внутренний поперечный (в свету) размер крайнего звена цепи путём его раздачи в горячем состоянии.

Сварочные работы по приварке рукоятки, наплавке верхнего шипа рукоятки и наплавке носка кулака производятся электродуговой сваркой электродами марки Э-42 по ГОСТ 2523-44 или газовой сваркой с присадкой прутков стальной проволоки марок I или II по ГОСТ 2246-43.

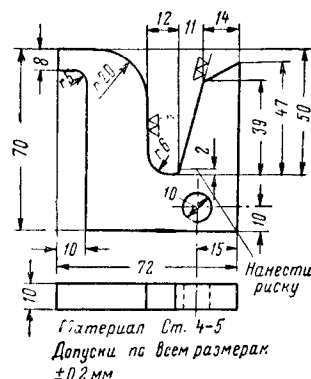
Приварку предохранительного зуба к кулаку разрешается производить так же, но при электродуговой сварке производится предварительный подогрев места сварки до $300-400^\circ$, а при газовой — после приварки зуба место сварки должно быть нагрето газовой горелкой до 900° и охлаждено на воздухе.

Наплавка до альбомных размеров изношенных мест звеньев и шейки кулака цепи производится путём наплавки только газовой сваркой с присадкой стальной проволоки марок I и II по ГОСТ 2246-43 и с предварительным нагревом до температуры $600-650^\circ$.

При необходимости, раздача звена (по ширине в свету) до альбомного (74 ± 2 мм) размера делается до наплавки изношенных поверхностей при предварительном нагреве цепи до температуры $600-650^\circ$.

Для производства наплавочных работ среднего звена вставка предварительно удаляется механическим путём и затем снова вваривается

термической обработке путём нагрева всей цепи в печи до температуры $850-900^\circ\text{C}$; выдержки при этой температуре в печи в те-



Фиг. 18. Шаблон для проверки удлинения носка кулака

чение 30 мин.; закалки в воде температурой $15-20^\circ$ и последующего отпуска в печи до $620-650^\circ\text{C}$ и медленным охлаждением на воздухе при температуре не ниже 12°C .

Термообработка двухзвенной цепи после приварки рукоятки, предохранительного

зуба, наплавки носка кулака или наплавки шипа рукоятки не производится.

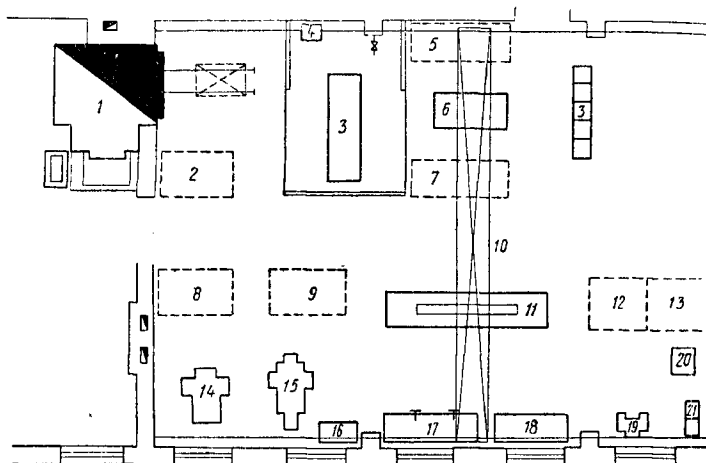
Отремонтированные цепи проверяют по размерам и испытывают на растяжение усилием 30 т, рукоятку цепи — усилием 5 т; затем ставят клеймо пункта ремонта в присутствии приёмщика МПС. Фамилии сварщика, производившего ремонт, с указанием соответствующего клейма, и ответственных лиц,

принимавших отремонтированные цепи, записывают в книгу регистрации ответственных сварочных работ ремонтного пункта.

Указания по удлинению носка кулака. Наплавку и зачистку носка кулака производят заподлицо с плоскостью *a* (фиг. 17)

Длина носка после наплавки должна удовлетворять шаблону с зазором не более 2 мм (фиг. 18).

КОНТРОЛЬНЫЙ ПУНКТ АВТОСЦЕПКИ



Фиг. 19. Контрольный пункт автосцепки (по типовому проекту вагонного депо): 1—печь для нормализации; 2—площадка для автосцепок в ожидании нормализации; 3—стенд вращающийся для сварочных работ по корпусу автосцепки; 3'—стеллаж для деталей; 4—электросварочный аппарат; 5—площадка для укладки автосцепок до ремонта; 6—стенд для разборки автосцепок; 7—площадка для корпусов автосцепок после разборки; 8—площадка для корпусов автосцепок, требующих механической обработки; 9—площадка для корпусов автосцепок после механической обработки; 10—кранбалка с нижним управлением; 11—стенд для сборки автосцепок; 12—площадка для готовых автосцепок; 13—фрикционные аппараты; 14—станок для обработки отверстий и перемычки хвостовика; 15—поперечнострогальный станок; 16—шкаф для шаблонов; 17—верстак слесарный с двумя тисками; 18—контрольный стол; 19—точило наждачное; 20—стенд для сборки фрикционных аппаратов; 21—стеллаж для деталей

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Белавенцев Н. В., Дергалёв В. М. Формирование и ремонт вагонных колёсных пар. Трансжелдориздат, М. 1952.
- Васильев И. П. Окраска вагонов. Трансжелдориздат, М. 1951.
- Временные правила годового ремонта цельнометаллических вагонов железных дорог Союза ССР. Трансжелдориздат, М. 1950.
- Инструкция по освидетельствованию, формированию и ремонту вагонных колёсных пар. ЦВ 1474 Трансжелдориздат, М. 1946.
- Инструкция по ремонту и содержанию автосцепного устройства вагонов. ЦВ 1501 Трансжелдориздат, М. 1946.
- Инструкция по периодическому ремонту и ревизии автоматических тормозов пассажирских и товарных вагонов. ЦВ 1473 Трансжелдориздат, М. 1945.
- Никифоров Ю. Н. Обработка древесины для ремонта вагонов. Трансжелдориздат, М. 1949.
- Передовые методы работы на железнодорожных заводах. Трансжелдориздат, М. 1948.
- Нормы технологического проектирования и технико-экономические показатели, локомотивные и моторвагонные депо. Изд. Главтранспроекта МПС, 1953.
- Правила капитального ремонта грузовых вагонов железных дорог СССР. Трансжелдориздат, М. 1950.
- Правила среднего ремонта вагонов грузового парка железных дорог СССР. Трансжелдориздат, М. 1951.
- Правила годового ремонта вагонов товарного парка. Трансжелдориздат, М. 1947.
- Правила среднего ремонта вагонов пассажирского парка. Трансжелдориздат, М. 1946.
- Правила капитального ремонта вагонов пассажирского парка. Трансжелдориздат, М. 1946.
- Правила технической эксплуатации железных дорог Союза ССР. Трансжелдориздат, М. 1952.
- Скиба И. Ф. Поточный метод ремонта вагонов на заводах. Трансжелдориздат, М. 1950.
- Технические условия и технологические процессы на производство сварочных работ при ремонте вагонов. ЦВ 240822 Трансжелдориздат, М. 1949.
- Технические указания по ремонту и испытанию винтовой упряжи. Трансжелдориздат, М. 1944.
- Технические указания по технологическому процессу насадки и съёмки бандажей. Трансжелдориздат, М. 1948.
- Технические указания по заделке сучков в деталях грузовых и пассажирских вагонов. Трансжелдориздат, М. 1950.
- Технологический процесс и организация поточного ремонта вагонных колёсных пар в дорожных вагонных колёсных мастерских. Трансжелдориздат, М. 1949.
- Чесноков А. М. Руководство по эксплуатации пассажирского цельнометаллического вагона. Изд-во Минтрансаш, М. 1950.

ВОДОСНАБЖЕНИЕ



ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

РАЗМЕЩЕНИЕ ПУНКТОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Основные пункты водоснабжения при паровой тяге размещают с учётом пропуска грузового поезда установленного веса при заданной серии паровоза (с расходом воды между пунктами набора не более 80% полной ёмкости четырёхосных тендеров и 85% шестиосных тендеров).

При размещении пунктов набора воды паровозами учитывают наличие источников, обеспечивающих надёжность водоснабжения, а также качество воды в них.

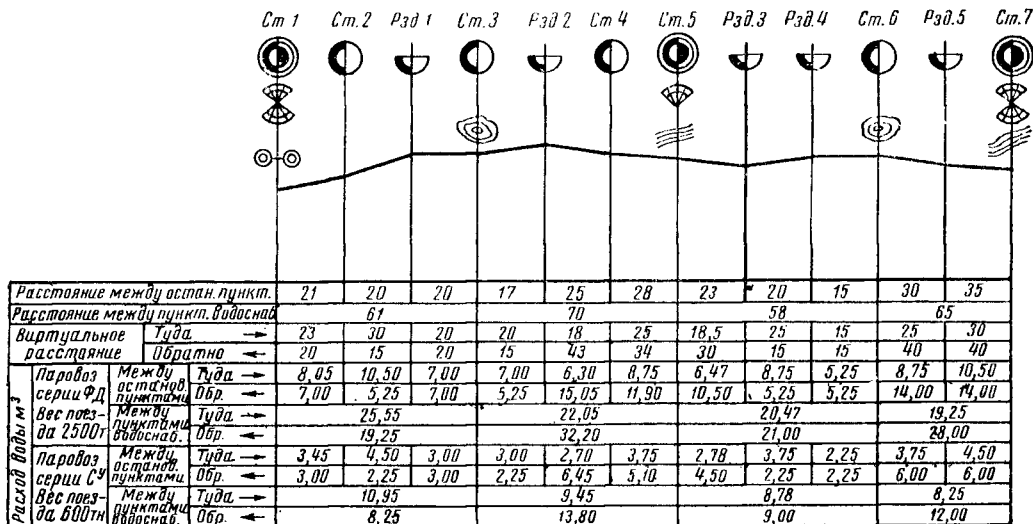
На фиг. 1 приведена схема размещения пунктов водоснабжения на участке.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И СХЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Основными элементами водоснабжения являются: а) источник водоснабжения; б) водозаборные сооружения; в) насосные станции; г) нагнетательные трубопроводы; д) водонапорные сооружения; е) разводящие сети с водоразборными кранами; ж) сооружения для обработки воды и з) внутренний водопровод.

Одна из схем водоснабжения дана на фиг. 2.

На фиг. 3 показана схема раздельного водоснабжения на станции с основным депо, причём для технических нужд источником является река, а для хозяйственно-питьевых потребностей—артезианские скважины. На

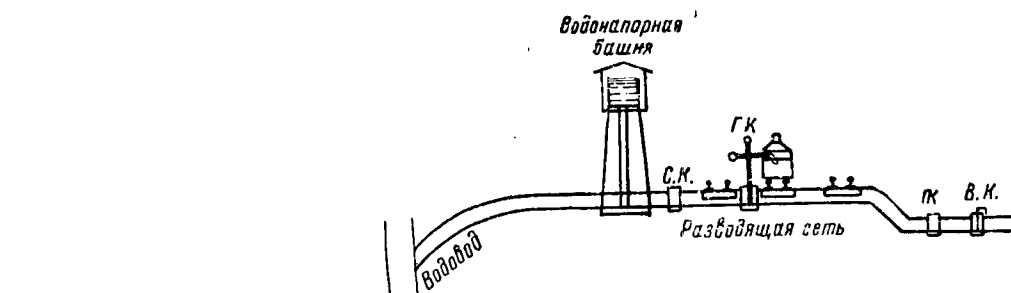


Фиг. 1. Схема размещения пунктов водоснабжения

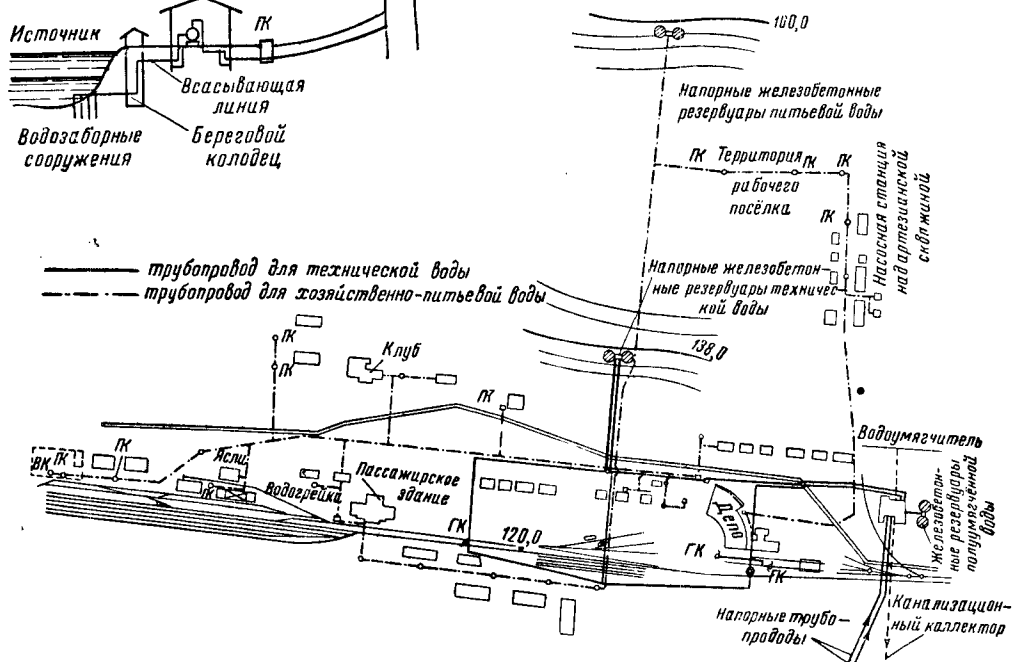
Необходимые расходы воды паровозом определяют тяговыми расчётами или опытными поездками или же по виртуальным расстояниям. На приведённой схеме (фиг. 1) расходы определены по виртуальным расстояниям. Виртуальным расстоянием называется длина прямого горизонтального участка пути, на котором расход воды равен расходу на данном перегоне с учётом подъёмов, уклонов и кривых.

станции расположен водоумягчитель для технической воды. В качестве водонапорных сооружений в связи с соответствующим рельефом приняты заземлённые резервуары. На фиг. 4 изображена схема водоснабжения промежуточной станции с общим поверхностным источником, но раздельными разводящими сетями и напорными сооружениями.

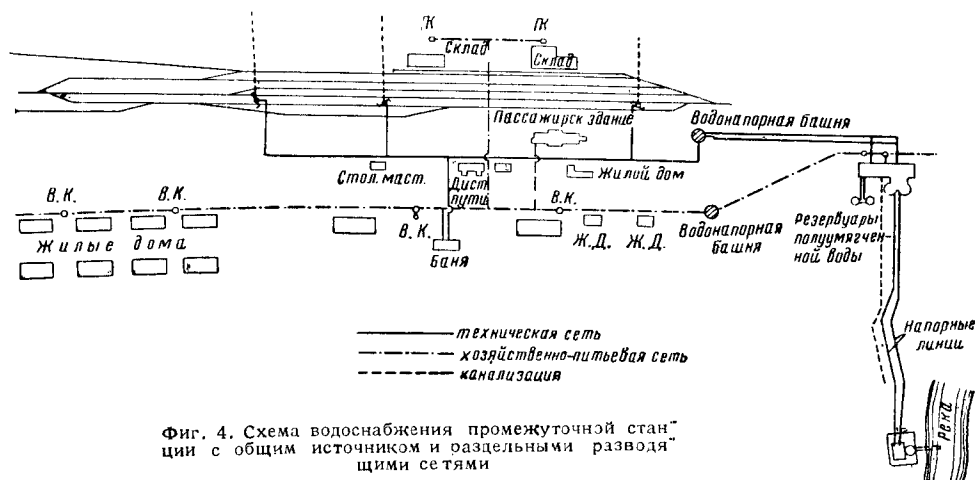
Для станций, вблизи которых нет местных и достаточно надёжных источников, соору-



Фиг. 2. Схема железнодорожного водоснабжения



Фиг. 3. Схема раздельного водоснабжения станции

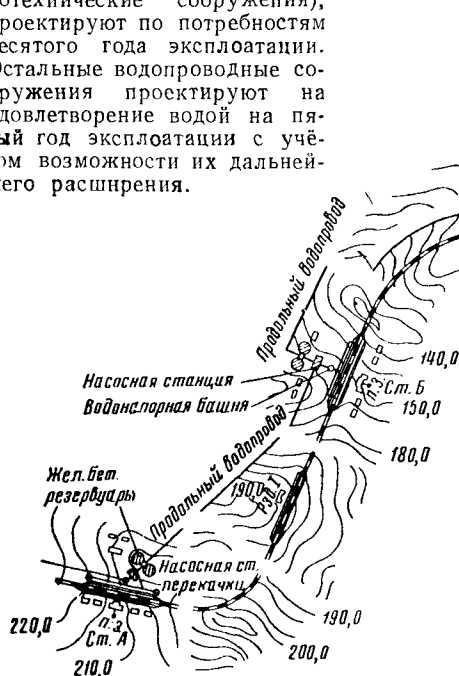


Фиг. 4. Схема водоснабжения промежуточной станции с общим источником и раздельными разводящими сетями

жают продольные водопроводы (фиг. 5), обеспечивающие несколько пунктов из одного источника с достаточным дебитом.

РАСЧЁТНЫЕ СРОКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Водопроводные сооружения, последующее расширение которых вызывает значительные трудности и требует больших дополнительных капиталовложений (водозаборные и гидротехнические сооружения), проектируют по потребностям десятого года эксплуатации. Остальные водопроводные сооружения проектируют на удовлетворение водой на пятый год эксплуатации с учётом возможности их дальнейшего расширения.



РАСХОДЫ ВОДЫ НА СТАНЦИИ

Поездные расходы воды

Поездные расходы воды на тягу пассажирских и грузовых поездов определяют для проектируемых железных дорог тяговыми расчётами или по виртуальным расстояниям. Для действующих железных дорог, кроме того, расход определяют опытными поездками.

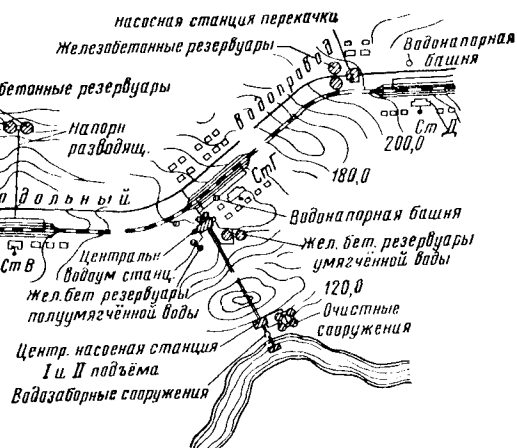
Расход воды из тендера паровоза на основании тяговых расчётов подсчитывают по формулам, приведённым в ТСЖ, т. 6, стр. 932.

Суточный расход воды Q_n в m^3 на поездные нужды на станции определяют также по виртуальным расстояниям

$$Q_n = n_g q_g (L_g + L_n)_g + n_n q_n (L_g + L_n)_n,$$

где n_g и n_n — число пар поездов грузовых и пассажирских в сутки;

q_g и q_n — расход воды на 1 виртуальный километр грузовым и пассажирским поездами в m^3 ;



Фиг. 5. Схема продольного водопровода

L_g и L_n — виртуальные расстояния в чётном и нечётном направлениях соответственно для грузовых и пассажирских поездов в км.

Виртуальная длина участка

$$L_v = \sum L + \sum \alpha_n L_n + \sum \alpha_c L_c + \sum \alpha_k L_k,$$

где L — длина отдельного прямого горизонтального участка;

L_n , L_c — длина прямых участков с подъёмом (n) и спуском (c);

α_n , α_c , α_k — водяные виртуальные коэффициенты для подъёма, спуска и кривой;

L_k — длина отдельной кривой.

Длину участков определяют с учётом профиля пути.

Значения водяных виртуальных коэффициентов приведены: для подъёма — в табл. 1 и для спуска — в табл. 2.

Водяные виртуальные коэффициенты для подъёма

Таблица 1

i_n в ‰	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
α_n	1,00	1,17	1,34	1,53	1,73	1,95	2,19	2,42	2,61	2,96	3,24	3,52	3,82

Продолжение табл. 1

i_n в ‰	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
α_n	4,13	4,44	4,78	5,14	5,55	6,00	6,54	7,14	7,76	8,43	9,17	9,95

Таблица 2

Водяные виртуальные коэффициенты для спуска

i_y в ‰	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12
α_y	1,00	0,80	0,61	0,42	0,22	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,8

Продолжение табл. 2

i_y в ‰	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24
α_y	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,14

Значение α_k находят по приведённым уклонам. В зависимости от профиля приведённый уклон (в пределах кривой) определяют по формулам: для подъёма

$$i'_n = i_k + i_n;$$

для спуска

$$i'_c = i_k - i_c,$$

где i_n и i_c — действительные уклоны в пределах кривой;

i_k — фиктивный уклон от кривой.

Величина i_k зависит от кривой и равна

$$i_k = \frac{13\alpha}{k},$$

где α — центральный угол кривой в градусах;

k — длина кривой в метрах.

Пользуясь приведёнными уклонами, по табл. 1 или 2 находят α_k .

Ориентировочные нормы расхода воды на тягу поездов по данным Главного управления локомотивного хозяйства МПС для различных районов СССР приведены в табл. 3.

Расходы воды на производственные потребности

Расход воды на промывку паровоза

$$Q = \frac{2 \sum lN}{L} q \text{ м}^3,$$

где l — длина тяговых плеч в км;

N — среднее число пар поездов в сутки;

L — межпромывочный пробег паровоза в км;

q — расход воды на одну промывку.

Расход воды на потребности депо определяют по числу стоек.

Число паровозных стоек устанавливают на основе графика оборота паровозов.

Число маневровых паровозов зависит от объёма маневровой работы, размеров и технического оснащения станции.

Остальные потребности определяют по фактическому состоянию с учётом развития на перспективу.

При определении суточного расхода коэффициент неравномерности принимают равным единице.

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды

Расход воды на хозяйственно-питьевые нужды определяют по нормам и числу потребителей на 5-й и 10-й год эксплуатации. Неравномерность водопотребления учитывается коэффициентами неравномерности.

Расчётное число жителей существующих железнодорожных посёлков принимают для первой очереди водопровода (на 5-й год эксплуатации) равным 1,3, для второй очереди (на 10-й год) — равным 1,7 от числа жителей в момент пуска водопровода. Для новостроев число жителей принимают в соответствии с числом рабочих и служащих на железнодорожной станции по планам её развития с учётом коэффициента семейности и работников, обслуживающих железнодорожников и их семейства. В посёлках, в которых намечено большое строительство, число жителей определяют, как и для новостроев, с учётом существующего населения.

Кроме расхода воды для населения посёлка, необходимо учитывать и расход воды на хозяйственно-питьевые потребности в пассажирском здании, депо и других производственных и общественно-бытовых зданиях.

Нормы водопотребления

При определении расхода воды на станции пользуются нормами водопотребления отдельными потребителями, приведёнными в табл. 4.

Расчётные расходы воды

Среднесуточный расход воды необходим для определения ёмкости водохранилищ, среднего числа часов работы агрегатов, эксплуатационных расходов и себестоимости воды. По максимальному суточному расходу вычисляют ёмкость водонапорных резервуаров, рассчитывают водозаборные сооружения, оборудование, водоводы и станции обработки воды, а по максимальным часовым расходам определяют секундные расходы, необходимые для расчёта разводящей сети.

Таблица 3

Нормы расхода воды

Дороги	Серия паровоза	Ёмкость тендера в м³			Расход воды паровозом на 1 в.т. километр (числитель) и наибольшее расстояние в в.т. километрах между пунктами водоснабжения (знаменатель) при весе поезда в т									
		полная	допускается использовать	полезная	600	700	800	1 000	1 200	1 500	1 800	2 000	2 500	3 000
Дальнего Востока, Сибири и Севера	ФД	41	0,85	37,4	—	—	—	—	—	280 133,5	310 120,5	330 113	380 98,5	400 93,5
	СО	23	0,80	18,4	—	—	—	226 81,4	240 76,7	259 71,1	280 65,7	291 63,3	320 57,5	346 53,2
	Э	23	0,80	18,4	—	—	205 89,9	210 87,5	220 83,7	240 76,7	260 70,7	270 67,2	300 61,3	—
	Е	26	0,80	21,2	—	—	—	220 96,4	233 91,0	253 83,8	275 77,1	297 71,4	330 61,3	—
	Щ	25	0,80	20,0	—	—	—	176 113	194 103	220 91	—	—	—	—
	Л	28	0,80	22,4	Расход воды временно принимается аналогичным паровозу серии Е									
	ИС	51	0,85	43,3	233 185	242 179	258 158	266 163	—	—	—	—	—	—
	СУ	23	0,80	18,4	170 108	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С	23	0,80	18,4	160 115	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Европейской части СССР	ФД	44	0,85	37,4	—	—	—	—	—	260 143	290 129	320 117	350 107	375 100
	СО	23	0,80	18,4	—	—	—	236 89	218 84	236 78	254 72	265 69	290 63	315 58
	Э	23	0,80	18,4	—	—	—	180 102	188 98	201 82	220 84	240 76	290 63	—
	Е	26	0,80	21,2	—	—	—	200 106	212 100	230 92	250 85	270 78	300 71	—
	Щ	25	0,80	20,0	—	—	—	160 125	176 114	200 100	—	—	—	—
	Л	28	0,80	22,4	Расход воды временно принимается аналогичным паровозу серии Е									
	ИС	51	0,85	43,3	212 204	220 196	235 184	242 180	—	—	—	—	—	—
	СУ	23	0,80	18,4	155 118	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С	23	0,80	18,4	145 127	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Юга, Кавказа и Средней Азии	ФД	44	0,85	37,4	—	—	—	205 182	210 178	211 155	280 134	310 120	315 118	330 113
	СО	23	0,80	18,4	—	—	—	185 99,5	200 92	213 86,5	229 80,5	240 77	261 70,5	284 64,9
	Э	23	0,80	18,4	—	—	160 115	165 111	175 105	200 92	220 84	240 77	290 64	—
	Е	26	0,80	21,2	—	—	—	180 117	191 111	207 102	225 94,1	243 87,2	270 78,5	—
	Л	28	0,80	22,4	Расход воды временно принимается аналогичным паровозу серии Е									
	ИС	51	0,85	43,3	212 204	220 196	235 184	242 180	—	—	—	—	—	—
	СУ	23	0,80	18,4	155 118	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	С	23	0,80	18,4	145 127	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 4

Нормы потребления воды

Виды потребления	Нормы потребления в м³	Коэффициент неравномерности	
		суточный	часовой
Производственные (технические) нужды			
На поездные паровозы при коммерческом графике и при массовых перевозках	По тяговым расчётам или виртуальным расстояниям и по спецуказаниям		
На поддержание паровозов в горячем состоянии в основном депо и на конечных станциях; на каждый прибывающий паровоз:			
а) серий СО, Л, Э, Е и менее мощных	3		
б) серий ФД, ИС и СО ^К	4*		
На поддержание паровозов в горячем состоянии в пунктах оборота; на каждый прибывающий паровоз:			
а) серий ФД, ИС и СО ^К	3*		
б) серий Э, Е, Л, СО и менее мощных	2*		
На маневровый паровоз в сутки (на 1 паровоз):			
а) серий Э, Щ и Е	30		
б) менее мощных серий	20		
На промывку и наполнение водой после промывки паровозных котлов (на 1 паровоз):			
а) серий ФД и ИС	30		
б) для остальных серий	20		
На производственные потребности депо; на одно действующее стойло в сутки	5	1	1
На работу силовых установок:			
а) паровые котлы Шухова, Добрина, Лешапеля на 1 м² поверхности нагрева за 1 час работы	0,030		
То же паровозные, локомотивные и другие более мощные	0,040*	1	Равномерно за период работы
б) двигатели внутреннего сгорания на 1 л. с. за 1 час работы	0,015—0,030		
в) компрессоры на охлаждение их на 1 л. с. затрачиваемой мощности за 1 час работы	0,025—0,050	—	То же
Промывка и дезинфекция грузовых вагонов после перевозки скота, птиц и животных продуктов:			
а) на 1 двухосный вагон	0,50—0,55	}	* *
б) » 1 четырёхосный вагон	0,80—0,85		
Обмывка локомотивов, моторвагонов и пассажирских вагонов:			
а) на 1 паровоз	1,50	}	» »
б) » 1 электровоз или вагон	0,40		
Охлаждение агрегатов ртутного выпрямителя в час:			
а) на 100 а выпрямленного тока	0,10	1	1
б) на ртутный насос (на каждый ртутный выпрямитель)	0,06	1	1
Промывочно-пропарочная станция для промывки одной цистерны	3,0*	—	—
Гаражи автомашины в сутки на 1 машину:			
а) легковую	0,30*	—	—
б) грузовую	0,50*	—	—
Хозяйственно-питьевые нужды			
Пассажирские здания в сутки	5—25	1	1,5
Заправка вагонов пассажирских составов на один вагон:			
а) для бачков уборных	0,30	}	1 По графику движения поездов
б) » отопления	0,15		
в) » обмывки вагонов	0,40*		
Для домов отдыха поездных бригад на хозяйственно-питьевые потребности, кроме душей:			
а) на одну кровать в сутки при наличии уборных с промывкой	0,035	1	1,5
б) при наличии уборных без промывки	0,025*	—	—
Производственные здания (депо, мастерские и др.); на 1 рабочего в смену, на хозяйственно-питьевые надобности:			
а) при наличии уборных с промывкой	0,025	1	1,5—3 (за период работы смены)
б) при наличии уборных без промывки	0,012*	—	—
На души в домах отдыха поездных бригад и производственных цехах; на 1 человека, пользующегося душем, в сутки	0,040	1,15	1,5 (за период работы смены)
Больница: на одну койку в сутки (при наличии водолечения расход воды резко возрастает)	0,250	1,15	2,5

Продолжение табл. 4

Виды потребления	Нормы потребления в м³	Коэффициент неравномерности	
		суточный	часовой
Амбулатория, приёмный покой, поликлиника; на одно посещение в сутки	0,015	1,15	1,5
Детские сады и ясли — на 1 ребёнка	0,05—0,075	—	3
Столовая и буфет—на одного посетителя в сутки	0,015—0,025	1,15	1,5
Прачечная — на 1 кг сухого белья в сутки	0,030—0,060	1,15	Равномерно за период работы
Баня — на одного моющегося в сутки	0,150—0,200	1,15	То же
На нужды населения — на 1 жителя в сутки:			
а) при наличии водопровода, но отсутствии канализации	0,04—0,06	1,4	1,8
б) то же при частичной канализации	0,06—0,09	1,35	1,5
в) то же при полной канализации в зависимости от степени благоустройства	0,09—0,15	1,3—1,15	1,35
На одну голову домашнего скота в сутки:			
а) крупного скота	0,06	1,4	—
б) свиней	0,03		
в) мелкого скота	0,015		
На 1 голову перевозимого за сутки скота (на станциях с водопоем)	35% от норм, указанных в предыдущем пункте	1,0	Равномерно в течение времени водопоя
Поливка зелёных насаждений:			
а) поливка газонов на 1 м²	0,0025—0,004	—	—
б) поливка цветников на 1 м²	0,004—0,008	—	—
Станции обработки воды на промывку, считая в процентах от их производительности	8—15% в зависимости от типа установки и качества воды. Уточняется на месте	—	—

Примечания. 1. Выбор норм, указанных в таблице, зависит от климатических условий, благоустройства и других факторов.

2. Нормы, отмеченные звездочкой (*), приведены по данным Отдела водоснабжения Главного управления паровозного хозяйства МПС.

3. Расход воды на тепловые электростанции может быть принят 250—500 л/сутки на 1 кВт-ч выработанной электроэнергии.

Расход воды на газогенераторные установки 2,5—7 л на 1 кг топлива.

4. В таблице даны среднесуточные расходы. Для определения максимальных суточных и максимальных часовых расходов приведены коэффициенты неравномерности.

5. При кольцевой езде расход воды на стоянке паровозами в горячем состоянии принимается только в оборотных депо и пунктах оборота паровозов.

6. При обороте воды нормы расхода свежей воды на силовые установки уменьшаются на 80—90%.

7. Большие нормы на хозяйственно-питьевые нужды принимаются для крупных станций и наиболее густо заполненных вокзалов.

8. В горячих цехах норма расхода воды увеличивается на 40%.

9. В конторах расход воды на 1 служащего в рабочий день принимается 0,010 м³.

10. Нормы расхода воды на нужды населения пересматриваются в сторону увеличения [2].

Секундный расход для гидроколонок

$$q = \frac{1000 W}{t \cdot 60} \text{ л/сек,}$$

где W — объём воды, необходимый для пополнения тендера, в м³;

t — время пополнения тендера в мин.

Необходимое время пополнения тендера водой приведено в табл. 5.

При двойной тяге на линиях первой категории производительность гидроколонок определяют исходя из времени набора воды обоими паровозами за время, указанное в табл. 5, а на остальных линиях исходя из удвоенного времени набора воды, но не более 20 мин.

Секундный расход промывного крана в депо рассчитывают по расходу на промывку одного паровоза и времени промывки. При большом числе промываемых паровозов одновременность действия кранов принимают от 10 до 20% общего числа кранов.

Производительность кранов для заправки пассажирских вагонов находят исходя из

Таблица 5

Время пополнения тендеров водой в минутах

Наименование пункта набора воды	Для магистральных линий	
	I категории	II и III категории
Главные или приемо-отправочные пути промежуточных станций с основным водоснабжением	5	8
Главные или приемо-отправочные пути для пассажирских поездов при проходе ими станций без отцепки паровоза	5	8
Приемо-отправочные пути для грузовых поездов при проходе ими станций без отцепки паровоза и экипировочные пути	15	15
Пути на выходе из депо (для пополнения израсходованной воды во время стоянки паровоза в горячем состоянии)	2	3

продолжительности заправки: для поездов курьерских 10 — 15, скорых 15 — 20 и пассажирских 20 — 30 мин.

Число одновременно действующих кранов принимают не более 2 — 3.

Производительность водоразборных колонок для населения равна 0,5 — 0,8 л/сек. При расчёте принимают одновременно действующими все краны.

Максимальный секундный расход в поселке принимают в расчётах равным средне-секундному в часы наибольшего водопотребления.

Противопожарные требования

Железнодорожное водоснабжение должно обеспечить подачу воды на пожаротушение в соответствии с нормами [20] и [26].

ИСТОЧНИКИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

ВЫБОР ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В качестве источников водоснабжения используют поверхностные и подземные воды.

Источники водоснабжения выбирают на основании технико-экономических расчётов, причём при равных условиях предпочтение отдаётся подземным водам.

Дебит источника должен обеспечить подачу необходимого количества воды для удовлетворения всех потребностей станции в течение года.

Определение дебита источника приведено в разделе «Эксплуатация железнодорожного водоснабжения» (стр. 539—544). На основании химического и бактериологического анализа и оценки санитарных условий окружающей местности и места водозабора устанавливают доброкачественность воды. Обычно производят не менее четырёх анализов за год — весной, летом, осенью и зимой.

Для открытого водоёма пробы для анализа должны брать в месте намечаемого водозабора. При подземных источниках пробы воды берут из горизонта, где намечен водозабор. При нескольких скважинах пробы берутся из каждой скважины в отдельности.

ЗОНЫ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ

При всех водоснабжениях, использующих для хозяйственно-питьевых потребностей как открытые водоёмы, так и подземные источники, устанавливают зоны санитарной охраны, состоящие из трёх поясов.

Зона строгого режима включает: источник в месте забора воды для водопровода; все основные водопроводные сооружения — насосные станции, очистные сооружения, установки для хлорирования, запасные и напорные резервуары чистой воды; основные, подающие воду водоводы.

Зона ограничений включает: водный источник, питающий данный водопровод; бассейн питания — притоки, другие водные источники, грунтовые воды, имеющие или могущие иметь влияние на качественный или количественный состав воды источника; окружающие их территории с населёнными местами, предприятиями, зданиями, сооружениями, устройствами и пр., оказывающими на источник определённое воздействие. При установлении этой зоны учитывают самоочистную способность источника, возможность непосредственного и непрямого загрязнения, дислокацию, характер и размер загрязнений, рельеф местности заселённость и др.

В зону наблюдений входят населённые места, железнодорожные станции, пристани, промпредприятия, расположенные на территории, смежной с зоной ограничения. В этой зоне ведут учёт инфекционных заболеваний, которые могут распространяться через водопровод, и обязательно производят эпидемиологическое обследование каждого отдельного случая таких заболеваний.

ВОДОХРАНИЛИЩА

При недостаточном дебите поверхностного источника, не обеспечивающего в отдельные сезоны или годы потребного расхода воды, сток регулируют устройством специальных водохранилищ.

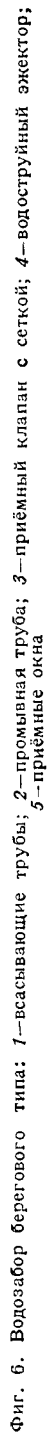
При подсчёте ёмкости водохранилищ, кроме непосредственных расходов на водоснабжение, учитывают потери воды на испарение, фильтрацию, а также мёртвый объём, заиление и льдообразование. Обычно максимальный расход, получающийся при регулировании стока, не превышает нормальный (средний многолетний) расход реки.

Регулирование стока подразделяют: на сезонное, когда перераспределяют естественный сток в пределах годичного периода, и на многолетнее, при котором перераспределение естественного стока производят в многолетний период. Необходимую ёмкость водохранилищ вычисляют по гидрометрическим данным за многолетний промежуток времени исходя из определённой повторяемости или обеспеченности. Обеспеченность выражается в процентах и показывает число лет из столетнего периода, когда средний сток за каждый год не опускается ниже расчётного. В железнодорожном водоснабжении обеспеченность принимают равной 97%.

ВОДОЗАБОРЫ ИЗ ПОВЕРХНОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ

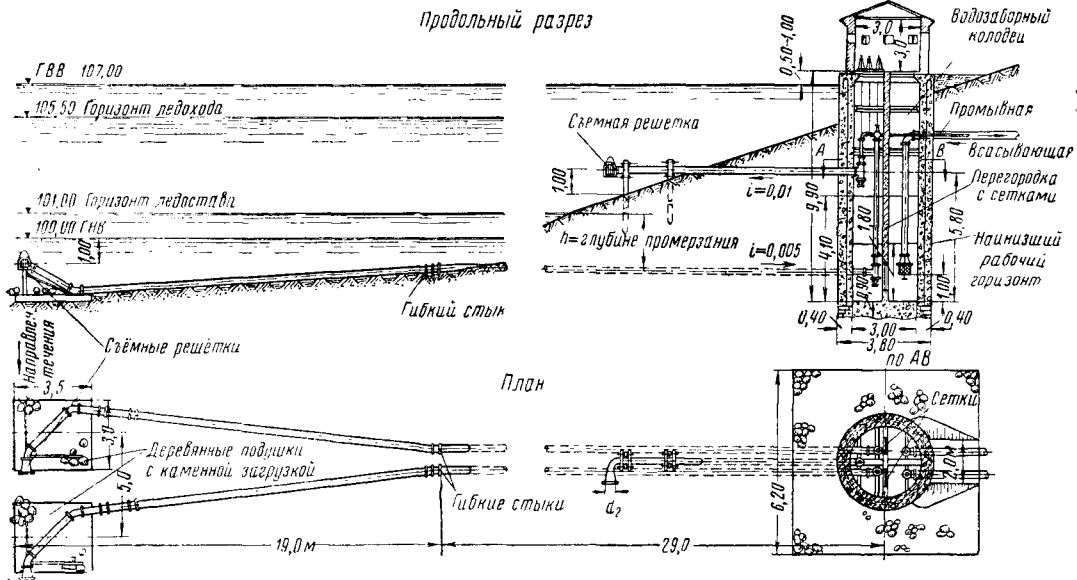
Требования к водозаборам и выбор места их расположения. Водозаборные сооружения должны обеспечивать надёжность и бесперебойность работы. Располагать водозаборы необходимо по течению выше населённых мест. При водозаборе из рек наиболее удобным местом является вогнутый устойчивый берег с большими глубинами.

Водоприёмные отверстия оголовка должны располагаться не ближе 3 — 10 м от берега при глубине воды в межень не менее 1,5 — 2,5 м (0,5 — 1,25 м от дна водоёма и поверхности воды) и иметь решётки с суммарной площадью отверстий в 2,5 раза больше сечения



труб. При недостаточной глубине реки и невозможности её углубления в месте забора воды необходимо устраивать водоподъёмные платформы. Верх оголовка располагают на 0,20 — 0,25 м ниже нижней кромки льда при ледоставе. Водозаборные сооружения должны иметь двойные самотёчные и всасывающие линии и береговой колодец с перегородкой. Вместо самотёчных линий иногда устраивают одну галерею. Диаметры труб определяют по скорости движения воды в них (0,6—0,8 м/сек) при одновременной работе двух

берегового колодца. При грунтах, допускающих забивку свай, оголовки устраивают на сваях (фиг. 7). При твёрдых грунтах оголовки и промежуточные опоры применяют ряжевые (фиг. 8). Недостатком свайного и ряжевого оголовков является стеснение русла и нарушение гидрологического режима реки. Для уменьшения стеснения живого сечения устраивают водозабор островного типа с самотёчными трубами, уложенными по дну (фиг. 9). Концы труб укрепляют на деревянной или бетонной подушке. Показанная на



Фиг. 9. Водозабор островного типа с самотёчными трубами, уложенными по дну

линий с проверкой пропуска расчётного расхода воды по одной линии с соответствующим увеличением скорости.

Самотёчные и всасывающие линии укладывают из стальных труб на сварке. При наличии проходной галереи допускают укладку всасывающих линий из чугунных фланцевых труб.

Береговые колодцы устраивают из камня, бетона или железобетона. Внутренние размеры колодца определяют типом и размером устанавливаемого оборудования.

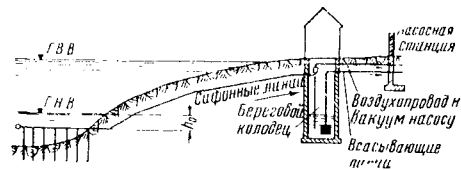
Водозаборы из рек, озёр и водохранилищ. Водозаборы бывают береговые и русловые. Выбор типа зависит от гидрологического режима водоёма (глубины, колебаний горизонтов, ледовых условий, твёрдого стока), топографии местности, требований к качеству воды и др.

Береговой тип водозабора (фиг. 6) применяют при крутых берегах и достаточной глубине. Он представляет собой бетонный, каменный или из другого материала колодец, вода в который попадает через специальные окна с решётками, устроенные в передней стенке. Из колодца вода забирается по всасывающим трубам.

Русловой тип применяют при пологих берегах. Водозабор этого типа состоит из оголовка, самотёчных и всасывающих линий и

фигуре третья самотёчная труба позволяет в отдельные периоды забирать более чистую воду из верхних горизонтов. При незначительных колебаниях горизонтов третья самотёчная труба не требуется.

В тяжёлых геологических условиях для уменьшения заглубления труб вместо самотёчных линий устраивают сифоны (фиг. 10).



Фиг. 10. Водозабор с сифоном

Береговые колодцы (фиг. 11) устраивают для уменьшения длины всасывающих линий, удобства осмотра и ремонта приёмного клапана и сетки, предупреждения попадания посторонних предметов и наносов в насосы. Верх колодца располагают на 0,5 м выше гребня волны при наивысшем горизонте и дно на 1,0 м ниже низа самотёчных труб. В колодце должны быть предусмотрены устройство для промывки самотёчных труб и водоструйный

эжектор для удаления попадающего в колодец песка и ила.

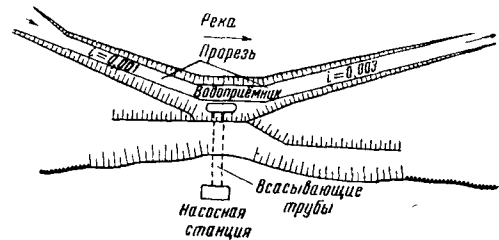
Концы самотёчных труб имеют раструб с решёткой, повернутый в реках вниз по течению.

Часто водозаборы из озёр и водохранилищ применяют тех же типов, что и из рек; раструбы в этих случаях не поворачивают. При плотинах водозаборы делают общими с водосборными, водоспускными и другими сооружениями.

Особенностью озёр и водохранилищ является различное качество воды по глубине, в силу чего для забора воды с различных глубин концы самотёчных труб иногда устраивают подъёмными (фиг. 12). Концы труб поднимают лебедками, установленными на берегу или на специальном помосте.

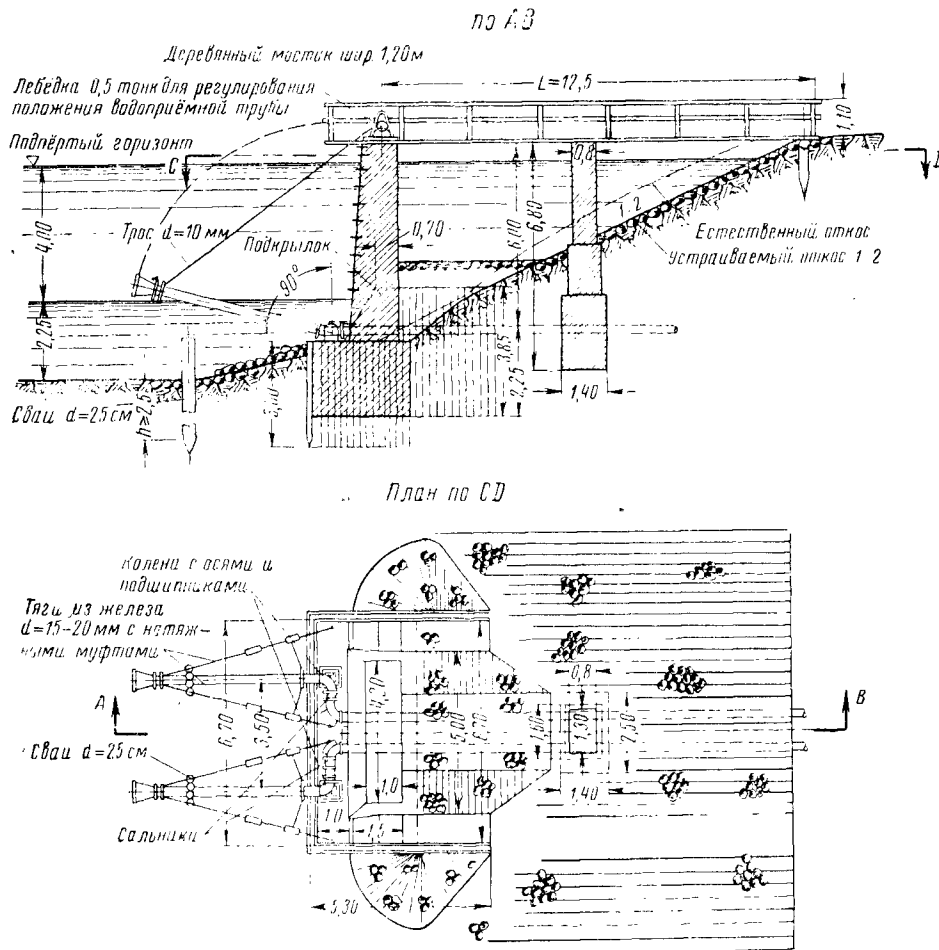
Водозаборы в особых условиях. К особым условиям устройства водозаборов относят водозаборы на реках малой глубины, для захвата подрусловых вод, на горных реках и др.

шей и сквозных прорезей (фиг. 13), обеспечивающих нормальные глубины в месте устройства водоприёмника. При достаточной водопроницаемости грунта ложа рек забор



Фиг. 13. Схема устройства подводных прорезей при недостаточной глубине реки

подрусловых вод осуществляется путём устройства галерей из дырчатых бетонных или железобетонных труб (фиг. 14) или другого



Фиг. 12. Водозабор с подвижными концами самотёчных труб

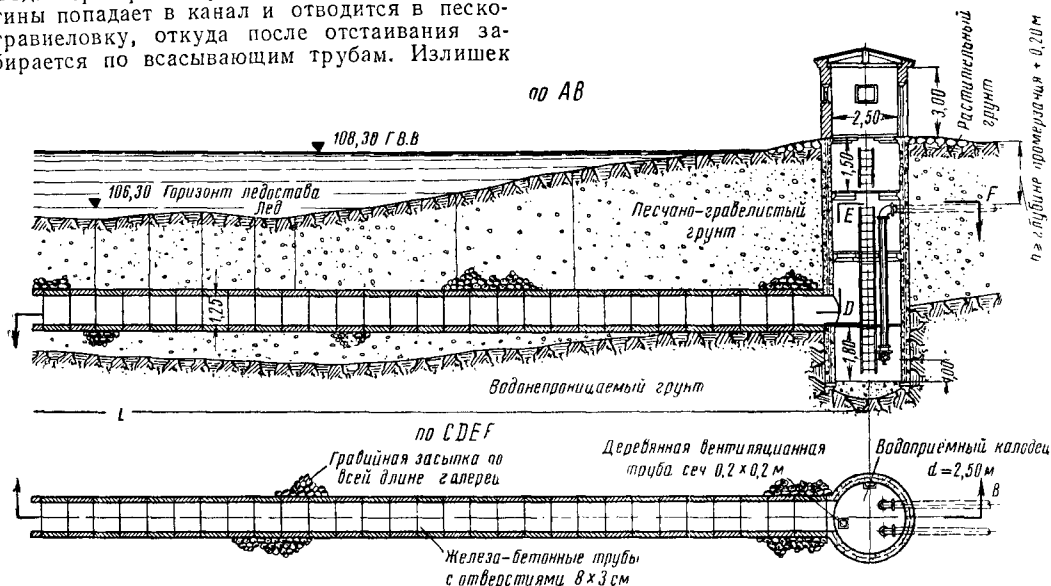
Забор воды из рек малой глубины может осуществляться путём устройства водоподъёмной плотины, расположенной ниже водоприёмника, или путём устройства приёмных ков-

материала или водозаборов шахтного, трубчатого и других типов, приведённых ниже.

Один из типов водозабора из горных рек, имеющих большие скорости и неустой-

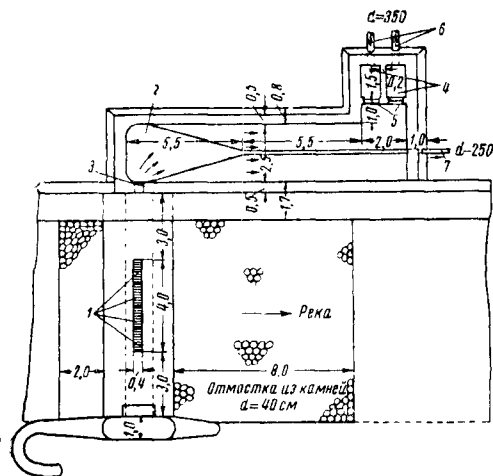
чивое русло при значительном количестве наносов, представлен на фиг. 15. Он состоит из донной плотины с каналом внутри. Вода через решётку и отверстия в теле плотины попадает в канал и отводится в пескогравиеловку, откуда после отстаивания забирается по всасывающим трубам. Излишек

где q — секундный расход воды в $\text{м}^3/\text{сек}$;
 v — допускаемая скорость движения воды в трубах 0,6—0,8 $\text{м}/\text{сек}$.



Фиг. 14. Подрусовый водосбор

воды сбрасывается. Пескогравиеловка периодически очищается. Донная плотина обеспечивает минимальное стеснение русла и захват воды с наименьшим количеством наносов.



Фиг. 15. Водозабор из горных рек: 1 — приёмные решётки; 2 — пескогравиеловка; 3 — входное окно в пескогравиеловку; 4 — приёмные колодцы; 5 — шиты; 6 — самотёчные трубы; 7 — спускная труба

Расчёт самотёчных и всасывающих линий. Расчёт самотёчных и всасывающих линий сводится к определению диаметра труб D и потерь напора h .

Диаметр трубы

$$D = \sqrt{\frac{4q}{\pi v}} \text{ м,}$$

Потери напора в самотёчной и всасывающей трубах равны

$$h = h_e + h_W,$$

где h_e — потери напора по длине трубы в м;
 h_W — местные потери напора в м.

$$h_e = 0,0014822 \frac{q^2}{D^{5,33}} L \text{ м}$$

и

$$h_W = \sum \xi \frac{v^2}{2g} \text{ м,}$$

где L — длина линии в м;

ξ — коэффициенты местных сопротивлений на пути движения воды (вход в трубу, приёмная решётка, клапан, сужение или расширение, повороты, задвижки и т. п.);

g — ускорение силы тяжести, равное 9,81 $\text{м}/\text{сек}^2$.

Ниже приведены значения коэффициентов сопротивлений для различных случаев:

Вход в трубу	$\xi = 0,5$
» » » с раструбом . . .	$\xi = 0,05 - 0,20$
Выход из трубы	$\xi = 1,0$
Тройник в направлении прохода	$\xi = 1,0$
То же в направлении отвода	$\xi = 1,5$
Клапан обратный	$\xi = 3 - 5$
» приёмный	$\xi = 5 - 16$
Колена 90° стандартные (в зависимости от диаметра)	$\xi = 0,16 - 0,40$
Конические патрубки стандартные сходящиеся	$\xi = 0,16 - 0,20$
То же, расходящиеся	$\xi = 0,20 - 0,60$

Потери напора в приёмной решётке при расчёте принимаются равными 5 — 10 см.

Коэффициенты сопротивлений для конических патрубков приведены для скоростей в меньшем сечении.

Отметка воды в береговом колодце

$$\nabla_{\text{БК}} = \nabla_{\text{ист}} - (h_e + h_W)_{\text{самот м}},$$

где $\nabla_{\text{ист}}$ — наименьшая отметка уровня воды в источнике в м;

$(h_e + h_W)_{\text{самот}}$ — потери напора в самотёчной линии в м.

Отметка оси насоса в насосной станции

$$\nabla_{\text{нас}} = \nabla_{\text{БК}} + H_{\text{вс}} - (h_e + h_W)_{\text{вс м}},$$

где $H_{\text{вс}}$ — допускаемая высота всасывания насоса в м;

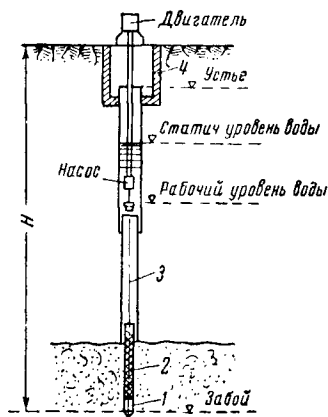
$(h_e + h_W)_{\text{вс}}$ — потери напора во всасывающей линии в м.

ВОДОЗАБОРЫ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ

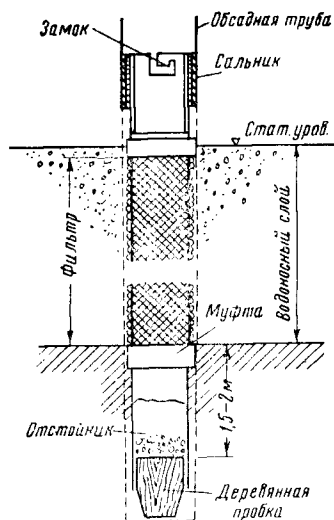
Устройства для захвата подземных вод делят на скважины (трубчатые колодцы), шахтные колодцы, горизонтальные водосборы и каптажи для захвата ключей.

Скважины (трубчатые колодцы). Скважины состоят из оголовка 4, колонны обсадных труб 3, фильтра 2 и отстойника 1 (фиг. 16).

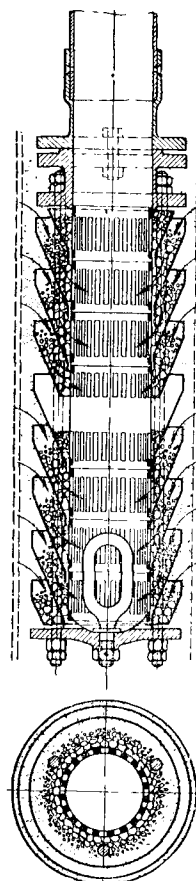
Скважины в крепких породах — известняках, гранитах,



Фиг. 16. Схема устройства трубчатого колодца



Фиг. 17. Установка сетчатого фильтра



Фиг. 18. Корзинчатый фильтр

песчаниках и т. п. — могут быть без фильтра, а иногда и без обсадных труб.

Для удобства бурения скважины устраивают телескопического типа. Минимальный диаметр обсадных труб определяют типом фильтра и оборудования для забора и подъёма воды из скважины.

Против водоносного слоя, каптируемого скважиной, ставят фильтр. По конструкции фильтры делят на щелевые с прямоугольными или круглыми отверстиями, сетчатые, гравийные и фильтры малого входного сопротивления.

На фиг. 17 показан распространённый фильтр, применяемый на железнодорожном транспорте.

Конструкция фильтров зависит от литологического состава водоносного горизонта:

при очень мелкозернистом песке с преобладанием частиц диаметром 0,05 — 0,25 мм принимают гравийные фильтры с дырчатым, щелевым, трубчато-проволочным или корзинчатым каркасом с двухслойной или трёхслойной обсыпкой (фиг. 18);

при мелкозернистом песке с преобладанием частиц диаметром 0,25 — 0,5 мм используют гравийные фильтры с теми же каркасами и однослойной или двухслойной обсыпкой;

при среднезернистом песке с преобладанием частиц диаметром 0,5 — 1,0 мм применяются сетчатые фильтры галунного плетения из нержавеющей стали;

при крупнозернистом песке с преобладанием частиц диаметром 1 — 2 мм — щелевые и каркасно-

стержневые фильтры с проволочной обмоткой;

при гравии с преобладанием частиц диаметром 2 — 10 мм применяют дырчатые, щелевые и каркасно-стержневые фильтры.

Наружный диаметр фильтра

$$d_{\phi} = \frac{Q}{10\,800 \pi l p v},$$

где d_{ϕ} — наружный диаметр фильтра в м;
 Q — расчётная производительность колодца в м³/час;

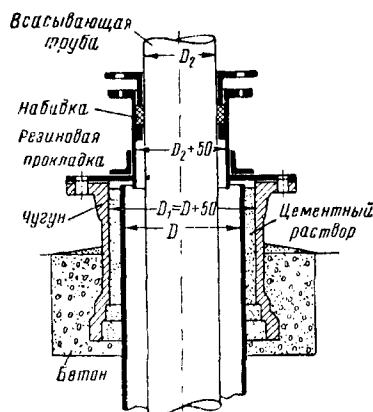
l — длина рабочей части фильтра в м;
 p — коэффициент скважности (пористость) фильтровой сетки;
 v — допустимая скорость притока воды к скважине, принимаемая по ГОСТ 1872-42.

Внутренний диаметр последней колонны обсадных труб принимается на 50 — 100 мм больше наружного диаметра фильтра.

Ниже фильтра ставят отстойник для улавливания попадающих через фильтр взвешенных частиц.

В устойчивых породах в ряде случаев фильтров не устраивают.

Оголовок скважины (фиг. 19) должен обеспечивать герметичность её устья для предупреждения возможности загрязнения воды.



Фиг. 19. Устройство оголовка трубчатого колодца

При значительных расходах воды и небольшом дебите устраивают несколько скважин, располагаемых перпендикулярно направлению подземного потока. Расстояние между скважинами равняется двойному радиусу кривой депрессии, определяемому расчётом или опытным путём. Радиус кривой депрессии представляет собой наибольшее расстояние от скважины, при котором откачка воды из неё влияет на положение уровня подземных вод. Число запасных скважин должно быть не менее 20% общего их количества.

Производительность скважин определяют пробными откачками или путём расчёта. При ненапорных водах производительность скважины рассчитывают по формулам:

а) для совершенной скважины

$$Q = 1,37 \frac{kS(2H - S)}{\lg \frac{R}{r}};$$

б) для несовершенной скважины

при $l < \frac{h}{3}$

$$Q = 1,37 kS \left(\frac{l + S}{\lg \frac{R}{r}} + \frac{l}{\lg \frac{2l}{3r} - \lg \frac{l}{2R}} \right).$$

при $l > \frac{h}{3}$

$$Q = 1,37 \frac{kS(2H - S)}{\lg \frac{R}{r}} \sqrt{\frac{l}{h}} \sqrt{\frac{2h - l}{h}}.$$

При напорных водах производительность равна:

для совершенной скважины

$$Q = 2,73 \frac{kSh'}{\lg \frac{R}{r}};$$

для несовершенной скважины

при $l < \frac{h}{3}$

$$Q = 2,73 \frac{kSl}{\lg \frac{R}{r}};$$

при $l > \frac{h}{3}$

$$Q = 2,73 \frac{kSl}{\frac{1}{2h} \left(2 \lg \frac{4h}{2} - A \right) - \lg \frac{4h}{R}}.$$

В формулах принято:

Q — дебит скважины в м³/сут;

k — коэффициент фильтрации в м/сут;

S — снижение уровня воды при откачке в м;

H — превышение статического горизонта над водоупором в м;

R — радиус депрессии в м;

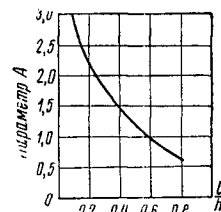
r — радиус фильтра в м;

l — длина фильтра в м;

h — превышение динамического горизонта над водоупором для ненапорных вод и мощность водоносного слоя для напорных вод в м;

A — параметр, определяемый по графику фиг. 20.

Коэффициент фильтрации и радиус депрессии можно принимать по табл. 6 (ориентировочно).

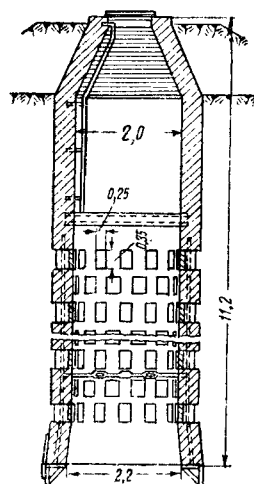


Фиг. 20. График для определения параметра A

Таблица 6
Коэффициент фильтрации и радиус депрессии

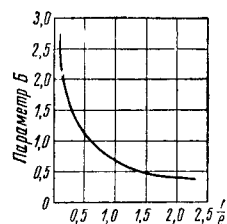
Наименование пород	Коэффициент фильтрации в м/сут	Радиус депрессии воды в м	
		напорной	ненапорной
Песок:			
пылеватый . . .	0,5—1	—	—
мелкозернистый . . .	1—5	150—250	100—150
среднезернистый . . .	5—20	250—400	150—200
крупнозернистый . . .	20—50	400—600	200—300
Гравий	50—150	600—800	300—400
Галечник	100—300	800—1 000	400—500

Шахтные колодцы. Шахтные колодцы могут быть кирпичными, бетонными, железобетонными и деревянными; их строят, как правило, опускным способом. Общий вид шахтного колодца показан на фиг. 21. Питание их происходит через



Фиг. 21. Шахтный колодец

стенки и днище, для чего в днище ставят обратный фильтр. Для предупреждения попадания в колодец поверхностных вод через разрыхлённый грунт вокруг верхней части колодца устраивают глиня-



Фиг. 22. График для определения параметра Б

ный «замок». Верх колодца должен возвышаться над поверхностью земли не менее чем на 0,7 м. Для отвода воды устраивают площадку со скатом от колодца.

Дебит одиночного шахтного колодца находят по формулам:

при поступлении воды через дно

$$Q = 4kSr$$

для значительной мощности водоносного пласта и

$$Q = \frac{6,28 kSr}{1,57 + 2 \arctg \frac{r}{2h} + 1,18 \frac{r}{h} \lg \frac{R}{4h}}$$

для незначительной мощности водоносного пласта.

При поступлении воды через дно и стенки

$$Q = 2,28 kS \left(\frac{2,8e}{B} - r \right),$$

где e — превышение динамического уровня воды в колодце над дном в м;

h — превышение динамического уровня воды над водоупором в м;

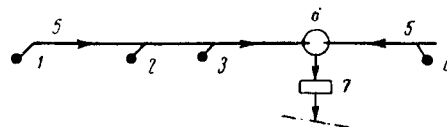
B — параметр, принимаемый из графика фиг. 22.

Остальные величины те же, что и ранее.

В случае недостаточности дебита устраивают несколько колодцев.

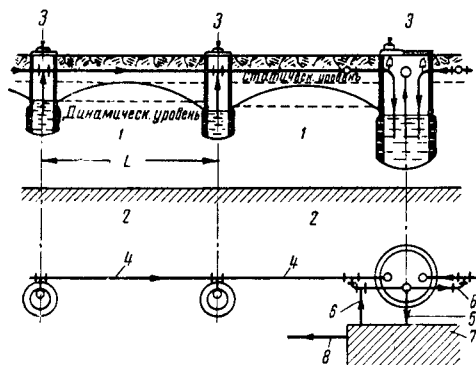
Водосборы из трубчатых и шахтных колодцев. В зависимости от положения динамического горизонта, производительности, конструкции, количества и расстояния между колодцами, а также инженерно-геологических условий грунтов различают водосборы самоённые, сифонные, всасывающие, с эрлифтами, с центробежными и штанговыми насосами.

Самотённые водосборы (фиг. 23) устраивают при незначительной глубине расположения динамического горизонта (до 5 м). В этом случае отдельные колодцы соединяют со сборным



Фиг. 23. Схема самотённого водосбора: 1, 2, 3 и 4 — колодцы; 5 — трубопровод; 6 — сборный колодец; 7 — насосная станция

колодцем или резервуаром трубами, уложенными с уклоном; вода по ним движется самотёком. При глубине динамического горизонта от 5 до 10 м устраивают сифонные водосборы (фиг. 24). Трубы укладывают с подъёмом по движению воды 0,005 — 0,002. Длина сифона

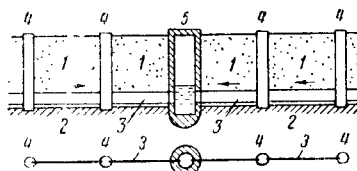


Фиг. 24. Схема сифонного водосбора: 1 — водоносный слой; 2 — водонепроницаемый слой; 3 — шахтные колодцы; 4 — сифонный трубопровод; 5 — всасывающий трубопровод; 6 — промывочный трубопровод; 7 — насосная станция; 8 — напорный трубопровод от насосной станции

не должна превышать 500 м. При глубине динамического уровня не более 8 — 10 м и небольшом расстоянии, когда всасывающие трубы от насосов можно опустить непосредственно в скважины или колодцы, применяют всасывающие водосборы.

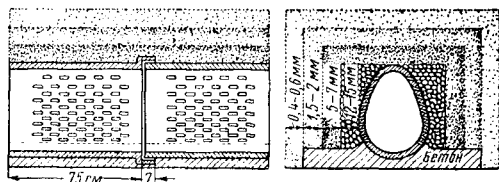
При значительной глубине залегания динамического горизонта в трубчатых колодцах (более 10 м) воду откачивают глубоководными подъёмниками — эрлифтами, поднимающими её при помощи сжатого воздуха, центробежными или штанговыми насосами.

Горизонтальные водосборы. Горизонтальный водосбор (фиг. 25) представляет собой



Фиг. 25. Схема горизонтального водосбора: 1 — водоносный слой; 2 — водонепроницаемый слой; 3 — горизонтальный водосбор (дырчатые трубы); 4 — смотровые колодцы; 5 — сборный колодец

галерею, расположенную перпендикулярно направлению потока. Вдоль галереи размещают смотровые и водосборные колодцы. Горизонтальные водосборы осуществляются в виде дренажа из дырчатых металлических, керамиковых, бетонных или деревянных труб диаметром 150 — 600 мм или в виде проходных галерей и штолен или же песчано-гравелистых и щебёнчатых призм. Для предупреждения выноса частиц песка вокруг галереи устанавливают обратный фильтр (фиг. 26).



Фиг. 26. Бетонная водосборная галерея с фильтром

Галереи укладывают прямолинейно с небольшим уклоном. Для лучшего осмотра и очистки труб через 50 — 100 м ставят смотровые колодцы.

Расчёт горизонтальных водосборов ведут по формулам:

а) при основании водосбора, расположенном на водоупоре,

$$Q = kL \frac{H^2 - H_2^2}{2R};$$

б) при основании водосбора, расположенном выше водоупора (при глубоком залегании водоупора),

$$Q = 1,2 \frac{\alpha k H_1 L}{\ln \frac{R}{r}},$$

где L — длина водосбора в м;
 H — мощность водоносного пласта в м;
 H_2 — глубина воды в водосборе в м;
 H_1 — глубина погружения дна водосбора относительно статического горизонта в м;
 R — радиус действия водосбора в м, определяемый по формуле $R = 2S_0 \sqrt{kH}$ (где S_0 — величина понижения уровня подземных вод у наружной стенки водосбора от статического горизонта);

α — коэффициент, равный $\frac{\pi}{2} + \frac{H_1}{R}$;

r — радиус водосбора в м; при поперечном сечении водосбора, близком к квадрату, $r \approx 1,2c$, где c — половина ширины водосбора.

Остальные величины те же, что и приведённые ранее.

Каптаж ключей. При восходящих ключах каптаж устраивают в виде колодца с фильтрующим днищем по типу шахтного, при этом верхние грунты над ключом снимают. При нисходящем ключе устраивают приёмную ка-

меру-павильон с водонепроницаемыми стенками.

Захват инфильтрационных вод. Инфильтрационные воды в зависимости от их дебитов и глубины залегания захватывают при помощи шахтных колодцев или горизонтальных водосборов (описанных выше), располагаемых вдоль берега реки. При береговой инфильтрации учитывают заиление берегов и дна реки, уменьшающее инфильтрацию.

НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ

Оборудование насосных станций

Насосные станции основных пунктов водоснабжения должны иметь рабочее и резервное насосно-силовое оборудование.

Мощность резервного агрегата принимается при двойном оборудовании равной рабочему, при большем числе — равной наиболее мощному рабочему агрегату.

Расчётное число часов работы агрегатов принимается:

- а) для электрических и паровых 23 часа в сутки,
- б) для нефтемоторных до 22 часов в сутки в зависимости от мощности.

Трубопроводы и арматура насосных станций

В пределах здания насосные станции оборудуют основными всасывающими и напорными трубопроводами, сливной или промывочной трубой, внутренним хозяйственным и противопожарным водопроводом, а также в зависимости от типа оборудования паро- и нефтепроводами.

В насосных станциях шахтного типа трубопроводы располагают над полом на высоте не менее 2,0 м и по стенам.

Каналы для прокладки труб принимают размерами не менее указанных в табл. 7.

Таблица 7
Каналы для прокладки труб

Диаметр трубопровода в мм	Глубина канала в см	Ширина канала в см
100	60	60
125	65	65
150—200	70	70
250—300	80	80

Дно канала должно иметь уклон в пониженное место, откуда воду удаляют ручными или приводными насосами.

В местах ввода труб устраивают колодцы размерами, обеспечивающими установку фасонных частей и задвижек и их обслуживание.

Всасывающие трубопроводы укладывают с подъёмом в сторону агрегатов для того, чтобы в них не могли образовываться воздушные мешки.

Желательно, чтобы каждый центробежный насос имел свою всасывающую линию.

Удаление воздуха из всасывающего трубопровода и насоса производят при диаметре труб до 300 мм путём заливки водой из напорной линии. Для этого на конце всасывающей

линии устанавливают клапан с приёмной сеткой. При диаметре труб более 300 мм заливку осуществляют посредством вакуум-насосов. В этом случае приёмный клапан заменяют патрубком с сеткой.

У каждого насоса на всасывающем патрубке устанавливают вакуумметр, а на напорном — манометр.

Для выпуска воды из напорных водоводов устраивают сливной трубопровод диаметром не менее 100 мм с отводом воды в пониженное место, поглощающий колодец или источник (с соблюдением санитарных требований). Места пролегания труб в стенках шахт и фундамент должны заделываться по типу сальника.

Здания насосных станций

При определении размеров здания исходят из габаритов устанавливаемых агрегатов и следующих расстояний: от неподвижных частей агрегата до стен и других конструкций со стороны, не требующей обслуживания, 0,8 м, со стороны обслуживания и между неподвижными частями или ограждениями двух агрегатов 1,0 м; от движущихся частей агрегата до стен, а также между щитом управления и агрегатом 1,2 м; между движущимися частями агрегатов со стороны обслуживания 1,5 м; от торца центробежного насоса на 0,2 м более длины вала насоса; между боковой или задней стенкой вертикального котла и стеной здания 0,8 м; между котлами 1,0 м; перед фронтом вертикального котла до стены или оборудования 2,0 м; при других типах котлов расстояние до стены должно обеспечивать выемку труб.

Высоту помещения насосной станции принимают в соответствии с установленным оборудованием, но не менее 3,5 м, высоту подсобных помещений — не менее 3,0 м.

Полы в машинном зале насосных станций настилают из метлахских плиток или делают бетонными, а в котельной — бетонными или кирпичными.

В насосных станциях необходимо предусматривать подъёмные приспособления в виде треноги с таями, балки с блоками или мостового крана.

Каждая насосная станция должна иметь телефон и сигнализацию, связывающую её с водонапорной башней. Схему устройства сигнализации Трегера см. ТСЖ, т. 8, стр. 887.

РАСЧЁТ ОБОРУДОВАНИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

Производительность насосов Q_n определяют исходя из максимального расчётного суточного расхода воды на станции и числа часов работы насосов по формуле

$$Q_n = \frac{Q_{\text{сут}}}{t} + \frac{Q_{\text{пож}}}{t_{\text{пож}}} \text{ м}^3/\text{час},$$

где $Q_{\text{сут}}$ — расчётный наибольший суточный расход воды на станции в м^3 ;

$Q_{\text{пож}}$ — запас воды на нужды пожаротушения в м^3 ;

t — число часов работы насосов в сутки;

$t_{\text{пож}}$ — время восстановления пожарного запаса в часах.

Мощность двигателя, приводящего в действие насос, равна

$$N_{\text{дв}} = \frac{Q_n H 1000}{3600 \cdot 75 \cdot \eta_n \eta_m} \text{ м} = \frac{Q_n H}{270 \eta_n \eta_m} \text{ м},$$

где $N_{\text{дв}}$ — необходимая мощность двигателя в л. с.;

Q_n — расчётная производительность насоса в $\text{м}^3/\text{час}$;

H — полный гидродинамический напор в м вод. ст.;

η_n, η_m — к. п. д. насоса и передачи;

m — коэффициент увеличения мощности на случай перегрузок.

Полный гидродинамический напор насосов

$$H = H_z + h_{\text{вс}} + h_n,$$

где H_z — геометрическая высота подъёма воды от наинизшего горизонта в водосборном колодце или источнике до верха воды в баке водонапорной башни в м;

$h_{\text{вс}}, h_n$ — потери напора во всасывающей и нагнетательной линиях (с учётом местных сопротивлений) в м.

К. п. д. насосов принимают с учётом заводских характеристик. При ориентировочных расчётах он составляет для приводных паровых насосов — 0,7 — 0,85, центробежных: новых типов — 0,6 — 0,8 и старых типов — 0,5 — 0,65.

К. п. д. передачи для одинарной ременной или зубчатой равен 0,90 — 0,95; для двойной ременной (трансмиссия) 0,85 — 0,90 и для непосредственной передачи (с упругой муфтой) приблизительно 1,00.

Коэффициент запаса m принимают в зависимости от мощности на валу насоса:

Мощность в л. с.	m
До 1	2,00
1—2	1,50
2—5	1,20
5—10	1,15
Свыше 10	1,10

При паровых установках с прямодействующими насосами поверхность нагрева парового котла и рабочее давление пара в котле определяют специальными расчётами или по приближённой формуле

$$F_k = \frac{N_{\text{эф}} W}{Z} \text{ м}^2,$$

где $N_{\text{эф}}$ — полезная мощность насоса в поданной воде в л. с.;

W — расход пара насосом на 1 л. с. в час, принимаемый равным примерно: для паровых насосов, работающих без расширения пара, — 40 кг/час и для тандем-насосов — 30 кг/час;

Z — паропроизводительность котла, принимаемая для вертикальных котлов 25 кг/час и горизонтальных водотрубных котлов — 30 — 35 кг/час; при дровяном отоплении паропроизводительность котла принимается на 10% ниже.

Полезная мощность насоса в поднятой воде

$$N_{\text{эф}} = \frac{Q_n H 1000}{3600 \cdot 75} = \frac{Q_n H}{270} \text{ л. с.}$$

Значения отдельных величин те же, что и в формуле для определения мощности двигателя.

Потребное давление пара в котле

$$P = \kappa \frac{D_s^2}{D_n^2} H + P_1 \text{ ат},$$

где κ — коэффициент увеличения мощности на преодоление трения и пр., принимаемый равным 1,25;

D_s и D_n — диаметры водяного и парового цилиндров насоса в см;

H — полная высота подъема воды в ат;

P_1 — потери давления в паропроводе и противодавление в цилиндре в ат (принимается в среднем 0,5 ат).

Поверхность нагрева подогревателя питательной воды

$$F = \frac{g(t_2 - t_1)}{\kappa \left(\frac{t_n - t_1}{2} \right)} \text{ м}^2,$$

где g — количество питательной воды, протекающей через подогреватель, в л/час;

t_2 и t_1 — температура воды при входе и выходе воды в подогревателе;

κ — коэффициент теплопередачи через стенки труб, принимаемый от 500 до 700 ккал/м² час;

t_n — температура пара, поступающего в подогреватель.

Высота дымовытяжной трубы определяется расчетом и для вертикальных котлов принимается не менее 15 м.

При усилении тяги путем установки дымовытяжного конуса, работающего выхлопным паром, высота трубы может быть снижена до 1 м над коньком крыши. Примерные размеры конуса могут быть приняты в соответствии с табл. 8.

Размеры конуса Таблица 8

Поверхность нагрева котла в м ²	10	12,5	19,5	25	35
Диаметр отверстия конуса в мм	23	32	39	44	52

Расход топлива котельной установкой

$$B = \frac{(\lambda - \lambda_{nв}) D}{Q_n^p \gamma_{ку}} \text{ кг/час},$$

где λ и $\lambda_{nв}$ — теплосодержание соответственно пара при рабочем давлении в котле и питательной воды в ккал на 1 кг;

D — расход пара котлом в час в кг;

Q_n^p — теплотворная способность топлива в ккал/кг;

$\gamma_{ку}$ — к. п. д. котельной установки.

Насосы подбирают по необходимой производительности Q_n и высоте подъема H из каталогов. Центробежные насосы подбирают по характеристикам с учетом характеристики трубопровода (сети), возможности параллельной работы насосов и т. п.

Допустимую высоту всасывания насосов принимают по данным завода-изготовителя. В случае отсутствия указанных данных высота всасывания не должна превышать для поршневых насосов 6,0 м, для тихоходных и нормальных центробежных 5—5,5 м. При центробежных насосах высота всасывания ограничивается опасностью возникновения явления кавитации (см. ТСЖ, том 2, раздел «Насосы»).

При подъеме воды эрлифтом определяют: расход воздуха при атмосферном давлении на 1 м³ поднятой воды

$$W_0 = \frac{h}{23 \gamma_{\text{в}} \lg \frac{h(\kappa - 1) + 10}{10}} \text{ м}^3 \text{ на 1 м}^3 \text{ воды};$$

полный расход воздуха

$$W = 1,1 W_0 Q_n \text{ м}^3/\text{час};$$

пусковое давление воздуха

$$P_1 = 0,10 (H - h_0 + 2) \text{ ат};$$

рабочее давление воздуха у скважины

$$P_2 = 0,10 (H - h + 5) \text{ ат};$$

рабочее давление воздуха у компрессора

$$P_k = P_2 + \Sigma P_l \text{ ат},$$

где h — высота подачи воды из скважины в м (расстояние от динамического горизонта до уровня излива);

$\gamma_{\text{в}}$ — к. п. д. эрлифта, зависящий от κ ;

κ — коэффициент погружения форсунки,

$$\text{равный } \frac{H}{h};$$

h_0 — глубина расположения статического уровня воды в скважине (от уровня излива) в м;

H — глубина погружения форсунки в скважину (от уровня излива) в м;

Q — расход воды из скважины в м³/час;

n_z — число одновременно действующих эрлифтных установок;

ΣP_l — потери давления в воздухопроводе.

К. п. д. эрлифта (без компрессора и двигателя, приводящего его в действие) можно ориентировочно принимать по табл. 9.

К. п. д. всей эрлифтной установки невысок.

Таблица 9

Коэффициент полезного действия эрлифтов

$\kappa = \frac{H}{h}$. . .	4,0	3,3	2,9	2,5	2,2	2,0	1,8	1,7	1,5
$\gamma_{\text{в}}$. . .	0,61	0,63	0,60	0,59	0,56	0,52	0,47	0,43	0,35

При большом отклонении между статическим и динамическим уровнями устанавливают дополнительную форсунку.

Примерные диаметры водоподъемных и воздушных труб

Таблица 10

Расположение труб	Внутри					Рядом		
Производительность в $\text{м}^3/\text{час}$	15—20	20—30	35—50	60—80	90—140	12—15	15—20	25—40
Диаметр водоподъемной трубы (условный) в мм	75	100	125	150	200	65	76	100
Диаметр воздушной трубы (условный) в мм	25—32	25—38	32—38	38—50	38—65	19—25	25—32	32—38
Минимальный диаметр обсадной трубы в мм	146,1	168,3	219,1	219,1	273	168,8	219,1	219,1

Потребная мощность двигателя для приведения в действие компрессора

$$N_0 = \frac{N_i}{\eta_k \eta_p} \text{ л. с.},$$

где N_i — индикаторная мощность в л. с.;
 η_k — механический к. п. д. компрессора около 0,85;
 η_p — к. п. д. передачи.

$$N_i = \frac{iFSnP_i}{60 \cdot 75} \text{ л. с.},$$

где i — число всасывающих сторон поршей компрессора;
 F — площадь поршня в см^2 ;
 S — ход поршня в м;
 n — число оборотов в мин.;
 P_i — среднее индикаторное давление в ат.
 Мощность на валу компрессора

$$N = N_0 W_k P_k \text{ л. с.},$$

где N_0 — удельная мощность на валу компрессора, отнесенная к 1 ат и 1 м^3 воздуха, в мин.;
 W_k — производительность компрессора в $\text{м}^3/\text{мин}$;
 P_k — рабочее давление компрессора в ат.
 Удельная мощность N_0 может приниматься для одноступенчатого компрессора от 1,3 до 1,6 л. с. и для двухступенчатого от 1,0 до 1,3 л. с.

Диаметр водоподъемных труб принимают с учетом скорости движения эмульсии у форсунки 3—3,5 м/сек и при изливе 6—8 м/сек. При выходе за эти пределы применяют ступенчатые водоподъемные трубы.

Диаметр воздушных труб

$$d = \sqrt{\frac{QW_0 \cdot 10}{(H - h + 10) 0,785v}} \text{ м},$$

где v — скорость движения воздуха, принимаемая от 9 до 12, в м/сек.

Остальные величины те же, что и выше.

Ориентировочно диаметры водоподъемных и воздушных труб могут быть приняты по табл. 10.

Потери напора в воздухопроводе

$$P_l = \frac{12,5 \beta g^2 l}{\gamma d_p^5} \text{ ат},$$

где β — коэффициент сопротивления трубопровода, определяемый по табл. 11;
 g — вес проходящего по трубе воздуха в кг/час;
 γ — объемный вес воздуха при данном давлении и температуре в кг/м³;

l — длина трубопровода в м;
 d_p — расчетный диаметр трубы в м.

Таблица 11
Коэффициент сопротивления трубопровода

g в кг/час..	10	25	40	100	250	400	1 000	4 000
β	2,03	1,78	1,66	1,45	1,26	1,18	1,03	0,84

Объем ресивера в зависимости от производительности компрессора

$$W_p = 2,2 \sqrt{W},$$

где W — производительность компрессора в $\text{м}^3/\text{мин}$.

Расход воды на охлаждение компрессора принимают по табл. 12.

Таблица 12
Расход воды на охлаждение компрессора

Конечное давление воздуха в ат	3	5	6	9
Количество охлаждающей воды в % от всасываемого воздуха . .	0,15	0,18	0,20	0,40

АВТОМАТИЗАЦИЯ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ

В настоящее время на железнодорожном транспорте осуществляется автоматизация насосных станций с электрическим рабочим и резервным оборудованием.

На фиг. 27 приведена схема автоматического управления одним насосным агрегатом с короткозамкнутым асинхронным электромотором при постоянно залитой водой всасывающей линией. Схема построена на слаботочной аппаратуре, работающей на постоянном токе напряжением 24 в.

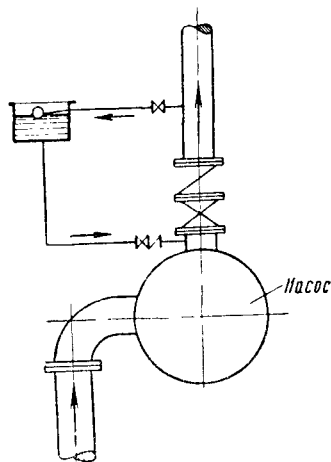
Импульс на включение и выключение агрегата подается от уровня воды в водонапорном сооружении (или от давления в водоводе). Замыкание контакта $PY-2$ при нижнем уровне воды в резервуаре далее замыкает цепь реле $ПРУ$ и последнее своим контактом $ПРУ-2$ через замкнутые контакты аварийного реле $AP-1$ и реле залива насоса $PЗ-2$ включает промежуточное реле $ПР$ и контрольное реле времени $PВ$. Реле $ПР$ замыкает свой контакт $ПР-2$ и включает катушку контактора. Последний включает мотор. Сработавшее через установленное время реле времени $PВ$ включит свой повторитель $ПРВ$, который отключит реле времени контактом $ПРВ-1$ и будет себя

Схема построена на электромагнитных реле с двумя тройниковыми контактами типа АРЭ, телефонных типа РПН и термических реле времени с одним нормально разомкнутым контактом. Её собирают в виде трёх типов ячеек: ячейки А — распределительной, устанавливаемой для двух агрегатов, ячейки Б — управления у каждого агрегата и ячейки В — выведения реостата, размещаемой у мотора, имеющего фазовый ротор. При короткозамкнутых моторах ячейку В не ставят.

Схема работает на переменном токе от трансформатора или на постоянном от выпрямителя.

В качестве основной электрической релейной аппаратуры при автоматизации железнодорожных насосных станций применяют реле типа АРЭ, КДР, телефонные типа РПН, термодетекторы и МТР. Первые три типа реле работают по электромагнитному принципу, а два последних — термические с использованием свойства биметаллической пластинки (изгиба при нагреве). В качестве датчика используют надёжно работающий контактный прибор сигнализации системы Трегера, а в некоторых случаях — датчики специальной конструкции. Для защиты агрегатов и водоводов применяют контрольную и защитную аппаратуру. В качестве контрольного реле может быть использован контактный манометр типа МЭ, замыкающий свои контакты при рабочем давлении. Контроль и защиту подшипников производят при помощи термических элементов с биметаллическими пластинками.

Заполнение водой всасывающей линии и насоса обеспечивается установкой вакуум-насосов, промежуточного резервуара с шаровым клапаном по схеме фиг. 29 или при помощи



Фиг. 29. Схема заливки всасывающей трубы и насоса

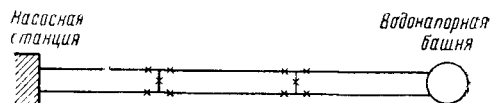
постоянно открытого вентиля на заливной трубе. Контроль заполнения и выпуска подающего во всасывающую трубу воздуха осуществляют при помощи реле заливки РЗ, аналогичного воздушному вентилу, но с дополнительным контактным устройством.

При автоматическом управлении постоянный контроль агрегата и главным образом подшипников позволяет своевременно его отключать и этим локализовать аварию.

НАПОРНЫЕ ВОДОВОДЫ

Напорные водоводы укладывают преимущественно из чугунных и стальных труб.

Напорных водоводов для основных пунктов водоснабжения принимают, как правило, два; при небольшой длине число их принимают с учётом пропуска всего расчётного расхода воды по каждой нитке. При длине водовода свыше одного-полутора километров между двумя нитками устраивают переключения (фиг. 30), допускающие отключение любого



Фиг. 30. Схема напорных водоводов с переключениями

аварийного участка. Расстояние между переключениями принимают на основании технико-экономических расчётов; оно колеблется от 500 до 1 000 м.

В экономически оправданных случаях водовод может быть уложен в одну нитку; при этом на территории станции предусматривается устройство запасных резервуаров ёмкостью не менее двухсуточного расхода воды.

Диаметр водоводов определяют на основании технико-экономических расчётов. Скорость движения воды в водоводе должна быть не менее 0,5 м/сек и не более 3,0 м/сек.

Водоводы укладывают в отдельных траншеях, расстояние между которыми определяется специальными требованиями, связанными с опасностью разрыва при аварии с одной из ниток водовода и удобством ремонта.

На водоводе для выпуска воздуха в повышенных точках профилей устанавливают воздушные вентили; в пониженных точках устраивают грязевые выпуски для промывки и опорожнения водовода.

В водоводе возможно возникновение гидравлических ударов. Наибольшая величина повышения давления в м вод. ст. при гидравлическом ударе

$$\Delta h = \frac{av_0}{g},$$

где a — скорость распространения ударной волны в м/сек;

v_0 — начальная скорость движения воды в трубе в м/сек;

g — ускорение силы тяжести в м/сек².

Величина a зависит от материала, диаметра и толщины стенки труб. Для чугунных или стальных труб она часто колеблется от 1 100 до 1 300 м/сек.

При сокращении длины трубопровода, увеличении его сопротивления и увеличении времени закрытия задвижки гидравлический удар снижается.

Установкой специальных обратных клапанов с замедленной посадкой, а также предохранительных клапанов и воздушных колпачков предупреждают возникновение гидравлического удара.

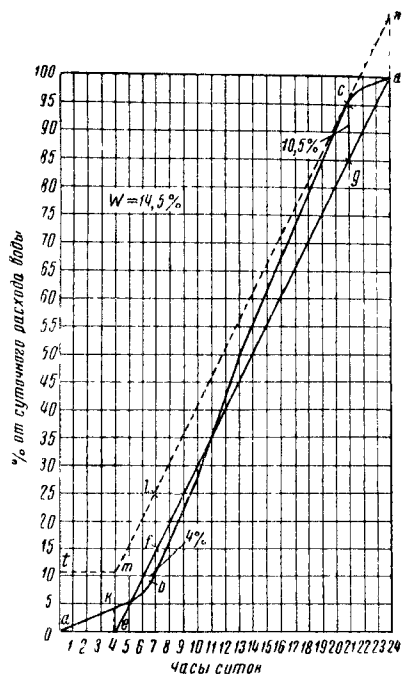
ВОДОНАПОРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Полезную ёмкость водонапорных резервуаров определяют с учётом расхода воды в часы перерыва в работе насосной станции, максимального расхода в водопроводной сети и тушения пожара. Согласно проекту технических условий проектирования железных дорог в пунктах набора воды паровозами ёмкость резервуаров должна быть при суточном расходе воды до $2\,000\text{ м}^3$ не менее $\frac{1}{8}$, от $2\,000$ до $3\,600\text{ м}^3$ — $\frac{1}{10}$ и свыше $3\,600\text{ м}^3$ — $\frac{1}{12}$ с прибавлением запаса воды на пожаротушение.

Общая ёмкость резервуаров при всех условиях должна быть не менее 120 м^3 на линиях I категории и 80 м^3 на остальных линиях. При двух рассредоточенных резервуарах ёмкость каждого принимается не менее 80 м^3 .

Для отдельных хозяйственно-питьевых водоснабжений ёмкость резервуара определяют по графику колебания часовых расходов и работы насосной станции.

На фиг. 31 изображены интегральные кривые расхода воды (линия *akbcd*) и подачи насоса (линии *tmicn* и *e — d*) одной из станций.



Фиг. 31. Интегральные кривые расхода воды на станции и подачи насосов.

При этом ёмкость башни должна быть равна сумме отрезков *c — g* и *f — b*, т. е. в данном случае 14,5% суточного расхода.

Водонапорные сооружения устраивают трёх типов: заземлённые резервуары, расположенные на естественной или искусственной возвышенности, водонапорные башни и пневматические герметически закрытые резервуары, в которых вода находится под давлением сжатого воздуха.

Типы водонапорных сооружений при отсутствии специальных указаний выбирают на основании технико-экономических расчётов. При равных условиях предпочтение отдаётся заземлённым резервуарам.

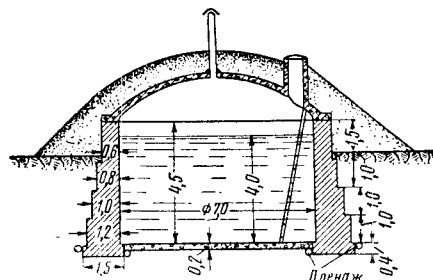
Регулирующая ёмкость на станции должна предусматриваться не менее чем в двух баках или в двух самостоятельных водонапорных сооружениях (на случай отключения одного из баков при ремонте).

Водонапорные сооружения оборудуют напорной, разводящей, спускной и переливной трубами. Напорная и разводящая трубы иногда заменяются одной напорно-разводящей.

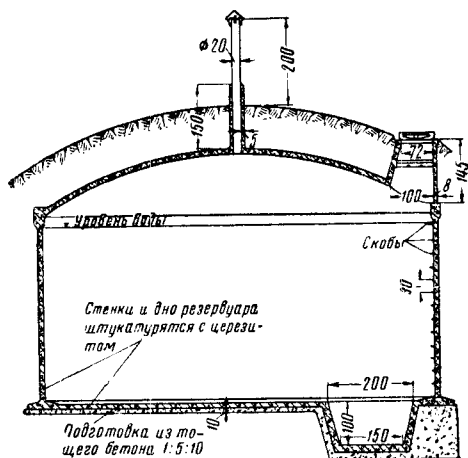
Сливную трубу обычно отводят с уклоном в сторону пониженного места. На конце трубы имеется сетка или клапан, предупреждающие попадание в неё предметов и животных. При соединении сливную линию к канализации воспрещается.

Заземлённые резервуары

На фиг. 32 показан круглый кирпичный заземлённый резервуар ёмкостью 150 м^3 с железобетонным днищем и куполом, а на фиг. 33 — типовой круглый железобетонный резервуар.



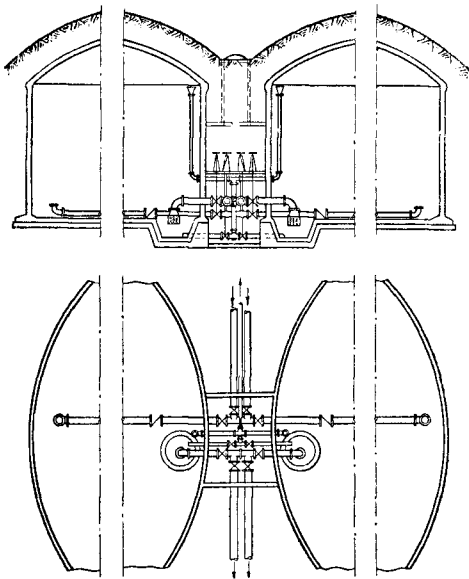
Фиг. 32. Кирпичный заземлённый резервуар.



Фиг. 33. Железобетонный заземлённый резервуар.

Ёмкость таких резервуаров может быть от 50 до $1\,250\text{ м}^3$ и более. При больших ёмкостях резервуары устраивают прямоугольными с

промежуточными стойками. Схема оборудования резервуаров трубопроводами показана на фиг. 34.



Фиг. 34. Схема оборудования резервуаров трубопроводами

К резервуарам подведены напорные, разводящие, переливная и грязевая трубы, на которых установлены задвижки.

В заземлённых резервуарах устраивают естественную вентиляцию, а для возможности внутреннего осмотра, очистки и ремонта — специальный лаз.

Водонапорные башни

В водонапорной башне устанавливается два резервуара или один с разделением на два отделения цилиндрической внутренней стенкой.

Типовыми ёмкостями резервуаров (баков) являются 80, 120, 160, 200, 250, 300, 400 м³ и более.

На фиг. 35 приведена кирпичная водонапорная башня с железобетонным баком ёмкостью 250 м³, разделённым цилиндрической стенкой на два отделения.

На фиг. 36 показана водонапорная башня на железобетонных колоннах с железобетонным баком, а на фиг. 37 — кирпичная башня с металлическим баком.

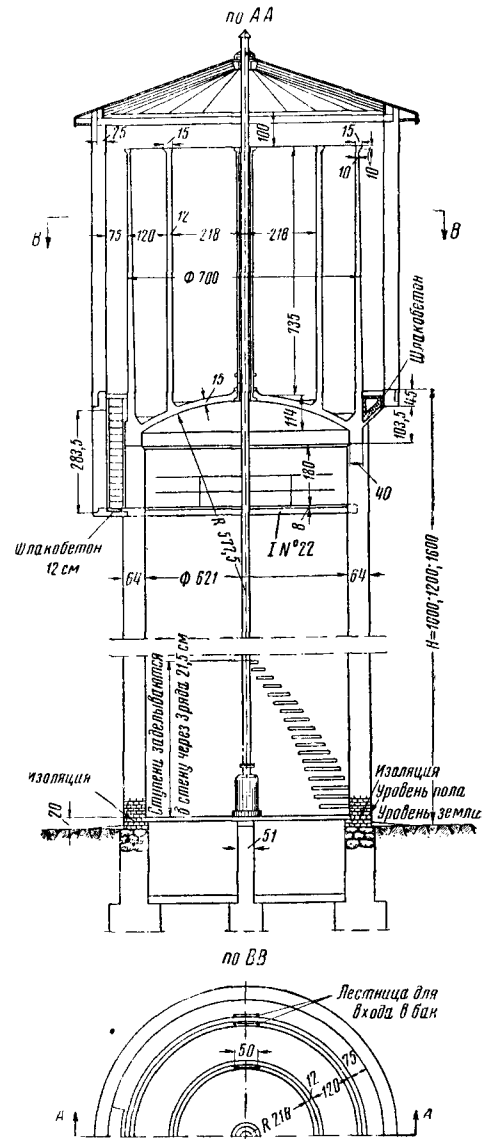
Из металлических башен распространённым типом является башня конструкции Шухова (фиг. 38).

На фиг. 39 представлена цельнометаллическая бесшатровая неотапливаемая водонапорная башня ёмкостью 200 м³ системы А. А. Рожновского.

Для предохранения трубопроводов и баков от разрушения при осадке башни или от температурных удлинений устанавливают компенсаторы или сальники (фиг. 40).

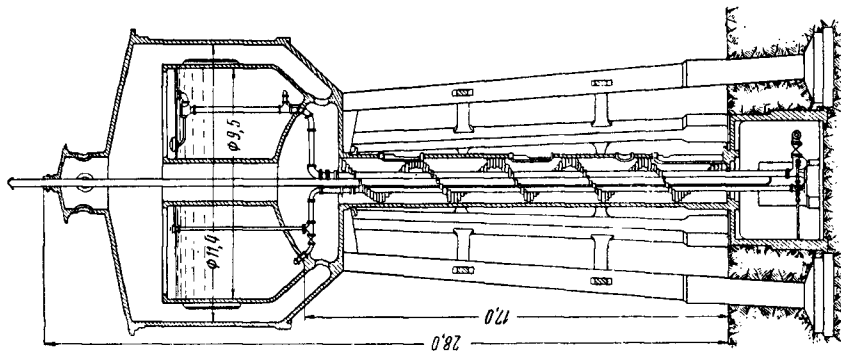
Пневматические установки

Пневматические установки по принципу действия делят на установки с постоянным и переменным давлением. Постоянство давления воздуха в герметически закрытом водяном резервуаре достигается непрерывным его пополнением при разборе воды.

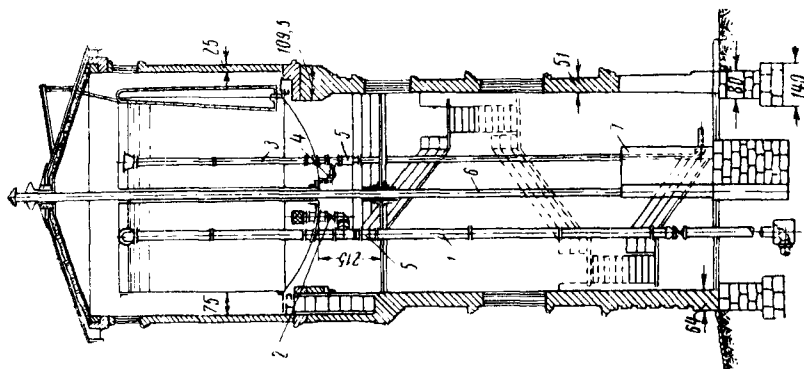


Фиг. 35. Кирпичная водонапорная башня с железобетонным баком

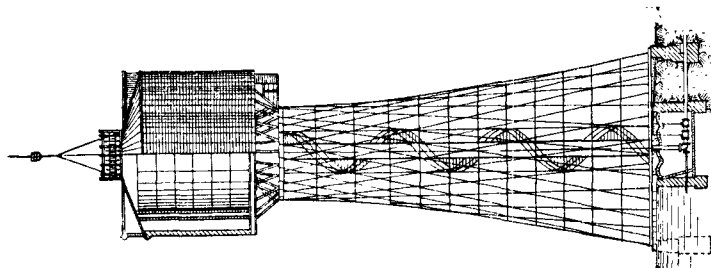
Установка с переменным давлением схематически показана на фиг. 41. Вода в резервуаре находится под давлением сжатого воздуха и при разборе вытесняется в сеть. Одновременно уменьшается и давление воздуха за счёт увеличения его объёма. В период работы насоса вода, подаваемая в резервуар, сжимает находящийся в нём воздух до первоначального давления.



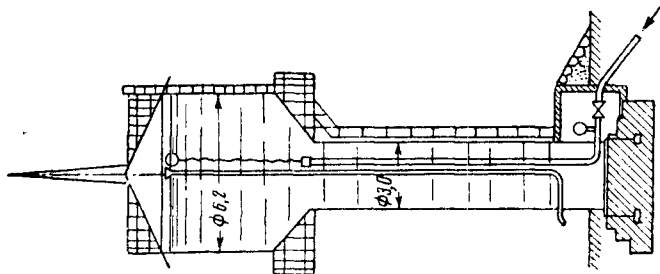
Фиг. 36. Водонапорная башня на железобетонных колоннах



Фиг. 37. Кирпичная водонапорная башня с металлическим баком: 1—начетательная труба; 2—разводящая труба; 3—сливная труба; 4—грязевая труба; 5—сальники; 6—дымовая труба; 7—печь



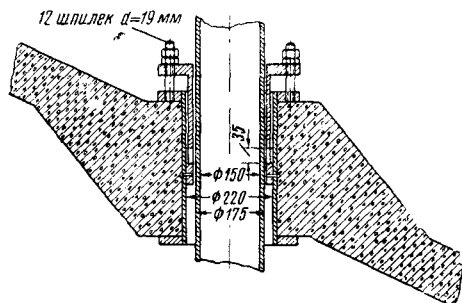
Фиг. 38. Металлическая башня конструкции В. Г. Шухова



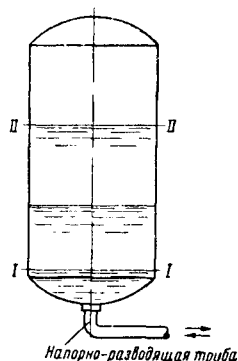
Фиг. 39. Металлическая башня конструкции А. А. Рожновского

На подводящей трубе устанавливают запорный клапан с поплавковым устройством, перекрывающий трубу при верхнем и нижнем допустимых горизонтах воды.

Одним из конструктивных решений пневматической установки с переменным давле-



Фиг. 40. Сальник для пропуска трубы через дно бака

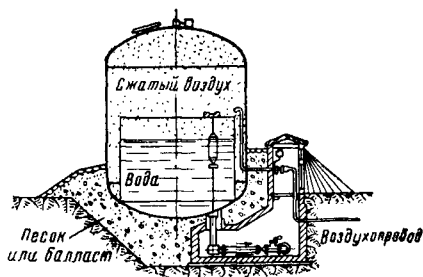


Фиг. 41. Схема пневматического водонапорного сооружения переменного давления: I — нижний уровень воды; II — верхний уровень воды

нием является гидроаккумулятор (фиг. 42) системы А. А. Рожновского.

В настоящее время гидроаккумуляторы не строят.

Недостатками пневматического водоснабжения являются: колебание давлений в разводящей сети и водоводе; необходимость создания большей ёмкости резервуаров (водяного



Фиг. 42. Схема гидроаккумулятора системы А. А. Рожновского

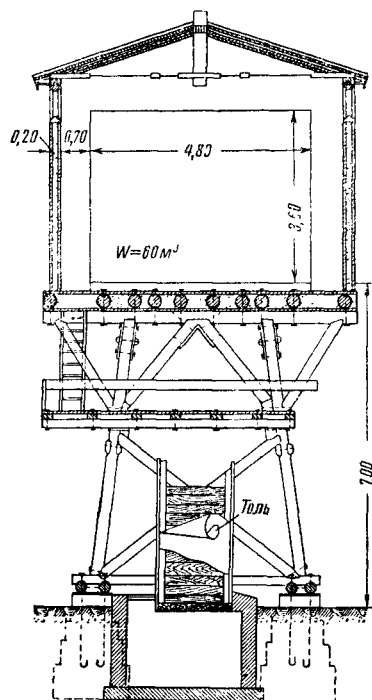
и воздушного), чем при башнях; необходимость увеличения установочной мощности насосного оборудования и снижение его к. п. д. за счёт колебания давлений, более сложная эксплуатация, чем при водонапорных башнях.

УСКОРИТЕЛИ НАБОРА ВОДЫ ПАРОВОЗАМИ

При малых диаметрах труб (150 — 200 мм) и невысоких водонапорных башнях на существующих пунктах водоснабжения строят ускорители набора воды паровозами.

Наибольшее распространение получили башни-ускорители ёмкостью 40 — 60 м³.

На фиг. 43 приведена деревянная башня-ускоритель с баком ёмкостью 60 м³.



Фиг. 43. Деревянная башня-ускоритель

В последние годы появились металлические неотапливаемые башни-ускорители конструкции А. А. Рожновского (фиг. 44).

Такие башни устанавливаются с целью ускорения набора воды паровозами в экономически оправданных случаях.

Полезная ёмкость составляет 40 м³. Полная высота башни 12 м, а полезный расчётный напор 6 м.

Располагать башню-ускоритель следует по возможности ближе к паровозным гидроколонкам и на возвышенных местах.

Следует отметить, что в зимнее время, и особенно в районах с суровыми зимами, а также при небольшом количестве обменов воды в башне в течение суток такие башни должны быть утеплены и работа их должна систематически контролироваться.

В этом случае для предупреждения обрушения льда устраиваются специальные льдоудержатели.

Лёд одновременно является теплоизолирующим материалом. Во избежание чрезмерного льдонамерзания в башне должен быть обеспечен достаточный водообмен.

Количество необходимых обменов воды в башне за сутки

$$n = \frac{24}{T},$$

$$T = \kappa \frac{t_1 - t_2}{t_3 - t_4} \text{ час.},$$

где T — время нахождения башни без водообмена до начала образования внутри башни льда в часах;

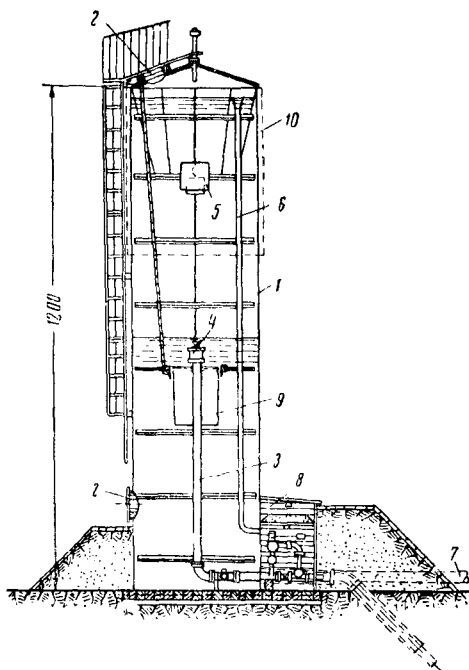
t_1 — начальная температура воды, поступающей в башню;

t_2 — конечная температура воды (принимается равной $+0,1^\circ \text{C}$);

t_3 — средняя температура воды;

t_4 — температура наружного воздуха (среднедлительная за $5-10$ суток);

κ — коэффициент (для башни без изоляции равен $77,5$).



Фиг. 44. Башня-ускоритель конструкции А. А. Рожновского: 1 — цилиндрический бак; 2 — лаз; 3 — напорно-разводящий стояк; 4 — запорный клапан; 5 — поплавок; 6 — сливная труба; 7 — грязевая труба; 8 — камера обслуживания; 9 — направляющий патрубков; 10 — теплоизоляция

Количество действительных обменов воды в башне определяется по формуле

$$n_1 = \frac{Q}{q},$$

где Q — общее количество воды, прошедшее через башню за сутки, в м^3 ;

q — полезный объем воды в башне (40 м^3).

Если $n_1 > n$, теплоизоляцию делать не следует.

В средней и северной полосах Союза ССР ускорители должны отапливаться во избежа-

ние чрезмерного льдонамерзания. В 1950 г. ЦНИИ МПС разработан ускоритель башенного типа с баком ёмкостью 40 м^3 и общей высотой 10 м

РАЗВОДЯЩАЯ СЕТЬ

Требования к разводящей сети

Разводящую сеть делают на тупиковую, когда к потребителям вода подводится с одной стороны, и кольцевую — при двустороннем подводе воды. Кольцевая сеть в большей мере гарантирует бесперебойность водоснабжения, меньше подвержена гидравлическим ударам и замерзанию. Сеть может быть разводящей при питании её только из водонапорного сооружения и напорно-разводящей, если она получает питание из водонапорного сооружения и водовода. Применение кольцевой или тупиковой сети определяется Техническими условиями проектирования железных дорог.

Диаметры труб разводящей сети и высота расположения водонапорных резервуаров (или наименьшее давление в пневматических резервуарах) определяют по гидравлическому или технико-экономическому расчёту.

В посёлках линии сети должны идти параллельно стенам зданий, но не ближе 5 м и не далее 50 м от них. Укладка водопроводных и канализационных труб в одной траншее не допускается. Расстояние между осями этих труб в горизонтальном направлении должно быть не менее $2,0 \text{ м}$ при нетронутом грунте. При пересечении водопроводной трубы с другими трубами кратчайшее вертикальное расстояние должно быть не менее $0,15 \text{ м}$.

При пересечении канализационных труб последние должны располагаться под водопроводными.

Водоразборные колонки устанавливают на сети с таким расчётом, чтобы наибольшее расстояние от них до обслуживаемых зданий не превышало $150-200 \text{ м}$.

Трасса сети и задвижки на сети устанавливают таким образом, чтобы при выключении одного из участков на ремонт не прекращалось водоснабжение зданий и других потребителей, не допускающих по своей работе перерыва в подаче воды, и выключалось одновременно минимальное число гидрантов и водоразборных колонок.

Диаметр труб к гидрантам должен быть не менее 100 мм .

Все запорные, водоразборные и пожарные краны помещают в колодцах.

Расчётные расходы воды и напоры

Гидравлический расчёт разводящей сети производят на пропуск расчётного расхода воды в часы максимального водопотребления, при этом сеть проверяется также на пропуск противопожарного расхода.

Основными потребителями воды на станциях являются гидроколонки (паровозы), производственные, общественные и жилые здания.

Производительность гидроколонок определяют исходя из необходимости пополнения тендера паровоза за время, не превышающее указанное в табл. 5.

Расчёт разводящей сети ведётся с учётом одновременного действия гидроколонок и других потребителей в зависимости от местных условий, причём количество одновременно действующих гидроколонок принимается: на приёмо-отправочных путях (в том числе и главных) две гидроколонки для разных направлений (при двойной тяге число одновременно действующих гидроколонок удваивается); на дефовских путях линий I и II категорий не менее двух гидроколонок в месте экипировки паровозов и одной на выходе из депо, а на остальных линиях — не менее одной в месте экипировки и одной на выходе из депо.

При расчёте водопроводной сети и мощности насосных агрегатов на противопожарный расход воды должна учитываться одновременно и подача воды на хозяйственно-питьевые и технические нужды посёлка и станции; при этом расход воды на поездные нужды может приниматься в размере 50% потребного. Свободные напоры в разводящей сети принимают для гидроколонок, депо и вагоноремонтных пунктов от уровня головки рельса, а для остальных потребителей — от уровня земли не менее указанных ниже: у гидроколонок — 5,0, у депо и вагоноремонтных пунктов — 10,0, у зданий с внутренними хозяйственными водопроводами четырёхэтажных — 20, трёхэтажных — 16, двухэтажных — 12, одноэтажных — 8 м.

Свободный напор у наружных водоразборных кранов 10,0 м.

При значительных расходах из гидроколонок расчёт необходимо вести с учётом их коэффициента сопротивления, так как в некоторых случаях указанный свободный напор 5,0 м может быть недостаточен. По данным ЦНИИ, коэффициент сопротивления гидроколонок нормального типа без сетки равен 5,6, а с сеткой — 8,9—9,6 м.

Расчёт разводящей сети

Наиболее распространённой при гидравлическом расчёте водопроводов из чугунных и стальных труб является формула Павловского

$$h = 0,0014822 \frac{Q^2 L}{D^{5,33}},$$

где h — потери напора по длине в м;

Q — секундный расход в м³/сек;

L — длина трубопровода в м;

D — внутренний диаметр труб в м.

Формула учитывает нормальное загрязнение труб, находящиеся некоторое время в эксплуатации (коэффициент шероховатости 0,012).

Указанная формула может быть представлена в виде

$$h = ALQ^2, \text{ или } h = sQ^2,$$

где A — удельное сопротивление, равное $\frac{0,0014822}{D^{5,33}}$;

s — удельное сопротивление участка длиной L м, или модуль потери напора данного участка, равный AL .

Удельное сопротивление зависит только от материала и диаметра труб и приведено для чугунных и стальных труб в табл. 13.

Таблица 13

Удельное сопротивление труб

D в м	$A = \frac{0,0014822}{D^{5,33}}$ для Q в м ³ /сек	D в м	$A = \frac{0,0014822}{D^{5,33}}$ для Q в м ³ /сек
0,050	12 900	0,250	2,41
0,075	1 480	0,300	0,911
0,100	319,4	0,350	0,401
0,125	97,2	0,400	0,196
0,150	36,7	0,450	0,105
0,200	7,92	0,500	0,0598

Величина потерь напора на местные сопротивления учитывается введением коэффициента 1,05 — 1,10 в зависимости от количества фасонных частей и арматуры на трубопроводе.

Для удобства пользования формулой по ней составлены таблицы, приведённые в курсах водоснабжения. В таблицах в зависимости от секундного расхода приведены потери напора на 100 м трубопровода и скорости для труб разных диаметров. Помимо таблиц, при расчёте трубопроводов можно пользоваться графиком, приведённым на фиг. 45.

Расчёт разветвлённой сети. Расчёт может вестись по среднему гидравлическому уклону или по методу назначения скоростей.

Перед расчётом на схеме сети намечают точки, где имеют место расходы, указывают их величины и потребные пьезометрические отметки, затем выбирают магистраль и ответвления. В качестве магистрали принимают линию с наименьшим средним гидравлическим уклоном, обычно идущей к наиболее удалённой точке с наибольшей пьезометрической отметкой. Остальные участки рассчитывают, как ответвления.

По разности отметок дна бака водонапорной башни и свободного напора в конце магистрали определяют средний гидравлический уклон

$$I_{cp} = \frac{H_0}{L},$$

где I_{cp} — средний гидравлический уклон;

H_0 — располагаемый напор в м;

L — длина магистрали в м.

По среднему гидравлическому уклону и расходам, пользуясь таблицами, находят диаметры отдельных участков и по ним свободные напоры в узловых точках и в конце магистрали. Диаметры труб подбирают с таким расчётом, чтобы полностью использовать располагаемый напор.

Диаметры ответвлений рассчитывают аналогично магистрали, причём вместо высоты башни используют пьезометрические отметки в начальных (для ответвления) узловых точках.

Расчёт ведут при разных высотах башни в выбирают наиболее экономичный вариант с наименьшими строительными и эксплуатационными расходами.

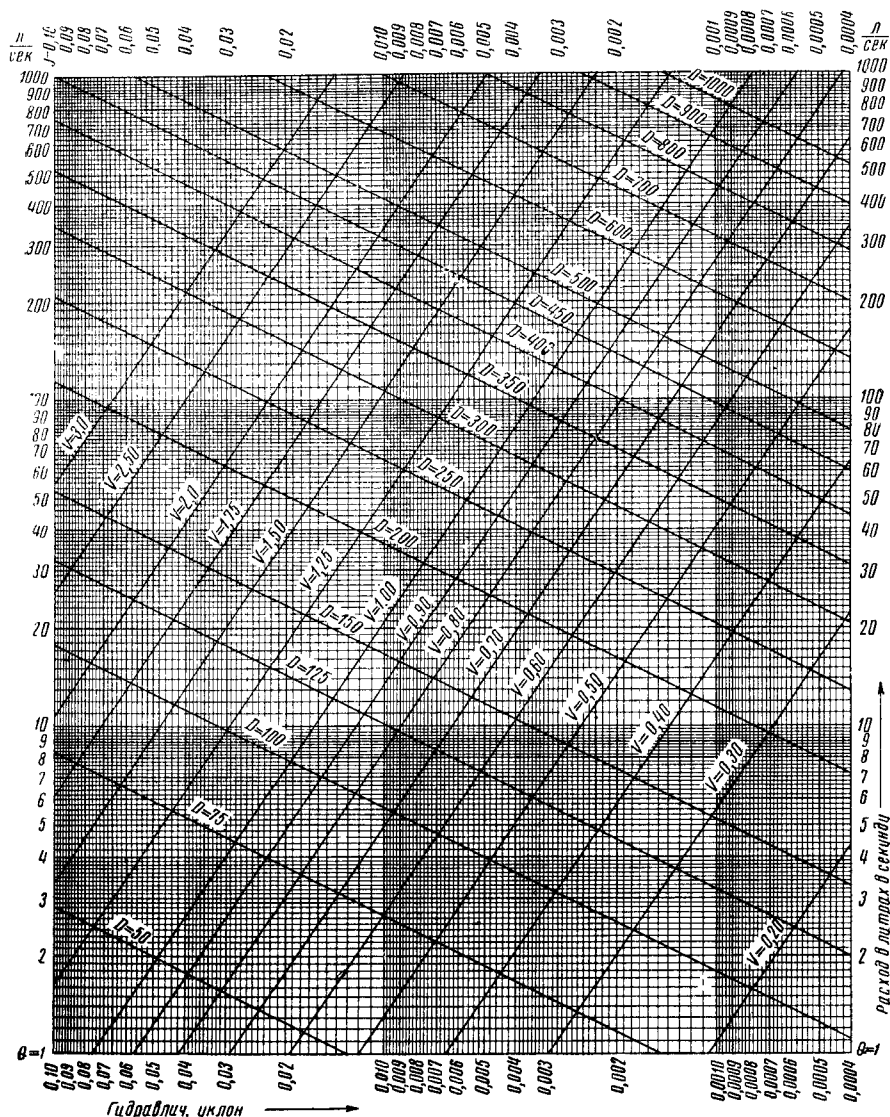
При расчёте по методу назначения скоростей задают скорости движения воды в трубах в пределах 0,5 — 1,5 м/сек. По заданным расходам на отдельных участках и скорости

по таблице принимают диаметры труб. После получения диаметров проверяют потери напора и высоту водонапорной башни.

Расчёт кольцевой сети. При расчёте вновь проектируемой кольцевой сети для каждого участка неизвестными являются диаметр и расход, т. е. общее число неизвестных равно двойному числу участков. Число возможных

составляющих кольцо участков равно нулю (считая условно положительными потери напора на участках, где вода движется по часовой стрелке, и отрицательными—против часовой стрелки): $\sum h = 0$.

Общее число уравнений меньше, чем число неизвестных, и задача расчёта кольцевой сети является неопределённой. Вследствие этого



Фиг. 45. График для расчёта трубопроводов

уравнений определяют из условия, что сумма линейных и узловых расходов для данного узла равна нулю:

$$\sum q + Q = 0,$$

где q — линейные расходы в подходящих к узлу трубопроводах;

Q — узловой расход, отбираемый из сети в данной точке.

Для каждого замкнутого контура или кольца алгебраическая сумма потерь напора на всех

в практике проектирования кольцевая сеть рассчитывается методом постепенного приближения различными практическими приёмами. Порядок расчёта следующий:

определяют путевые и сосредоточенные расходы и «прикладывают» их в узлах;

распределяют транзитные расходы по отдельным участкам с соблюдением равенства $\sum q + Q = 0$. При этом учитывают расположение отдельных крупных потребителей, к которым вода должна подаваться кратчайшими

путями, а также примерное равенство транзитных расходов по основным параллельным магистралям.

На основании намеченных расходов q отдельных участков по среднему гидравлическому уклону или по экономическим скоростям определяют их диаметры.

По расходам и диаметрам находят потери напора h для всех участков и проверяют для всех колец соблюдение равенства $\sum \lambda = 0$. Потери напора удобнее всего считать по формуле $h = SQ^2$, где S не зависит от расхода, и могут быть сразу вычислены.

При относительно произвольном первоначальном распределении расходов в большинстве колец $\sum \lambda \neq 0$, но $\sum \lambda = \Delta h$, где Δh — невязка. Перераспределяют расходы воды по отдельным ветвям сети с соблюдением условия $\sum q + Q = 0$ путём переброски увязочных расходов Δq с одних ветвей на другие. Увязку сети выполняют последовательно несколько раз до тех пор, пока невязка по кольцу будет сведена примерно до 0,3 — 0,5 м.

Величину увязочного расхода Δq для каждого кольца находят из равенства

$$\Delta q_i = \frac{\Delta h_i}{2 \sum (Sq)_i},$$

где S и q — сопротивление и расход участков, составляющих кольцо.

Увязка обычно происходит после незначительного числа повторных операций (2—3).

Укладка водопроводных линий

Укладку и испытание водопроводных линий производят согласно Техническим указаниям на укладку, монтаж и приёмку водопроводных линий железнодорожного водоснабжения, введённым в действие приказом МПС № 477/ЦЗ от 11/VII 1946 г. и Инструкции И-144-50 по заделке раструбов чугунных водопроводных труб Министерства строительства предприятий тяжёлой индустрии, Стройиздат, 1950 г.

Колодцы

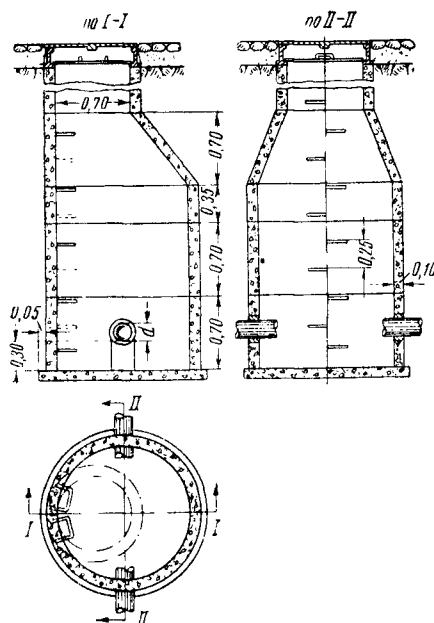
В местах установки задвижек, выпусков воздушных вантузов, водоразборных и пожарных кранов и другой арматуры на водопроводных линиях устанавливают специальные колодцы. Колодцы могут устраиваться бетонными из колец (фиг. 46), кирпичными (фиг. 47) или деревянными (фиг. 48). Типы и размеры колодцев определяют количеством, видом и размерами размещаемых в них фасонных частей и арматуры. Наименьшие расстояния от труб и фасонных частей до стенок и дна колодца показаны на фиг. 49. Отверстия в стенках колодцев для пропуска труб должны иметь размеры не менее диаметра фланца или раструба укладываемой трубы.

Водоразборные краны и арматура сети

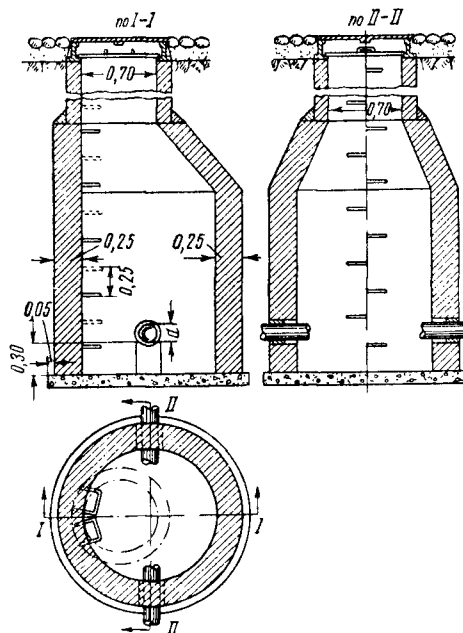
Для отключения отдельных участков сети на ней устанавливают задвижки. Наиболее распространены в настоящее время задвижки, представленные на фиг. 50 и 51.

Обратные клапаны (фиг. 52) ставят на водопроводной сети в тех местах, где движение

воды допускается только в одном направлении. Такого же типа клапаны устанавливают и на насосной станции. В повышенных точках

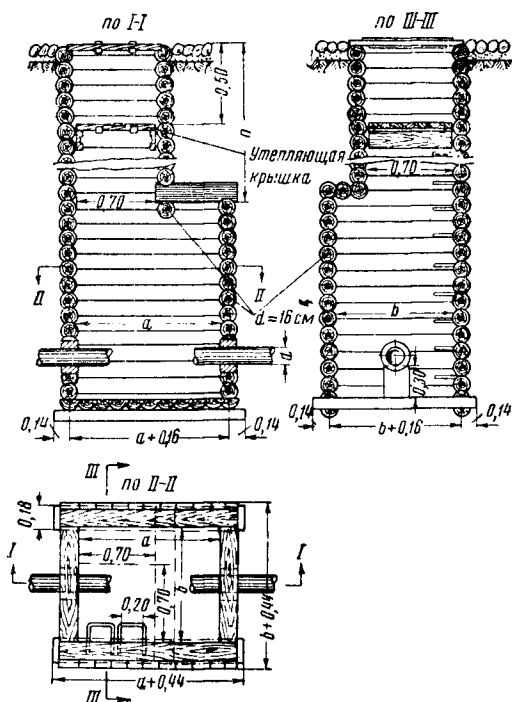


Фиг. 46. Бетонный смотровой колодец

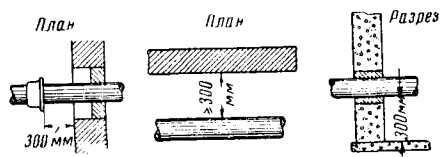


Фиг. 47. Кирпичный смотровой колодец

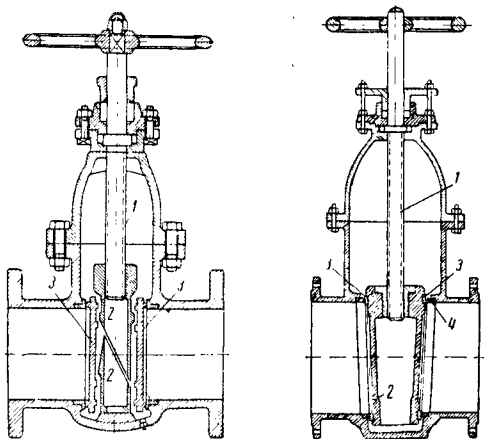
водопроводных линий ставят воздушные вантузы для выпуска скапливающегося воздуха (фиг. 53). В пониженных точках, где возможно скопление осадков, ставят выпуски (фиг. 54).



фиг. 48. Деревянный смотровой колодец



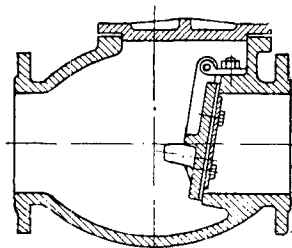
Фиг. 49. Рекомендуемые расстояния от труб и фасонных частей до стенок и пола колодца



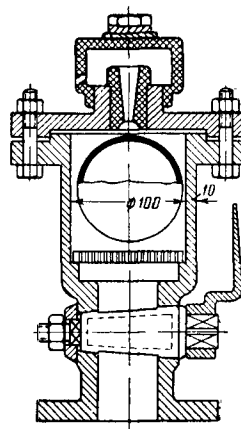
Фиг. 50. Конструкция водопроводной параллельной задвижки: 1 — невыдвижной шпindel; 2 — распирающий клин; 3 — диски

Фиг. 51. Конструкция водопроводной задвижки: 1 — шпindel; 2 — запорный клин; 3 — бронзовые кольца; 4 — бронзовые щеки корпуса

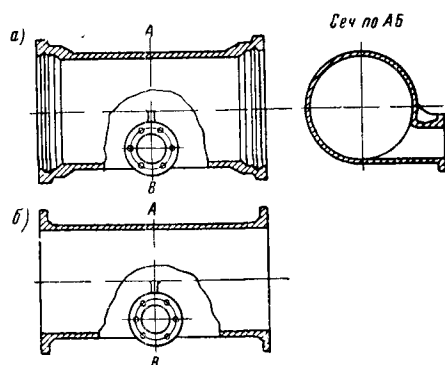
Гидравлические колонки устанавливают на специальном фундаменте в междупутьях в местах набора воды паровозами. Наиболее распространённым является нормальный тип гидроклонки диаметром 200 мм, изображённый на фиг. 55.



Фиг. 52. Обратный клапан

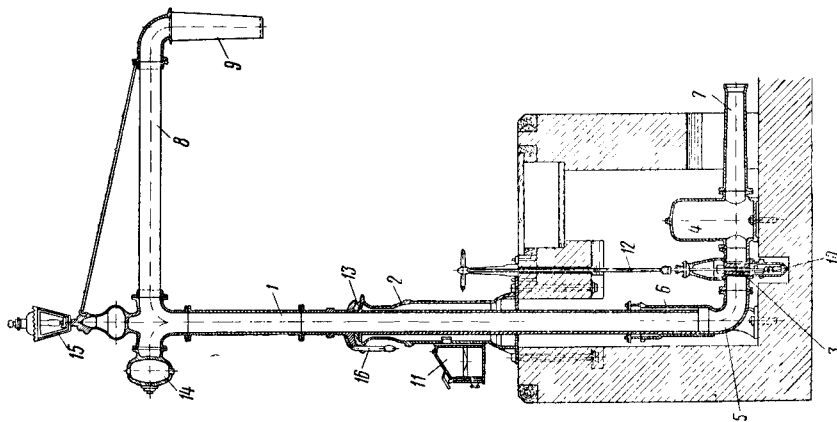


Фиг. 53. Воздушный вентиль

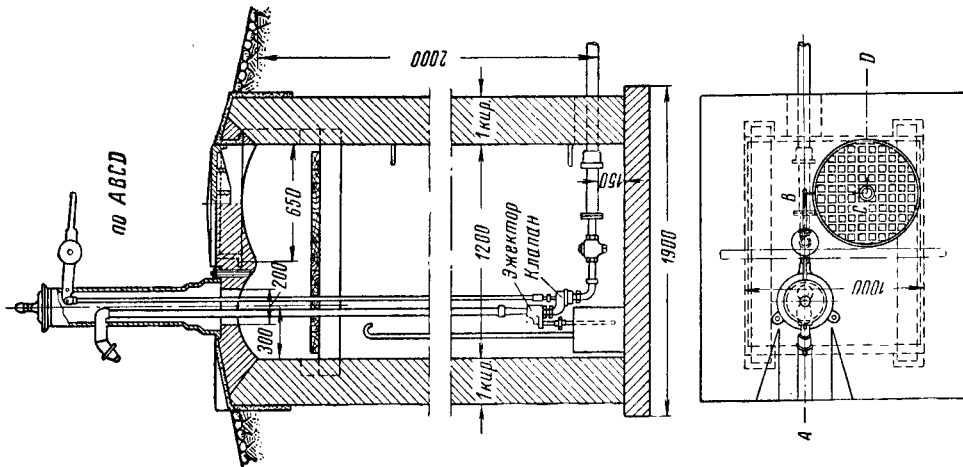


Фиг. 54. Выпуск: а — раструбный, б — фланцевый

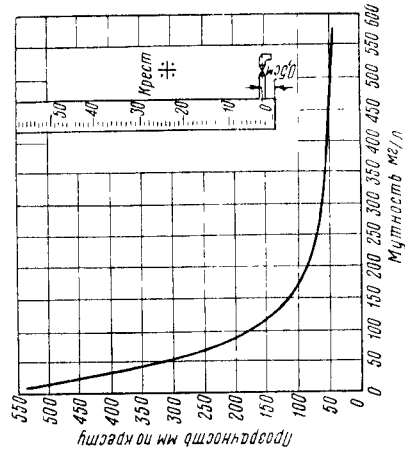
Гидроклонка состоит из вращающегося стояка с хоботом, постаментов и запорной задвижки. В нормальном положении хобот располагается и закрепляется вдоль пути. На выливном отверстии хобота устанавливают сетку или насадку с направляющим устройством, предохраняющим от сильного разбрызгивания воды при наборе. После оконча-



Фиг. 55. Гидроколонка: 1—стояк; 2—чугунная опора (постамент); 3—затворка; 4—воздушный колок; 5—опорное колено; 6—сальник; 7—подводящая труба; 8—выливной хобот; 9—воронка (в последних типах воронка заменена струенаправляющей насадкой); 10—устройство для опорожнения стояка; 11—печь; 12—штанга; 13—шариковая опора стояка; 14—противовес; 15—сигнальный фонарь; 16—рукоятка для поворота гидроколонки



Фиг. 56. Водоразборная колонка



Фиг. 57. График для перехода мутности воды в прозрачность

чания набора воду из стояка выпускают в колодец и далее в канализацию или в поглощающий колодец.

Водоразборные колонки для набора воды населением весьма разнообразны. На фиг. 56 показан один из типов колонки.

СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕХНОЛОГИИ ВОДЫ

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНЫХ ВОД

Природные воды содержат в большем или меньшем количестве минеральные и органические примеси и газы. Примеси могут быть в виде:

механических загрязнений — плавающие, осаждающиеся и взвешенные вещества;

коллоидных загрязнений — органические вещества растительного происхождения, кремниевые кислоты, окись железа, мельчайшие частицы глины и т. д. Крупность частиц колеблется от 0,1 до 0,001 микрона;

растворённых веществ — главным образом соли и некоторые органические соединения, попадающие в водоём с промышленными стоками (фенолы, крезолы и др.).

Из газов в воде наиболее часто встречаются кислород и углекислота, реже сероводород.

Растворимость газов в воде с повышением температуры уменьшается.

В природных водах содержатся соли кислот: угольной (H_2CO_3), соляной (HCl), серной (H_2SO_4), кремневой (H_2SiO_3); в меньших количествах встречаются соли гуминовой, азотной, азотистой кислот и др. Количество содержащихся в воде солей различно. Общее содержание в воде солей кальция и магния называется общей жёсткостью воды.

Содержание всех кальциевых и магниевых солей в воде выражают в мг-экв в соответствии с их эквивалентными весами.

Жёсткость воды делят на карбонатную (временную), некарбонатную (постоянную). Карбонатная жёсткость обусловлена содержанием в воде двууглекислых солей кальция и магния [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$]. Некарбонатная — содержанием прочих солей кальция и магния (сульфаты CaSO_4 , MgSO_4), хлориды CaCl_2 , MgCl_2 , силикаты CaSiO_3 , MgSiO_3 , нитраты, фосфаты и т. д. Сумма карбонатной и некарбонатной жёсткости даёт общую жёсткость воды.

Жёсткость воды согласно ГОСТ 6055-51 выражается в миллиграмм-эквивалентах на литр. Один миллиграмм-эквивалент жёсткости отвечает содержанию 20,04 мг/л Ca^{2+} или же 12,16 мг/л Mg^{2+} .

Для измерения малых жёсткостей принимается тысячная доля миллиграмм-эквивалента — микрограмм-эквивалент на литр воды.

Одному градусу (немецкому) соответствует 0,357 мг-экв/л , для пересчёта мг-экв/л в градусы служит коэффициент 2,8:

$$\text{мг-экв/л} \times 2,8 = \text{градусу.}$$

Количество вещества, выраженное в мг/л , разделённое на эквивалентный вес, равно мг-экв/л , т. е.:

$$\frac{\text{мг/л}}{\text{экв. вес}} = \text{мг-экв/л.}$$

Пожарные краны (гидранты) делят на надземные и подземные. Конструкция их различна. На многих станциях установлены гидранты московского типа. В депо для промывки паровозов ставят особые краны-гидранты, размещающиеся в колодцах.

Для пересчёта количества вещества, выраженного в мг-экв/л , в мг/л следует количество мг-экв/л умножить на эквивалентный вес данного вещества:

$$\text{мг/л} = \text{мг-экв/л} \times \text{экв. вес.}$$

Некоторые растворённые в воде вещества обуславливают щёлочность воды. Щёлочность характеризуется содержанием гидратов [NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$], карбонатов (Na_2CO_3 , MgCO_3 , CaCO_3), бикарбонатов [$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$, NaHCO_3] и выражается в мг-экв/л .

Для правильной оценки природных вод должно быть проведено несколько анализов в разное время года, так как количество и характер растворённых и взвешенных веществ, жёсткость и т. д. колеблются в зависимости от времени года, наличия осадков, паводка и пр.

Средняя жёсткость воды большинства рек СССР колеблется в пределах от 3 до 6 мг-экв/л .

Механические примеси в больших количествах делают воду не пригодной для хозяйственно-питьевых и технических потребностей.

Коллоидные вещества могут обуславливать наличие не оседающей при продолжительном отстаивании мути или характерную болотную окраску вод. Наличие этих примесей значительно ухудшает качество воды.

Газообразные примеси, растворённые в воде (O_2 , CO_2 и H_2S), служат одной из причин коррозии металла и появления неприятного запаха (H_2S).

Растворённые соли действуют различно: некоторые из них (MgCl_2 , NaCl , MgSO_4) обуславливают коррозию металла, другие способствуют вспениванию котловой воды (Na_2SO_4 , NaHCO_3 , Na_2CO_3), третьи образуют накипь и т. д.

Весьма важным показателем качества воды является её стабильность, т. е. свойство воды сохранять в сети, резервуарах и т. д. постоянство своего химического состава. Нестабильная вода приводит к зарастанию труб.

В воде, кроме механических примесей, солей и газов, имеются в том или ином количестве бактерии. В поверхностных водах количество бактерий может быть значительным.

Глубоко залегающие подземные воды в бактериальном отношении наиболее чисты. Характерным показателем опасности загрязнения воды болезнетворными бактериями является наличие в ней так называемой кишечной палочки. Обнаружение этой палочки в объёме воды, меньшем 300 см^3 , свидетельствует о возможном загрязнении и заражении воды возбудителями желудочно-кишечных инфекций. Такая вода в необработанном виде для питья не пригодна.

ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Вода для хозяйственно-питьевых нужд должна удовлетворять требованиям, предусмотренным ГОСТ 2874-45.

Запах и привкус при температуре 20°C (определение по шкале запахов и привкусов) не более 2 баллов; общее количество бактерий при посеве 1 см³ неразбавленной воды (при стандартных методах исследования) не более 100; количество воды, в котором обнаружены кишечные палочки, должно быть не менее 300 см³.

Содержание отдельных элементов	Не более
Свинец (Pb)	0,1 мг/л
Мышьяк (As)	0,05 »
Фтор (F)	1 »
Медь (Cu)	3 »
Фенолсодержащие соединения . .	0,001 »

Вода не должна содержать следов других ядовитых веществ (ртути, шестивалентного хрома, бария и др.).

Для водопроводов, имеющих устройства для осветления, обезжелезивания или умягчения воды: мутность в среднем за год не более 1 мг/л (в отдельных определениях не более 2 мг/л), прозрачность выше 100 см по «кресту»; цветность в среднем за год не более 15° (в отдельных определениях не более 35°); содержание остаточного активного хлора в наиболее удаленных точках водоразбора (наружного или внутреннего) примерно 0,1 мг/л; содержание железа (Fe) и марганца (Mn) в сумме не более 0,3, в том числе закисного железа не более 0,2 мг/л; общая жесткость не более 40°, что соответствует 14,3 мг-экв/л; активная реакция pH в пределах 6,5—9,5; вода при хранении её в стеклянном сосуде в количестве 1 л в течение 24 час. не должна давать осадка на дне сосуда.

Примерное значение прозрачности воды по мутности может быть определено по графику (фиг. 57).

Хлорирование воды должно предусматриваться на всех пунктах водоснабжения с поверхностными источниками.

Вода, предназначенная для технических целей на железнодорожном транспорте (питание паровозов), не должна содержать примесей, вредно влияющих на котлы и арматуру. Для основных пунктов водоснабжения вода должна удовлетворять требованиям Технических условий на проектирование железных дорог.

При непригодности воды в необработанном виде устраивают станции обработки (осветление, умягчение и пр.). Остаточная жесткость воды после умягчения по содовому-известковому методу должна быть не более 1,5—2,5 мг-экв/л, а по известково-катионитовому — в пределах 0,4—0,7 мг-экв/л.

ОБРАБОТКА ВОДЫ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВЫХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Наиболее часто встречающимися процессами при обработке воды из поверхностных источников для хозяйственно-питьевых целей

являются её осветление путём отстаивания или отстаивания с коагуляцией, фильтрование и обеззараживание. Отстаивание производится для удаления грубой взвеси. Введение коагуляции позволяет освободиться от более мелкой взвеси (а частично и бактерий) и осветлить воду. Окончательное устранение бактерий происходит в результате обеззараживания воды.

Коагуляция

Коагуляция — процесс свёртывания вещества, находящегося в коллоидальном состоянии. Наиболее употребительным коагулянтном является сернокислый алюминий (глинозём) $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, а также железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$.

При введении в воду коагулянт вступает в соединение с находящимися в воде двууглекислыми солями кальция и магния, превращаясь в коллоидальную гидроокись алюминия (или железа), которая затем переходит в водную окись. Образующиеся хлопья водной окиси оседают и, обладая сорбционными свойствами, увлекают с собой из воды взвешенные и коллоидальные вещества.

На процесс коагуляции при осветлении воды влияют: температура воды; солевой состав; содержание органических веществ; pH воды; содержание и характер взвешенных веществ; характер и продолжительность перемешивания и доза коагулянта.

При низких температурах процесс хлопьеобразования замедляется. Реакция обычно требует определённой величины щёлочности. При осветлении мягких вод добавляют известь или редко соду (подщелачивание). Наличие органических веществ в воде требует увеличения дозы коагулянта. Величина pH влияет на процесс коагуляции. При большом содержании взвешенных веществ расход коагулянта увеличивается. Перемешивание ускоряет процесс коагуляции. Доза коагулянта влияет на крупность хлопьев и их способность задерживать взвесь и гуминовые вещества.

Оптимальные дозы устанавливают в результате опытного коагулирования. При проектировании дозы продажного коагулянта могут быть приняты в пределах от 120 до 180 мг/л в зависимости от качества воды.

Коагулянт вводится в воду в виде 5—10%-ного раствора, заготовляемого в специальных баках. Коагулянт обычно растворяют в дырчатом бачке, расположенном внутри растворного. Число растворных баков принимают не менее двух.

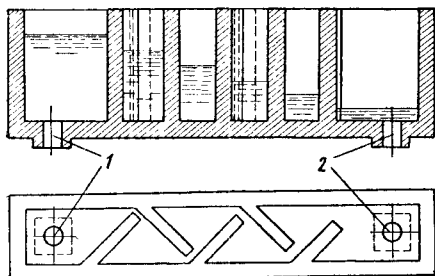
Для ускорения растворения коагулянта последний перемешивают при помощи сжатого воздуха, пропеллерной мешалкой или подогревают мягким паром до 40—50°C. Сжатый воздух подаётся через сеть дырчатых труб, уложенных на дне бака. Раствор коагулянта вводится, как правило, в смеситель. При большом количестве крупной взвеси и достаточной ёмкости отстойника (горизонтального) иногда вводят коагулянт во вторую половину отстойника.

Дозирование коагулянта может производиться различными дозаторами, шестерёнчатыми или плунжерными насосами, а также

шайбовыми дозаторами, сифонными и др. При дозировании коагулянта вся аппаратура, арматура, краны и др. должны быть кислотоупорными.

В практике применяют различные типы смесителей.

Ершовый смеситель (фиг. 58) с вертикальной осью вихря. Смеситель имеет 4—5



Фиг. 58. Ершовый смеситель: 1—подающая труба; 2—отводящая труба

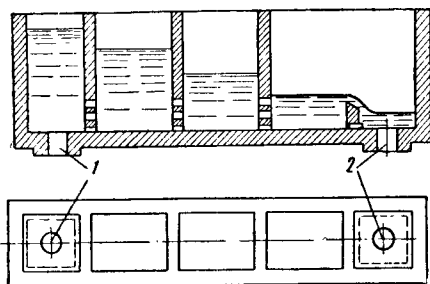
перегородок, расположенных под углом 45°. Потеря напора в каждой щели

$$h = \alpha \frac{v^2}{2g} \text{ м,}$$

где α — коэффициент сопротивления; при движении по «ершу» $\alpha = 2,0$, при движении воды «против ерша» $\alpha = 3,0$;

v — скорость движения воды в щели 0,4—0,6 м/сек.

Дырчатый смеситель имеет перегородки с отверстиями (фиг. 59). Диаметр отверстий 20—100 мм.



Фиг. 59. Дырчатый смеситель: 1—подающая труба; 2—отводящая труба

Потери напора в каждой перегородке

$$h = \frac{v^2}{\varphi^2 2g} \text{ м,}$$

где v — скорость движения воды в отверстиях примерно 1,0 м/сек;

φ — коэффициент, зависящий от толщины стенки и равный 0,62—0,70.

Число перегородок должно быть не менее 3. Механические, пропеллерные или другого типа смесители не создают значительных потерь напора, но требуют дополнительной энергии.

Для обеспечения лучшего хлопьеобразования перед отстойником устраивают камеру реакции. В этой камере образующиеся хлопья

укрупняются, что далее обуславливает лучшее осаждение взвеси. Камеры реакции могут быть с перегородками с горизонтальным или вертикальным движением воды, тангенциальные, с мешалками и вихревые.

Тангенциальные камеры реакции наиболее распространены в железнодорожном водоснабжении. Иногда их совмещают с центральной трубой отстойника. Вращательное движение в тангенциальной камере реакции создают за счёт больших скоростей при выходе воды из сопел, расположенных по касательной к окружности.

Скорость выхода воды из сопла принимает ся 2—3,5 м/сек. Потери напора в сопле

$$h = \frac{v^2}{\mu^2 2g} \text{ м,}$$

где v — скорость движения воды в сопле в м/сек;

μ — коэффициент расхода насадки.

В нижней части камеры устроен гаситель вращательного движения. Ёмкость камеры равняется 15—20-минутному расходу воды.

Камеры перегородочного типа применяют при больших производительностях. Продолжительность пребывания воды в них равна 15—30 мин., а скорость движения воды 0,2—0,4 м/сек.

В камерах с мешалками (лопастных) перемешивание производят при помощи лопастей, приводимых в движение моторами. Лопасты выполняют с вертикальной или горизонтальной осью. Ёмкость камеры принимают равной 20—30-минутному расходу воды.

Вихревые камеры представляют собой конически расходящийся резервуар, в который воду вместе с реагентом подводят снизу. Вода движется вверх, скорость ввода воды в нижнем сечении 0,7—0,8 м/сек и в верхнем сечении 5—8 мм/сек. Перед камерой необходима установка воздухоотделителя со скоростью движения воды не более 40 мм/сек. После вихревой камеры скорость не должна быть более 0,4 м/сек. Реагенты при умягчении воды подводят отдельно непосредственно в коническую часть камеры.

Отстаивание воды

Мутные воды с большим количеством взвеси (3 000—5 000 мг/л и более) требуют предварительного отстаивания; в качестве предварительных отстойников в большинстве случаев используют ковши-отстойники, копаные котлованы, соединённые каналом с рекой. Время пребывания воды в ковше-отстойнике в зависимости от характера взвеси принимают равным примерно часу.

Естественное отстаивание (без коагуляции) применяют на ряде пунктов железнодорожного водоснабжения. Естественное отстаивание без коагуляции редко даёт хороший эффект осветления.

Отстойники делают на вертикальные и горизонтальные. В вертикальных вода движется снизу вверх со скоростью около 0,5—0,75 мм/сек. В горизонтальных движение в основном горизонтальное со скоростью от 2—3 до 30—40 мм/сек в зависимости от крупности частиц, от отношения длины отстойника к глубине и т. д.

Вода в вертикальный отстойник подводится по центральной трубе.

На фиг. 60 показана конструкция вертикального отстойника с центральной трубой, используемой в качестве камеры реакции тангенциального типа. Отстойники строятся железобетонными или металлическими круглыми и реже прямоугольными в плане. Время пребывания воды в отстойнике принимают около 2—2,5 часа в зависимости от характера взвеси.

Принимаемое при расчётах время отстаивания является теоретическим, соответствующим равномерному движению воды сплошь по всему сечению отстойника. В действительности скорости по сечению отстойника неодинаковы. Отношение фактического времени пребывания воды в отстойнике к теоретическому называется коэффициентом использования

отстойника (объёмным) $\eta_{\text{отст}} = \frac{V_{\text{факт}}}{V_{\text{теорет}}}$.
Значение коэффициента использования зависит от отношения диаметра к высоте цилиндри-

0,02 к центру. В первом случае при открытии задвижки осадок удаляется по спускной трубе; во втором случае его смывают брандспойтом.

Площадь сечения и высота отстойника равны

$$F = \frac{Q}{\eta v_1} = \frac{Q}{v};$$

$$H = 3,6 \eta T,$$

где F — площадь сечения отстойника в м^2 ;

H — высота отстойника, равная 5—6 м;

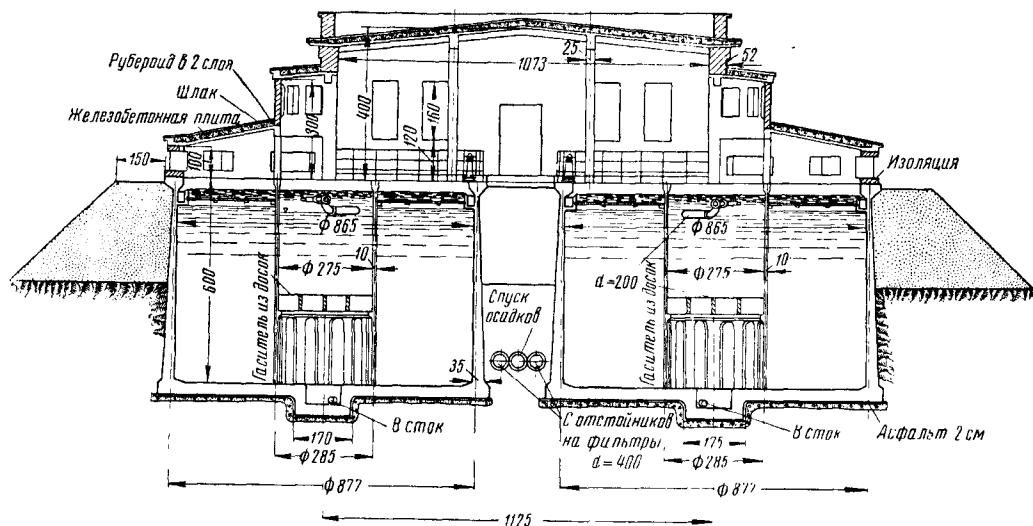
Q — производительность одного отстойника в $\text{м}^3/\text{час}$;

η — коэффициент использования отстойника;

v_1 — действительная скорость движения воды в отстойнике (не более 1,5—1,7 мм/сек);

v — расчётная скорость движения воды в отстойнике, равная 0,5—0,75 мм/сек;

T — время пребывания воды в отстойнике в часах.



Фиг. 60. Вертикальные отстойники с камерами реакции

ческой части отстойника, конструкции устройств для ввода и отбора воды, распределения температур воды, поступающей и находящейся в отстойнике, и др. и для современных вертикальных отстойников доходит до 0,5—0,6.

Вертикальные отстойники должны иметь отношение диаметра к высоте не более 1,5. При большем отношении целесообразно обеспечивать более равномерный отбор воды при помощи дополнительных кольцевых и радиальных желобов.

Скорость движения воды в центральной трубе принимают равной 100—150 м/час. Центральная труба не доходит до дна на 0,1—0,25 глубины отстойника.

Для сбора и удаления осадков в отстойниках при умягчении реагентным методом устраивают коническое днище с углом конусности до 45°. Обычно при обработке питьевых вод отстойник углубляют на 0,2 м с уклоном диа-

Площадь центральной трубы

$$f = \frac{Q}{3,6 v_{\text{ц}}} \text{ м}^2,$$

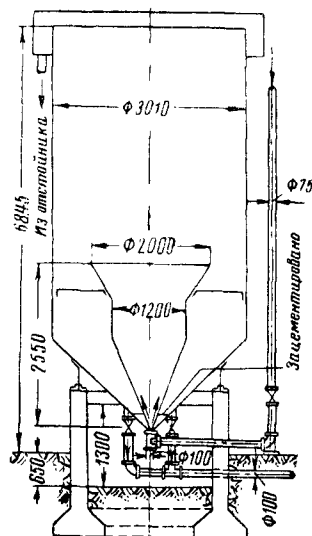
где $v_{\text{ц}}$ — скорость движения воды в центральной трубе в мм/сек.

Осветлители

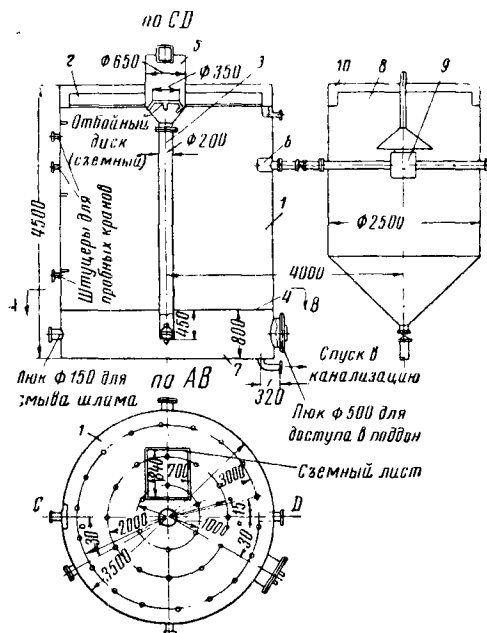
В последние годы на станциях обработки воды на железнодорожном транспорте получают большое распространение осветлители. Работа их основана на принципе суспензионной сепарации, когда осветление осуществляется при пропуске воды через осадок, находящийся во взвешенном состоянии.

На фиг. 61 показана одна из ранее выполненных конструкций конических осветлителей с углом конусности до 45°.

На фиг. 62 представлен осветлитель с дырчатым дном круглой формы с вынесенным шламоотделителем.



Фиг. 61. Осветлитель с коническим дном



Фиг. 62. Осветлитель с дырчатым дном и вынесенным шламоотделителем; 1 — резервуар; 2 — желоба; 3 — центральная труба; 4 — дырчатое дно; 5 — воздухоотделитель; 6 — карман; 7 — поддренажное пространство; 8 — шламоуплотнитель; 9 — приёмник; 10 — сборный желоб

Постоянный уровень осадка в осветлителе поддерживают путём непрерывного отведения его избытка.

Допустимая вертикальная скорость зависит от оптимальной толщины взвешенного осадка и его свойств, в свою очередь зависящих

от качества исходной воды, метода обработки, температурного режима. Скорость эту определяют по следующей формуле:

$$v = \kappa_1 \kappa_2 \sqrt{h} \text{ мм/сек},$$

где v — расчётная скорость в верхней плоскости взвешенного осадка в мм/сек;

κ_1 — коэффициент при известково-содовом методе обработки без подогрева, равный единице; с коагуляцией — 1,1, при осветлении с коагуляцией — 0,70;

κ_2 — коэффициент, зависящий от качества исходной воды; для подземных и поверхностных вод мало загрязнённых принимают 1,0÷1,1 и для сильно загрязнённых — 0,60÷0,80;

h — высота взвешенного осадка в м.

Если магниальная жёсткость (для случая умягчения) составляет от общей жёсткости 10, 25 и 50%, то κ_2 следует брать соответственно до 0,85; 0,75 и 0,60.

При угле конусности до 20° расчётную скорость увеличивают на 20%.

Слой взвешенного осадка при умягчении воды принимается 3—3,5 м, при осветлении — 1,5—2,5 м и во всех случаях — не менее 1,5 м.

Высоту слоя воды над взвешенным осадком принимают 1,5—2,5 м.

Если в воде перед осветлителем имеется воздух, то устанавливают воздухоотделитель или расширяют верхний конец подающей трубы до размеров, обеспечивающих скорость не более 50 мм/сек.

Площадь отверстий в дырчатом дне цилиндрического осветлителя

$$F_{отв} = \frac{Q}{3,6 \cdot v_1} \text{ м}^2,$$

где $F_{отв}$ — площадь отверстий в м²;

Q — количество обрабатываемой воды в м³/час;

v_1 — скорость движения воды в отверстиях в мм/сек.

Диаметр отверстий для тяжёлых осадков равняется 25—40 мм, а для лёгких — 15—25 мм. Скорость движения воды в отверстиях при осветлении 10 см/сек, обесцвечивании 3—5 см/сек и умягчении 20 см/сек.

Междудонное пространство принимается 0,8—1,2 м. Воду подводят по радиальным дырчатым трубам.

Осадок из осветлителя отводится в специальные шламоуплотнители.

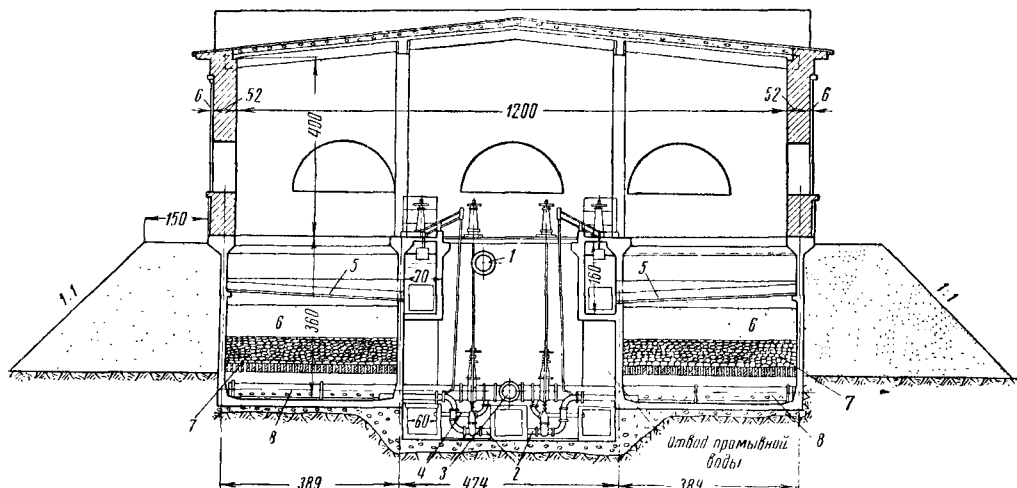
Фильтрация

Фильтрацией называется метод освобождения воды от взвеси путём пропуска её через слой фильтрующего материала. Обычно в качестве такого материала используют кварцевый песок, редко антрацитовую загрузку или мраморную крошку. Одновременно на фильтрах вода освобождается от значительной части бактерий. Фильтры ранее строили медленные, работающие после обычного отстаивания, а в настоящее время исключительно скорые — после отстаивания с коагуляцией.

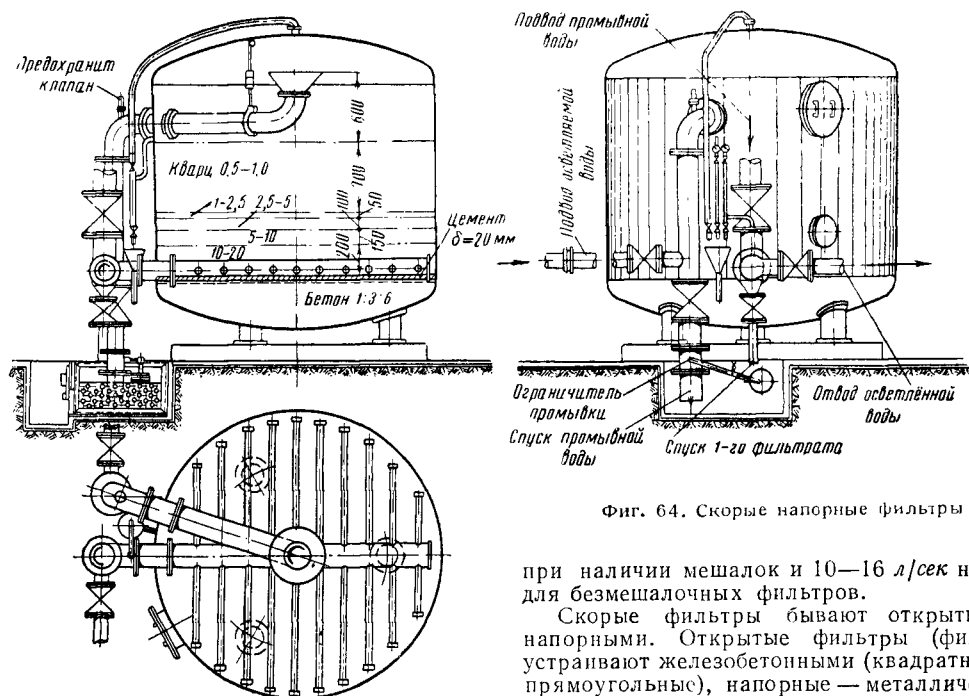
Медленные фильтры представляют собой бассейны, по дну которых уложен дренаж, над ним слой гравия толщиной 0,25—

0,5 м и выше слой песка 1—1,25 м. Скорость фильтрации 0,1—0,2 м/час. Для нормальной работы фильтр должен созреть, т. е. на поверхности песка должна образоваться «биологическая плёнка»; на это требуется 1—2

потоком воды. В некоторых случаях для экономии промывной воды используется сжатый воздух; ранее использовались механические грабли. Интенсивность промывки обычно 5—6 л/сек на 1 м² поверхности фильтра



Фиг. 63. Открытые скорые фильтры: 1—подводящая труба; 2—отводящая труба; 3—промывная труба; 4—спускная труба; 5—промывной желоб; 6—песок; 7—гравий; 8—дренаж



Фиг. 64. Скорые напорные фильтры

при наличии мешалок и 10—16 л/сек на 1 м² для безмешалочных фильтров.

Скорые фильтры бывают открытыми и напорными. Открытые фильтры (фиг. 63) устраивают железобетонными (квадратные или прямоугольные), напорные — металлическими (круглые в плане) (фиг. 64).

Площадь открытых фильтров принимают 15—25 м², а на крупных станциях значительно больше; напорные фильтры изготовляют диаметром от 1,34 до 3,00 м для незначительных давлений.

Основные элементы всех фильтров—корпус, дренаж, поддерживающие слои загрузки и фильтрующий слой, устройство для подвода

суток. Через 1—2 месяца фильтр необходимо очищать путём снятия верхнего слоя песка.

Скорые фильтры дают хороший эффект осветления при небольшой их площади. Скорость фильтрации от 5 до 7 м/час. Фильтры требуют регенерации (очистки песка) примерно 1—2 раза в сутки. Промывка производится путём взрыхления песка обратным

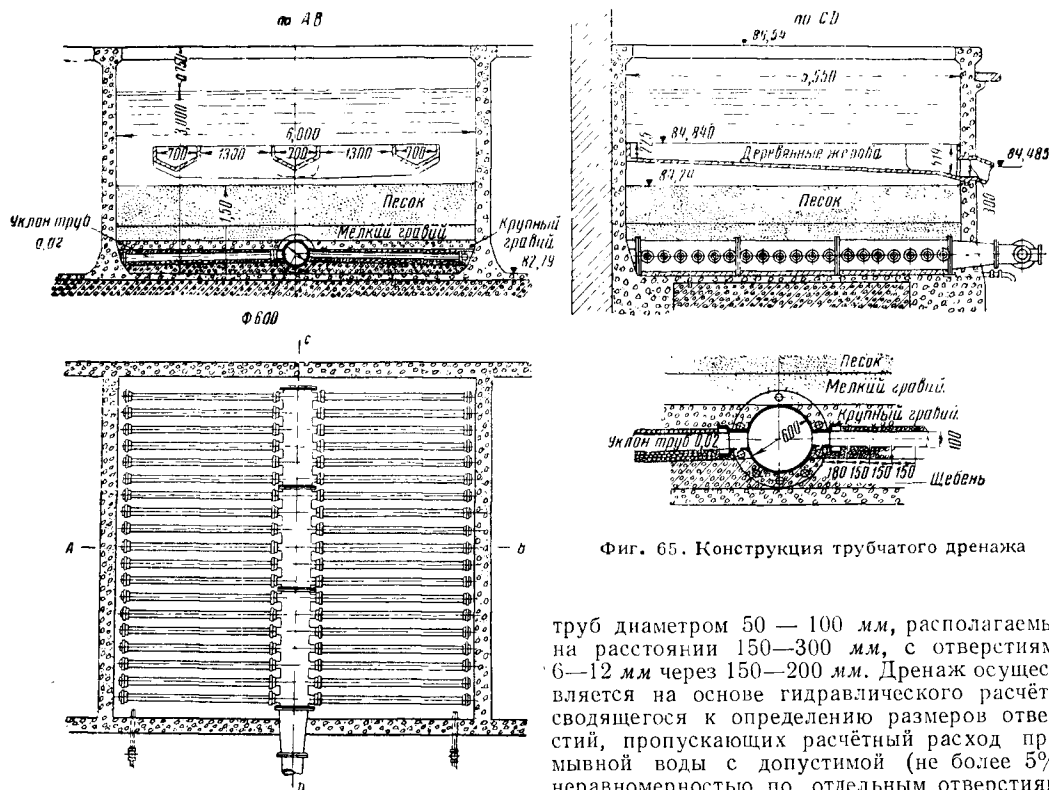
фильтруемой (или умягчаемой) и промывной воды, регулятор скорости фильтрации, устройства для отведения промывной воды и приборы управления.

Загрузочные слои, служащие для поддержания фильтрующего слоя, имеют толщину 500—600 мм и состоят из отдельных слоёв гравия различного размера от 1 до 20 мм для напорных и от 1 до 64 мм для открытых фильтров. Фильтрующий слой состоит из кварцевого песка с зёрнами эффективным размером 0,40—0,60 мм и коэффициентом однородности 1,5—1,7. Высота слоя песка около 700 мм.

Процесс работы фильтра состоит из периода фильтрации и периода промывки. Число

ются под углом 45° к вертикали в шахматном порядке с шагом отверстий около 75 мм. Интенсивность верхней промывки 2,5—3,2 л/сек на 1 м². Расход воды на промывку фильтров составляет ~ 5% их производительности.

Дренаж фильтров служит для сбора профильтрованной воды и главным образом для равномерного распределения промывной воды в песке; его подразделяют на дренаж большого и малого сопротивления. Наиболее распространённым является дренаж большого сопротивления из перфорированных труб и для напорных фильтров — дренажная система из дырчатых труб с колпачками. На фиг. 65 показана конструкция трубчатого дренажа, состоящего из центральной трубы (коллектора) и боковых



Фиг. 65. Конструкция трубчатого дренажа

фильтров в установке должно быть не менее двух.

Интенсивность промывки должна обеспечивать подъём фильтрующего слоя песка во время промывки на 40—50%. Продолжительность промывки примерно 5 мин. Расход воды на промывку

$$q = \frac{F\omega \cdot 5 \cdot 60}{1000} = 0,3F\omega \text{ м}^3,$$

где F — площадь фильтра в м²;
 ω — расчётная интенсивность промывки в л/сек на 1 м².

В последнее время фильтры больших размеров оборудуют верхней промывкой.

Верхняя промывка осуществляется системой дырчатых труб, расположенных на расстоянии 50 мм над поверхностью фильтрующего слоя; отверстия в трубах располага-

труб диаметром 50 — 100 мм, располагаемых на расстоянии 150—300 мм, с отверстиями 6—12 мм через 150—200 мм. Дренаж осуществляется на основе гидравлического расчёта, сводящегося к определению размеров отверстий, пропускающих расчётный расход промывной воды с допустимой (не более 5%) неравномерностью по отдельным отверстиям.

Дренаж малого сопротивления (применяется редко) состоит из поставленных на ребро досок толщиной 25 мм, поверх которых укладывают для обеспечения более равномерного распределения промывной воды слой гравия толщиной не менее 600 мм.

Потеря напора в таком дренаже вместе с загрузкой при интенсивности 10 л/сек на 1 м² менее 1 м.

Для равномерного распределения воды под фильтром оставляют междудонное пространство высотой до 0,8 м.

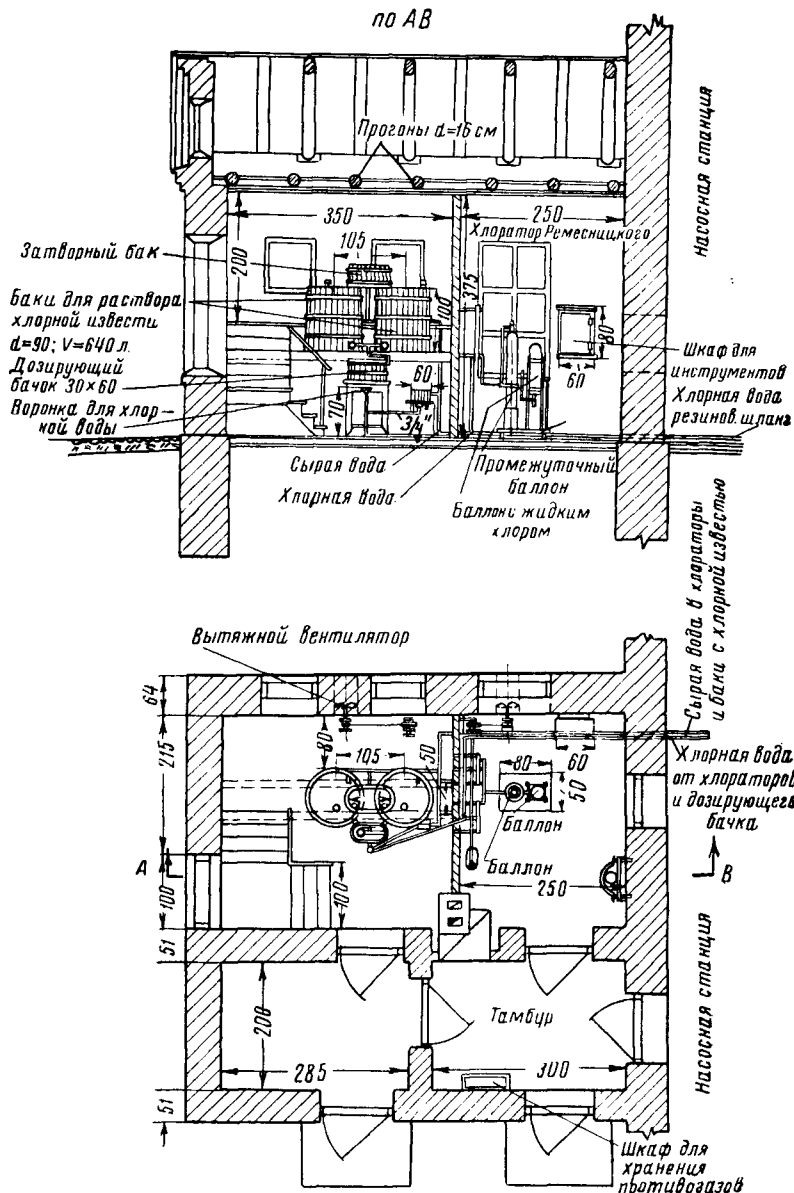
В настоящее время внедряются фильтры с дренажем, позволяющим отказаться от загрузки гравия. Подача фильтруемой воды и отвод промывной воды в открытых фильтрах производят при помощи желобов, а в напорных — посредством воронок или особых устройств. Желоба обеспечивают равномерное распределение воды, не допуская размыва

песка. Расстояние в свету между желобами должно быть не более 2,2 м и не менее 1,4 м. Скорость движения воды в желобах не должна превосходить 0,6 м/сек.

Потеря напора в фильтре при работе зависит от характеристики и толщины слоя песка, скорости фильтрации, условий коагулирования и др. Наименьшие потери в фильтре —

менее 1—1,3 м. При малом слое воды и увеличенных потерях напора в песке фильтра может образовываться вакуум, нарушающий нормальную работу фильтра. Потери напора в фильтре колеблются от 0,7 (чистый фильтр) до 2,5—3 м (загрязнённый фильтр).

Конструкция одного из напорных фильтров показана на фиг. 64.



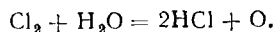
Фиг. 66. Устройства для хлорирования воды хлорной известью и газообразным хлором

после его промывки; в процессе работы в связи с загрязнением песка потери увеличиваются. Поддержание постоянных скоростей фильтрации достигается установкой регуляторов скорости фильтрации на отводящей трубе.

Для преодоления потерь напора в фильтре уровень воды над песком должен быть не

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОДЫ

Наиболее распространённым способом обеззараживания воды является хлорирование, основанное на окисляющем действии кислорода, выделяющегося при воздействии хлора на воду:



Кислород окисляет органические вещества и убивает бактерии.

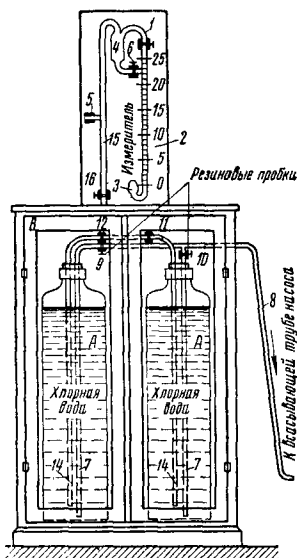
Нормальную дозу хлора определяют испытанием, доза для фильтрованной воды составляет до 0,5 мг/л, для нефильтрованной — до 1—2 мг/л активного хлора.

Воду хлорируют хлорной известью или жидким хлором.

Хлорная известь содержит до 30 — 35% активного хлора. Устройства для хлорирования хлорной известью и газообразным хлором приведены на фиг. 66.

Хлорная известь затворяется в тесте в затворном бачке и разводится до рабочего раствора определённой крепости в двух расходных баках. Дозировку производят через бачок и кран аналогично дозировке коагулянта.

На фиг. 67 приведён хлоратор системы И. П. Овчинкина, а на фиг. 68 — хлоратор си-



Фиг. 67. Хлоратор системы И. П. Овчинкина: 1—измерительная трубка; 2—шкала; 3—резервуар для измерительной жидкости; 4—предохранительный сосуд; 5 и 6—капилляры; 7—всасывающие стеклянные трубки; 8—резиновый шланг; 9, 10, 11, 12, 16—зажимы; 14—воздушные стеклянные трубки; 15—вакуумная трубка

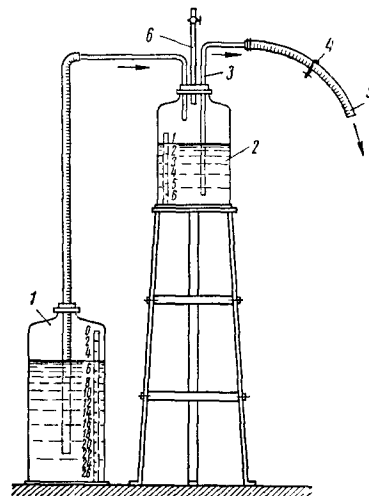
стемы Лебедева, нашедшие широкое применение на транспорте.

Хлорирование хлорной известью сравнительно просто. Недостатками этого способа являются громоздкость устройства, загрязнение труб осадками хлорной извести, а также неудобства в гигиеническом отношении.

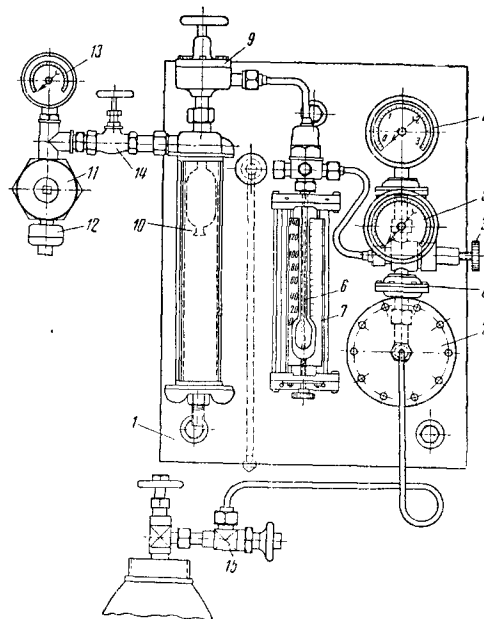
Хлорирование газообразным хлором позволяет более точно дозировать хлор. Общая компоновка устройств для хлорирования воды хлорной известью и газообразным хлором приведена на фиг. 66.

На фиг. 69 приведён хлоратор системы Б. М. Ремесниченко для хлорного газа, состоящий из редукционного клапана, фильтра, измерителя количества хлора, обратного клапана, редукционного клапана для воды и смесителя.

Хлоратор устанавливают в отдельном изолированном помещении, имеющем вентиляцию. Минимальное время контакта хлора с водой



Фиг. 68. Хлоратор системы Лебедева: 1—питательный сосуд; 2—предохранительный сосуд; 3—всасывающая трубка; 4—зажим для регулирования расхода; 5—резиновый шланг к всасывающей трубе насоса; 6—вакуумная трубка



Фиг. 69. Хлоратор системы Б. М. Ремесниченко: 1—мраморная доска; 2—редукционный клапан; 3—регулирующий кран; 4—манометр низкого давления; 5—манометр; 6—измеритель расхода хлора; 7—предохранитель к измерителю; 8—фильтр; 9—обратный клапан; 10—смеситель; 11—редукционный клапан для воды; 12—фильтр для воды; 13—манометр; 14—запорный кран для воды; 15—запорный вентиль для хлора

около 30 мин. и может быть снижено при хорошем перемешивании воды с хлором (например в центробежном насосе)

Хлор, помимо обеззараживания воды, снижает содержание органических веществ, обезцвечивает воду, богатую гуминовыми веществами.

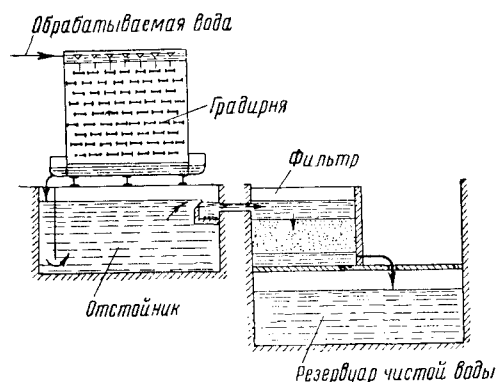
Иногда применяют двойное хлорирование. Первая доза хлора вводится в необработанную воду или после её отстоя, вторая — в фильтрованную воду. Двойное хлорирование при относительно небольших дозах хлора даёт удовлетворительный эффект и может привести к экономии коагулянта. Хлорированная вода должна содержать остаточный хлор в количестве 0,1—0,2 мг/л. При большой величине остаточного хлора воду дехлорируют гипосульфитом.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СЛУЧАИ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

Удаление из воды железа. Содержание железа в воде даже в небольшом количестве (более 0,2 мг/л) делает воду не пригодной для питьевых и технических целей. В воде железо встречается в виде двууглекислого $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, сернокислого FeSO_4 , гуминовокислого и в виде других соединений. Ему может сопутствовать марганец.

Двууглекислое железо нестойко, легко теряет углекислоту и поэтому удаляется из воды легко при насыщении её воздухом и последующем отстаивании и фильтрации.

Сернокислое и гуминовокислое железо устраняют известкованием воды, так как аэрация для этого недостаточна. После известкования воду отстаивают. Схема установки для обезжелезивания воды приведена на фиг. 70. Аэрацию воды производят на градириях или в брызгальных бассейнах. В отстойни-



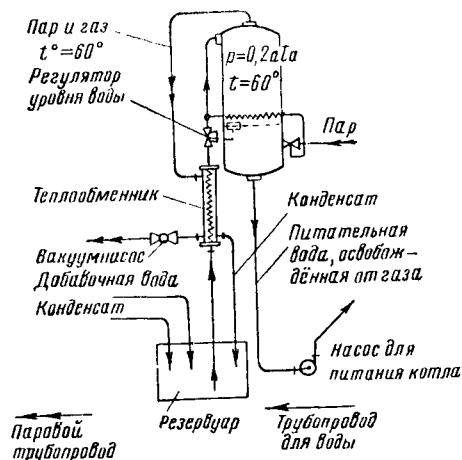
Фиг. 70. Схема устройства для удаления из воды железа

ках вода находится примерно 1 час. Фильтры имеют загрузку песком с диаметром зёрен 0,5—1,0 мм и толщиной слоя 0,6—0,7 м. Скорость фильтрации 3—4 м/час.

Для обезжелезивания применяют также закрытые напорные фильтры.

Удаление из воды свободной углекислоты. Свободную углекислоту удаляют механическим или химическим путём. Механическое удаление производят путём аэрации на градириях, дождеванием, разбрызгиванием через

сопла и разбрызгиванием при вакууме. Наиболее лучшие результаты из механических способов даёт дегазация на градириях, заполненных коксом, и разбрызгивание при вакууме с подогревом, одна из схем которого приведена на фиг. 71.



Фиг. 71. Схема действия вакуум-котла для дегазации воды

Химическое удаление углекислоты производят фильтрацией через фильтры с мраморной крошкой крупностью 3—5 мм со скоростью до 5 м/час.

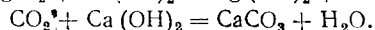
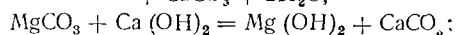
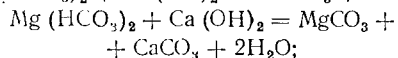
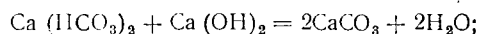
Удаление из воды сероводорода. Удаление сероводорода из воды может производиться химическим путём связывания серы металлом, окисления сероводорода с выделением коллоидной серы и механически — путём выветривания сероводорода в окружающий воздух. При этом для получения необходимого эффекта высота фонтанов для разбрызгивания воды или градири должна быть достаточно большой (5—6 м и выше).

УМЯГЧЕНИЕ ВОДЫ

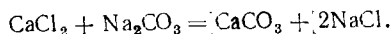
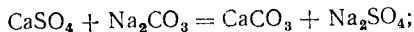
При значительной жёсткости воды, предназначенной для питания паровозных котлов, необходимо производить её умягчение, т. е. устранить катионы Са и Mg.

Наиболее распространёнными на железнодорожном транспорте являются методы умягчения — известково-содовый, катионитовый и комбинированный.

Известково-содовый (реагентный) метод. При этом методе двууглекислый кальций и все соли магния переводятся в осадок известью. Одновременно нейтрализуется свободная углекислота и удаляется железо и частично кремнекислота:



Все остальные соли кальция [кроме $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$] в воде переводятся в осадок содой:



Количество необходимых при этом реагентов равно:

$$\text{CaO} = 28\text{Ж}_\text{к} + 1,4\text{MgO} + 1,27\text{CO}_2 \text{ мг/л};$$

соды

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 = 53\text{Ж}_\text{н} \text{ мг/л},$$

где $\text{Ж}_\text{к}$ — карбонатная жёсткость в мг-экв/л;

$\text{Ж}_\text{н}$ — некарбонатная жёсткость в мг-экв/л;

MgO — количество окиси магния в мг/л;

CO_2 — количество свободной углекислоты в мг/л.

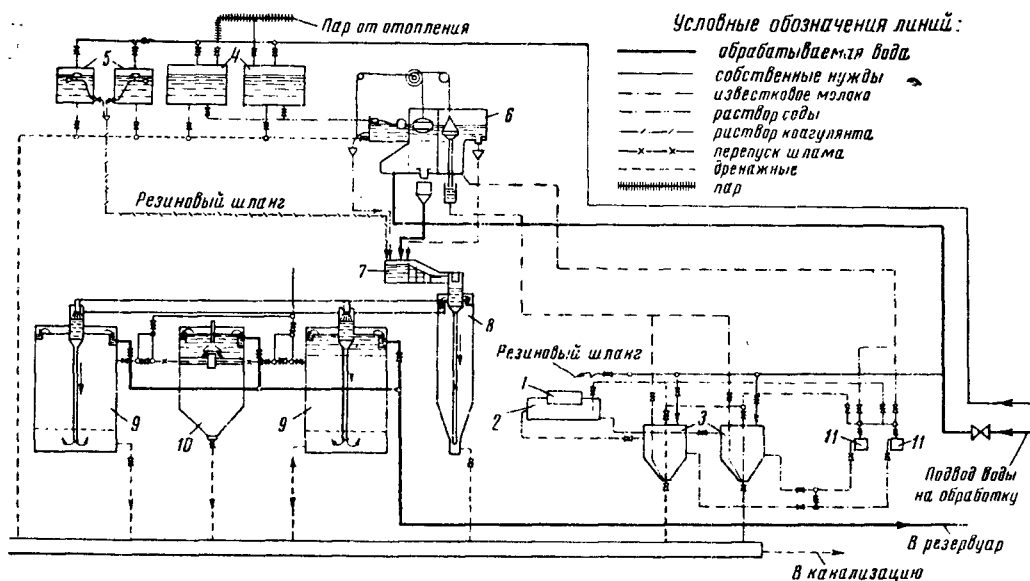
Для ускорения процесса умягчения и снижения остаточной жёсткости реагенты дозируют с незначительным избытком против теоретического расхода (для извести на 0,4 мг-экв/л и соды на 1 мг-экв/л).

В зависимости от качества продажной извести содержание окиси кальция CaO в ней составляет от 40 до 85%. Количество соды в продажном продукте около 96%.

железнодорожного водоснабжения работают без подогрева.

Основным типом водоумягчителей, работающих по известково-содовому методу на транспорте, являются водоумягчители с вертикальными отстойниками и осветлителями (фиг. 72).

Основными элементами водоумягчителя являются: распределитель воды, дозаторы известкового молока, содового раствора и коагулянта, устройства для приготовления, подачи и дозирования реагентов, смеситель, камера реакции, отстойники, фильтры, резервуары умягчённой воды и вспомогательные баки, трубопроводы, насосы и др. Распределитель воды и дозаторы реагентов в последних конструкциях объединены в одно устройство — пропорциональный дозатор. Дозирование реагентов в нём ведут от поплавка, положение которого зависит от расхода подаваемой на обработку воды. Известковый раствор дозируется через шайбу, а содовый — через гибкий шланг, связанный с поплавком. Известь гасят в специальных устройствах или, при небольшом количестве, вручную в ящиках-снежах. Известковое тесто поступает в известковую мешалку, где при давлении воды превращается в известковое молоко; последнее насосом подаётся в дозатор. Соду растворяют в мешалках и подают в дозатор; приготовление и дозирование раствора коагулянта осуществляют аналогично при-



Фиг. 72. Схема работы известково-содового водоумягчителя: 1—известковая сжежка; 2—известковые творила; 3—гидравлическая мешалка; 4—бак содового раствора; 5—бак раствора коагулянта; 6—дозатор; 7—смеситель; 8—камера реакции; 9—осветлитель; 10—шламоуплотнитель; 11—циркуляционный насос

При значительном содержании органических веществ и для получения лучшего эффекта умягчения воды последнюю коагулируют небольшими дозами коагулянта.

Остаточная жёсткость при умягчении воды на холоде 1,5—2 мг-экв/л, а при предварительном подогреве до 80—85° она может быть снижена до 0,4—0,7 мг-экв/л. Водоумягчители

ведённому в пункте «Обработка воды для хозяйственно-питьевых потребностей» (стр. 527).

Обработываемая вода вместе с реагентами подаётся в смеситель, откуда после перемешивания поступает в камеру реакции и отстойник или осветлитель. Умягчённая вода может пропускаться через кварцевые фильтры для окончательного осветления.

При использовании новейших конструкций осветлителей фильтры могут отсутствовать.

Известково-содовый метод обычно используют при высокой жёсткости воды (выше 8—10 мг-экв/л) и отсутствии необходимости глубокого умягчения.

За последние годы широкое применение для интенсификации процесса умягчения и улучшения качества воды получил метод осветления с фильтрацией через слой шлама, получивший название суспензионной сепарации. Кроме того, большой интерес представляет использование вихревых реакторов. В вихревых реакторах вода подводится тангенциально с большой скоростью в нижнюю коническую часть аппарата. В результате сильного вихреобразования имеет место ускорение процесса умягчения. Образующиеся при обработке воды частицы CaCO_3 выделяются в виде плотных окатанных зёрен. Вихревые реакторы применяют при умягчении на холоде прозрачной воды с преобладанием солей кальция; известно при этом должна подаваться в виде прозрачного раствора. При большой мутности и малой жёсткости воды вихревые реакторы могут работать без загрузки контактной массой, в остальных случаях их предварительно загружают контактной массой — кварцевым песком или мраморной крошкой с диаметром зёрен 0,25 мм. Толщина слоя загрузки около 1,5—2 м. Скорость ввода воды в реактор не менее 1,0 м/сек, а скорость её движения в плоскости сборных желобов 50—60 мм/сек. Время пребывания воды в реакторе 10—15 мин.

Для предупреждения забивания подводящих труб осадками ставят решётки, а реагенты вводят тангенциально по специальному трубопроводу. Реакторы имеют угол конусности не более 20°.

Хороший эффект в эксплуатации даёт осветлитель типа ЦНИИ (фиг. 73), автор Кургаев Е. Ф.

Работа этого осветлителя основана на принципе суспензионной сепарации. Особенностью конструкции является удачное расположение отдельных элементов сооружения по одной вертикальной оси, что обуславливает высокий гидравлический, а следовательно, и технологический эффект работы сооружения, а также наличие окон на шламоотводящей трубе, позволяющих регулировать уровень шлама. Шлам отводится непрерывно в шламоуплотнитель. Осветлитель типа ЦНИИ обеспечивает весьма хорошее осветление воды.

Катионитовый метод умягчения. Катионитовый метод умягчения основан на реакциях ионного обмена.

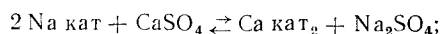
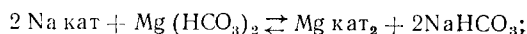
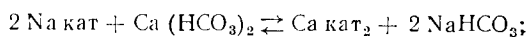
Катионитами называют вещества, способные заменять свои катионы на катионы растворённых в воде солей жёсткости. Катиониты делят на естественные, представляющие собой, например, алюмосиликаты натрия, и искусственные, получаемые в настоящее время при обработке некоторых углей (сульфоугли) серной кислотой.

К естественным катионитам относят глаукониты (глауконитовый песок). В качестве искусственных, помимо сульфогли, в настоящее время используют катиониты — синтетические смолы (вофатиты, эспатиты и др.) разных марок.

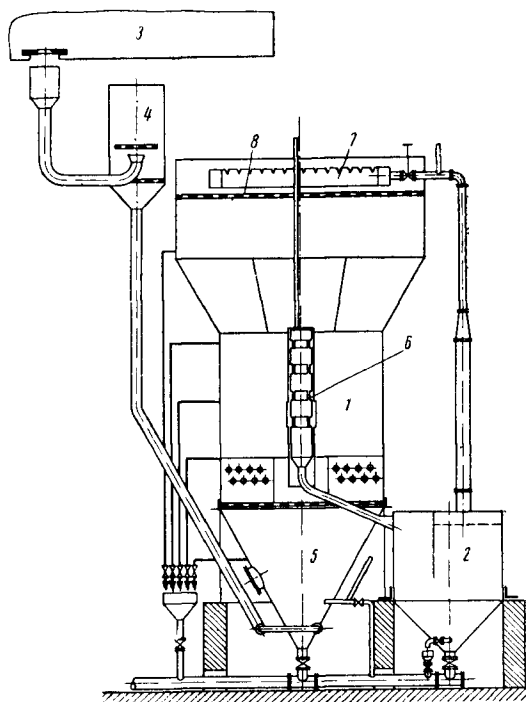
На железнодорожном транспорте катионитовый метод умягчения может осуществляться по одной из схем:

1. Na-катионирование с предварительным известкованием.
2. H—Na-последовательное катионирование.
3. Частичное катионирование (катионирование-смешение).

Реакции умягчения при Na-катионировании протекают следующим образом:



Здесь под «кат» понимают сложный (кроме Na) комплекс Na-катионита. Реакции обратимы и могут протекать в обоих направлениях. В результате умягчения в воду переходят хорошо растворимые натриевые соли.



Фиг. 73. Осветлитель типа ЦНИИ: 1—осветлитель; 2—шламоуплотнитель; 3—распределитель; 4—воздухоотделитель; 5—камера реакции; 6—устройство для отвода шлама; 7—сборный желоб; 8—верхняя дренажная решётка

Na-катионирование (фиг. 74) обеспечивает глубокое умягчение до 0,02—0,4 мг-экв/л и применимо для осветлённой воды преимущественно с некарбонатной жёсткостью. При значительной карбонатной жёсткости при этом методе повышается щёлочность воды на величину, равную карбонатной жёсткости исходной воды, что вредно сказывается на работе

паровозного котла. Поэтому Na-катионирование в чистом виде на железнодорожном транспорте не применяют.

Для снижения щёлочности умягчённой воды и снижения величины сухого остатка перед Na-катионированием воды иногда производят её известкование. Известкованием снимается основная часть карбонатной жёсткости, а некарбонатная удаляется катионитами.

В этом случае умягчение Na-катионитовым методом осуществляют по комбинированной схеме: известкование, осветление,



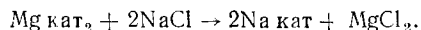
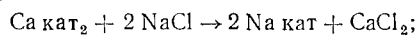
Фиг. 74. Схема катионитового метода умягчения воды

фильтрация через катионит (для воды из поверхностных источников при значительной карбонатной жёсткости). Введение в схему коагуляции способствует удалению из воды органических веществ. При значительной карбонатной и некарбонатной жёсткости иногда применяют известково-содовый метод с последующим доумягчением воды катионитами.

Ёмкость поглощения катионита, т. е. количество солей жёсткости в $g\text{-экв}$ ионов, поглощаемое 1 м^3 катионита при умягчении воды, различна и колеблется в пределах от 125 до 350 г-экв/м^3 .

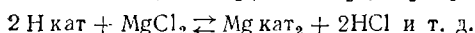
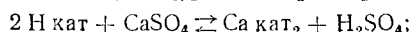
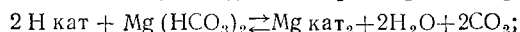
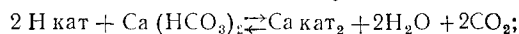
Ёмкость поглощения катионитов непостоянна и меняется в зависимости от жёсткости и общего солесодержания в воде; величины pH воды; конструкции фильтров; крупности зёрен катионитов; условий регенерации (регенерация поваренной солью, регенерация серной кислотой).

Регенерацию Na-катионита после использования его обменной способности производят поваренной солью:



H-катионирование основано на обмене катиона водорода H-катионита на катионы Ca и Mg солей жёсткости в воде.

Реакция происходит следующим образом:



Под «кат» понимают весь комплекс соединений H-катионитового материала (исклю-

чая катион водорода). H-катионирование снижает солевой состав воды.

Снижение жёсткости обусловлено заменой ионами водорода эквивалентного количества ионов кальция и магния.

Регенерация H-катионита производится раствором серной кислоты (крепостью примерно 1,5%).

При H-катионировании выделяющийся углекислый газ должен быть удалён в дегазаторе.

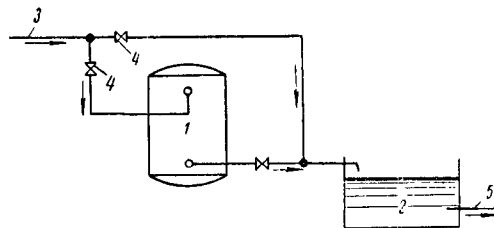
H—Na-последовательное катионирование. H—Na-катионирование последовательное даёт глубокое умягчение; исключается значительная щёлочность и кислотность обработанной воды.

При последовательном H—Na-катионировании часть воды попадает на H-катионитовые фильтры, затем смешивается с остальной частью сырой воды и идёт на Na-катионитовые фильтры.

Кислота, содержащаяся в H-катионированной воде, нейтрализуется при смешении. Остаточная жёсткость смешанной воды снимается Na-катионитами.

Перед Na-катионированием из воды должна быть выделена углекислота, образовавшаяся при H-катионировании и нейтрализации. Соотношения количества H-катионируемой и сырой воды определяется намечаемой щёлочностью смеси.

Частичное катионирование (катионирование-смешение). Для экономии реагентов на железнодорожном транспорте находит применение метод, основанный на смешении части воды, обработанной на Na-катионитовых фильтрах, и сырой необработанной. Этот метод даёт возможность использовать для доумягчения воды в паровозном котле щёлочь, получаемую при обработке части воды на катионитовых фильтрах. Схема установки приведена на фиг. 75.



Фиг. 75. Схема умягчения воды по способу катионирования-смешения: 1—катионитовый фильтр; 2—резервуар для смешения сырой и умягчённой воды; 3—трубопровод для подачи сырой воды; 4—задвижки для регулирования отсечки сырой воды; 5—трубопровод для забора умягчённой воды

Отсечку на фильтры устанавливают в зависимости от качества воды. Количество воды, пропускаемое через катиониты, рассчитывается таким образом, чтобы обеспечивалась при Na-катионировании щёлочность, обеспечивающая выпадение в котле накипеобразователей, поступивших сюда с необработанной водой, главным образом в виде шлама.

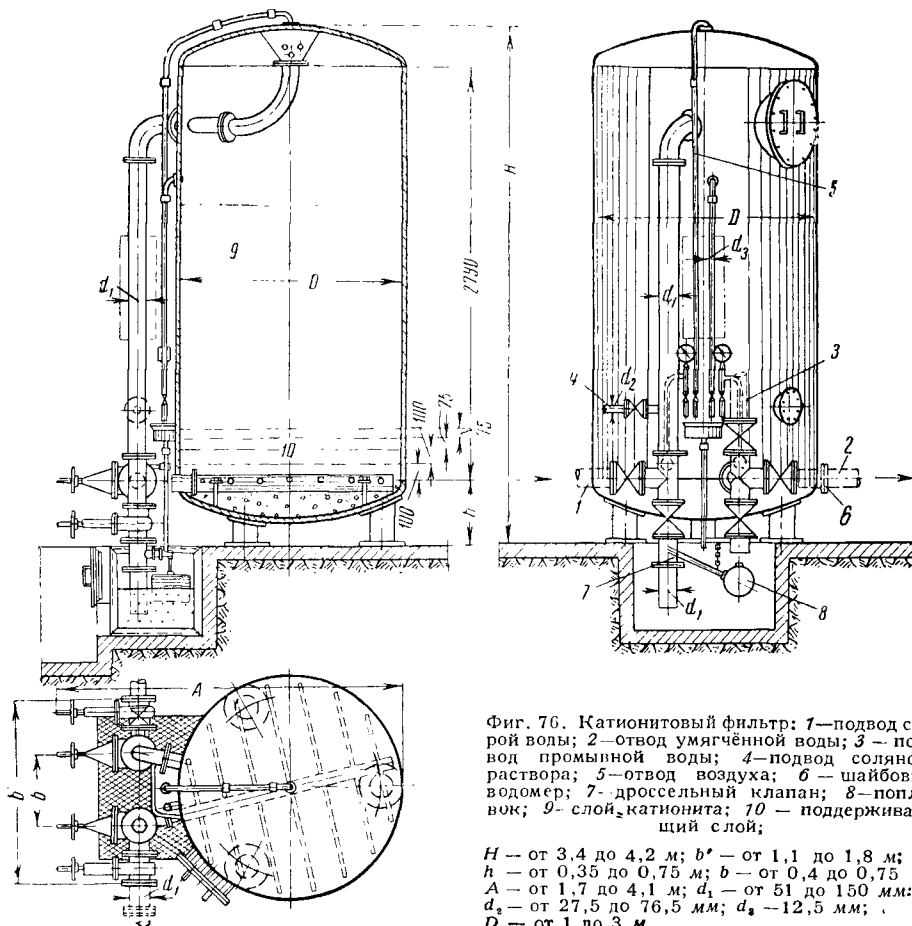
Вода, подаваемая на катионитовые фильтры, должна содержать не более 5—10 $мг/л$

взвешенных веществ, поэтому при использовании поверхностных источников перед катионированием её осветляют.

Основными элементами катионитовых установок являются катионитовые фильтры (фиг. 76), как правило, напорные. В нижней

жёсткости 3,5—7 мг-экв/л и до 5 м/час при жёсткости более 7 мг-экв/л.

Регенерация состоит из взрыхления (промывки), спуска воды, напуска регенерационного раствора поваренной соли (или кислоты) и отмывки.



Фиг. 76. Катионитовый фильтр: 1—подвод сырой воды; 2—отвод умягчённой воды; 3—подвод промывной воды; 4—подвод соляного раствора; 5—отвод воздуха; 6—шайбовый водомер; 7—дрессельный клапан; 8—поплавок; 9—слой катионита; 10—поддерживающий слой;

H — от 3,4 до 4,2 м; b' — от 1,1 до 1,8 м;
 h — от 0,35 до 0,75 м; b — от 0,4 до 0,75 м;
 A — от 1,7 до 4,1 м; d_1 — от 51 до 150 мм;
 d_2 — от 27,5 до 76,5 мм; d_3 — 12,5 мм;
 D — от 1 до 3 м.

части фильтра устраивают трубчатый дренаж с колпачками, поверх которого располагают поддерживающий слой и слой катионита. В новейших конструкциях напорных фильтров, загруженных катионитами, поддерживающие слои отсутствуют. Высота загрузки катионита от 1,5 до 3 м. Над загрузкой должна быть «водяная подушка» толщиной 0,4—0,5 высоты загрузки.

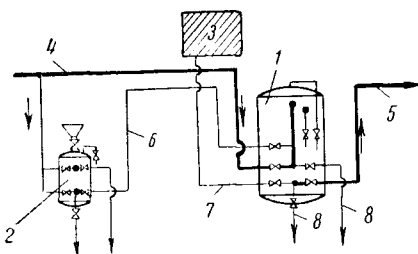
Н-катионитовые фильтры имеют кислотоупорную изоляцию; все детали из нержавеющей стали.

Диаметр изготавливаемых в настоящее время фильтров 1 030, 1 525, 2 000, 2 400 и 3 060 мм.

Система трубопроводов и задвижек для обслуживания фильтров показана на фиг. 77. Компоновка узла фильтра может быть различной.

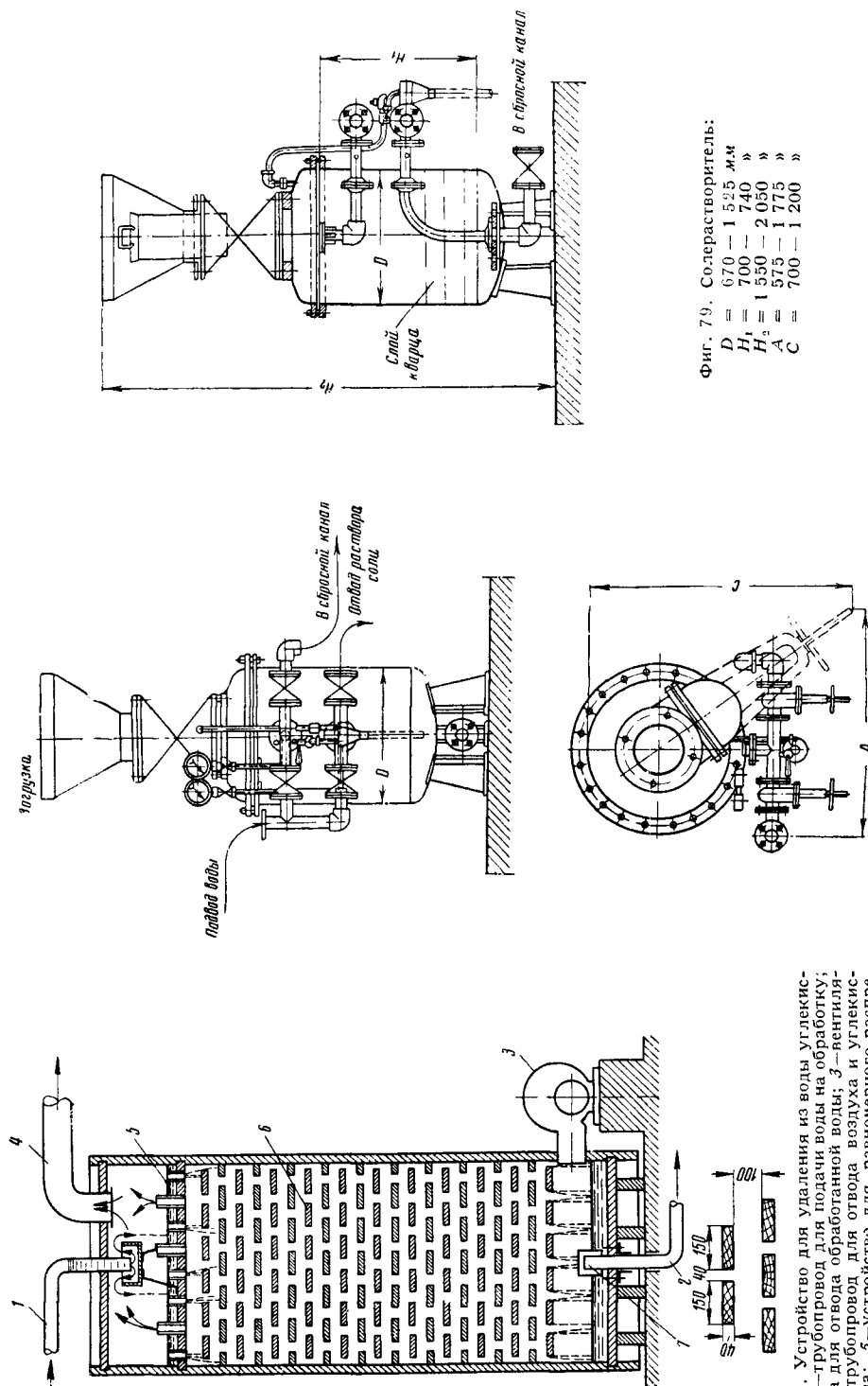
Процесс работы фильтра включает умягчение и регенерацию. Скорость фильтрации при умягчении принимают 15—20 м/час при жёсткости до 3,5 мг-экв/л, 10 м/час при

При катионитовых фильтрах необходимы устройства для приготовления регенерацион-



Фиг. 77. Схема оборудования катионитового фильтра: 1—фильтр; 2—солеорастворитель; 3—бак промывной воды; 4—подвод сырой воды; 5—отвод умягчённой воды; 6—подвод раствора соли для регенерации; 7—промывной трубопровод; 8—отвод в канализацию

ных растворов, баки для умягчённой воды и повторного использования промывных вод



Фиг. 79. Солерастворитель:

$D = 670 - 1\ 525$ мм
 $H = 700 - 740$ »
 $H_1 = 1\ 550 - 2\ 050$ »
 $A = 575 - 1\ 775$ »
 $C = 700 - 1\ 200$ »

Фиг. 78. Устройство для удаления из воды углекислоты: 1—трубопровод для подачи воды на обработку; 2—труба для отвода обработанной воды; 3—вентиль; 4—трубопровод для отвода воздуха и углекислого газа; 5—устройство для равномерного распределения воды; 6—заполнение из досок, расположенных в шахматном порядке, для разрыхления воды; 7—гидравлический затвор

а также устройства для удаления углекислоты (после Н-катионитовых фильтров). На фиг. 78 показан один из типов дегазаторов, используемых для удаления углекислого газа.

Соль растворяют в солерастворителях или в баках мокрого хранения соли. Солерастворители (фиг. 79) изготавливают диаметром 670—1525 мм на давление до 6 ат. В нижней части они имеют дренаж и кварцевую загрузку. После каждого растворения соли солерастворитель промывают обратным потоком воды, интенсивность которого 10 л/сек на 1 м².

Раствор кислоты приготавливают в специальных баках или цистернах, которые должны быть кислотоупорными.

Расчёт катионитовой установки. Пусть q — количество умягчаемой воды в м³/час;

J_0 — жёсткость умягчаемой воды общая в мг-экв/л;

t — продолжительность межрегенерационного периода в час.;

e — ёмкость поглощения катионита в г-экв на 1 м³ катионита;

p — удельный расход воды на отмывку катионита — 4—5 м³ на 1 м³ катионита.

Тогда

$$e_{расч} = e - pJ_0.$$

В соответствии со стандартом или по конструктивным соображениям выбирают диаметр фильтра D , принимают высоту слоя катионита H . Тогда полезная ёмкость поглощения загрузки фильтра г-экв

$$E = qtJ_0 = e_{расч} \cdot \frac{D^2}{4} H,$$

откуда

$$t = \frac{\pi D^2 e_{расч} H}{4qJ_0}.$$

Проверяют скорость v . Если v мала или велика, изменяют t или H . Окончательно устанавливают принимаемые величины, увязывая их со стандартом фильтров и данными эксплуатации. При четырёх рабочих фильтрах — 1 резервный, при пяти и более рабочих фильтрах — 2 резервных.

Ёмкость баков для регенерационных растворов

$$W_p = \frac{mWEb}{100bb_1\gamma} \text{ м}^3,$$

где E — ёмкость поглощения всей загрузки фильтра в г-экв;

m — число регенераций, на которое заправляется бак;

b — удельный расход реагента в граммах на 1 г-экв снятой жёсткости: соль NaCl, $b = 200$ г; 100%-ная кислота H₂SO₄, $b = 75$ г;

b — концентрация исходного реагента: соль NaCl, $b = 100\%$; крепкая H₂SO₄, $b = 65—93\%$ в зависимости от сорта;

b_1 — концентрация регенерационного раствора: для раствора соли NaCl $b_1 = 10\%$; для раствора кислоты H₂SO₄ $b_1 = 1,0—1,5\%$;

γ — удельный вес раствора, равный 1,0. Ёмкость бака для взрыхления катионита (на две регенерации)

$$W_{\sigma} = 0,12 I F t_{\sigma} \text{ м}^3,$$

где I — интенсивность взрыхления в л/сек на 1 м²; для сульфогля — 3—3,5 л/сек на 1 м²; для остальных — 5 л/сек на 1 м²;

F — площадь фильтра в м²;

t_{σ} — продолжительность взрыхления 10—15 мин.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИСТОЧНИКАМИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ИХ ИСПЫТАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕБИТА

Большинство источников водоснабжения нуждается в постоянном или периодическом наблюдении за их режимом, дебитом и качеством воды.

Источники водоснабжения с недостаточно надёжным дебитом периодически проверяют, особенно в критический период года, когда водоотдача из источника бывает наименьшей.

Источники, дебит которых в критический период во много раз превышает суточную потребность станции в воде, не испытывают. В таких источниках наблюдают за уровнями, качеством воды и изменениями русла.

Реки. За реками ведут периодическое наблюдение: в различные периоды года замеряют уровни воды, определяют степени заиления, размыва, изменения русла, отметок ледостава и максимальной толщины льда.

Определение расхода реки. Расход реки определяют по площади живого сечения потока и средней скорости движения воды, измеряемой гидрометрическими приборами, а при отсутствии их — поплавком.

При измерении скорости поплавком расход реки

$$Q_{рек} = \kappa F_{ср} v_{ср} \text{ м}^3/\text{сек},$$

где κ — коэффициент перевода средней поверхностной скорости на среднюю по всему живому сечению, который принимают: при заросшем русле 0,55, покрытом камнями 0,64, покрытом гравием 0,71, песчаном и глинистом 0,74;

$F_{ср}$ — средняя площадь живого сечения потока между створами в м²;

$v_{ср}$ — средняя поверхностная скорость течения воды на участке между створами, измеряемая в м/сек.

Определение средней площади F_{cp} сечения реки. Для определения средней площади живого сечения измеряют площади сечения реки в трёх местах: F_2 — в створе водозабора; F_1 — выше водозабора на 10–30 м и F_3 — ниже на 10–30 м.

Площадь каждого из этих сечений определяют замерами глубин реки перпендикулярно течению через равные промежутки и подсчитывают по формуле

$$F_1 = a \left(h + h_1 + h_2 + \dots + \frac{h_n}{2} \right) + \frac{b h_n}{2} \text{ м}^2,$$

где a — расстояние между промерами в м;

$h \div h_n$ — глубина реки в местах промеров в м;

b — оставшееся расстояние от последнего промера до уреза воды меньше a в м.

Расстояние между промерами a зависит от ширины реки. При ширине реки более 25 м величину a принимают равной 4 м, при меньшей ширине — 2 м.

Аналогичным методом находят площади сечения F_2 и F_3 .

Средняя площадь сечения

$$F_{cp} = \frac{F_1 + F_2 + F_3}{3} \text{ м}^2.$$

Определение средней скорости течения воды v_{cp} в реке. Прежде всего определяют поверхностную скорость потока реки. Эта скорость $v_{пов}$ замеряется в 3–5 точках реки между крайними вехами, установленными при определении живого сечения реки.

Замеры скоростей воды реки повторяют 4–5 раз, после чего берут средние арифметические величины.

Для замеров каждой из скоростей (v_1, v_2, v_3 и т. д.) выше верхней вехи пускают поплавки и замечают время прохождения его мимо верхней и нижней вех. По расстоянию между вехами l м и времени прохождения поплавка t сек. определяют поверхностную скорость по формуле

$$v_1 = \frac{l_1}{t} \text{ м/сек.}$$

Средняя поверхностная скорость течения реки

$$v_{пов} = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n}{n} \text{ м/сек.}$$

Средняя скорость по всему сечению

$$v_{cp} = k v_{пов}.$$

Ручьи. Наблюдения за режимом и состоянием ручьёв, озёр, прудов и колодцев ведут аналогично наблюдениям за реками.

Расход ручья подсчитывают снятием поперечного сечения ручья и измерением скорости течения, замерами посредством мерного сосуда и замерами при помощи калиброванного водослива.

Дебит ручья определяют замерами живого сечения и скорости. При этом расстояния a берут не более 0,5–1,0 м.

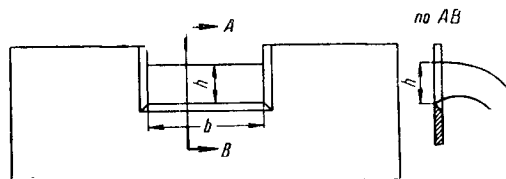
При определении дебита ручья калиброванным водосливом выбирают место с водо-

непроницаемым дном. Здесь ручей перегородивают деревянным щитом с вырезом водослива. При дебите ручья, ориентировочно равном $Q = 5 \div 25$ л/сек, ширина в водосливах должна быть равной 0,25 м, при дебите $Q = 25 \div 150$ л/сек $b = 0,50$ м; при более значительном Q ширину берут $b = 1,0$ м.

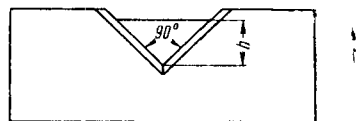
Площадь сечения ручья перед запрудой должна быть в 5–6 раз больше площади сечения перелива воды через водослив, а горизонт воды ниже запруды должен быть ниже водослива не менее $2h$, где h — высота слоя воды на водосливе.

Нижний край прямоугольного и трапециoidalного водослива должен быть строго горизонтальным. Высота слоя воды на водосливе h измеряется при помощи метра или рейки.

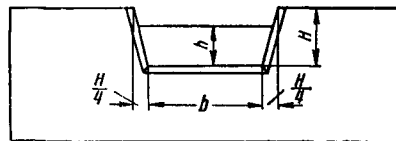
Расход Q по замерам при испытании подсчитывают по формулам, соответствующим принятому профилю водослива, а именно: при водосливе прямоугольного профиля (фиг. 80) по формуле $Q = 0,018bh\sqrt{h}$; треугольной формы (фиг. 81) $Q = 0,014h^2\sqrt{h}$, а при водосливе формы трапеции (фиг. 82) $Q = 0,0186bh\sqrt{h}$; значения b и h показаны на



Фиг. 80. Прямоугольный водослив



Фиг. 81. Треугольный водослив



Фиг. 82. Трапециoidalный водослив

этих же фигурах, расход через водослив Q выражают в л/сек.

Для точных определений дебита замеры делают многократно и берут средние значения.

Пруды и озёра. При определении дебита прудов и озёр последние в зависимости от питания делят на три группы:

пруды и озёра, питающиеся за счёт поступления весенних вод;

пруды и озёра, получающие питание за счёт подземных вод с достаточным дебитом;

пруды и озёра с недостаточным дебитом, частично питающиеся родниками.

Пруды, собирающие весенние и паводковые воды, испытанию не подвергаются, но

необходимы соответствующие записи горизонта воды, полного объёма и полезного запаса воды, а также мёртвого объёма с учётом заиливания.

Водоотдачу таких прудов определяют водохозяйственными расчётами.

Данными для составления такого расчёта служат: площадь водосбора, количество выпадающих осадков, топография местности, фильтрация почвы, величина испарения и ряд других факторов.

Пруды и озёра, питание которых главным образом происходит за счёт подземных источников с достаточной водоотдачей, испытывают замером дебита, водосливом на плотине при установившемся уровне воды в пруде. Откачку воды из водоёма во время испытания прекращают. При невозможности остановки агрегатов учитывают их производительность.

Пруды и озёра, питающиеся подземными родниками, дебит которых менее производительности насосов, испытывают при помощи насосов. Дебит таких прудов и озёр определяют как разность между объёмом воды, поданной насосом $W_{нас}$ за определённый промежуток времени t , и объёмом пруда между уровнями воды при начале и конце качки $W_{пруда}$ за то же время t в мин.

$$Q_{пруда} = \frac{(W_{нас} - W_{пруда})60}{t} \text{ м}^3/\text{час.}$$

Замер горизонта воды в пруде производят после прекращения перелива через водослив плотины.

Для точного определения дебита источника последний испытывают насосом с производительностью, отрегулированной таким образом, что уровень воды остаётся без изменения. В этом случае $W_{нас}$ равно дебиту источника при данном уровне. Изменяя производительность насоса, можно определить дебит родников при различных понижениях.

Максимальным дебитом пруда или озера для существующих условий работы будет та производительность насоса, которая получается при минимально допустимом уровне воды в источнике без срыва и обнажения всасывающего клапана.

Обратную проверку дебита источника можно провести замером времени заполнения пруда после остановки насоса. Так как объём пруда на каждом уровне воды определён при откачке, то дебит можно проверить по формуле

$$Q_{пруда} = \frac{W_{пруда} \cdot 60}{t} \text{ м}^3/\text{час.}$$

Грунтовые колодцы. Дебит грунтовых колодцев определяют откачкой насосами. При этом могут быть два случая: когда дебит грунтового колодца превышает производительность имеющихся для откачки насосов и когда он меньше производительности имеющихся насосов.

В первом случае включают в работу насосы и при установившемся уровне воды в колодце замеряют наинизший уровень, достигнутый при откачке, и соответствующий ему дебит.

Максимальный дебит колодца в этом случае находят по удельному дебиту.

Во втором случае, когда производительность насосов выше дебита колодца, определение дебита производится в следующем порядке.

Перед началом испытания отмечают уровень воды в колодце и замечают время начала откачки. После пуска насоса производят замеры уровней воды через каждые 20 мин. По мере понижения уровня дебит колодца возрастает. Поэтому он должен быть подсчитан для двух понижений по формуле

$$Q_{кол} = \frac{(W_{нас} - W_{кол})60}{t} \text{ м}^3/\text{час.},$$

где $Q_{кол}$ — дебит колодца при данном понижении в $\text{м}^3/\text{час.}$;

$W_{нас}$ — объём воды, поданной насосом при откачке, в м^3 за время t ;

$W_{кол}$ — объём колодца между начальным и конечным уровнями воды в м^3 за то же время t ;

t — продолжительность откачки в мин.

Наибольший дебит колодца будет при максимально допустимом понижении уровня воды в нём. Если при такой производительности насоса уровень воды в колодце устанавливается на низшем и не снижается, следовательно, дебит колодца определён верно.

Скважины. В скважинах определяют следующие положения уровня воды: статический — в период бездействия колодца или скважины, рабочий, или динамический, — в момент откачки воды.

Положение рабочего уровня меняется в зависимости от объёма откачки воды из скважины.

Воду откачивают с трёх разных динамических горизонтов, соответствующих максимальной производительности данной установки, — 75—80% этой производительности и 50—60% той же производительности.

Дебит определяют в следующем порядке:

1) перед пуском в работу оборудования замеряют статический уровень воды в скважине;

2) включают в работу оборудование на максимально возможную (без срыва) производительность с периодическими замерами динамических уровней;

3) по достижении установившегося динамического уровня отмечают время и производят длительную откачку с замером поданной воды, при этом проверяют постоянство динамического уровня.

Делением объёма поданной воды W_1 на время откачки t_1 определяют дебит скважины при данном динамическом горизонте:

$$Q_{нас} = \frac{W_1 60}{t_1} \text{ м}^3/\text{час.}$$

Аналогично определяют дебит при двух других понижениях горизонта.

На основании полученных данных находят удельный дебит скважины делением часовой производительности на величину понижения

от статического уровня $q_{уд} = \frac{Q_{нас}}{h_{пон}} \text{ м}^3/\text{час.}$

При наличии ненапорных вод в скважинах и тщательности всех замеров результаты

должны быть равны для всех понижений (дебит скважины растёт по закону прямой линии или имеет отклонения в пределах 10%).

При напорных водах результаты для разных уровней будут различны (дебит скважины возрастет по закону кривой линии).

Если на пункте водоснабжения имеется несколько скважин или колодцев, то дебит определяют при работе каждой скважины или колодца в отдельности и при одновременной работе всех скважин или колодцев или же отдельной группы их.

При наличии взаимного влияния и одновременной работе всех или группы скважин или колодцев дебит их будет меньше суммарного, полученного при испытаниях по каждой скважине или колодцу в отдельности. Поэтому общий дебит источника пункта водоснабжения определяют с учётом фактической эксплуатации скважин или колодцев.

ИСПЫТАНИЕ САМОТЁЧНЫХ И ВСАСЫВАЮЩИХ ЛИНИЙ

При испытании самотёчных линий при данном горизонте воды в источнике определяют степень засорённости самотёчных линий и оголовков водоприёмника, а также их пропускную способность.

Пропускную способность самотёчных линий определяют откачкой воды из берегового колодца насосной установкой. При этом могут быть два случая: когда производительность насосов менее пропускной способности самотёчных линий и когда производительность насосов более пропускной способности самотёчных линий.

В первом случае откачку воды ведут насосами с максимальной производительностью. Величину понижения уровня в колодце при этой производительности отмечают в ведомости испытания и указывают, что дальнейшего понижения достигнуть не удалось.

Во втором случае при откачке насосом уровень воды в водоприёмном колодце понижают до обнажения выливного конца самотёчной линии. Уменьшив производительность насоса до величины, при которой уровень воды в колодце опустится на максимально допустимую величину и не будет изменяться, продолжают откачку и замеряют производительность насоса. Эта производительность будет равна пропускной способности самотёчной линии при данном уровне воды в источнике $Q_{факт}$.

Далее устанавливают степень засорённости линии, для чего определяют теоретическую пропускную способность самотёчной линии по разности отметок в источнике и колодце $h_{нр} = h_n - h_k$ м, длине линии l м и диаметру самотёчной линии d мм. Полезный напор за вычетом потерь на вход и выход воды из трубы будет равен $h_{пол}$ м. Так как в таблицах потери напора указывают обычно на 100 м длины, то, разделив $h_{пол}$ на l м и умножив на 100, получим потери напора на 100 м длины, т. е.

$$100i_1 = \frac{h_{пол} \cdot 100}{l} \text{ м.}$$

Для этих потерь по таблицам расчётов водопроводных труб для d самотёчной линии находим теоретическую пропускную способность трубы $Q_{теор}$ л/сек или м³/час.

Сравнивая теоретически подсчитанную пропускную способность самотёчной линии $Q_{теор}$ м³/час с фактически полученной $Q_{факт}$ м³/час, судят о степени засорённости самотёчной линии

$$\kappa = \frac{Q_{теор} - Q_{факт}}{Q_{теор}}.$$

При выяснении причин и определении места засорения самотёчных линий наблюдается несколько случаев: 1) самотёчная линия с открытым оголовком без фильтра и колодца в голове; 2) самотёчная линия с фильтром и с каменной наброской в оголовке; 3) самотёчная линия с оголовком, доступным для наблюдения, или с оголовком в виде речного колодца с фильтром.

В первом случае полученная засорённость относится полностью к самотёчной линии.

При конструкции самотёчной линии (без речного колодца) с каменной наброской в оголовке уменьшение производительности может произойти от засорения фильтра или самой линии.

При самотёчных линиях с речными колодцами, доступными для наблюдения, причину уменьшения производительности выясняют наблюдением за состоянием уровня воды в речном и береговом колодцах.

Если при обнажении выливного конца самотёчной трубы в береговом колодце уровень в речном колодце сохраняется, то это служит признаком засорения трубы.

Если же уровень в речном колодце резко понизится и даже обнажится устье самотёчной трубы, то причину засорения нужно искать в фильтре колодца.

В случае значительного понижения уровня воды в речном колодце также происходит обнажение выливного конца самотёчной линии в береговом колодце. Следовательно, засорены фильтры и труба. В этом случае за отметку источника принимают уровень воды в речном колодце. Разность между уровнями воды в береговом и речном колодцах во время работы самотёчной линии показывает величину располагаемого напора, по которому и определяют степень засорённости самотёчной линии.

Данные результатов испытаний самотёчных линий заносятся в ведомости.

Восстановление нормальной пропускной способности самотёчной линии производят путём регулярной промывки и очистки фильтра оголовка.

Для определения состояния и пропускной способности всасывающих линий проверяют. Для этого всасывающий трубопровод заполняют водой из напорного трубопровода. При этом краники на всасывающем патрубке насоса для выпуска воздуха держат открытыми. Линию заливают до появления из краников воды ровной струёй. Затем закрывают заливной вентиль. При исправном состоянии линии течь воды из краников прекращается. Но если вода продолжает вытекать из краников под напором, то это свидетельствует о неисправности и наличии в ней воздушных «мешков».

Проверку исправности всасывающего клапана производят заливкой всасывающей трубы; если вода вытекает, то это свидетельствует о неисправности клапана, а включенный в это время вакуумметр показывает разрежение, равное геометрической высоте всасывания; если же показание вакуумметра будет меньше, значит имеются пропуски во всасывающей линии или в сальниках насоса. Пропуски воздуха сопровождаются дрожанием стрелки манометра на насосе, шумом и ударом воды в насосе.

Чтобы определить пропускную способность всасывающей линии, выявляют теоретически все потери во всасывающей линии при фактической производительности насоса, затем данные суммируют с геометрической высотой всасывания.

Полученная величина служит теоретической высотой всасывания насоса при фактической его производительности.

Показания вакуумметра при работе насоса с этой производительностью и исправном состоянии линии должны быть близкими к теоретической полной высоте всасывания.

При работе насоса тщательно отмечают показания вакуумметра, и если они незначительно отличаются от теоретических, то всасывающая линия работает нормально, в противном же случае ищут причину отклонения.

Чаще всего причиной повышения вакуума является неисправность всасывающего клапана с сеткой вследствие засорения сетки или слишком большого веса самого клапана. Некоторые причины, указывающие на повышение вакуума при увеличении открытия задвижки центробежного насоса, свидетельствуют о местном или общем засорении линии. Быстрое возрастание вакуума при малом открытии и затем резкое уменьшение его свидетельствуют о затруднительном поднятии клапана.

КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ НАПОРНЫХ ЛИНИЙ

Определение утечки воды посредством водомеров. По водомеру, установленному в насосной станции, определяется количество воды, поданной насосом при нормальном рабочем давлении, а по второму водомеру, устанавливаемому в конце напорной линии, — количество воды, поступившее в водонапорные сооружения. Разность показаний водомеров показывает размер утечки из водовода. Оба водомера должны быть предварительно проверены на правильность показаний.

Определение утечек по падению уровня воды в баке или стояке. Определение наличия и размеров утечки этим способом производится в тех случаях, когда напорная линия имеет включение в дно бака.

Перед испытанием тщательно проверяется плотность закрытия задвижек, напорная линия отключается от насоса.

Задвижки на разводящем трубопроводе в башне закрывают, чтобы полностью прекратить расход воды из бака в разводящую сеть.

После того как расход из бака прекращен и напорная линия соединена с баком, замечают время и положение уровня воды в баке.

Затем в течение 1,5—2 час. наблюдают за уровнем воды в баке и за показанием манометра, установленного на напорной линии в здании водокачки.

Если напорная линия исправна и не имеет утечек, то уровень воды в баке и стрелка манометра остаются в положении, зафиксированном в начале испытания.

Подсчет утечки по падению уровня воды в баке сводится к определению объема воды, которая вытекла из бака за время испытания.

Определение утечек воды по баку как разность поданной насосом и поступившей в бак при отключении бака от разводящей сети. Если утечка превышает 3%, необходимо немедленно принимать меры к ее устранению.

Определение пропускной способности и степени засоренности напорной линии. Пропускную способность напорной линии определяют замером воды, поданной за определенный промежуток времени силовым оборудованием при наибольшем допуске давлении или скорости.

Воду замеряют водомером или по баку водонапорной башни.

Перед испытанием определяют теоретическую пропускную способность напорной линии по максимально допустимому давлению и скорости. Меньшая из полученных величин является теоретически допустимой пропускной способностью напорной линии.

Если пропускная способность ограничивается скоростью, то по расчетным таблицам находят теоретическое давление в трубопроводе, а затем по допустимому давлению определяют пропускную способность напорной линии.

Перед началом испытания для определения давления в напорной линии устанавливают проверенные манометры — один на насосе, а второй на напорной линии за последней задвижкой перед выходом линии из насосной станции.

Первый манометр показывает давление насоса с учетом всех сопротивлений в пределах насосной станции, а второй — манометрическое давление только в напорной линии (геометрическая высота подачи плюс потери в напорной линии).

По второму манометру производят замеры давления в напорной линии при испытании.

После проведения указанных подготовительных работ включают насосы, доведя давление в напорной линии до максимально допустимого, и замеряют количество поданной воды W м³ за определенный промежуток времени t час. Пропускная способность напорной

линии при этом равна $Q = \frac{W}{t}$ м³/час.

Для получения правильных результатов необходимо производить замеры при испытаниях лишь при установившемся постоянном режиме работы агрегатов.

Полученную при испытаниях пропускную способность напорной линии сравнивают с теоретически подсчитанной.

Если отклонения незначительны, в пределах до 10%, то состояние труб считают нормальным. Уменьшение производительности при

максимальном расчётном давлении свидетельствует о засорённости линии или неисправности в арматуре и контрольных приборах на линии (задвижках, обратных клапанах, вентузах, водомерах и т. п.).

Если имеющимися агрегатами невозможно достичь максимально допустимого давления или скорости в напорной линии, то испытание производится на наибольшую производительность насосов $Q_{\text{факт}}$, при этом давление в линии замеряют по манометру, после чего по замеренному фактическому давлению $H_{\text{ф}}$ вычисляют теоретическую пропускную способность линии $Q_{\text{теор}}$ по таблицам расчёта водопроводных труб.

По данным $Q_{\text{факт}}$ и $Q_{\text{теор}}$ вычисляют коэффициент κ возможного использования пропускной способности линии по формуле

$$\kappa = \frac{Q_{\text{факт}}}{Q_{\text{теор}}},$$

затем по максимально допустимому давлению $H_{\text{доп}}$ подсчитывают максимальную теоретическую пропускную способность линии Q_T .

Умножая подсчитанную теоретическую пропускную способность Q_T на вычисленный выше коэффициент κ , получают максимально возможную пропускную способность линии с учётом засорения $Q_{\text{макс}} = Q_T \kappa$.

Если производительности $Q_{\text{факт}}$ и $Q_{\text{теор}}$ одинаковы, то линия не засорена и κ равен 1.

КОНТРОЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ РАЗВОДЯЩЕЙ СЕТИ И ГИДРОКОЛОНОК

Испытание разводящей сети. Испытание разводящей сети производят для выявления её пропускной способности, засорённости, неисправности трубопроводов, места, рода и степени повреждений, герметичности трубопроводов, размера утечки воды, непроизводительных трат воды потребителями, неисправности приборов и внутренней сети.

Для определения места утечки сеть, начиная от водонапорной башни, разбивают на участки; используя установленные на сети задвижки, производят испытание сети по участкам, начиная с первого, подключая по одному последующему участку.

Испытание сети необходимо проводить в часы наименьшего водоразбора в течение 1—3 час. в сутки, разбив испытание на несколько суток.

Степень засорения труб определяют на основании замеров манометрического давления по концам испытываемого участка сети и измерения расхода воды, пропускаемого участком при данных давлениях.

Расход воды в л/сек замеряют водомером или расходомером (в любом месте этого участка).

Разность давления по манометрам даёт нам потерю давления $H_{\text{прак. м}}$ на испытываемом участке сети. Сравнивая эту величину с теоретической величиной потерь $H_{\text{теор. м}}$, полученной по таблицам для данного расхода Q л/сек, судят о степени засорения трубопровода.

Испытание и определение производительности гидроколонок. Результаты осмотра технического состояния гидроколонок записывают в журнале испытаний. Затем определяют производительность гидроколонок по объёму воды, поданной в тендер паровоза за время t . Во время начала налива воды в тендер замеряют верхний уровень воды в баке водонапорной башни, а во время наполнения тендера нижний уровень.

По наполнении тендера водой уровень её замеряют в обоих люках, а по градуировке тендеров определяют количество воды W м³, набранное в тендер за t мин.

Производительность гидроколонок

$$Q = \frac{W}{t} \text{ м}^3/\text{мин.}$$

Определённая таким образом производительность гидроколонок будет соответствовать замеренному при испытаниях уровню воды в баке водонапорной башни.

При совпадении разбора воды из нескольких гидроколонок или точек водопотребления необходимо испытания гидроколонок производить с учётом реальной возможности одновременного их действия.

При подключении напорной линии в разводящую сеть испытания гидроколонок необходимо производить как в момент работы агрегатов насосной станции, так и в момент их бездействия.

Все замеры и результаты испытаний гидроколонок заносятся в журнал контрольных испытаний.

ОПЫТ РАБОТЫ ПЕРЕДОВИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Экономия топлива на водокачках

Одним из способов экономии топлива является изоляция поверхностей паровых котлов и паропроводов. Перед нанесением изоляции поверхности предварительно очищаются золой или песком от масла, грязи и ржавчины.

Для прочности изоляция наносится на горячие поверхности.

Полная и исправная изоляция котла, паропроводов, а также обдувка кипяtilьных труб от сажи и изгаря может дать экономию от 6 до 10% топлива.

Расчёт теплоизоляции рекомендуется производить по следующим формулам.

Потеря тепла неизолированного котла

$$T_k = 898 F_k \text{ кал/час,}$$

где T_k — общие теплотери котла в кал/час;

F_k — поверхность котла в м², равная $0,785 D_k (4 H_k + D_k)$;

D_k — наружный диаметр котла в м;

H_k — высота цилиндрической части котла в м.

Потеря тепла изолированного котла

$$T_{k, \text{из}} = \frac{15 F_k}{0,0167 + \delta_{\text{изол}}} \text{ кал/час,}$$

где $\delta_{\text{изол}}$ — толщина изоляции котла в мм.

Процент экономии топлива от применения изоляции будет равен

$$\eta_{из} = \frac{100(T_k - T_{к.из})}{T_k} \%.$$

Экономия энергии при работе по двум напорным линиям

Во многих пунктах водоснабжения имеются резервные напорные линии.

Экономия энергии при работе по двум напорным линиям получается за счёт уменьшения напора при сохранении постоянной производительности насосов.

Предположим, что производительность насосной станции равна 40 л/сек, или 144 м³/час. Имеются две напорные линии диаметром по 200 мм, длиной по 3 000 м каждая. Геометрическая высота подъёма воды равна 30 м.

При работе по одной напорной линии напор определяется по расчётным таблицам $100 i = 1,26$ м.

Полный напор будет составлять

$$H = 30 + \frac{3000}{100} \cdot 1,26 \cdot 1,1 = 71,5 \text{ м.}$$

При работе по двум напорным линиям будет производиться расход, равный $40 : 2 = 20$ л/сек, тогда потери будут $100 i = 0,318$ м.

Полный напор

$$H = 30 + \frac{3000}{100} \cdot 0,318 \cdot 1,1 = 40,5 \text{ м.}$$

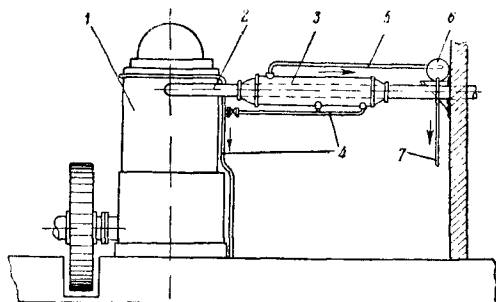
Сравнение этих двух величин показывает, что при работе по двум напорным линиям насос будет развивать напор меньше на величину

$$\frac{71,5 - 40,5}{71,5} \cdot 100 = 43\%.$$

При этом необходимо учитывать, что с понижением скоростей до 0,5 м/сек в напорном трубопроводе могут образовываться отложения. Для предотвращения этого следует периодически прокачивать воду только по одной линии.

Экономия топлива на нефтемоторных установках

Инж. Рознатовский предложил использование тепла отходящих газов от двигателей внутреннего сгорания.



Фиг. 83. Схема водоподогревателя: 1 — двигатель; 2—выхлопная труба; 3—водоподогреватель; 4—трубопроводы охлаждающей воды; 5—трубопровод, отводящий подогретую воду в аккумулятор; 6—аккумулятор подогретой воды; 7—трубопровод, подводящий подогретую воду в сеть отопления

На выхлопной трубе двигателя устанавливается водоподогреватель, схема которого показана на фиг. 83.

Подогретая газами вода из водоподогревателя поступает в аккумулятор, а оттуда — в сеть отопления.

Размеры подогревателей в зависимости от мощности двигателя показаны в табл. 14.

Таблица 14
Размеры подогревателя

Мощность двигателя в л. с.	Диаметр выхлопной трубы в мм	Диаметр подогревателя в мм	Длина цилиндрической части водоподогревателя в мм
10—15	100	250	900
18—25	100	250	1 400
30	125	250	1 500
35—40	125	250	2 000
60	125	250	2 400

Меры по предупреждению появления и гашению гидравлических ударов

Практика эксплуатации водопроводов показала, что наибольшие гидравлические удары вызывают:

обратные клапаны типа «Захлопка» (особенно установленные на напорных водоводах в насосных станциях) в случаях нарушения правильного режима остановки агрегатов; поршневые насосы при запуске, работе и особенно во время остановки при длинных напорных линиях и отсутствии достаточной ёмкости воздушных колпаков на напорных линиях;

поплавковые клапаны Сокольников, Молявкина и др., устанавливаемые в водонапорных башнях и гидроаккумуляторах;

затвора клапанного типа, закрываемые по току воды, и др.

Для предупреждения возникновения гидравлических ударов при центробежных насосах необходимо:

а) запуск центробежных насосов производить на закрытую задвижку на напорной линии с последующим немедленным открытием её;

б) остановку насосов производить также с предварительным закрытием задвижки на напорной линии.

Закрытие задвижки первые $\frac{2}{3}$ хода может быть быстрым с последующим замедлением его.

При наличии на напорной линии обратного клапана внезапная остановка насоса, как правило, вызывает гидравлический удар. Сила гидравлического удара будет тем больше, чем больше скорость движения воды в трубопроводе, предшествующая прекращению подачи воды, и чем больше длина трубопровода. Гидравлический удар может достигать разрушительной для водовода силы.

Наиболее эффективным средством борьбы с гидравлическим ударом в таких случаях является установка за клапаном (по ходу движения воды) в непосредственной близости от него воздушного колпака (фиг. 84).

Ёмкость колпака определяется в такой последовательности.

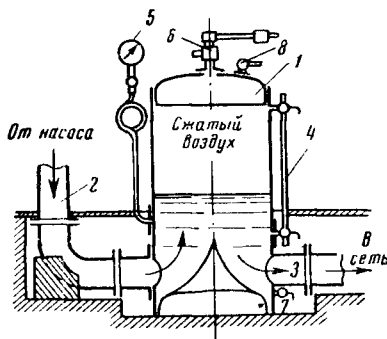
По формулам

$$P_{\max} = P_0 + v_0 \sqrt{\frac{\gamma l f P_0}{g W_0}}$$

и

$$P_{\min} = P_0 - v_0 \sqrt{\frac{\gamma l f P_0}{g W_0}}$$

находят максимальное и минимальное давление воздуха в колпаке, задаваясь максимально допустимым давлением в трубопроводе в зависимости от его состояния.



Фиг. 84. Воздушный колпак: 1 — корпус колпака; 2 — 3 — напорные трубопроводы; 4 — водомерное стекло; 5 — манометр; 6 — предохранительный клапан; 7 — спускной кран; 8 — верхний кран

В этих формулах:

P_{\max} — максимально допустимое абсолютное давление в трубопроводе в $\text{кг}/\text{м}^2$;

P_{\min} — минимальное абсолютное давление воздуха в колпаке в $\text{кг}/\text{м}^2$;

P_0 — гидростатическое абсолютное давление в колпаке в $\text{кг}/\text{м}^2$;

v_0 — скорость движения воды в трубопроводе в м ;

γ — удельный вес 1 м^3 воды в кг , равный 1000;

l — длина напорного трубопровода в м ;

f — сечение трубопровода в м^2 ;

g — ускорение силы тяжести, равное 9,81;

W_0 — объём воздуха в колпаке в начальный момент при гидростатическом давлении (полезная ёмкость колпака при гидростатическом давлении) в м^3 .

Далее по формуле $W_{\max} = W_0 \frac{P_0}{P_{\min}}$ определяют максимальный объём воздуха при минимальном давлении P_{\min} в колпаке. Это и будет полный объём колпака.

При поршневых (паровых и приводных) насосах необходимо запуск и остановку насоса производить при открытой задвижке на напорной линии.

Запуск насоса производить путём постепенного открытия вентиля на паропроводе для равномерного увеличения числа ходов без рывков.

Остановку насоса производить также путём медленного закрытия вентиля на паропроводе, особенно при длинных напорных линиях свыше 1000 м .

При длине напорной линии свыше 800—1000 м , в особенности при подключении её к тупиковой разводящей сети, на ней должен быть установлен воздушный колпак.

На каждую напорную линию устанавливается самостоятельный колпак, полезная ёмкость которого определяется по формуле

$$v_0 = \frac{l_n q^2}{H_0 2gf} \cdot \frac{1}{l_n \frac{H_{\max}}{H_0} + \frac{H_0}{H_{\max}} - 1},$$

где v_0 — необходимый полезный объём воздуха в колпаке при гидростатическом давлении в м^3 ;

q — производительность насосов в $\text{м}^3/\text{сек}$;

l_n — длина напорной линии в м ;

f — площадь поперечного сечения напорной линии в м^2 ;

H_0 — абсолютное гидростатическое давление в колпаке в м , оно равно $H_{cm} + 10,33$ — гидростатическому давлению над уровнем воды в колпаке плюс нормальное атмосферное давление, равное 10,33 м ;

H_{\max} — наибольшее абсолютное гидродинамическое давление воздуха в колпаке, которое может быть допущено с учётом перегрузки двигателя:

$$H_{\max} = (H_{cm} + h_n) \kappa + 10,33 \text{ м},$$

где h_n — потери напора в м ;

κ — коэффициент перегрузки, допускаемой котлом или двигателем; в первом случае $\kappa = 1,25$, во втором $\kappa = 1,1$.

Полный объём колпака принимается на 15—20% больше.

Гидравлические удары разрушительной силы иногда вызывают задвижки клапанного типа, особенно закрываемые по ходу воды, поплавковые клапаны, применяемые в водонапорных резервуарах башен и гидроаккумуляторов. В таких случаях следует заменять клапанные задвижки на задвижки Лудло или московского типа, а поплавковые клапаны применять конструкции 1952 г., выпускаемые конторой «Стройводопневматика».

МЕТОДЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОКОЛОНОК

Передовые коллективы железных дорог в последние годы отказались от отопления гидроколонок в зимнее время, обеспечивая бесперебойную их работу.

Для этого необходимы: исправно действующее устройство для выпуска воды из стояка гидроколонки после набора воды паровозом, исправное состояние канализации, обеспечивающей отвод воды из колодцев без подпора в стояке гидроколонки, достаточно хорошо набитый сальник, не пропускающий воду из стояка и в то же время допускающий свобод-

ное вращение гидрокотлонки, хорошо утеплённый люк колодца, а в суровых климатических условиях также и поверхность фундамента на высоту до 40 см с перекрытием дымоотводящих окон в постаменте.

Этот метод не может быть рекомендован для водоснабжения в условиях вечной мерзлоты, а также для водопроводов, уложенных в слое промерзания, в особо суровых климатических условиях с температурой воды, поступающей в гидрокотлонку, близкой к нулю, — 0,5—0,6°C.

ИСПЫТАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Испытание механического оборудования насосных станций производят для выявления его технического состояния, определения максимальной производительности насосов в условиях наивыгоднейшего режима работы всех агрегатов водоснабжения данного пункта, определения мощности оборудования, расхода топлива и электроэнергии в различных условиях.

Полученные при испытании результаты сравнивают с заводскими показателями, что даёт возможность судить о состоянии оборудования, и принимают необходимые меры по улучшению его использования и состояния.

Каждый агрегат насосной станции испытывают в отдельности, затем совместно, если это допустимо по условиям эксплуатации и техническому состоянию оборудования и трубопроводов.

Продолжительность испытания каждого агрегата при установившемся режиме должна быть не менее 2 час.

Все данные испытаний записывают в ведомость или журнал испытаний.

Производительность насосов определяют по баку башины, счётчику оборотов или водомеру. Правильность показаний водомера должна быть проверена по баку водонапорной башни.

При наличии нескольких напорных линий испытание каждого агрегата производят отдельно: по одной, двум или несколькими линиям, об этом должна быть сделана отметка в ведомости и акте испытаний;

при расположении манометра выше оси насоса показание манометра следует увеличивать на величину расстояния по вертикали от оси прибора до оси насоса;

при расположении манометра ниже оси насоса показание его уменьшают на соответствующую величину;

при расположении вакуумметра выше оси насоса показание уменьшают на величину разности в отметках;

при расположении вакуумметра ниже оси насоса показание увеличивают на соответствующую величину;

перед снятием показаний вакуумметра необходимо предварительно заполнить водой соединительную трубку, выпуская воздух через трёхходовой краник, а при построении рабочей характеристики насоса требуется суммировать манометрическую высоту напора и вакуумметрическую высоту всасывания, после чего по сумме этих величин строят для каждой производительности характеристику.

При расположении насосных станций в горных районах необходимо снижать высоту всасывания в зависимости от барометрического давления (см. том 2 ТСЖ, раздел «Насосы»).

Вопросы испытания паровых котлов, локомотивов, насосов, двигателей, компрессоров см. в соответствующих томах ТСЖ.

ВНУТРИКОТЛОВАЯ ОБРАБОТКА ВОДЫ ДЛЯ ПАРОВОЗОВ

Под котельной накипью понимают всякие отложения на поверхности нагрева, выделившиеся из воды или образовавшиеся под её действием. В это понятие входят не только минеральные образования, которые принято называть накипью, но и прикипевший шлам, а также отложение продуктов коррозии и осадки, получившиеся путём коагуляции или седиментации коллоидных веществ.

СТРУКТУРА И ВИДЫ НАКИПИ

Структура накипи в значительной степени зависит от условий, при которых протекают рост и образование накипееотложений, и от качества питательных и котловых вод.

По химическому составу различают 6 групп таких отложений:

1) чистая гипсовая накипь, содержащая не менее 90% CaSO_4 ; это твёрдая, плотная с перпендикулярно растущими к поверхности нагрева кристаллами накипь;

2) богатая гипсом накипь, содержащая от 50 до 90% CaSO_4 ; это твёрдая, плотная, но с менее чётко выраженным направлением кристаллов накипь;

3) чисто карбонатная накипь с содержанием не менее 90% CaCO_3 , которая может кристаллизоваться в зависимости от условий; структура этой накипи чрезвычайно разнообразна: от аморфного порошкообразного налёта до плотного котельного камня;

4) смешанные виды накипи, состоящие из смеси гипса, карбоната кальция и карбоната магния (CaSO_4 , CaCO_3 , MgCO_3). Структура этих накипей зависит от содержания того или иного компонента и от условий накипееобразования;

5) силикатные накипи с содержанием SiO_2 больше 20—25%. Силикатные накипи, как правило, бывают аморфными и в то же время наименее теплопроводными;

6) котельный шлам — осадок, выпадающий в толще котловой воды и состоящий из карбоната кальция, гидроокиси магния с примесями силикатов и органических веществ. Это наиболее желательная форма накипееотложения в котлах низкого и среднего давления.

В табл. 15 приведены значения коэффициента теплопроводности для различных накипееотложений.

Таблица 1^а

Коэффициенты теплопроводности

Тип отложений	Коэффициент теплопроводности в ккал/м час °С
Накипь, загрязнённая маслом .	0,1
» силикатная	0,07—0,2
» гипсовая	0,2—2,0
Карбонат кальция (аморфный)	0,2—1,0
» »	0,5—5,0

ОБРАЗОВАНИЕ НАКИПИ

При питании паровозных котлов жёсткой водой в ней имеется значительное количество растворённых солей, органических и взвешенных веществ, которые при работе котла с течением времени достигают такой концентрации, когда наступает предел растворимости и раствор делается перенасыщенным. Вещества, концентрация которых достигла предела растворимости, при дальнейшем её увеличении начинают выпадать в виде накипи на поверхности нагрева котлов или в виде шлама в толще котловой воды в зависимости от физико-химических процессов, протекающих в паровозных котлах.

Всякая диссоциированная в растворе соль начинает выпадать из него тогда, когда для данных условий произведение величины концентрации ионов этой соли достигает некоторой величины, определяемой для каждой пары ионов главным образом температурой.

Эта величина и определяет предел растворимости данной соли при данной температуре.

Если, например, выразить концентрацию ионов кальция, сульфатного иона и карбонатного иона соответственно через $[Ca+2][SO_4^{-2}]$ и (CO_3^{-2}) , то котловая вода будет насыщена раствором гипса при условии, что

$$[Ca+2][SO_4^{-2}] = L_{CaSO_4},$$

а для насыщенного раствора карбоната кальция при условии, что

$$[Ca][CO_3] = L_{CaCO_3}.$$

Величины L_{CaSO_4} и L_{CaCO_3} называют величинами произведения растворимости этих солей.

Если в котловой воде растворённые вещества или солесодержание достигли такой величины, т. е. концентрация ионов $Ca+2$ и SO_4^{-2} такая, что их произведение равно произведению растворимости, то в котле будет протекать процесс накипеобразования.

Если же в котловой воде достигли концентрации ионов $Ca+2$ и CO_3^{-2} до такой величины, когда произведение их равно произведению растворимости, то в котле будет протекать процесс шламообразования.

Базируясь на этих закономерностях, можно добиться более или менее полного предупреждения накипеобразования.

Для образования накипи необходимо достижение соответствующей данным условиям

величины произведения растворимости сульфатных ионов и ионов кальция по формуле

$$[Ca+2] = \frac{L_{CaSO_4}}{[SO_4^{-2}]}.$$

Чтобы мог образоваться карбонатный шлам, необходимо достижение величины произведения растворимости ионов кальция и карбонатного иона по уравнению

$$[Ca+2] = \frac{L_{CaCO_3}}{CO_3^{-2}}.$$

Отсюда следует, что накипь не будет образовываться в котлах в том случае, если

$$\frac{L_{CaCO_3}}{[CO_3^{-2}]} < \frac{L_{CaSO_4}}{[SO_4^{-2}]},$$

а для этого необходимо, чтобы концентрация CO_3^{-2} была больше определённой величины, а именно:

$$[CO_3^{-2}] > [SO_4^{-2}] \frac{L_{CaCO_3}}{L_{CaSO_4}}.$$

Для смещения химического равновесия, обеспечивающего выпадение $Ca+2$ по возможности в виде $CaCO_3$, было предложено вводить в котлы вначале кальцинированную соду (Na_2CO_3), а затем каустическую ($NaOH$) или тринатрийфосфат (Na_3PO_4).

Избыток щелочей должен быть тем больше, чем выше концентрация SO_4^{-2} в котловой воде. Тогда насыщение раствора $CaCO_3$ будет достигнуто при значительно меньших концентрациях $Ca+2$, чем $CaSO_4$, и $Ca+2$ в результате выпадает в виде $CaCO_3$, предупредив выпадение гипса, и при этом не в форме твёрдой накипи, а в виде шлама.

Растворимость солей зависит от температуры и имеет различную величину для различных веществ.

Значения растворимости накипеобразователей в воде приведены в табл. 16.

Таблица 16
Растворимость накипеобразователей в воде

Накипеобразователи	Химическая формула	Температура в °С	Растворимость безводного вещества в г/л
Бикарбонат кальция	$Ca(HCO_3)_2$	15	1,89
Сульфат кальция (гипс)	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	18	2,02
То же	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	100	0,65
Магний сернокислый	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	20	338
Кальций хлористый	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	20	610
Магний хлористый	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	20	470
Магний углекислый	$MgCO_3$	20	0,034
То же	$MgCO_3$	100	0,062
Кальций углекислый	$CaCO_3$	20	0,031
То же	$CaCO_3$	100	0,037

Из табл. 16 видно, что растворимость сульфата кальция (гипса) и силикатов кальция и магния с повышением температуры резко понижается. Этим обстоятельством объясняется

то, что гипс и силикаты кальция и магния отлагаются главным образом на наиболее горячих местах поверхности нагрева котла (на потолке и стенках огневой коробки). Углекислый кальций, обладая положительным термическим коэффициентом растворимости, отлагается в виде накипи на менее нагретых поверхностях нагрева котла или в толще котловой воды.

Таким образом, основными причинами, приводящими к образованию накипи, следует считать кристаллизационный процесс, который характеризуется выделением твердой фазы из перенасыщенного раствора. Его результатом является образование отложений, состоящих главным образом из труднорастворимых солей щелочноземельных металлов (кальция и магния), а именно тех из них, которые обладают склонностью кристаллизоваться на поверхности нагрева в виде CaSO_4 , CaCO_3 , MgCO_3 и т. д.

Кроме кристаллизационных процессов, накипь может образоваться вследствие вторичных процессов накипеобразования, а также осаждения и налипания шлама. Изменение состава и строения уже образовавшейся накипи может, кроме того, происходить за счёт процессов, протекавших между отдельными компонентами накипи или между накипью и окислами металлов.

Отложившаяся накипь тем тверже и тем крепче держится на поверхности нагрева котла, чем выше содержание в последней гипса и кремниевой кислоты.

Наоборот, накипь бывает мягче и более рыхлой, если в ней преобладают карбонаты.

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ЩЕЛОЧНЫХ АНТИНАКИПИНОВ НА СОЛИ НАКИПЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Многолетняя практика борьбы с накипеобразованием в паровозных котлах показала, что наиболее эффективным антинакипным является четверная противонакипная смесь, состоящая из каустической и кальцинированной соды, тринатрийфосфата, а также органического коллоида в виде сульфитцеллюлозного шёлочка.

Едкий натр, или каустическая сода (NaOH), применяется в паровозных котлах для осаждения магниевых солей некарбонатной жёсткости, карбонатных накипеобразователей и поддержания необходимой щёлочности котловой воды.

Едкий натр выпускается заводами химической промышленности в соответствии с ГОСТ 2263-43 в твёрдом и жидком виде (табл. 17).

Едкий натр твёрдый упаковывают в железные барабаны весом нетто от 100 до 200 кг, а жидкий доставляют потребителям в цистернах.

Для осаждения кальциевых солей некарбонатной жёсткости, поддержания необходимой щёлочности котловой воды, предотвращения возможного образования гипсовой и силикатной накипи в паровозных котлах вторым компонентом щелочных антинакипинов служит кальцинированная сода (Na_2CO_3).

Таблица 17

Содержание едкого натра в соединениях

Содержание компонентов	Едкий натр твёрдый в %		Едкий натр жидкий
	сорт А	сорт Б	
NaOH не менее	95	92	610 г/л
Na_2CO_3 не более . . .	3,0	4,0	2%
NaCl не более	1,5	3,75	3,75%

Кальцинированная сода выпускается заводами химической промышленности в соответствии с ГОСТ 5106-49. Она представляет собой белый порошок, растворимый в воде: при растворении может допускаться лёгкая муть. Потеря при прокаливании в двойном тигле не более 4%.

Содержание Na_2CO_3 не менее 98%, NaCl не более 1% и Na_2SO_4 не более 0,1%.

Кальцинированную соду упаковывают в бумажные мешки.

Для осаждения кальциевых и магниевых солей как некарбонатной, так и карбонатной жёсткости питательных вод, а также для создания условий подвижности и текучести шлама третьим, наиболее эффективным средством в борьбе с накипеобразованием в паровозных котлах является тринатрийфосфат.

Тринатрийфосфат выпускается заводами химической промышленности в соответствии с ГОСТ 201-41 (табл. 18).

Таблица 18

Содержание составных частей тринатрийфосфата в %

Наименование частей	1-й сорт	2-й сорт	3-й сорт
$\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ не менее . .	95	92	88
Хлоридов в пересчёте на Cl не более	0,3	0,5	1,0
Сульфатов в пересчёте на SO_4 не более	0,8	1,2	1,6
Нерастворимого остатка не более	0,2	0,5	0,5

Тринатрийфосфат упаковывают в бочки до 250 кг (нетто) и бумажные мешки до 40—50 кг (нетто).

При вводе в котлы тринатрийфосфата ионы кальция и магния в котловой воде связываются с фосфатными ионами в фосфаты кальция и магния, образуя при этом весьма малорастворимые соли кальция и магния.

Фосфаты накипеобразователей, обладая положительными коэффициентами растворимости и будучи труднорастворимыми в воде, выпадают в толще котловой воды в виде мелкодисперсного шлама, вызывая склонность к вспениванию и уносу котловой воды с паром.

Тринатрийфосфат, являясь одним из активных средств в борьбе с накипеобразованием, образует на поверхности нагрева котла фосфатную плёнку, которая предохраняет котельный металл от коррозии.

Четвёртым компонентом противонакипной смеси служит органический коллоид в виде сульфитцеллюлозного щёлока. Это вещество, являясь стабилизатором, несколько увеличивает эффективность антинакипной щелочной смеси и предохраняет металл от каустической хрупкости.

Наряду с этим органический коллоид вызывает присутствующий в питательной воде кислород, уменьшая этим коррозию металла.

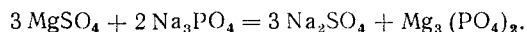
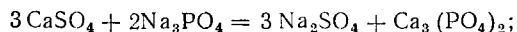
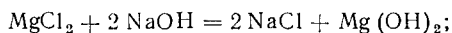
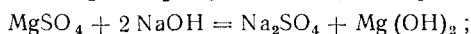
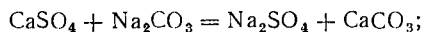
Сульфитцеллюлозный экстракт представляет собой твёрдую однородную массу тёмного цвета, полностью растворимую в воде. Экстракт по своему составу должен удовлетворять следующим требованиям ТУНХХП 1263-45.

Содержание влаги не более 35—50%, таннидов не менее 18%, содержание нерастворимых в воде веществ не более 4%, кислотная ёмкость $0,5 \div 2,0$ мг/л.

Твёрдый сульфитцеллюлозный экстракт упаковывают в деревянные ящики, выложенные внутри бумагой.

Вес упакованного ящика 45—50 кг (нетто). Жидкий сульфитцеллюлозный щёлок перевозят в цистернах.

Осаждение некарбонатных накипеобразователей (соли некарбонатной жёсткости) при внутрикотловой обработке воды в шлам осуществляется по следующим реакциям:



Таким образом, для осаждения кальциевых солей некарбонатной жёсткости расходуется карбонатная составляющая щёлочности, т. е. кальцинированная сода (Na_2CO_3), а для осаждения магниевых солей некарбонатной жёсткости—гидратная составляющая щёлочности, т. е. едкий натр (NaOH), при условии, что накипеобразователи осаждаются в шлам в виде CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

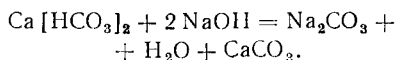
При введении в паровозные котлы едкого натра для более полного осаждения магния необходим некоторый избыток, обеспечивающий высокое значение pH котловой воды ($\text{pH} > 9$).

Кроме того, для предупреждения образования силикатной накипи необходимо поддерживать в котловой воде отношение концентрации едкого натра и кремнекислоты в пределах $\frac{\text{NaOH}}{\text{SiO}_2} = 0,8 \div 1,0$. В условиях высокой

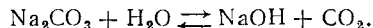
щёлочности котловой воды коллоидная кремнекислота переходит в ионное состояние (ионы SiO_3^{2-}), благодаря этому уменьшается образование силикатной накипи даже при большом содержании кремнекислоты в котловой воде.

Тринатрийфосфат осаждает кальциевые и магниевые соли некарбонатной жёсткости, при этом фосфаты накипеобразователей выпадают в шлам.

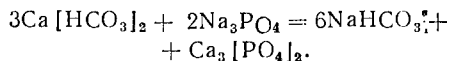
Осаждение карбонатных накипеобразователей, т. е. солей карбонатной жёсткости, в шлам при внутрикотловой обработке воды осуществляется следующим образом:



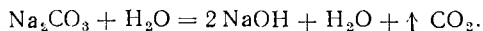
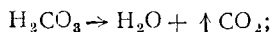
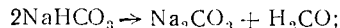
Сода (Na_2CO_3), попадая в паровозный котёл, подвергается гидролизу, образуя едкий натр по формуле



При дозировке тринатрийфосфата последний реагирует также и с солями карбонатной жёсткости: ↓

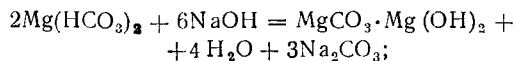


Образующийся при этом бикарбонат натрия под влиянием давления и температуры в паровозном котле подвергается разложению и гидролизу с образованием кальцинированной соды и едкого натра:

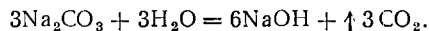


Катионы магния могут осаждаться в шлам как в виде двойной соли $x\text{MgCO}_3 \cdot y\text{Mg}(\text{OH})_2$, так и в виде гидроокиси магния $\text{Mg}(\text{OH})_2$;

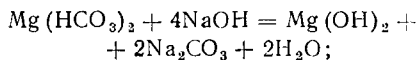
при осаждении двууглекислого магния при внутрикотловой обработке воды в шлам в виде двойной соли $\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$, а именно:



Гидролитическое расщепление углекислого натрия даёт опять израсходованное количество едкого натра, т. е. 6NaOH , а именно:



При осаждении двууглекислого магния при внутрикотловой обработке воды в шлам в виде гидроокиси магния $\text{Mg}(\text{OH})_2$ будем иметь соответственно реакции осаждения двууглекислого магния и восстановления израсходованного едкого натра:



На основании рассмотренного в данном разделе влияния отдельных щелочных антинакипинов на соли накипеобразователей следует сделать следующие выводы:

щелочные антинакипины при внутрикотловой обработке воды расходуются лишь на осаждение солей некарбонатной жёсткости;

карбонатные накипеобразователи для своего осаждения в шлам в конечном счёте осадительных веществ не расходуют, так как временно израсходованный для осаждения их едкий натр в дальнейшем восстанавливается из углекислого натрия;

составляющими общей щёлочности котловой воды должны являться карбонатная и гидратная щёлочности, необходимые первая для осаждения в шлам катионов кальция, вторая — катионов магния.

Ниже, в табл. 19, даётся ориентировочная шкала, в которой природные воды распределены по общей жёсткости, но в то же время в ней учитываются остальные показатели качества природных вод, влияющие на состояние паровозного котла.

Распределение это, конечно, условно, так как точного соответствия между отдельными показателями качества природных вод не имеется.

Воды щелочные и с большим количеством взвешенных и органических веществ данной шкалой не охвачены и подлежат рассмотрению отдельно в каждом конкретном случае.

Пользуясь данной таблицей, необходимо на основе полных анализов проверить качество природных вод по отдельным тяговым плечам, что даст возможность установить оптимальные нормы дозирования антинакипинов для различных серий паровозов.

Предварительные нормы качества котловых вод по различным сериям паровозов представлены в табл. 20.

Ввиду широкого диапазона качества питательных вод в нормах предусматривается щёлочность котловой воды от минимальной до максимальной величины 9—11 мг-экв/л.

При применении химических пеногасителей и отсутствии коррозии котельного металла приведённые нормы качества котловых вод могут быть повышены на 25—35%.

НОРМЫ ДОЗИРОВОК ЩЕЛОЧНЫХ АНТИНАКИПИНОВ

Щелочные антинакипины для внутрикотловой обработки воды в указанных выше дозировках применяют в жидком виде.

При применении антинакипинов в виде брикетов дозировки устанавливают в соответствии с качеством воды и технологией изготовления брикетов.

Касаясь при этом вопроса об оптимальных дозировках антинакипина, следует отметить, что теоретически наиболее правильным с точки зрения борьбы с накипью является дозирование щелочных антинакипинов не по общей жёсткости воды, так как соли карбонатной жёсткости, как выше было показано, для своего осаждения в шлам щелочных реагентов не требуют, а по стехиометрическому расчёту на некарбонатную жёсткость питательной воды.

Щелочные антинакипины, т. е. NaOH или Na_2CO_3 , рассчитывают по формуле

$$X = \left(H_n + \frac{A + p}{100} \right) K,$$

где X — количество щелочных антинакипинов, необходимых для осаждения накипеобразователей в шлам, в г/т;
 H_n — некарбонатная жёсткость питательной воды в мг-экв/л;

A — норма щёлочности котловой воды, при которой обеспечивается поддержание котлов в чистом состоянии, в мг-экв/л;

p — % продувки паровозных котлов;

Таблица 19

Качество воды	Жёсткость воды						
	Очень мягкая	Мягкая	Средней жёсткости	Повышенной жёсткости	Жёсткая	Очень жёсткая	Весьма жёсткая
Жёсткость общая в мг-экв/л	2	4	6	8	10	12	Выше 12
» некарбонатная в мг-экв/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	» 3,0
Содержание сульфатона в мг-экв/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	» 3,0
» хлоридона в мг-экв/л	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	» 3,0
» сухого остатка в мг/л	160	250	350	450	650	850	» 1200

Таблица 20

Серии паровозов	По сухому остатку мг/л	По щёлочности мг-экв/л		По жёсткости мг-экв/л	По содержанию масла мг/л
		общ.	гидр.		
Л, Е ^а , М	2 300÷2 500	До 9	До 5,4	Не выше 0,2	Не нормируются
ФД, ИС	2 500÷3 000	» 9	» 5,4	То же	» »
СО, Е ^а , Ф, К, Т, Э, У	3 000÷3 500	» 9	» 5,4	»	» »
С, СУ, ЭВ/и, СО ^к	3 500÷4 000	» 10	» 6,0	»	До 5
СУ ^м , СО ^в	3 000÷4 500	» 9	» 5,4	»	» 5
Ш ^п , Ш ^о /и	5 500÷6 000	» 11	» 6,6	»	Не нормируются
ОВ/и	7 000÷7 000	» 11	» 6,6	»	» »

Примечание. Жёсткость котловой воды в мг-экв/л — 0,1—0,2.

k — коэффициент стехиометрического расчёта компонентов щелочных антинакипинов на 1 мг-экв/л, равный для NaOH — 40 и для Na_2CO_3 — 53.

Допустим, что питательная вода на тяговом плече имеет некарбонатную средневзвешенную жёсткость 1,07 мг-экв/л, средневзвешенную общую жёсткость 5,35 мг-экв/л. Норма щёлочности котловой воды 3,57 мг-экв/л, продувка паровозных котлов 6%.

$$X_1 = \left(1,07 + \frac{3,57 \cdot 6}{100}\right) 40,0 =$$

$$= (1,07 + 0,214) 40,0 = 51,4 \text{ г/т NaOH}$$

$$\text{или } X_2 = \left(1,07 + \frac{3,57 \cdot 6}{100}\right) 53,0 =$$

$$= (1,07 + 0,24) 53,0 = 68 \text{ г/т Na}_2\text{CO}_3.$$

Для создания условий подвижности и текучести шлама, кроме щелочных антинакипинов NaOH или Na_2CO_3 , необходимо вводить в котёл ещё тринатрийфосфат $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ в количестве 6 г на 1 т/мг-экв/л общей жёсткости питательной воды. Тогда количество тринатрийфосфата, необходимого на 1 т испарённой воды, составит $5,35 \times 6 = 32,1 \text{ г}$.

Общая дозировка антинакипинов на 1 т испарённой воды данного качества в случае применения каустика и фосфата составит 83,5 г/т, а в случае применения соды и фосфата — 100 г/т.

При дозировке щелочных антинакипинов составные части их принимают: на 1 мг-экв/л общей средневзвешенной некарбонатной жёсткости воды каустической соды — 300 г/м³, тринатрийфосфата 20 г/м³, а кальцинированной соды 20 г/м³ на 1 мг-экв/л жёсткости (табл. 21).

Таблица 21

Дозировки щелочных антинакипинов

Наименование составляющих	Жёсткость общая мг-экв/л					
	2	4	6	8	10	12
	Жёсткость некарбонатная мг-экв/л					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Каустическая сода в г/т	15	30	45	60	75	90
Кальцинированная сода в г/т	10	20	30	40	50	60
Тринатрийфосфат в г/т	10	20	30	40	50	60
Органический коллоид	5	5	5	5	5	5

Выводом из всего изложенного выше является следующее.

При установлении норм дозировок антинакипинов, обеспечивающих содержание паровозных котлов в чистом состоянии, следует учитывать не только необходимость борьбы с накипью в котле, но и необходимость борьбы с бросанием и вспениванием воды. Для этого в каждом депо должны быть выделены опытные паровозы, по которым и проверяют качество котловых вод.

При каждом изменении дозировок проводят предварительные специальные тепло-

химические испытания или эксплуатационные наблюдения на специально выделенных опытных паровозах.

На тех же опытных паровозах необходимо корректировать дозировки антинакипинов в зависимости от сухого остатка и щёлочности котловых вод, состояния котельного хозяйства, качества котловых вод, меняющегося вместе с временами года, режима продувки, а также качества и количества набираемой в каждом пункте воды:

для мягких вод с общей жёсткостью до 4 мг-экв/л и некарбонатной до 1 мг-экв/л с незначительным содержанием хлоридов и сульфатов надлежит применять тройную антинакипную смесь, состоящую из каустической соды, тринатрийфосфата и органического коллоида;

для вод со средней и повышенной жёсткостью 8 мг-экв/л и постоянной жёсткостью 2 мг-экв/л, с повышенным содержанием хлоридов и сульфатов применяют четверную антинакипную смесь, состоящую из каустической соды, тринатрийфосфата с незначительным количеством кальцинированной соды и органического коллоида;

для вод с общей жёсткостью 8 мг-экв/л и выше, при постоянной жёсткости 2—3 мг-экв/л, со значительным содержанием хлоридов и сульфатов применяют четверную антинакипную смесь, состоящую из каустической соды, тринатрийфосфата, большого количества кальцинированной соды и органического коллоида.

Кальцинированную соду при этих условиях используют во избежание образования гипсовой накипи. При этом количество дозируемой соды должно быть тем более, чем выше содержание сульфатов и кремнекислоты в питательной воде.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ВСПЕНИВАНИЕМ И УНОСОМ КОТЛОВОЙ ВОДЫ С ПАРОМ

При работе паровозного парка с большими форсировками, значительной технической скоростью, в особенности при снабжении водой повышенного солевого состава, качество котловых вод быстро достигает того предела, за которым наступает вспенивание и унос котловой воды с паром, вызывающие увлажнение пара.

Бросанию и вспениванию способствуют высокие удельные паронапряжения зеркала испарения, а также незначительная высота парового пространства в барабане котлов.

Основной причиной вспенивания и пенного переброса котловой воды являются присутствующие в ней в значительном количестве растворённые соли, щёлочи, шлам, коллоиды, а также взвешенные и органические вещества, образование которых неизбежно при питании паровозных котлов жёсткой неумячённой водой при внутрикотловой обработке её антинакипинами.

Вспенивание и унос котловой воды с паром ведёт к понижению температуры перегрева пара (с 380 до 320°), недониспользованию мощности паровой машины, снижению тех-

чисческой скорости, забивке элементов пароперегревателей, выработке поршневых и золотниковых колец, выплавлению контрольных пробок, а иногда к порче паровозов в пути следования. Кроме этого, увлажнение пара ведёт к значительному перерасходу топлива, поскольку на каждые 10° снижения перегрева пара перерасходуется 1% топлива.

На протяжении последних пяти лет были организованы большие экспериментальные работы по борьбе со вспениванием и уносом котловой воды с паром.

Найден эффективный химический пеногаситель — химическое соединение из класса полиамидов — стеарилгексаметилендиамид.

Пеногаситель является высокомолекулярным поверхностно активным органическим веществом. Теория его действия на вспенивание и бросание воды в котле ещё не разработана, однако основные процессы, происходящие при его введении в котёл, уже можно наметить.

Адсорбируясь в плёнках воды, образующих мельчайшие пузырьки пены, пеногаситель понижает поверхностное натяжение и прочность этих плёнок, что способствует увеличению размеров этих пузырьков. Кроме того, он служит как бы смазкой облегчающих растяжение плёнок, образующих паровые пузырьки. Наконец, он уменьшает гидрофильность поверхностей нагрева, на которых образуется пар, что также ведёт к укрупнению паровых пузырьков. В результате всего этого вспенивание и бросание воды прекращаются, и мы наблюдаем в котле нормальный процесс парообразования.

Обычно пеногаситель изготавливают из стеарина и гексаметилендиамина.

Стеарин представляет собой смесь жирных кислот — стеариновой и пальмитиновой.

Для приготовления химического пеногасителя применяют дистилляционный технический стеарин в соответствии с ОСТ 517 НКПП или саломас по ОСТ 439 НКПП.

Гексаметилендиамин представляет собой кристаллическое вещество, расплавляющееся при температуре 41°C . Это вещество энергично взаимодействует с влагой и углекислотой воздуха; поэтому его хранят в герметически закрытых бидонах.

Приготовление химического пеногасителя осуществляется путём варки в специальной бачке при температуре $150—160^\circ$ в течение 3 час. одной части гексаметилендиамина и четырёх с половиной частей стеарина.

По окончании варки из расплавленного диамида приготавливают порошкообразный химический пеногаситель.

Химический пеногаситель вводят в котёл паровоза в основном и оборотном депо через специальный прибор-воронку, установленный на инжекторе, во время подкачки воды в котёл. Для этого установленное количество пеногасителя предварительно смешивают с $0,1—0,2$ л холодной воды, заливают в воронку прибора питания котла пеногасителем. Во время работы инжектора открытием крана прибора суспензированный раствор пеногасителя вводят в закачиваемую в котёл воду. Дозировку химического пеногасителя (диамида) на 1 т испарённой воды паровозами устанавливают в количестве $0,2—0,5$ г;

в дальнейшем она корректируется испытаниями на опытных паровозах.

Длительное вдыхание паров гексаметилендиамина вызывает головные боли, а попадание его на кожу — болезненные раны. Особенно опасно попадание гексаметилендиамина в глаза, в результате чего возможна потеря зрения. Поэтому весь обслуживающий персонал, имеющий дело с приготовлением и применением химических пеногасителей, должен быть тщательно проинструктирован о технике безопасности и правилах их применения.

Внедрение химических пеногасителей в депо дорог Южно-Донецкой, Северо-Донецкой, Сталинской и других дало положительные результаты, облегчило труд и улучшило безопасность работы паровозных бригад.

Если раньше машинисты депо Красноармейское, Ясиноватая, Иловайское, Пологи и других вынуждены были работать без видимого уровня воды в водомерном стекле и не могли использовать мощности паровой машины, то применение химических пеногасителей даёт возможность поддерживать уровень воды в водомерном стекле $5—6$ см при максимальной форсировке котла и установленной технической скорости.

ПРОДУВКА ПАРОВОЗНЫХ КОТЛОВ

Движение машинистов-пятисотников, резко поднявшее провозную способность советского железнодорожного транспорта, требует наиболее полного использования паровоза и, в частности, его котла, т. е. дальнейшего повышения форсировок. Кроме того, отечественное паровозостроение оснащает железнодорожный транспорт новыми, всё более мощными паровозами. Основные характеристики котлов (поверхность нагрева и колосниковых решёток, напряжённость зеркала испарения воды и парового пространства) и рост форсировок требуют дальнейшего улучшения качества питательных и котловых вод и выдаваемого пара.

При наличии на сети железных дорог большого диапазона качества питательных вод по отдельным пунктам водоснабжения, многосерийности паровозного парка и специфических условий эксплуатации последнего нормы качества котловых вод для различных серий паровозов уточняются в каждом депо.

На основе проведенных испытаний установлено, что оптимальный процент продувки котлов связан в основном с величиной сухого остатка котловой воды и шлама.

Величина процента продувки должна быть такой, чтобы сухой остаток котловой воды не превосходил определённых норм, которые для различных серий паровозов при расчётных форсировках колеблются в пределах от 2 300 до 7 000 мг/л. В этих же пределах величина сухого остатка должна быть тем менее, чем выше мощность данной серии паровоза. Большое влияние на величину этих норм оказывают форсировка котла и уровень воды в котле. Зависимость между величиной форсировки, количеством сухого остатка и уровнем воды в стекле, выше которого начинается бросание и вспенивание воды в котле и загрязнение

пара, для паровоза серии Л приведена в табл. 22.

Таблица 22

Зависимость количества сухого остатка от уровня воды в стекле

Уровень воды в котле по стеклу		Форсировка в кг/м ² час
10—11 см	1—2 см	
[Сухой остаток воды в котле в мг/л		
1 800	1 800	80
1 900	1 900	70
2 400	2 800	60
2 800	3 800	50

Оптимальный процент продувки устанавливают в каждом паровозном депо путём теплехимических испытаний на опытных паровозах и определения предельных сухих остатков в пробах котловой воды, замеров влажности пара калориметром, а также анализа проб конденсатов, отбираемых при поездках, посредством тщательного наблюдения за состоянием котла по накипи.

На основе проведённых теплехимических испытаний на опытных паровозах по депо сети железных дорог установлено, что продувку паровозных котлов необходимо производить в соответствии с установленными нормами качества котловых вод по сухому остатку и шламосодержанию.

Продувку паровых котлов для большинства депо сети железных дорог необходимо производить при минимальной форсировке и пониженной скорости, т. е. когда кипение воды «успокаивается», а циркуляция становится менее интенсивной и когда шламы, находящийся во взвешенном состоянии, начинает укрупняться, оседать и сползать к продувочным кранам.

Продувку паровозных котлов по солесодержанию и шламу целесообразно производить частыми, но мелкими дозами, попеременно открывая продувочные краны на 1—2 сек. для удаления 1—2 см воды по водомерному стеклу. Выдуть при этом необходимо не более 2—6% котловой воды в зависимости от качества питательных вод и серий паровозов.

Продувку паровозных котлов необходимо производить комбинированным способом до 60% на стоянке и до 40% на ходу. Котлы на ходу следует продувать при минимальной форсировке, а на стоянке через 10—15 мин. по прибытии поезда, пока шламы не успели уплотниться.

На железнодорожном транспорте ежедневно промывают большое количество паровозных котлов. Однако практика заливки антинакипинов в паровозные котлы показала, что часто значительно преувеличивают нормы заливки антинакипинов в котлы паровозов после промывки. Во избежание этого на паровоз, выходящий из промывки, необходимо заливать непосредственно в котёл лишь такое количество щелочных антинакипинов, которое было бы достаточно для предотвращения накипобразования.

Отсюда задача начальников дорожных химико-технических лабораторий обеспечить

на паровозах, выходящих из промывки, меньшую заливку антинакипинов и не продувать паровозные котлы первые 3—4 поездки согласно расчёту, приведённому выше. Есть основания полагать, что на тяговых плечах с мягкими водами продувку паровозных котлов можно резко сократить, обеспечив только спуск и удаление накопившегося в котлах шлама.

Если учесть, что на сети железных дорог ежедневно промывается значительное количество паровозных котлов, то рациональной заливкой антинакипинов и технически обоснованной продувкой паровозных котлов можно сэкономить большое количество топлива, воды и антинакипинов при одновременном улучшении состояния котельного хозяйства.

Пользуясь преподанными нормами качества котловых вод, произведены примерные расчёты продувки паровозных котлов по сухому остатку и по шламу в зависимости от качества питательных вод и серий паровозов. Расчёты приведены в табл. 23.

Таблица 23

Примерные расчёты продувки паровозных котлов (в %)

Серии паровозов, характер продувки	Качество питательных вод по шкале					
	Очень мягкие	Мягкие	Средней жёсткости	Повышенной жёсткости	Жёсткие	Очень жёсткие
Л и Е ^а по шламу . . .	3,2	6,4	9,8	13,5	17,3	21,5
То же по сухому остатку	3,4	4,8	6,2	9,3	15,5	24,0
ФД и ИС по шламу . .	3,0	5,3	8,1	10,5	14,3	17,5
То же по сухому остатку	3,1	4,4	5,7	8,6	14,0	22,0
СО и СО ^к по шламу . .	2,2	4,5	6,8	9,4	12,0	14,5
То же по сухому остатку	2,6	3,7	4,7	7,0	11,0	17,5
Э м и ЭР по шламу . . .	1,9	3,9	6,0	8,1	10,4	12,5
То же по сухому остатку	2,2	3,2	4,0	6,0	9,6	14,5
С и СУ по шламу . . .	1,7	3,5	5,2	7,1	9,0	11,0
То же по сухому остатку	2,0	2,7	3,5	5,1	8,4	12,5
ША и Щ ^п по шламу . .	1,4	2,8	4,2	6,4	8,1	8,9
То же по сухому остатку	1,6	2,3	2,8	4,1	6,6	10,0
Паровозы остальных серий по шламу	1,0	2,1	3,1	4,2	5,3	6,4
То же по сухому остатку	1,1	1,5	1,95	2,9	4,7	5,4

Из приведённых расчётов видно, что продувка паровозных котлов на природных мягких водах жёсткостью ниже 1 мг-экв/л или на умягчённых водах лимитируется солесодержанием.

С увеличением общей жёсткости воды от 2 мг-экв/л до 10 мг-экв/л продувка паровозных котлов лимитируется шламом.

При жёсткости воды от 10 мг-экв/л и выше, а также при солевом составе по сухому остатку 850 мг/л и выше продувка паровозных котлов лимитируется солесодержанием.

КРАТНОСТЬ УПАРИВАНИЯ КОТЛОВЫХ ВОД

Под кратностью упаривания котловых вод принято понимать отношение содержания в котловой воде солей и шлама к их содержанию в питательной воде.

В практике железнодорожного транспорта концентрацию котловой воды определяют по содержанию в ней хлориона. Если в питательной воде хлориона содержится 0,5 мг-экв/л или 1 мг-экв/л, а в котловой воде их концентрация достигла 5 мг-экв/л или 10 мг-экв/л, то кратность упаривания составляет 10.

По концентрации хлориона в котловой воде судят об увеличении или нарастании общего солесодержания или шламособорования в котловой воде.

Количество шлама, эквивалентное 1 тонно-мг-экв/л солей жёсткости, зависит от соотношения катионов кальция и магния в природной воде и составляет 42—45 г.

Отсюда возможное шламособорование питательной воды может быть выражено зависимостью

$$S_{ш} = S \cdot Ж_0,$$

где $S_{ш}$ — возможное шламособорование питательной воды;

S — количество шлама, приходящегося на 1 т-мг-экв/л солей жёсткости (42—45 г);

$Ж_0$ — общая жёсткость природной воды в мг-экв/л.

Зная норму качества котловых вод по сухому остатку и накопление в котловой воде шлама $A_{ш}$ (который надлежит на 8—12% держать меньше сухого остатка), определим кратность упаривания котловых вод по следующей формуле:

$$K_y = A_{ш} : S_{ш},$$

где K_y — кратность упаривания котловых вод;

$A_{ш}$ — нормы качества котловых вод по шламу.

Величина сухого остатка котловой воды

$$S_{сух} = A_{сп} - (Ж_k \cdot 45) \text{ мг/л},$$

где $A_{сп}$ — сухой остаток питательной воды в мг/л;

$Ж_k$ — жёсткость карбонатная в мг-экв/л.

Бикарбонаты питательной воды, попадая в паровозный котёл, под влиянием давления и температуры превращаются в шлам и не могут увеличивать сухого остатка котловых вод. Следовательно, чтобы определить сухой остаток питательной воды, поступившей в котёл, необходимо из сухого остатка природной воды вычесть произведение величины карбонатной жёсткости мг-экв/л на 45 г.

Величина потребной продувки паровозных котлов в %

$$P = \frac{a}{A - a} \cdot 100,$$

где P — величина продувки котла в % от количества испарённой воды котлом;

a — средневзвешенная величина сухого остатка или шлама в питательной воде в мг/л;

A — максимально допустимое содержание сухого остатка или шлама в котловой воде в мг/л.

Величину потребной продувки котла можно определить и по кратности упаривания котловой воды, используя формулу

$$P = \frac{100}{K_y - 1},$$

где K_y — кратность упаривания котловой воды.

Тогда процент продувки котла при общей жёсткости воды 3,9 мг-экв/л составит:

для паровозов серий Л и Е^а — 9%;

для паровозов серий ФД и ИС — 7,2%;

для паровозов серий С и С^у — 5%.

Ниже приводится примерный расчёт кратности упаривания котловых вод с учётом применения химического пеногасителя, норм качества котловых вод, качества питательных вод и серий паровозов (табл. 24).

С применением химических пеногасителей кратность упаривания котловых вод соответственно может быть увеличена.

Таблица 24

Кратность упаривания котловых вод

Средневзвешенная общая жёсткость питательной воды по тяговому плечу в мг-экв/л	Серии паровозов						
	Л, Е ^а	ФД, ИС	СО, СОК, Е	Э ^м , Э ^р , Э ⁵²	С, С ^у	Щ ^п , Щ ^п , Щ ^ч	Остальные серии паровозов
10,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	11,0	13,0
9,0	5,5	6,7	7,7	8,9	10,0	12,2	14,5
8,6	5,8	7,0	8,1	9,3	10,4	12,7	15,0
8,3	6,0	7,3	8,4	9,6	10,8	13,2	15,7
7,8	6,4	7,7	9,0	10,3	11,5	14,0	16,6
7,5	6,7	8,0	9,4	10,6	12,0	14,6	17,4
7,2	7,0	8,4	9,8	11,1	12,5	15,3	18,0
6,8	7,4	8,8	10,3	11,7	13,3	16,0	19,0
6,5	7,7	9,2	10,7	12,3	13,9	16,8	20,0
6,1	8,2	9,8	11,5	13,1	14,6	18,0	21,2
5,7	8,8	10,5	12,3	14,0	15,8	19,2	23,0
5,4	9,3	11,0	13,0	14,8	16,7	20,2	24,0
5,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	22,0	26,0
4,7	10,5	12,8	15,0	17,0	19,2	23,2	27,6
4,3	11,6	14,0	16,3	18,6	21,0	25,3	30,0
3,9	12,6	15,4	18,0	20,4	23,0	28,0	33,0
3,6	13,8	16,7	19,5	22,0	25,0	30,2	36,0
3,2	15,7	18,7	22,0	25,0	28,0	34,0	40,0
2,8	17,9	21,4	25,0	28,6	32,0	39,0	46,0
2,5	20,0	24,0	27,0	32,0	36,0	44,0	52,0
2,2	23,0	27,4	32,0	36,2	41,0	50,0	59,0
1,8	26,0	33,4	39,0	44,5	50,0	60,0	70,0

КОРРОЗИЯ ПАРОВОЗНЫХ КОТЛОВ И СПОСОБЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Коррозия металла в паровозных котлах затрудняет в ряде депо нормальную эксплуатацию паровозного парка. Из-за коррозионных повреждений значительно повышается объём котельного ремонта, увеличиваются простои в ремонте, а в ряде случаев имеют место порчи паровозов в пути и бросание поездов.

Развитие коррозионных повреждений в паровозных котлах является следствием одновременного действия на металл ряда факторов. Наибольшее влияние оказывают кислород и уголекислота, вводимые в котёл вместе с питательной водой. Активность этих газов по отношению к металлу повышается в присутствии значительных количеств хлоридов и сульфатов, накапливающихся в котловой воде; более вредными оказываются хлориды, способствующие разрушению защитной окисной плёнки. С разрушением этой плёнки возникает электрохимическая неоднородность поверхности и в присутствии кислорода на ней развиваются местные электрохимические элементы, работа которых и приводит к коррозионным повреждениям.

Разрушение защитной плёнки на металле легче происходит на поверхности, подвергающейся значительным напряжениям; особенно вредными оказываются изгибающие напряжения. Поэтому в паровозных котлах корродируют прежде всего участки, где возникает концентрация напряжения, а именно: топочные листы у обвязочного кольца, загибы огневых решёток, дымогарные трубы вблизи конца питательных труб, связи, в особенности около углов топок и у кипяtilьных труб, и т. п.

Более интенсивная коррозия, наблюдаемая в котлах мощных паровозов, обуславливается тем, что на отдельных участках этих котлов возникают более значительные напряжения; в них вводится большее количество воды, содержащей вредные примеси, охлаждающей отдельные участки котла и создающей значительные перепады температур (в особенности на трубах). Эти обстоятельства обязывают не только повысить уход за котлами мощных паровозов, но и вводить на них современные, более эффективные методы борьбы с коррозией.

Основным в деле борьбы с котельной кор-

розией является метод подогрева и деаэрации питательной воды. Мощные паровозы следует оснащать устройствами, позволяющими подогревать воду как до введения её в котёл, так и в самом котле (путём её распыления).

При проектировании котлов должны быть приняты во внимание необходимость упрочнения деталей (углов топки, загибов огневых решёток и др.), разрушающихся вследствие коррозии металла под напряжением. Следует применить для котлов и топок паровозов современную котлостроительную, успокоенную кремнием сталь с несколько повышенным содержанием углерода; она является более коррозионно-стойкой, чем обычная. В котлы, эксплуатирующиеся на участках с очень агрессивными водами, целесообразно ставить трубы из низколегированной стали типа НЛ-2. Хорошие результаты в отношении повышения стойкости связей даёт, как это выявлено опытами химической лаборатории Южно-Донецкой ж. д., их термохромирование.

На участках, где воды имеют низкую постоянную жёсткость при высокой временной жёсткости и где коррозия развивается в значительной степени вследствие воздействия уголекислоты на деформируемый металл (трубы), целесообразно известковать воду на умягчительных установках.

Улучшение водного режима котлов путём повышения щёлочности котловой воды и снижения содержания в ней растворимых солей (посредством правильного регулирования продувок) является одним из основных доступных мероприятий по борьбе с котельной коррозией. Повышение щёлочности должно достигаться путём присадок в питательную воду тринатрийфосфата и каустической соды.

Хорошие результаты в деле борьбы с коррозией паровозных котлов даёт внутрикотловая обработка воды хромпиком, нитритом натрия и особенно их смесью. Эти реагенты способствуют восстановлению защитной окисной плёнки и тем самым предотвращают развитие коррозии. Хромпик и его смеси могут применяться только в тех случаях, когда слой накипи на топке и трубах не превышает 0,2 мм.

ПОДГОТОВКА ХОЗЯЙСТВА ВОДОСНАБЖЕНИЯ К РАБОТЕ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОДГОТОВКИ СООРУЖЕНИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ К ЗИМЕ

Полное завершение подготовки каждого пункта водоснабжения к зиме должно быть закончено на дорогах Урало-Сибирского, Дальневосточного, Приволжского направлений, а также Кировской, Северной, Печорской и Туркестано-Сибирской ж. д. до 1 октября, на остальных — до 1 ноября.

При подготовке источников водоснабжения к зиме необходимо:

расчистить ключи и ручьи, углубить перекаты на мелких речках и очистить грунтовые колодцы;

заготовить снегозадержательные щиты и утепляющие материалы.

С наступлением первых заморозков и при ледоставе обязательному утеплению подлежат: перекаты на речках, где есть угроза промерзания их, ручьи, ключи, мелкие пруды и озёра, все поверхностные источники в районе водозабора, если слой воды над верхом самотёчных линий или галерей не превышает величины льдобразования для данного района.

Ручьи и ключи с большим дебитом и скоростями, не вызывающими никаких опасений за их бесперебойную работу, не утепляют. Утепление производят утолщённым снеговым покровом, создаваемым установкой снего-

задержательных щитов, ветвей хвойных деревьев или простым набрасыванием снега. При малых снегопадах применяют тонкие камышовые, соломенные или фашинные маты.

Ключи при наличии каптажных сооружений утепляют по каптажным устройствам соломой, камышом, хвоей и прочими теплоизолирующими материалами. При отсутствии постоянных каптажных устройств над ключами устраивают временные деревянные чехлы, по которым укладывается утеплитель.

За источниками водоснабжения, подверженными промерзанию, а также резко меняющимся горизонт, наблюдают и полученные результаты записывают в журнал. На малых речках и ручьях, имеющих перекаты, подверженные промерзанию, наблюдения за их режимом ведут не только в районе водозабора, но и по руслу речки или ручья.

В прудах малой ёмкости большая сработка горизонта воды может вызвать обвал льда, сокращение доступа воды в район водозабора и промерзание пруда. Для предотвращения этого в малоёмких прудах после ледостава устанавливают льдоудержательные сваи диаметром 100 — 155 мм на расстоянии 2 — 4 м одна от другой и смораживают с массой льда. Верхний конец сваи должен находиться выше поверхности льда.

Меры по обеспечению водоснабжения при резком падении горизонта воды в источниках могут быть следующие: опускание всасывающего клапана; прокладка временной всасывающей линии непосредственно в источник; устройство временных запруд (на ручьях и мелких речках); вырубка каналов во льду на перекатах речек с последующим их утеплением, расчистка ключей, имеющихся в руслах ручьёв, прудов и речек; перекачка воды из источника в береговой колодец; ступенчатая перекачка по руслу реки.

ПОДГОТОВКА ВОДОЗАБОРНЫХ УСТРОЙСТВ К ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

При подготовке водозаборных сооружений к зиме производят: проверку и ремонт речных и береговых водозаборных колодцев, всасывающих и самотёчных линий и галерей; очистку водоприёмных колодцев и самотёчных галерей от ила; промывку всасывающих и самотёчных линий, очистку всасывающих клапанов (промывка должна производиться до очистки береговых и речных колодцев); переборку или промывку каменной наброски грубых фильтров речных колодцев.

Колодцы утепляют малотеплопроводными материалами, древесными опилками, камышом, торфом, соломой, хвоей, сухим мхом и пр. Утепление колодца навозом по санитарным условиям не допускается.

Всасывающие трубы, проложенные выше глубины промерзания грунта, обваловывают землёй, шлаком или изгарью.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА РЕШЁТОК И ОБРАТНАЯ ПРОМЫВКА

Механическую очистку решёток от донного льда и шуги производят при помощи скребков или багров.

Более эффективной мерой борьбы с обмерзанием водоприёмников является обратная промывка самотёчных линий. Самотёчные трубы промывают поочередно.

В период льдообразования промывку повторяют через каждые 2 — 4 часа продолжительностью по 10 — 20 мин. до ледостава.

ОБОГРЕВ РЕШЁТОК ВОДОПРИЁМНИКОВ

Установившийся режим подводного льдообразования начинается при переохлаждении воды до температуры минус 0,03°. Для предупреждения льдообразования на решётке водозабора достаточно повысить температуру стержней решёток от минус 0,03° до плюс 0,01°. При этих условиях частицы льда не будут прилипать к металлическим стержням, что предохранит их от обмерзания. Однако ледяная взвесь — шуга — всё же будет поступать в самотёчные трубы. Чтобы предотвратить забивку труб шугой, применяют более интенсивный обогрев (см. ниже).

Электрообогрев решёток

Часовой расход] тепла

$$W_{\text{час}} = Q_{\text{час}} \cdot 1000 \Delta t \text{ ккал/час},$$

где $Q_{\text{час}}$ — часовая производительность насосной станции в м³;

Δt — температура подогреваемой воды, равная $\{(+0,01^\circ) - (-0,03^\circ)\} = 0,04^\circ \text{C}$.

Мощность, которую необходимо подвести к решёткам для обеспечения расчётного теплового потока,

$$N = \frac{W_{\text{час}}}{860} \text{ кВт},$$

где $W_{\text{час}}$ — часовая расход тепла в ккал/час; 860 — коэффициент для перевода тепла в электрическую мощность.

Электрический ток принимают напряжением, равным 50 ÷ 150 в.

Для достижения необходимого омического сопротивления при указанном напряжении тока присоединение решёток к шинам производят группами. Каждую группу решёток соединяют с другой последовательно.

Омическое сопротивление всей решётки

$$R = Ck \frac{L}{F} \text{ ом},$$

где C — удельное сопротивление стали при температуре воды 0°, равное 0,1;

k — согласно предложению проф. Альберга, коэффициент увеличения омического сопротивления решётки принимают равным 8;

L — общая длина стержня решётки в м;
 F — поперечное сечение всех стержней в мм².

Необходимую силу тока I_p с учётом падения напряжения, питающего решётку кабеля, равного 10%, определяют по формуле

$$I_p = \frac{v - 0,1 v}{R} \text{ а},$$

где v — расчётное напряжение в в;
 R — омическое сопротивление решётки в ом.

Сечение подводящего кабеля]

$$F_1 = \frac{2 L_1 N \cdot 100}{v^2 \epsilon \kappa_1} \text{ мм}^2,$$

где L_1 — длина кабеля в м;
 N — мощность тока в вт;
 v — напряжение в в;
 ϵ — падение напряжения в %;
 κ_1 — проводимость меди ($\kappa_1 = 0,57$).

Паробогрев

От парового котла укладывают трубу диаметром до 25 мм, путём регулирования вентили достигают пропуска такого количества пара или воды, которое необходимо для эффективной борьбы с шугой и донным льдом. Ориентировочный расход пара на 1 м³ поступающей воды равен 0,15 кг.

Расход тепла складывается из потерь тепла в подводящих паропроводах W_1 и полезного расхода тепла непосредственно на подогрев воды W_2 , следовательно, $W = W_1 + W_2$.

Расчёт ведут отдельно для подводной и надводной частей трубопровода по следующей формуле:

$$W_1 = \kappa(t_1 - t_2) l \text{ ккал/час},$$

где κ — коэффициент теплопередачи на 1 пог. м трубопровода в ккал/м час°С;

t_1 — температура пара, соответствующая его давлению;

t_2 — температура наружного воздуха. Для периода образования шуги проф. Альберг рекомендует принимать $t_2 = -15^\circ$;

l — длина паропровода в м.

Коэффициент κ определяют по формулам:

1) для изолированных труб, уложенных по поверхности земли,

$$\frac{1}{\kappa} = \frac{1}{2\pi\lambda_{из}} \ln \frac{d_{из}}{d} + \frac{1}{\alpha 2\pi d_{из}},$$

где $\lambda_{из}$ — коэффициент теплопроводности изоляции асбестом, равный 0,18 ккал/м час°С;

$d_{из}$ — диаметр по изоляции в м;

d — наружный диаметр паропровода в м;

α — коэффициент теплопередачи, равный 35 ккал/м час°С;

2) неизолированных труб, уложенных по поверхности земли,

$$\kappa = \pi \alpha d = 110 d;$$

3) неизолированных труб, уложенных под водой,

$$\kappa \approx 3000 d.$$

Величину W_2 определяют из условий подогрева всей воды

$$W_2 = Q \cdot 1000 (t_1 - t_2) \text{ ккал/час},$$

где Q — расход воды в м³/час;

t_1 — расчётная температура переохлаждённой воды, принимаемая равной +0,03°;

t_2 — температура, до которой необходимо довести всю поступающую воду, принимаемая равной +0,01°.

Сечение паропровода определяется допустимой скоростью движения пара

$$f = \frac{W_2 V \cdot 10^4}{i \cdot 3600 C} \text{ см}^2,$$

где W_2 — расход тепла в ккал/час;

V — удельный объём 1 кг пара;

i — теплосодержание 1 кг пара, равное 650 ккал/кг;

C — скорость пара в м/сек.

Весовой расход пара определяется по формуле

$$g = \frac{W}{i} \text{ кг/час},$$

где W — расход тепла на подогрев в ккал/час;

i — теплосодержание 1 кг пара, равное 650 ккал/кг.

В табл. 25 даны величины расхода пара на подогрев воды, потребляемой в пределах от 500 до 10 000 м³/сутки.

Таблица 25

Расход пара на подогрев воды

Расход воды Q		Коэффициент тепловой от- дачи κ		Расход тепла на подогрев воды, поступающей к ре- шёткам, W кал/час				Средняя ско- рость пара C м/сек		Потери давлeния пара на всей длине паропровода в м	Площадь отверстий выхода пара в см	Количество отверстий	Диаметр паропровода в мм	
$m^3/сутки$	$m^3/час$	для надводной час- ти труб	для подводной части труб	теплотери W_1 кал/час		расход тепла на по- догрев W_2 кал/час	всего $W = W_1 + W_2$	Весовой расход пара $g = \frac{W}{i}$ кг/час	для надводной части					для подводной части
				в надводной части труб $l=60$ м	в подводной части труб $l=15$ м									
500	22,70	1,18	0,98	11 900	2 260	909	15 069	23,20	4,41	1,04	0,23	0,13	20	3/4
1 000	45,45	1,18	0,98	11 900	2 260	1 813	15 973	24,60	—	—	—	—	—	3/4
2 000	90,90	1,18	0,98	11 900	2 260	3 640	17 800	27,40	5,79	2,39	0,25	0,5	64	3/4
3 000	135,30	1,18	0,98	11 900	2 260	5 453	19 618	30,20	—	—	—	—	—	3/4
4 000	182,00	1,23	0,91	12 400	2 105	7 280	21 785	33,50	4,93	2,41	0,224	0,98	126	1
6 000	272,60	1,23	0,91	12 400	2 105	10 916	25 421	39,20	—	—	—	—	—	1
8 000	360,40	1,23	0,91	12 400	2 105	14 560	29 065	44,75	—	—	—	—	—	1
10 000	455,00	1,23	0,91	12 400	2 105	18 200	32 705	50,30	8,30	5,56	0,272	2,49	317	1

Подогрев поступающей воды должен быть не менее чем на $+0,04^{\circ}\text{C}$ с тем, чтобы иметь полную гарантию бесперебойной работы водозабора, что особенно необходимо для железнодорожного транспорта.

В тех случаях, когда забор воды осуществляется непосредственно из источника всасывающими линиями, обогрев может производиться паром при входе воды во всасывающую линию.

Паропровод подводится непосредственно к всасывающему клапану, у которого он оканчивается четырьмя насадками, расположенными вокруг оградительной сетки.

Водообогрев

Горячая вода по изолированному трубопроводу подаётся к месту водозабора и выпускается в воду непосредственно у решётки через просверленные в трубках отверстия.

Тепловые расчёты, а также конструктивное оформление водоподогрева принципиально не отличаются от паробогрева.

Расход тепла

$$W = W_1 + W_2,$$

$$W_1 = 1000 Q (t_1' - t_2') (1 - e^{-\kappa L / 1000 Q}),$$

где Q — расход горячей воды в $\text{м}^3/\text{час}$;

t_1' — начальная температура горячей воды;

t_2' — температура наружной среды;

κ — коэффициент теплоотдачи; $\kappa = 0,98$;

L — длина трубопровода горячей воды в м ;

e — основание логарифма;

W_2 определяется, как и при паробогреве.

ПОДГОТОВКА ПЛОТИН К ЗИМЕ

При подготовке плотин к зиме исправляют: земляные откосы, дамбы, береговые откосы у плотин, береговые устои и быки, водоспуски или водосливы, особенно в их понурой, водобойной и сливной частях, гребень плотины, его наращивание до установленного горизонта; устраняют просачивание воды у подошвы плотины с низовой стороны; заменяют сгнившие и повреждённые деревянные части плотин, ликвидируют оползни.

Для выполнения перечисленных работ рекомендуется заделывать щели в деревянных конструкциях и проконопатить паклей; трещины в каменных и бетонных конструкциях — цементным раствором; трещины в земляных насыпях — песчано-глинистым грунтом. Последний укладывают тонкими слоями и тщательно утрамбовывают. В местах сопряжения насыпи с устоями водослива трещины надо тщательно заделать мягкой глиной с соломой, при этом небольшими частями и не сразу на всю длину стенки; вымоины исправляют заброской гравелистым грунтом с примесью глины; вымоины, образовавшиеся ниже сливного пола, заполняют крупным камнем; в деревянных водоспусках с ряжевыми устоями и быками в случае осадки грунта в ряжевых ящиках производится пополнение вымытого

грунта. Лучшим грунтом для этого исправления является гравелистый с примесью глины и песка.

При наличии ледяного покрова и колебаний температуры лёд скалывают на ширину до $0,75 \text{ м}$ от очертания частей сооружения, чтобы образующимся швом компенсировать расширение или подвижку льда.

ПОДГОТОВКА НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ К ЗИМНЕЙ РАБОТЕ

Для подготовки насосных станций к работе в зимних условиях:

ремонтируют насосно-силовое оборудование;

штукатурят и белят потолки и стены помещения, застекляют и вставляют зимние рамы;

проверяют и исправляют все отопительные и осветительные приборы и вентиляцию;

проверяют состояние разделок дымовых труб и паровых котлов;

осматривают и исправляют кровлю, водоотводные желоба и водосточные трубы; подготавливают склады для хранения зимнего запаса топлива, керосина для освещения, смазочных, набивочных и прокладочных материалов.

Для бесперебойной работы зимой необходимо на каждом пункте водоснабжения иметь неснижаемый запас деталей установленного оборудования.

ПОДГОТОВКА ТРУБОПРОВОДОВ К ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

До наступления зимы осматривают колоды на водопроводной сети, задвижки, клапаны, вантузы, грязевики, пожарные гидранты и другие приборы, проверяют исправность их действия, плотность соединений с трубопроводами, а также исправность люков (крышек) на колодах. Все замеченные неисправности немедленно устраняют.

В районах с суровым климатом, кроме наружных люков (крышек), в колодах устанавливают внутренние крышки на расстоянии $0,5 - 0,75 \text{ м}$ от верхних. Промежуток между ними засыпают утепляющим материалом слоем не менее 300 мм (опилками, сухими листьями, торфом, соломой). Производить засыпку люков навозом по санитарным условиям не разрешается.

Во избежание замерзания воды в напорных трубах необходимо строго выполнять мероприятия в отношении предохранения напорных трубопроводов от замерзания.

В районах вечной мерзлоты подача и подогрев воды по напорным линиям производится непрерывно.

В случаях длительной остановки воду из трубопровода выпускают. Перед началом подачи напорный трубопровод заполняют тёплой водой.

Трубопроводы, проложенные под железнодорожными и шоссейными дорогами, кюветами, переездами, на эстакадах и пр., внимательно осматривают и, в случае необходимости, утепляют.

Особенно следует обращать внимание на то, чтобы не было промоин, обнажающих или уменьшающих заглубление труб.

В случае обнаружения мест с недостаточной глубиной заложения труб эти места должны быть обвалованы дополнительной засыпкой грунтом, торфом или шлаком.

Включаемые в работу в зимнее время трубопроводы подогревают пропуском по ним непрерывного потока воды до тех пор, пока температура выходящей воды будет не ниже $0,1^{\circ}\text{C}$.

Трубопроводы, уложенные для работы только в летнее время и не предохранённые от замерзания, должны быть отключены от сети и полностью освобождены от воды; концы их заглушают фланцами.

Вода, выпущенная из выключаемого трубопровода в колодец, не оборудованный стоком, должна быть удалена из колодца до наступления морозов.

УСТРАНЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАМЕРЗАНИЯ ВОДОПРОВОДНОЙ СЕТИ

При замерзании воды в трубопроводе следует выключить из работы замёрзший участок и немедленно отогреть.

Отогревание замёрзших частей трубопроводов производят горячей водой, паром давлением до 4 ат или электрическим током.

При отогревании жаровнями и кострами необходимо принимать меры предосторожности против разрыва труб, фасонных частей и приборов от чрезмерно быстрого и неравномерного накаливания.

Воду или пар подают от передвижных котлов, устанавливаемых на месте, при помощи гибкого шланга диаметром 19 — 25 мм, длиной 15 — 20 м, снабжённого специальным наконечником. Свободный конец шланга присоединяют к паровому или водогрейному котлу, а конец шланга с наконечником вводят в замёрзший трубопровод через специально устанавливаемые в нём отверстия.

Подача горячей воды в шланг осуществляется при помощи насоса.

После прогрева трубопровода до полного растаивания льда в трубопровод пускают поток воды из исправно действующего участка сети. По выравнивании температур входящей и выходящей воды восстановленный участок сети включают в работу.

Отогревание трубопроводов электрическим током производится при помощи: электрических передвижных трансформаторов типа СТЭ-22 мощностью 11,7 кВа и СТЭ-32 мощностью 27,6 кВа; электрического агрегата постоянного тока типа САК-28-1 с керосиновым двигателем внутреннего сгорания.

Отогреваемый участок трубопровода включают в цепь вторичной обмотки трансформатора переменного тока. Силу тока подбирают с таким расчётом, чтобы происходило выделение тепла в количестве, достаточном для отогревания труб.

Примерная сила тока, обеспечивающая отогревание труб, указывается в табл. 26.

Таблица 26

Сила тока для отогревания труб в а

Материал труб	Диаметр труб в мм	Допускаемая сила тока
Чугун	50—75	300—400
	100—125	400—500
	125—150	500—600
Сталь	38—50	300—400
	50—65	450—600

Напряжение при этом принимают 60 — 65 в, т. е. в пределах норм, допускаемых техникой безопасности.

ПОДГОТОВКА К ЗИМЕ ВОДОНАПОРНЫХ БАШЕН, ГИДРОКОЛОНОК И КРАНОВ

При подготовке к зиме водонапорных башен обычных конструкций должны быть: остеклены рамы, утеплены двери, исправлены печи, дымовытяжные трубы и разделка; промыты баки, сменена набивка сальников задвижек и компенсаторов; заготовлен необходимый запас топлива, материалов и арматуры для водонапорной сети данного пункта водоснабжения; исправлены переливные трубы и водоотводящие канавы; проверены и исправлены сигнализация и автоматические клапаны; исправлены вентиляционные каналы или трубы, земляная подсыпка заземлённых резервуаров; утеплены соломой люки заземлённых резервуаров и камера переключений; исправлена земляная обсыпка оснований гидроаккумуляторов и башен колонок.

За 2 — 3 дня до утепления фундамента гидроколонок тщательно проверяют работу сальника и задвижки, а также прочность соединительной муфты штанги задвижки. При наличии пропусков сальник гидроколонок и задвижки набивают заново.

Шахты фундамента гидроколонок, канализация и поглощающий колодец должны быть очищены от грязи, отремонтированы и утеплены. Канализация и поглощающий колодец должны работать безупречно.

Паровозные гидроколонок отапливают при температуре ниже 10°C .

Наружные краны (надземные) утепляют после проверки исправности устройств для спуска воды из стояка и исправности водоотводных устройств.

С наступлением зимы эксплуатационный персонал пункта водоснабжения обязан ежедневно осматривать водопроводную сеть, гидроколонок и все надземные водоразборные краны и в случае утечки воды, повреждения задвижек, кранов или утепления принимать меры к немедленному устранению обнаруженных неисправностей.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Абрамов С. К., Биндеман Н. Н. и Семёнов М. П. Водозаборы подземных вод. Госстройиздат, М., 1947.
2. Азерьер С. X. Водоснабжение на железнодорожном транспорте. Трансжелдориздат, М., 1952.

3. Андрияшев М. М. Техника расчёта водоводов и водопроводных сетей. Изд-во Министерства коммунального хозяйства РСФСР, М.—Л., 1949.
4. Аронов С. Н. Определение глубины заложения водоводов. Стройиздат, М., 1950.

5. Генийев Н. Н. Таблицы для гидравлического расчёта водопроводов. Стройиздат, М., 1948.
6. Генийев Н. Н., Абрамов Н. Н. и Павлов В. И. Водоснабжение. Стройиздат, М., 1950.
7. Гончаров С. Ф. и Коротков Г. П. Автоматизация насосных станций железнодорожного водоснабжения. Труды ВНИИ железнодорожного транспорта, вып. 41. Трансжелдориздат, М., 1950.
8. Ереснов Н. В., Бондарь Ф. И., Семёнов С. И. и Суров И. Е. Речные водозаборные сооружения. Госстройиздат, М.—Л., 1951.
9. Инструкция И-144-50 по заделке раструбов чугунных водопроводных труб. Министерство строительства предприятий тяжёлой индустрии. Стройиздат, М., 1950.
10. Каменский Г. Н. Гидрогеологические исследования и разведка источников водоснабжения. Госгеоллиздат, М.—Л., 1947.
11. Клячко В. А. Технологический анализ воды и его применение при проектировании очистных сооружений. Стройиздат, М., 1948.
12. Клячко В. А. и Кастальский А. А. Очистка воды для промышленного водоснабжения. Стройиздат, М., 1950.
13. Кирсанов М. В. Экономический расчёт водопроводных сетей. Изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, М.—Л., 1949.
14. Кострикин Ю. М. Борьба с накипеобразованием в паровых котлах. В кн.: Водоподготовка, масляное хозяйство и контроль качества топлива на электростанциях. Госэнергоиздат, М.—Л., 1947.
15. Кургаев Е. Ф. Руководство по эксплуатации известково-содовых водоумягчительных установок. Трансжелдориздат, М., 1950.
16. Лобачёв В. Г. Противопожарное водоснабжение. Изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, М.—Л., 1950.
17. Минц Д. М. и Шуберт С. А. Фильтры АКХ и расчёты промывки скорых фильтров. Изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, М.—Л., 1951.
18. Москвин Г. Н. Эксплуатация железнодорожного водоснабжения. Трансжелдориздат, М., 1951.
19. Плотников Н. А., Богомолов Г. В. и Каменский Г. Н. Классификация ресурсов подземных вод для целей водоснабжения и методика их подсчёта. Госгеоллиздат, М.—Л., 1946.
20. Противопожарные нормы строительного проектирования промышленных предприятий и населённых мест. Стройиздат, М., 1952.
21. Борьба с коррозией металлов на железнодорожном транспорте. Трансжелдориздат, М., 1952.
22. Сулов М. П. Автоматизация насосных установок. Изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, М.—Л., 1951.
23. Суреньяц Я. С. Водяные скважины. Изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, М.—Л., 1949.
24. Сурин А. А. Гидравлический удар в водопроводах и борьба с ним. Трансжелдориздат, М., 1946.
25. Тёбенихин Е. Ф. Контроль водообработки на железнодорожном транспорте. Трансжелдориздат, М., 1947.
26. Указания по применению противопожарных норм строительного проектирования предприятий и населённых мест на железнодорожном транспорте. М., 1951.
27. Фридман В. И. Внутрикотловая обработка воды в паровозных котлах. В кн.: Водоподготовка и водный режим в промышленных котельных. Госэнергоиздат, М., 1950.
28. Шнеев А. И., Спышинов П. А., Свешиников И. П. Санитарно-техническое оборудование зданий. Стройиздат, М., 1949.
29. Указания по проектированию сборных систем промывной воды для скорых фильтров. ВОДГЕО, М., 1952.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ



При пользовании настоящим указателем следует иметь в виду, что каждое название упоминается один раз и, как правило, не повторяется в перестановке слов.

В указателе упоминается в начале (за редким исключением) основное слово, а потом его определение, например: «Втулки золотниковые», а не «Золотниковые втулки».

В большинстве случаев, когда формула, определение, способ и пр. носят название по фамилии учёного, инженера, стахановца, в указателе приводится лишь фамилия (без сопровождающего термина), например: «Сыромятников С. П.», а не «Сыромятникова С. П. метод» и не «Метод Сыромятникова С. П.»

А

Агафонов А. Н. 213
Антинакиппы 26, 551
—, дозировка 553
Антошин Н. К. 10
Аппарат моечный 397
Асеев С. Д. 213

Б

Баки 109
Башни водонапорные 517
Блинов И. П. 10, 47
Богданов С. А. 10
Бородин А. П. 10
Бригады для ремонта вагонов 350
— — — паровозов 32
— паровозные 17, 18, 22
Буксы паровозные 255, 257
— роликовые вагонные 476
Бункер 125
Бюро описи вагонов 415

В

Вагон-бункер 125
Вакуум-установка для очистки цистерн 396
Ванна выварочная 101
Васильев Г. П. 10
Введенский В. А. 10
Виды ремонта вагонов 345
— — паровозов 212
Вода 510, 526, 527, 528
Водоводы напорные 515
Водозаборы из поверхностных источников 500
— — подземных источников 507
Водосборы горизонтальные 509

Водоснабжение 493
Водохранилище 500
Воздухораспределитель Матросова 235
Воронка-бункер 125
Воскресенский Б. Д. 10
Вспенивание воды 554
Втулка золотниковая 252

Г

Габариты вагонных депо 293
— паровозных депо 73, 85
— тепловозных депо 293, 296
Гарантии на ответственные части паровозов 229, 230, 231
Гирский Н. Е. 10
Гидроаккумулятор 519
Гидроколонки 524, 548
Голенков В. И. 213
График оборота паровозов 57
— технологического процесса подъёмного ремонта паровозов 38
— промывочного ремонта паровозов 38
— ремонта паровозов в депо 35, 36
— экипировки паровозов 28, 29

Д

Демчинский К. Д. 10
Депо вагонные 348
— заправки 180
— паровозные 9, 12, 73
—, оборудование 93
—, освещение 90

Депо, отопление 90
—, размеры зданий 85
— разоборудования 171
— тепловозное 293
— экипировочное 149
Дефектоскоп 223, 400
Домкрат 395
Дымосос переносный 110
Дышло 242
Допуски при ремонте вагонов 441, 443, 445
— — — колёсных пар вагонов 456
— — — арматуры и гарнитуры паровоза 274
— — — конденсационного оборудования 284
— — — паровозного котла 272
— — — тепловозов 337
— — — углеподатчика 287
— — — экипажной части 279

Е

Егорченко В. Ф. 10
Езда кольцевая 50
— плечевая 49
— подменная 21
— спаренная 20
— строенная 20
— турная 21, 52
— эстафетная 22
Ераков Л. А. 10

З

Заводы вагоноремонтные 408
— паровозоремонтные 163
— тепловозоремонтные 314
Запас деталей вагонов 358, 367, 424

Запас деталей паровозов 33
 Заправка паровозов огне-
 вая 109
 — паровая (безогневая) 111
 — тепловозов 309
 Заусайлов И. А. 10
 Захват инфильтрационных
 вод 502
 Здание вагонных депо
 — паровозных депо 73
 — тепловозных депо 293
 Знаменский Д. Н. 289
 Золотники 251
 Зоны санитарной охраны
 500

И

Иванов А. И. 47
 Игнатов А. Н. 10
 Инжектор 232
 Инструктаж поездной 23
 Исключение паровозов из
 инвентаря 16
 Использование паровозов
 41
 Испытание воздухораспре-
 делителя 235
 — крана машиниста 234
 — насоса водопитательного
 233
 — паро-воздушного насоса
 234
 — пресс-маслёнки 233
 — рычажной передачи тор-
 моза 237
 — самотёчных и всасываю-
 щих линий 544
 — тормозов 238
 — тройного клапана 236
 — турбины газососа 238
 — — воздушных вентиля-
 торов 238
 — — электроосвещения 238
 Источники водоснабжения
 500

К

Каганович Л. М. 10
 Камера для обмывки пресс-
 маслёнок 101
 Канава смотровая 149
 Каптаж ключей 510
 Карпинский И. К. 10
 Карташев Н. И. 10
 Кладовые для смазочных
 материалов 25
 Клапан тройной 236
 Коагуляция 519
 Колесников А. Н. 403
 Колёсные пары вагонные 452
 — — паровозные 224
 Колодцы 499, 515
 Колонки 109
 Колонны паровозные 52
 Контроль качества ремон-
 та 38
 — магнитный 223, 228, 400
 Конус форсовой 241
 Компрессорная 349

Коробка дымовая 26
 Коррозия паровозных кот-
 лов 558
 Котёл паровозный 218
 Коэффициент выполнения ве-
 совой нормы поездов 47
 Кран водоразборный 523
 — машиниста 234
 — углеподъёмный 126
 Красковский В. Ф. 289
 Кратность упаривания кот-
 ловой воды 557
 Кривонос П. Ф. 10
 Кривошип 248
 Кургаев Е. Ф. 537

Л

Лапчинский Н. Д. 10
 Леви А. М. 10
 Ленин В. И. 289
 Лешедко В. М. 10
 Линии водопроводные 523
 Лунин Н. А. 10, 24

М

Манометр котловой 231
 Маслов Е. И. 289
 Мастерские вагоно-колёс-
 ные 389
 — деревообделочные 393
 — по ремонту электроосве-
 щения 394
 Материалы для ремонта гру-
 зовых вагонов 359, 424,
 425, 426, 427
 — — пассажирских ва-
 гонов 370
 — — паровозов 211
 Матвеев А. Н. 403
 Машина моечная 102, 368
 — уборочная 397
 — паровая паровоза 218
 — углеподатчика 233
 Машинист паровоза 17
 Машинка для отвёртывания
 гаек 398
 — зачистная 399
 — шлифовальная 399
 Мельников П. И. 10
 Методы повышения исполь-
 зования паровозов 41
 Механизм кулисный 252
 Милейко И. С. 213
 Молоток клепальный 397
 Мокрицкий Е. И. 10

Н

Накипь 541
 Накладки буксовые 259
 Наконечники 109
 Налив цистерн 384
 Наличники буксовые 259
 Насос паро-воздушный 234
 — поршневой водопитатель-
 ный 233
 — промывочный 107

Неисправности бандажей
 224
 — колёсных пар 225
 — пальцев кривошипов 226
 Никольский Л. В. 10
 Нольтейн Е. Е. 10
 Номенклатура периодиче-
 ского осмотра ответст-
 венных частей парово-
 за 215
 Нормативы для проектиро-
 вания сооружений и уст-
 ройств вагонного хозяй-
 ства 354
 Нормы трудоёмкости ремон-
 та вагонов 359, 420, 421
 — затраты рабочей силы на
 ремонт паровозов 42
 — потребления воды 496
 — пробегов паровозов 213
 — расхода воды 497
 — — материалов при ре-
 монте вагонов 358, 359,
 382, 424, 425, 426
 — — — паровозов 211

О

Обеззараживание воды 533
 Обмывка паровоза 27, 145
 Оборот вагона 347
 — паровоза 41, 56, 69
 Обследование котла 220
 Обслуживание паровозов
 бригадами 19
 — паровозного парка 16
 — поездов паровозами 48
 Обтирка паровозов 27
 Овчинкин И. М. 534
 Окраска вагона 473
 Опись-смета 205
 Определение потребности
 в стойлах 84
 Осветлители 529
 Освидетельствование авто-
 тормозов 221
 — колёсных пар 221
 — котлов 218
 Осмотр автотормозного обо-
 рудования 216
 — котла вагона 397
 — паровозов контрольно-
 технический 214
 — наружный котла 218
 — оборудования на парово-
 зах с конденсацией па-
 ра 217
 — пассажирских вагонов 352
 — периодический парово-
 зов 214
 Организация вагонного хо-
 зяйства 345
 — паровозного хозяйства 9
 — тепловозного хозяйства
 289
 Отделение цехов вагонных
 депо 371, 373
 Отдых паровозных бригад 18
 Отстаивание воды 528
 Очистка цистерн 396

П

Павловский А. А. 10
 Папавин А. П. 10, 24, 213, 214
 Параллель 246
 Парк вагонный 347
 — паровозный 13, 14
 Паро-водонагреватель 112
 Паросмеситель 108
 Пары колёсные вагонные 452
 — — паровозные 221
 Паспорт паровоза 39
 Передача тормоза рычажная 237
 Передача паровозов 16
 Пересылка паровозов 16
 Периодичность ремонта 30
 Песок 136
 Петров В. Г. 213
 Петров Н. П. 10
 Петухов С. М. 10
 Печи пескосушильные 137, 309
 Поворот паровоза 26
 Показатели работы паровозов 41
 — технико-экономические вагонных депо 371
 Планирование внутрицеховое 206
 — производства на вагоно-ремонтных заводах 413
 — — паровозоремонтных заводах 203
 — — — тепловозоремонтных заводов 290, 331
 — ремонта паровозов в депо 39
 — — тепловозов в депо 331
 Плечо тяговое 49
 Площадка инспекторская 173
 Площади цехов вагонных депо 357, 365
 — паровозных депо 89, 90, 92
 — тепловозных депо 296
 Подвеска золотниковая 251
 Подвешивание рессорное 262
 Подготовка водоснабжения к зиме 559
 — цистерн к наливу 384
 Подшипники буксовые 259
 — роликовые 391, 476
 Поршень 244, 247
 Потребность паровозного парка 54
 — паровозов для поездной работы 53
 — — — ремонта 31
 — рабочей силы для ремонта паровозов 41
 Прибор для испытания плотности насосиков прессмаслёнок 101
 Приборы измерительные 403
 Пробег паровоза 46, 47, 212
 Продувка паровозных котлов 26, 547
 Промывка паровозных котлов тёплой 103
 — — — холодная 106

Промывка цистерн 397
 Продолжительность ремонта вагонов 350, 417
 — — паровозов 31
 — — тепловозов 316, 317
 Пространства вредные 249
 Пружины вагонные 462
 Пункты контрольные авто-тормозов 349, 382
 — автосцепки 349, 492
 — коцепропиточные и регенерационные 349
 — технического осмотра вагонов 348, 377
 — текущего ремонта вагонов 348, 377

Р

Работа паровоза полезная 46
 Размещение деповского хозяйства 156
 — паровозоремонтных заводов 164
 Разбеги буксовых подшипников 260
 — дышловых подшипников 246
 Рама вагона 461
 — паровозная буксовая 257
 — листовая 254
 — тепловоза 325
 Расчёт потребности в паровозах 53
 — — в стойлах паровозного депо 73
 — программы ремонта вагонов 412
 — — — паровозов 39
 — — — тепловозов 330
 Ревизия автотормозного оборудования 216, 486
 Резерв паровозного парка 14
 — паровозов дороги 15
 — — депо 15
 — — переходящий горячий 15
 Резервуары заземлённые 517
 Ремесник Б. М. 534
 Ремонт автосцепного устройства 487
 — вагонов грузовых 447
 — — деповской 348
 — — заводской 163, 408
 — — капитальный 447
 — — пассажирских 450
 — — средний 451
 — зданий вагонного депо 405
 — двухзвенных переходных цепей 490
 — кузова вагона 468
 — оборудования вагонного депо 405
 — паровозов 29, 30
 — подъёмочный 29
 — промывочный 29
 — пружин вагонных 462
 — рамы вагона 461
 — рессор вагонных 462

Ремонт роликовых подшипников 391, 476
 — служебный 29, 30
 — средний 212
 — тележек вагонных 457
 — тепловозов 321, 329
 — тормозов 484
 — упряжных и ударных приборов 464
 — цистерн 447
 — электроосвещения вагонов 470
 Рожновский А. А. 517, 519

С

Связь между измерителем использования паровозного и вагонного парка 48
 — — оборотом паровоза и оборотом вагона 48
 Себестоимость продукции паровозоремонтных заводов 207
 Сеть разводящая 520
 Система ремонта вагонов 410, 411
 Скважина 507
 Склады 113, 173
 — топливные 24, 113, 115
 Скоростемер 239
 Служба паровозного хозяйства 10
 Смазочное хозяйство вагонных депо 382
 — — паровозных депо 142
 Сменяемость основных деталей и частей паровозов 210
 — топочных частей 187
 Снабжение паровозов водой 26
 — — песком 25
 — — смазкой 25
 — — топливом 24
 Содержание вагонов грузовых 349, 351
 — — пассажирских 352
 — паровозного парка 16, 252
 Сооружения водонапорные 516
 — для ремонта грузовых вагонов 354
 — — — пассажирских вагонов 360
 Специализация стойл паровозного депо 73
 Способы обслуживания паровозов бригадами 19
 — — поездов паровозами 48
 Сроки гарантийные для паровозных деталей 230
 — периодического осмотра ответственных частей паровоза 215
 — ремонта вагонов 347
 — хранения углей 114
 Станции насосные 510, 511, 505

Станции промывочно-пропарочные 349, 384, 389
 Стойла депо для ремонта вагонов 357, 366
 — — — паровозов 73
 — — — тепловозов 293, 296
 Структура паровозного хозяйства 10
 Сушинский Б. Б. 10
 Сушила барабанные 137
 Сушка песка 137
 Сыромятников С. П. 10

Т

Таласов А. Т. 124
 Таранов-Белозеров В. И. 10
 Тележка вагонная 457, 461
 — двухосная тендерная 268, 270
 — передняя 264, 267
 — трёхосная тендерная 271
 Теплообменники 108
 Технология ремонта вагонов 354
 — — паровозов 212
 — — тепловозов 321
 Топка котла паровоза 240
 Топливо 113
 Транспортёры 129
 Треугольники поворотные 156
 Трубопроводы 109
 Трудоёмкость ремонта вагонов грузовых 345, 355
 — — — пассажирских 364
 — — паровозов 181
 Турбина воздушного вентилятора тендера-конденсатора 238
 — газососа 238
 Турбогенератор электроосвещения 238
 Тяга эксцентриковая 250

У

Уборка вагонов 353
 Угледогрузчик 127
 Угледодатчик 233

Углеснабжение паровозов 119
 Удаление железа из воды 535
 Умягчение воды 535
 Унос котловой воды с паром 554
 Ускорители набора воды паровозами 519
 Условия труда паровозных бригад 18
 Упряжь вагонная 464
 Устройство для разгрузки углей 115
 — — экипировки паровозов 113

Ф

Фильтрация воды 530
 Фильтры 108, 507, 510
 Фролов А. Н. 10

Ц

Цех арматурный 190
 — аппаратный 317
 — вагонооборочный 371, 429, 431
 — вагоноремонтный 429
 — дизельный 314
 — заготовительный 33
 — инструментальный 436
 — колёсно-тележечный 371
 — колёсный 191, 317, 435
 — котельный 183
 — кузнечный 196, 436
 — литейный 196, 439
 — малярный 314, 434
 — механический 194, 317, 372
 — разборочный 171, 431
 — рамно-кузовной 433
 — ремонта запасных частей вагонов 430
 — ремонтно-комплекточный 434
 — ремонтно-механический 201, 438
 — рессорно-пружинный 436
 — тележечный 314, 430, 434

Цех тендерный 188
 — тепловозоборочный 314
 — электромашинный 317
 — электрооборудования 438
 Цикличность ремонта 33

Ч

Чесноков Д. С. 289
 Чирков А. В. 10
 Чистка дымовой коробки — паровой топки 26

Ш

Шлакоуборка крановая 134
 — монорельсовая 130
 — скиповая 131
 — скипово-скреперная 134
 Шланги 109
 Штанге Д. А. 10

Щ

Щебликин А. Т. 351

Э

Экипировка паровозов 24, 27, 113
 — при кольцевой езде 157
 — пассажирских вагонов 352, 354
 — тепловозов 304
 Экономия топлива на водокачках 544
 Эксплуатация паровозов 13
 — железнодорожного водоснабжения 541
 Электрогорн 93, 391
 Электроключ для гаек 398
 Электроножницы 399
 Электроосвещение вагонов 470
 Электроотвёртка 399
 Электропила 399
 Электросверлилка по дереву 398
 Электрошпиль-конвейер 396
 Эстакада 120

Техн. редактор *Д. М. Юдзон*
Переплёт худ. *Б. В. Шварца*

Сдано в набор 10/IX 1952 г.
Редактирование тома закончено 17/III 1953 г.
Подписано к печати 22/V 1953 г.
Бумага 70×108¹/₁₆=18,5 бумажных—
50,69 печатных листа (3 вклейки)
Учётно-издательских 74,2 л.
ЖДИЗ 76526. Зак. 184
Т 01534. Тираж 15 000 экз.

1-я тип. Трансжелдориздата МПС

Опечатки в 7 томе ТСЖ

Страница	Колонка	Строка	Напечатано	Должно быть напечатано
99	Табл. 12 графа 3	4 снизу	1	7,5
106	Табл. 19 графа 2	1 »	22	32
110	Табл. 7 графа 5	4 »	мм вод. ст. при	мм вод. ст.;
127		16 »	2890	6890
175	Левая	19 сверху	ЛДС-100,	ЛДС-1000,
244	»	11 снизу	$P_{нар} = P_{вн} \frac{l}{2};$	$P_{нар} = P_{вн} = \frac{l}{2};$
244	»	4 »	$P_{нар} = \frac{l}{2}, P_{вн} = \frac{l}{2} + a;$	$P_{нар} = \frac{e}{2}, P_{вн} = \frac{e}{2} + a;$
244	»	1 »	$P_{нар} = \frac{l}{2} + a;$	$P_{нар} = \frac{l}{2} + a_1$
			$P_{вн} = \frac{l}{2} + a_1.$	$P_{вн} = \frac{l}{2} + a.$
248	Правая	8 »	H	$И$
256	»	6 »	O и O_1	O_2 и O_3
258	»	16 »	O и O	O_2 и O_3
260	»	4 »	$K_{01}, K_{011},$	K_{01}, K_{011}
269	»	3 сверху	O и O_1	O_2 и O_3
307	—	35 »	на дизельного топлива в	и дизельного топлива на
321	Левая	11 »	ТЭ5	ТЭ2
410	»	9 снизу	парка	потока
553	Табл. 20 графа 2	2 »	7000+7000	6000+7000
554	Левая	31 сверху	300 г/м³	30 г/м³
557	Правая	22 »	с учётом	без учёта

Опечатки в 6 томе ТСЖ

На стр. 116 и в табл. 26—30 числа оборотов следует считать не в минуту, а в секунду.

[illegible]

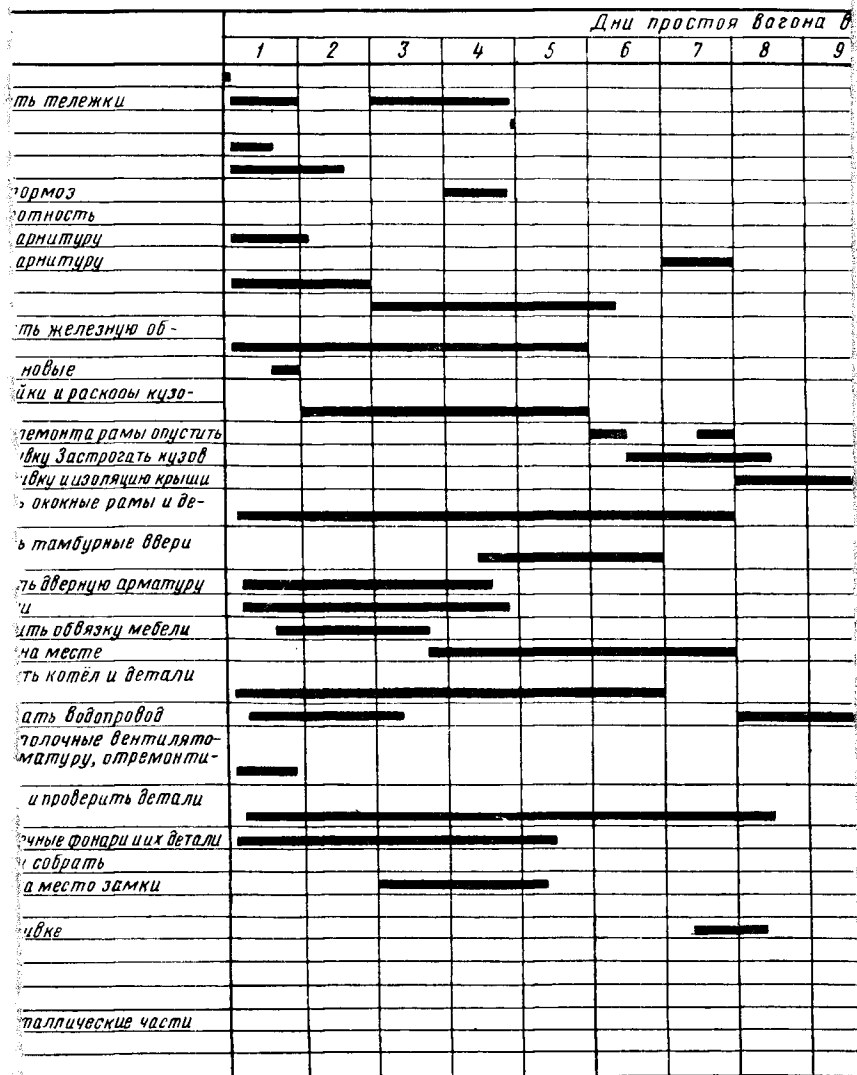
11	Снять двери и передать в庶ное отделение	
12	Поставить, прикрепить, приварить или прихватить на болтах буферный брус, поперечные бруски, армированные листы, усиливающие планки под буферные стаканы и другие элементы рамы	
13	Подготовить сцепление вагонов, подлежащих маневровым работам	
14	Сдать вагон инспектору ОТК и оформить документы	
IV позиция		
Подъёмка вагона, смена тележек,пуск вагона, клепальные и сварочные работы		
1	Поднять вагон, установить на тумбы и выкатить тележки	
2	Снять головки абтосцепки и функциональные аппараты, отвернув при этом два болта, укрепляющие планку функционального аппарата	
3	Отнять поврежденные или приварные пятники, зачистить места для постановки новых пятников	
4	Прогреть комплект усиления пятниковых мест шкворневых балок и закрепить детали временными болтами для сверловки новых отверстий и рабверодки старых, произвести сверловку и рабверодку	
5	Приклепать усиление пятниковых мест шкворневых балок	
6	Поставить и закрепить новые пятники и скользуны	
7	Отнять упорные угольники абтосцепки при их замене или при постановке накладок в местах установки функционального аппарата	
8	Прогреть и закрепить временными болтами для клёвки накладки на хребтовую балку в местах постановки функционального аппарата, упорные угольники абтосцепки и произвести клёвку	
9	При наборе оборудования абтосцепкой пригнать и прихватить электросваркой (для сборки) розетки абтосцепки, задние упорные угольники, а на вагонах с хребтовой балкой 500 мм - направляющие скобы; установить и закрепить временными болтами (для клёвки) угольные жесткости под розетки, упорные подкосы, нижние и верхние планки связи, реализовать сборовку	
10	При наборе оборудования абтосцепкой на вагонах с расстоянием между хребтовыми балками 327 мм приклепать задние упорные угольники, розетки абтосцепки, угольные жесткости под розетки; на вагонах с хребтовой балкой 500 мм приклепать задние упорные угольники, розетки абтосцепки, угольные жесткости под розетки, упорные подкосы, направляющие скобы, нижние и верхние планки связи	
11	Прикрепить или приварить буферный брус и усиливающие планки буферного бруса	
12	Приклепать или приварить детали рамы и детали каркаса кузова, стойки, раскосы, связку, крыськи, латки, накладки и т.д.	
13	Поставить и закрепить дверной рельс, зонт, козурку, поручни сцепщика, направляющие крышштейны двери, крыштейны тормозного цилиндра и т.д.	
14	Установить тележку, прихватить или приварить ламки лака (загруженные)	
15	Подкатить тележку, опустить вагон, отрегулировать зазоры между скользунами	
16	Сдать вагон инспектору ОТК и оформить документы	

Упозиция																					
Слесарные и столярные работы																					
1	Собрать абтасценки или чуряч и ударные приборы (поставить головки абтасценки, функциональные аппараты, поддерживающие планки, закрепить болты, поставить комплект буферных стоек и стержней и закрепить)																				
2	Разобрать и собрать рычажные передачи (снять и поставить тормозной цилиндр, тормозные тяги и горизонтальные рычаги)																				
3	Уложить половые доски, сжать их, поставить угловые планки пола, поставить и укрепить внахлест дверные стоек, поставить боковую и лобовую обшивку стен кузова, сжать её и закрепить для сдвиги																				
4	Поставить и укрепить вкладки потолочных вуг, карнизы, люки крыши, собрать опалевку и укрепить вкладки																				
5	Навесить и пригнать двери																				
6	Вкрасить швеллеры рамы и стойки кузова под обшивку стен																				
7	Разобрать воздушные приборы (воздухораспределитель, рабочую камеру снять магистраль)																				
8	Сдать вагон инспектору ОТК и оформить документы																				
IV позиция																					
Столярные работы																					
1	Проверить отверстия в обшивке стен кузова и в полу по крестовой балке, поставить болты, навесить гайки и закрепить																				
2	Собрать деревянные обшивки и закрепить																				
3	Поставить тормозные приборы и собрать воздушную магистраль, испытать, отрегулировать автоматический и сдать инспектору ОТК																				
4	Вкрасить опалевку и места под трафареты																				
5	Сдать вагон инспектору ОТК и оформить документы																				
VII позиция																					
Кровельные, малярные работы и сдача																					
1	Покрасить крышу кровельным железом																				
2	Вкрасить кузов, крышу, рамы вагона и тележки																				
3	Нанести трафареты																				
4	Сдать вагон инспектору ОТК и оформить документы																				
5	Сдать вагон инспектору ЦВ МПС																				

Примечание: во вторые смены вторых и третьих суток производится подготовка цеха: зарядка столярных стеллажей, зарядка слесарных стеллажей, проверка и ремонт инструментов, присоединений и оборудования, уборка цеха, малярные работы

Фиг. 6. График капитального ремонта 4-осного крытого грузового вагона

№ по пор.	Наименование работ
1	Поднять вагон, выкатить тележки
2	Разобрать, отремонтировать и собрать
3	Подкатить тележку, опустить вагон
4	Отнять детали ручного тормоза
5	Отнять детали автотормоза
6	Собрать и отрегулировать ручной п.
7	Собрать автотормоз и проверить пл.
8	Отнять ударно-тяговые приборы и 2
9	Собрать ударно-тяговые приборы и 2
10	Отремонтировать рамы тележек
11	Отремонтировать раму вагона
12	Разобрать, отремонтировать и собрать шишку и ее детали
13	Отнять угольные ящики, поставить
14	Отремонтировать обшивку, брусья, сто ва, сменить изоляцию
15	Отделить кузов от рамы вагона, после
16	Сменить настил пола, его изоляцию и обш.
17	Отремонтировать фрамуги, брусья, обш.
18	Разобрать, отремонтировать и собрать тали оконных проветров
19	Разобрать, отремонтировать и собрать и их детали
20	Разобрать, отремонтировать и собрать
21	Снять и поставить кровлю и ее детал.
22	Отнять подъемные спинки, перечисл
23	Отремонтировать и собрать мебель
24	Разобрать, отремонтировать и собрать отопления
25	Разобрать, отремонтировать и собр
26	Отнять пальцы, багажные полки, пок ры, вешальные крючки, ручки и всю ар. родать и поставить на место
27	Разобрать, отремонтировать, собрать электроосвещения
28	Разобрать, отремонтировать и собрать св.
29	Исправить потолочные вентиляторы и
30	Снять, отремонтировать и поставить н
31	Настелить на пол линолеум
32	Загрунтовать кузов по деревянной обш.
33	Окрасить кузов снаружи
34	Окрасить крышу
35	Окрасить кузов внутри вагона
36	Защпаклевать и окрасить наружные ме
37	Поставить трафареты
38	Сдать вагон инспектору МПС



Фиг. 2. График капитального ремонта 4-осного жёсткого пассажирского

[illegible]

го вагона