

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ТОРГОВЫЙ ДОМ «КАМБАРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД»**

**ТЕПЛОВОЗ ТУ10**  
**Техническое описание**  
**и инструкция по эксплуатации**

**ТУ10.00.00.000 ТО**

**г. Камбарка**  
**2011 г.**

# Содержание

## 1. Техническое описание

1.1. Введение .....	5
1.2. Назначение и краткое описание тепловоза .....	5
1.3. Характеристики тепловоза .....	7
1.4. Технические данные тепловоза .....	7
1.5. Техническая характеристика основных агрегатов и узлов тепловоза:	8
1.5.1. Двигатель .....	8
1.5.2. Передача гидромеханическая.....	10
1.5.3. Реверс-редуктор .....	11
1.5.4. Редуктор .....	11
1.5.5. Тележка .....	11
1.5.6. Компрессор .....	11
1.5.7. Радиатор .....	12
1.5.8. Охладитель надувочного воздуха .....	12
1.5.9. Тормозное оборудование .....	12
1.5.10. Электрическое оборудование .....	13
1.6. Устройство и работа основных узлов и агрегатов тепловоза:	13
1.6.1. Установка силовой группы:	13
1.6.1.1. Радиатор и охладитель надувочного воздуха .....	14
1.6.1.2. Двигатель и управление двигателем .....	15
1.6.1.3. Передача гидромеханическая .....	16
1.6.1.4. Реверс-редуктор .....	17
1.6.1.5. Редуктор .....	18
1.6.1.6. Механизм переключения реверса .....	19
1.6.2. Установка и привод компрессоров .....	19
1.6.3. Установка генератора .....	20
1.6.4. Топливная система .....	20
1.6.5. Система смазки двигателя и компрессоров .....	21
1.6.6. Система охлаждения двигателя, ГМП и компрессоров .....	22
1.6.7. Воздухоподающая и газовыпускная системы .....	24
1.7. Вспомогательное оборудование:	25
1.7.1. Пневматическая система тормоза:	26
1.7.1.1. Воздухораспределитель, усл. № 292М .....	26
1.7.1.2. Кран вспомогательного тормоза, усл. № 254 .....	27
1.7.1.3. Кран машиниста, усл. № 394 М-01.....	28
1.7.2. Система автоматики .....	29
1.7.3. Песочная система .....	29
1.7.4. Кондиционирование кабины .....	30
1.7.4.1. Установка компрессора кондиционера .....	30
1.7.5. Стеклоочистители .....	30
1.7.6. Тормоз ручной .....	31
1.7.7. Система пожарной безопасности .....	31
1.8. Кузов и рама тепловоза:	32
1.8.1. Кузов тепловоза .....	33

1.8.2. Кабина машиниста .....	34
1.8.3. Рама тепловоза .....	35
1.9. Экипажная часть: .....	36
1.9.1. Тележка .....	36
1.9.2. Рама .....	36
1.9.3. Колесная пара с осевым редуктором .....	36
1.9.4. Букса .....	38
1.9.5. Валы карданные .....	39
1.9.6. Тяга реактивная .....	40
1.9.7. Рессорное подвешивание .....	40
1.9.8. Рычажная передача тормоза .....	41
1.10. Электрическое оборудование: .....	41
1.10.1. Электрическая схема тепловоза .....	41
1.10.2. Пуск и остановка двигателя .....	43
1.10.3. Изменение частоты вращения коленчатого вала двигателя .....	45
1.10.4. Приведение тепловоза в движение .....	45
1.10.5. Включение механизма переключения реверса .....	46
1.10.6. Включение гидропередачи и управление движением: .....	46
1.10.6.1. Запуск двигателя .....	46
1.10.6.2. Трогание .....	47
1.10.6.3. Движение .....	47
1.10.6.4. Торможение .....	48
1.10.6.5. Остановка и стоянка .....	48
1.10.6.6. Буксировка .....	49
1.10.7. Управление песочницами .....	49
1.10.8. Диагностика .....	49
1.10.8.1. Диагностика с помощью блинк-кодов .....	49
1.10.8.2. Диагностика с помощью прибора АСКАН-3 .....	50
1.10.8.3. Возможные неисправности приборов .....	50
1.11. Электрические машины и аппараты: .....	53
1.11.1. Аккумуляторные батареи .....	53
1.11.2. Генератор Г 3000 Б .....	55
1.11.3. Стартер .....	56
1.11.4. Электропневматический вентиль ВВ-32 .....	56
1.11.5. Пневмораспределитель, усл. №181 .....	56
1.11.6. Защита тепловоза от аварийных режимов: .....	57
1.11.6.1. Заслонка аварийного останова двигателя .....	57
1.11.6.2. Защита от тока короткого замыкания .....	58
1.11.7. Подготовка тепловоза к работе .....	58
<b>2. Инструкция по эксплуатации:</b> .....	<b>59</b>
2.1. Введение .....	59
2.2. Указание мер безопасности .....	59
2.3. Топливо, смазка, охлаждающая жидкость и песок .....	60
2.4. Подготовка тепловоза к работе: .....	61
2.4.1. Экипировка тепловоза .....	61

2.4.2. Осмотр агрегатов тепловоза перед пуском .....	62
2.5. Порядок работы .....	62
2.5.1. Общие указания .....	62
2.5.2. Пуск двигателя .....	63
2.5.3. Трогание тепловоза с места и уход за тепловозом в пути следования .....	63
2.5.4. Остановка тепловоза .....	64
2.5.5. Постановка тепловоза в депо .....	64
2.6. Возможные неисправности узлов и агрегатов тепловоза и методы их устранения:	65
2.6.1. Общие указания .....	65
2.6.2. Возможные неисправности на тепловозе и методы их устранения .....	68
2.7. Техническое обслуживание и ремонты:	68
2.7.1. Общие указания .....	68
2.7.2. Перечень и содержание работ при техническом обслуживании и ремонтах .....	70
2.7.2.1. Техническое обслуживание ТО-1 .....	74
2.7.2.2. Техническое обслуживание ТО-2 .....	75
2.7.2.3. Техническое обслуживание ТО-3 .....	78
2.7.2.4. Текущий ремонт ТР-1 .....	80
2.7.2.5. Текущий ремонт ТР-2 .....	83
2.8. Транспортирование тепловоза на четырехосной платформе грузоподъемностью 60÷63 тн .....	91
2.8.1. Общие указания .....	91
2.8.2. Порядок крепления тепловоза на платформе .....	92
2.9. Транспортирование тепловоза в составе поезда .....	92
2.10. Гарантии завода .....	93
2.11. Утилизация .....	93
2.11.1. Утилизация составных частей тепловоза при проведении технического обслуживания .....	93
2.11.2. Утилизация тепловоза при списании .....	93

## **Приложения:**

1. Рисунки узлов, комплектующих изделий и схемы систем .....	95
2. Схема смазки тепловоза .....	145
3. Способы выполнения отдельных операций по уходу за некоторыми узлами .....	147
4. Указания по консервации и расконсервации тепловоза .....	152
5. Схема расположения подшипников на тепловозе .....	154
6. Спецификация подшипников, применяемых на тепловозе (к Приложению 5) .....	155
7. Отдел гарантийного обслуживания .....	156

# 1.ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## 1.1.Введение

Настоящий эксплуатационный документ предназначен для обслуживающего и технического персонала и дает представление об устройстве тепловоза ТУ10 и его узлов, необходимое для правильной эксплуатации.

В документе дается описание устройства его составных частей, излагаются правила эксплуатации, способы выполнения операций технического обслуживания, возможные неисправности и способы их устранения.

Для правильной эксплуатации тепловоза ТУ10 необходимо дополнительно изучить следующие документы:

- двигатель ЯМЗ-6563.10, см «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н- 3902150РЭ. Двигатели ЯМЗ 6563.10 ...» «Руководство по эксплуатации 2363902150РЭ. Силовые агрегаты ЯМЗ-236...»;

- передача гидромеханическая, см. «Руководство по эксплуатации РЭ VKM-TO-023-2006, Редакция 2. Передача гидромеханическая двухпоточная DLWA.3E».

- компрессоры – инструкция по эксплуатации;
- генератор – инструкция по эксплуатации;
- кондиционер – инструкция по эксплуатации;
- аккумулятор – единые правила эксплуатации аккумуляторных батарей;
- устройство безопасности КЛУБ-УП-113 –инструкция по эксплуатации;
- радиостанция РВС-1-01– Руководство по эксплуатации;
- автоматическая система обнаружения и тушения пожара – Руководство по эксплуатации;
- система кондиционирования – Руководство по эксплуатации и т.д. согласно ведомости эксплуатационных документов.

Выше перечисленные документы приложены в документацию на тепловоз.

Соблюдение правил эксплуатации тепловоза, изложенных в инструкции, а также в вышеуказанных документах, обязательно.

В процессе изготовления тепловозов в них производятся конструктивные изменения, направленные на усовершенствование конструкции. Наиболее существенные из них будут отражены в дополнениях к данной инструкции.

Все чертежи и схемы в виде пронумерованных рисунков находятся в Приложении 1.

## 1.2.Назначение и краткое описание

Тепловоз ТУ10 (Рис.1, 2) представляет собой дизельный локомотив с гидромеханической передачей и предназначен для пассажирских перевозок на детских железных дорогах узкой колеи. Тепловоз может быть изготовлен на любую колею шириной от 750 до 1435 (мм).

На рис.2 показан продольный разрез тепловоза ТУ10.

На тепловозе установлены быстроходный двигатель ЯМЗ-6563.10 с V-образным расположением цилиндров и двухпоточная автоматическая гидромеханическая передача D 864.3E (DLWA.3E).

Силовая установка тепловоза расположена на раме сварной конструкции, которая опирается на две двухосные тележки с центральными шкворнями посредством восьми скользящих опор (Рис. 29) с резиновыми кольцами и текстолитовыми скользунами. Принятая конструкция и расположение опор обеспечивает плавный ход тепловоза на прямых и хорошие динамические качества на кривых участках пути. К концевым частям рамы крепятся путеочистители.

Кузов состоит из машинного отделения в центре, двух тамбуров и двух кабин по краям кузова. Он установлен на главную раму на десять опор (см. рис. 27) с резиновыми кольцами - амортизаторами в целях снижения шума и вибраций от силовой установки и тележек.

Каркас кузова выполнен из труб квадратного и прямоугольного сечений для облегчения веса. Обшит, снаружи, черным листовым металлом.

В верхней части кузова машинного отделения с каждой стороны расположены по три затемненных окна. Окна с двойным остеклением. Наружные стекла тонированные.

На крыше имеется люк (съёмная крыша) для монтажа- демонтажа силовой установки.

Также на крыше имеются два люка, которые автоматически открываются при запуске двигателя. Они предназначены для вентиляции и охлаждения воздуха в машинном отделении при работе двигателя.

Тамбуры имеют входные локомотивные двери, открывающиеся во внутрь. Для входа в тамбур имеются два поручня. Из каждого тамбура ведут две двери – одна в кабину, другая в машинное отделение. Двери в машинное отделение открываются в сторону машинного отделения. Двери кабины машиниста открываются в тамбур. Двери в машинное отделение установлены с боку, а кабины машиниста в центре.

Лобовые части кабин выполнены обтекаемой формы и изготовлены из полимерного материала. Тамбур от машинного помещения не шумоизолирован.

Кабины шумоизолированы полностью, в том числе и от тамбура.

В кабинах установлены пульты управления современной эргономики, удобные мягкие сидения для машиниста тепловоза и его помощника, регулируемые по высоте и в продольном направлении.

Благодаря широкому применению противошумной звукоизоляции и резиновых амортизаторов шум в кабине машиниста тепловоза незначителен и не превышает установленных санитарно-гигиенических норм.

В целях противопожарной безопасности в кабинах на специальном кронштейне установлены огнетушители. Большие окна обеспечивают хорошую обзорность. Тележки тепловоза с литыми челюстями, на сварных боковинах имеются устройства для установки четырех опор (Рис. 29) рамы тепловоза. Передача крутящего момента на колесные пары осуществляется осевыми редукторами, установленными на них. На раме установлены ограничители поворота тележки для предотвращения поломки карданных валов.

В буксах колесных пар установлены роликовые подшипники. Специальные осевые упоры букс, предназначенные для смягчения боковых ударов колес о рельсы, позволяют тепловозу плавно вписываться на кривых участках пути и уменьшают его воздействие на путь.

Для предотвращения падения карданных валов и осевых редукторов тележки оборудованы предохранительными скобами. Охлаждающее устройство (радиатор) обеспечивает надежное охлаждение воды и масла двигателя и гидромеханической передачи в любых климатических условиях.

Тепловоз оборудован автоматическим тормозом для торможения состава, прямодействующим локомотивным тормозом для торможения тепловозом и ручным тормозом, действующим на колесные пары одной из тележек (условно – передней).

На тепловозе установлены прожекторы, буферные фонари, звуковые сигналы большой и малой громкости.

### 1.3. Характеристики тепловоза

Тяговая характеристика тепловоза изображена на рис.3. Кривая  $P_k(V)$  показывает силу тяги на крюке тепловоза ( $P$ ) в кг при его скорости ( $V$ ) в км/ч. Кривой  $P=20$  т ограничивается сила тяги по условиям сцепления колес с рельсами при сцепной массе тепловоза 20 т.

### 1.4. Технические данные тепловоза

1. Основное назначение	Перевозка пассажиров на детских железных дорогах
2. Ширина колеи, мм	750-1435
3. Габарит поперечного очертания по ГОСТ9720	ТУ
4. Нагрузка от колесной пары на рельсы, кН (тс)	50(5)
5. Осевая формула	2-2
6. Служебная масса (при $\frac{2}{3}$ запаса песка и топлива), кг	20 000
7. Сила тяги при новых бандажах, кН(тс):	
- при трогании с места и коэффициенте сцепления $\eta=0,33$	62,7 (6,4)
- при движении в длительном режиме (12км/час).	35(3,5)
8. Коэффициент использования сцепного веса при трогании с места и коэффициента сцепления $\psi =0,33$	1

9. Максимальная конструкционная скорость движения, м/с (км/ч)	13,9(50)
10. Минимальный радиус проходимых кривых, м	40
11. Запасы, кг:	
- топлива	400
- песка	80
12. Количество:	
- воды для охлаждения: в двигателе, радиаторе и расширительном бачке, л	17+ 8+8=35
- масла двигателя, л	24
- масла гидромеханической передачи	25÷28
13. Размеры по буферам, мм:	
- длина по осям сцепного устройства	11040
- ширина максимальная по зеркалам заднего вида	2550
14. Высота над уровнем головок рельсов, мм:	
- максимальная по выхлопной трубе	3680
- по крыше кузова снаружи	3350
- по оси сцепного устройства	620
15. База, мм:	
- рама по шкворням	6500
- тележки по осям	1400
- диаметр колеса по кругу катания	600 <sup>+10</sup>

## 1.5. Техническая характеристика основных агрегатов и узлов тепловоза

### 1.5.1. Двигатель

1. Заводское обозначение	ЯМЗ 6563.10
2. Тип двигателя	Четырехтактный с воспламенением от сжатия и турбо- надувом
3. Степень сжатия	17,5
4. Направление вращения коленчатого вала по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора)	Правое
5. Расположение цилиндров	V-образное, угол развала 90 <sup>0</sup>



6. Число цилиндров, шт.	6
7. Номинальная мощность, кВт (л.с)	169(230)
8. Номинальная частота вращения, мин <sup>-1</sup>	1900 <sup>+50</sup> <sub>-20</sub>
9. Максимальный крутящий момент, Н.м(кгс.м)	882(90)
10. Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин <sup>-1</sup>	1100...1300
11. Частота вращения на холостом ходу, мин <sup>-1</sup> :	
- максимальная, не более	2150
- минимальная	600±50
12. Удельный расход топлива по скоростной характеристике, г/кВт.ч (г/л.с.ч):	
- минимальный при частоте вращения 1300±200(мин <sup>-1</sup> )	200(147)
13. Относительный расход масла на угар в % к расходу топлива, не более	0,1
14. Регулятор скорости (частоты вращения)	Электронный ЭСУ-1А
15. Электронный блок управления (ЭБУ) с программным обеспечением	Микропроцес- сорный М 230Е3
16. Жгут электрический	закреплен на двигателе
17. Турбокомпрессор	ТКР90
18. Система вентиляции картера	Замкнутого типа с отсосом в систему впуска воздуха перед ТКР, с маслоотделителем и клапаном регулирования давления
19. Вентилятор	С вязкостной муфтой фирмы «Borg Warner» диаметром 600 мм Температура автоматического включения не менее 85 <sup>0</sup> С. Передаточное число

привода – 1,31

- |  |   |
|--|---|
| 20. Воздушная заслонка аварийного останова<br>(электромагнит установлен во впускном патрубке<br>после охладителя поддувочного воздуха) | С приводом<br>электромагнитом<br>(с ручным взводом<br>и спуском)  |
| 21. Генератор  | Переменного тока,<br>с ременным<br>приводом<br>поликлиновым<br>ремнем с<br>номинальным<br>напряжением 28 В.<br>Г3000Б |
| 22. Стартер  | Модель AZF4581<br>«Искра»<br>(Словения),<br>напряжением 24 В<br>или СТ142Т-10   |
| 23. Масса незаправленного двигателя без сцепления и<br>коробки передач, кг   | 1015  |

### **1.5.2. Передача гидромеханическая**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Обозначение                                | Д 864.3Е<br>(DIWA.3E)  |
| 2. Тип передачи                               | Двухпоточная гид-<br>ромеханическая                              |
| 3. Количество ступеней, шт.                   | 4  |
| 4. Механизм переключения передач              | Автоматический с<br>электронно-<br>гидравлическим<br>управлением |
| 5. Мощность передаваемая, кВт                 | 290  |
| 6. Момент передаваемый, Н·м                   | 1600   |
| 7. Число оборотов на входе, мин <sup>-1</sup> | 2500   |
| 8. Масса сухая, кг                            | 315  |
| 9. Объем масла, л                             | 25-28  |
| 10. Питание, В                                | 24   |

### 1.5.3. Реверс-редуктор

1. Тип	Механический реверсивный
2. Передаточные числа:	
- вперед	2.34
- назад	2.33
3. Механизм переключения реверса	Пневматический с электропневма- тическим управ- лением

### 1.5.4. Редуктор

1. Тип	Механический
2. Количество ступеней	2
3. Передаточное число редуктора	1,41

### 1.5.5. Тележка

1. Тип	Двухосная челюстная
2. Рессорное подвешивание	Индивидуальное пружинное

### 1.5.6. Компрессор

1. Тип	Поршневой, непрямоточный, двухцилиндровый одноступенчатого сжатия
2. Обозначение	500-3509015-61
3. Производительность при частоте вращения $33,5 \text{ с}^{-1}$ (2000 об/мин) и противодавлении 0,7 МПа (7 кгс/см <sup>2</sup> ), м <sup>3</sup> /мин, не менее	0,20
4. Максимальная частота вращения, $\text{с}^{-1}$ (об/мин), не более	41,7(2500)
5. Диаметр цилиндров, мм	60
6. Ход поршня, мм	38

7. Мощность, потребляемая компрессором при частоте вращения $33,3\text{с}^{-1}$ , кВт (л.с.), не более	1,84(2,5)
8. Привод	Клиноременный
9. Система смазки и охлаждения	От двигателя
10. Масса компрессора, кг, не более	18
11. Количество компрессоров	2

### 1.5.7. Радиатор

1. Тип	Фронтальный
2. Общая поверхность охлаждения со стороны потока воздуха (номинальная расчетная), $\text{м}^2$	0,482

### 1.5.8. Охладитель надувочного воздуха

1. Тип	Фронтальный
2. Общая поверхность охлаждения со стороны потока воздуха (номинальная расчетная), $\text{м}^2$	22,62
3. Площадь живого сечения трубок (номинальная расчетная), $\text{м}^2$	0,017
4. Лобовая поверхность (номинальная расчетная), $\text{м}^2$	0,444
5. Коэффициент тепловой эффективности	0,87
6. Сопротивление надувочного воздуха, кПа ( $\text{кгс/см}^2$ )	10(1,0)
7. Сопротивление охлаждающего воздуха, Па ( $\text{кгс/см}^2$ )	245(0,000245)
8. Расход надувочного (горячего) воздуха, $\text{кгс/с}$	0,5
9. Расход охлаждающего (холодного) воздуха, $\text{кг/с}$	5,5

### 1.5.9.Тормозное оборудование

1. Тип тормоза	Колодочный
2. Способ приведения в действие	Воздушный и ручной
3. Род действия воздушного тормоза	Непрямодействующий и прямодействующий пневматический
4. Кран машиниста	Усл. № 394

5. Кран вспомогательного тормоза локомотива	Усл. № 254-1
6. Воздухораспределитель	Усл. № 292М
7. Количество тормозных осей пневматического тормоза, шт.	4
8. Род действия ручного тормоза	Механический
9. Количество тормозных осей ручного тормоза (стояночного), шт.	2

### **1.5.10. Электрическое оборудование**

1. Тип электросхемы	Однопроводная
2. Напряжение, В	24
3. Аккумуляторная батарея	6СТ-190АПЖ. Свинцовая, кислотная
4. Количество батарей, шт.	2
5. Номинальная емкость аккумуляторных батарей при 20-часовом режиме разряда, А·ч	190
6. Генератор, тип	Переменного тока с ременным приводом поликлиновым ремнем с номинальным напряжением 28 В. Г3000Б(150А)
7. Стартер	Модель AZF4581 «Искра» (Слове- ния), напряже- нием 24В или СТ142Т-10

## **1.6. Устройство и работа основных узлов и агрегатов тепловоза**

### **1.6.1. Установка силовой группы**

Силовая группа (рис. 4) предназначена для выработки крутящего момента и передачи его на колесные пары двух тележек, чтобы преобразовать крутящий момент в поступательное движение и уменьшить число оборотов на колесных парах.

Силовая группа состоит из: радиатора с охладителем надувочного воздуха 1; двигателя 2; гидромеханической передачи 3; карданного вала 4; реверс-редуктора 5; карданных валов 6; редуктора 7; карданного вала 8.

Крутящий момент от двигателя 2 и гидромеханической передачи 3 через карданный вал 4 передается на первичный вал реверс-редуктора 5, затем с выходного вала реверс-редуктора 5 передается на первичный вал редуктора 7 через карданный вал 8. К осевым редукторам колесных пар тележек тепловоза крутящий момент от выходного вала редуктора 7 передается карданными валами 6.

Карданные валы своими фланцами крепятся к фланцам гидромеханической передачи и редукторов специальными болтами и корончатыми гайками и шплинтуются.

Силовая группа (кроме редуктора 7) установлена на подрамнике 6, установленном (сваренном) на главной раме (см. рис. 28) и составляют единое целое с ней.

Редуктор 7 установлен на специальных кронштейнах 7 между хребтовыми балками главной рамы (см. рис. 28).

**Радиатор и охладитель надувочного воздуха 1** крепятся кронштейнами 21 на стойки подрамника болтовым соединением 9 жестко, т.е. без резиновых амортизаторов.

**Двигатель 2** задней частью устанавливается на стойки подрамника на специальные кронштейны 15 через кольца упругие 12 и кольца 13 (резиновые амортизаторы) и крепится все это болтовым соединением 9. Передней частью двигатель устанавливается на балку 20, которая крепится к стойкам подрамника болтовым соединением 9 жестко. Центральная опора в передней части двигателя, состоящая из скобы 18 и регулировочных пластин 19, крепится в центре балки 20.

**Гидромеханическая передача 3** передней частью крепится к двигателю через фланец переходной (поставляется с гидропередачей).

Сзади гидропередачи предусмотрены кронштейны 10 – левый и правый (поставляются с гидропередачей). Эти кронштейны крепятся к корпусу гидропередачи болтовым соединением 9. Далее через кронштейн 11, кольцо упругое 12, кольцо 13 (резиновые амортизаторы) болтовым соединением 9 крепится к опорам подрамника.

**Реверс-редуктор 5** устанавливается на опоры подрамника и крепится болтовым соединением 9 жестко, т.е. без резиновых амортизаторов.

**Редуктор 7** своими опорами ставится на основания 14, которые приварены к специальным кронштейнам, расположенным между хребтовыми балками главной рамы и крепится болтовым соединением 9 жестко, т.е. без резиновых амортизаторов.

#### 1.6.1.1. Радиатор и охладитель надувочного воздуха

**Радиатор** (рис. 5) предназначен для отвода тепла от охлаждающей жидкости прошедшей через жидкостно-масляные теплообменники двигателя и гидромеханической передачи, водяные рубашки левого и правого ряда цилиндров и т.д. (см. рис.9) и рассеивания этого тепла в окружающий воздух.

Теплообмен между охлаждающей жидкостью и окружающим воздухом осуществляется в воздушных секциях радиатора, представляющих собой трубчатую конструкцию с поперечными пластинами. Трубки и пластины омываются воздухом, засасываемым вентилятором. Следует иметь в виду, что эффективность охлаждения рабочей жидкости существенно снижается при загрязнении поверхности пластин и трубок, а также при механическом повреждении пластин, приводящих к уменьшению площади проходного сечения для воздуха.

Радиатор состоит из верхней и нижней коробок 1 и 2 соединенных между собой, по краям, двумя стойками 3 в жесткую неразборную конструкцию. Коробки соединены между собой трубками 4, которые в них впаяны. На трубки надеты пластины 5 через определенное расстояние с натягом, для улучшения контакта и увеличения теплоотдачи от трубок. На нижней коробке 2 находится выпускной патрубок 6, через который охлажденная жидкость поступает к водяному насосу двигателя 4 (см. рис.9).

На верхней коробке 1 находятся два патрубка 7, в которые поступает жидкость из двигателя через термостаты 6 (см. рис.9). Третий патрубок 8, меньшего диаметра, этой коробки служит для пароотвода и соединяется с расширительным бачком 1 (см. рис. 9), который установлен на двух кронштейнах 9 радиатора.

**Охладитель надувочного воздуха** (рис. 5а) предназначен для охлаждения атмосферного воздуха при подаче его в цилиндры двигателя. Он состоит из двух баков 1, соединенных между собой трубками 3 в единую конструкцию. Крепится болтовым соединением впереди радиатора на специальных кронштейнах 2.

Атмосферный воздух проходит через фильтр, очищаясь в нем, и поступает в турбокомпрессор. Далее от турбокомпрессора по воздуховоду (металлическая тонкостенная гофрированная трубка) он поступает в охладитель надувочного воздуха и охлажденный по воздуховоду подается во впускные коллекторы двигателя.

Турбокомпрессор создает определенное давление для увеличения массы воздуха, поступающего в цилиндры. Он способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

### **1.6.1.2. Двигатель и управление двигателем**

На тепловозе установлен быстроходный шестицилиндровый двигатель ЯМЗ 6563.10 жидкостного охлаждения с V – образным расположением цилиндров, с непосредственным впрыском дизельного топлива и турбонаддувом.

При номинальной частоте вращения коленчатого вала 1900 об/мин двигатель развивает мощность 169 кВт (230 л.с.).

Запуск двигателя производится электростартером от аккумуляторной батареи.

Воздухоочиститель, установленный в машинном отделении обеспечивает надежную очистку воздуха.

Турбонаддув и охладитель надувочного воздуха обеспечивают охлажденным воздухом с избыточным давлением.

Охлаждение двигателя – водяное принудительное.

Управление работой двигателя заключается в воздействии на механизм электромеханический исполнительный (ЭМИ). Он размещен в корпусе, крепящемся к корпусу топливного насоса высокого давления (ТНВД).

На двигателе установлена электронная система управления (ЭСУ), которая поддерживает заданную частоту вращения коленчатого вала в зависимости от режима нагрузки, минимальную устойчивую частоту вращения холостого хода при снятии нагрузки. Перед запуском и остановкой двигателя необходимо выполнить все действия п. 1.10.2 «Пуск и остановка двигателя».

При движении рукоятки управления числа оборотов двигателя (см. рис.24, поз. 14) на пульте управления в направлении «вперед» (от себя) электрический сигнал подается на электронный блок управления (ЭБУ). Он, преобразуя этот сигнал, в свою очередь, подает свой на электромеханический исполнительный механизм (ЭМИ). ЭМИ, получив сигнал, через систему рычагов обеспечивает перемещение топливной рейки в полном диапазоне от стартовой подачи топлива до полного выключения подачи.

Перед тем, как остановить двигатель, необходимо выполнить работы согласно пункту 1.10.6.5 «Остановка и стоянка». Для остановки двигателя необходимо рукоятку управления числа оборотов двигателя (см. рис. 24, поз. 14) переместить назад, т.е. к себе. В этом случае уменьшаются обороты двигателя до холостого хода. Перед полным отключением двигателя необходимо дать ему поработать на холостом ходу в течение 2-3 минут без нагрузки при средней частоте вращения. После этого тумблер 4 (см. рис.24 г) установить в положение «отключено», при этом размыкаются цепи управления.

Более подробную информацию см. «Руководство по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ «Силовые агрегаты ...» и «Дополнение к руководству...», приложенные к документации на тепловоз.

### **1.6.1.3. Передача гидромеханическая**

На тепловозе применена передача гидромеханическая двухпоточная автоматическая D864.3E состоящая из:

А – привод (через демпфер);

В – входной дифференциал (распределительная передача);

С – гидротрансформатор;

Д – механический редуктор (состоит из планетарных механизмов тормоза и заднего хода);

Е – узел отбора мощности.

Система автоматического управления – пульт управления ГМП (см. рис. 24, поз. 13) и блок электронный.

Крутящий момент от двигателя к гидropередаче передается через демпфер гидравлический, что дает возможность значительно снизить динамическое воздействие двигателя на гидropередачу. Реализуя полную мощность в диапазоне



рабочих скоростей, он (демпфер гидравлический) обеспечивает трансформацию момента двигателя в период трогания тепловоза и разгона, плавное автоматическое изменение силы тяги и скорости тепловоза в зависимости от весовой нагрузки поезда и профиля пути.

От гидропередачи крутящий момент передается через карданные валы и редукторы на все четыре колесных пары тепловоза.

Описание конструкции гидропередачи, а также указания по техническому обслуживанию за ней приводятся в «Руководстве по эксплуатации РЭВКМ-ТО-023-2006. Редакция 2. Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA.3E».

#### **1.6.1.4. Реверс-редуктор**

Реверс-редуктор (рис. 5б) позволяет изменять (реверсировать) направление движения тепловоза и уменьшать число оборотов на выходном вале. Устанавливается на опоры подрамника главной рамы и крепится болтовым соединением 9 (см. рис.4) жестко, т.е без резиновых амортизаторов.

Корпус реверс - редуктора - стальное литье, состоит из крышки 1, корпуса верхнего 2, корпуса среднего 3 и корпуса нижнего 4, соединенных между собой по плоскости разъема болтами. Все плоскости разъема расположены горизонтально и проходят по осям: вала входного 14, вала среднего 16 и вала выходного 17.

В крышке 1 смонтирован механизм переключения реверса 13, состоящий из вала с переключающей вилкой и фиксатором 12, обеспечивающего два фиксированных положения – «назад» и «вперед». Для фиксации этих положений на валу имеются канавки, а в корпусе крышки крепится фиксатор, состоящий из шарика, пружины и регулировочного винта.

Вал имеет каналы для подвода масла к трущимся поверхностям вилки и зубчатой муфты. Для предохранения от попадания пыли и грязи, а также от вытекания смазки, конец вала уплотнен резиновым кольцом. В крышке редуктора имеется смотровой люк, закрытый крышкой с заливной горловиной 9, обеспечивающий доступ к осмотру механизма переключения. Заливная горловина снабжена сеткой 11 и закрывается резьбовой крышкой 10.

На крышке 1 смонтирован механизм переключения реверса (см. рис. 5 г). Он предназначен для автоматического переключения реверса и блокировки. Подробное описание этого механизма см. в п.п. 1.6.1.6 «Механизм переключения реверса» настоящей инструкции.

В верхней части редуктора, вместе разъема крышки 1 и верхнего корпуса 2 расположен входной вал 14. Средняя часть вала имеет шлицы, по которым свободно перемещается в осевом направлении муфта переключения реверса, а на цилиндрическую поверхность вала установлены две свободно вращающиеся на шарикоподшипниках шестерни.

При включении «назад» или «вперед» муфта входит в зацепление с одной из этих шестерен, которые передают крутящий момент – одна на шестерню промежуточного вала 15 и далее на вал средний 16, а другая сразу на вал средний 16. В этом случае происходит реверсирование движения.

Промежуточный вал 15 установлен в верхнем корпусе 2.

В месте разъема верхнего 2 и среднего 3 корпусов расположен средний вал 16.

В месте разъема среднего 3 и нижнего 4 корпусов редуктора находится выходной вал 17.

На выходном вале 17 расположено колесо и шестерня привода масляного насоса 18. На концы вала установлены фланцы. Колесо, шестерня и фланцы сформированы тепловым методом. Натяг в соединении вал-фланец составляет 0,68...0,128 мм, вал-шестерня, вал- колесо – 0,13...0,163 мм, температура нагрева шестерни и колеса не более 200<sup>0</sup>С, фланцев не более 280<sup>0</sup>С.

Нижний корпус 4 является ванной для масла. Смазка трущихся поверхностей осуществляется принудительно от масляного насоса через систему трубопроводов 8 и жиклеров **только при движении тепловоза**. Контроль давления масла в реверс-редукторе осуществляется датчиком давления с выведенной контрольной лампой 2 «Лампа аварийного давления масла в реверс-редукторе» (см. рис 24а). Загоревшая во время движения тепловоза лампочка показывает отсутствие давления масла в системе смазки реверс-редуктора. Контроль уровня масла осуществляется щупом 7.

Масляный насос получает крутящий момент от выходного вала через шестерню 18, вал-шестерню 18а и торсионный валик. Масляный фильтр-пластинчатый, крепится к нижнему корпусу реверс-редуктора болтами. В нижней части корпуса фильтра 6 установлен подпорный клапан, поддерживающий давление в системе смазки 0,09...01,4МПа (0,9...1,4кгс/см<sup>2</sup>), при расходе масла через клапан на слив до 25 л/мин.

Движение тепловоза «назад» и «вперед» осуществляется только реверс-редуктором. Переключение производится только при полной остановке тепловоза во избежание поломки. Кнопка «назад» на пульте управления гидропередачи 13 (см. рис.24) отключена.

При транспортировании тепловоза другим локомотивом или в составе поезда необходимо снять карданные валы 6 (см. рис. 4).

### 1.6.1.5. Редуктор

Редуктор (рис. 5в) предназначен для понижения числа оборотов и передачи крутящего момента на тележки. Редуктор двухступенчатый. Общее передаточное число равно 1.41, устанавливается редуктор 7 (см.рис.4) на основание 14, приваренное к специальным кронштейнам между хребтовыми балками главной рамы и крепится болтовым соединением 9 жестко, т.е. без амортизаторов.

Корпус редуктора сварной и состоит из отдельных корпусов: корпуса верхнего 5, корпуса среднего верхнего 6, корпуса среднего нижнего 7 и корпуса нижнего 8.

Все плоскости разъемов отдельных корпусов проходят по осям валов: входного 9, промежуточного 10 и выходного 11.

Входной вал 9 состоит из фланца, установленного на входной конец вала на шлицевое соединение, зубчатого колеса, собственно вала и подшипников.

Промежуточный вал 10 состоит из собственно вала, зубчатого колеса и подшипников.

Выходной вал 11 состоит из собственно вала, двух фланцев на шлицевом соединении, зубчатого колеса и подшипников.

Все подшипники закрыты глухими крышками 3 и крышками вала 4.

В средней части корпуса редуктора (корпус средний верхний, корпус средний нижний), где установлен промежуточный вал 10, установлены перегородки и днище (сварены из листового проката) с разъемом по оси промежуточного вала, создающие емкость для масла, обеспечивающего смазку зубчатых колес и подшипников первой ступени редуктора за счет разбрызгивания.

На верхней части корпуса верхнего 5 находятся крышка люка, крышка заливной горловины и сапун 2. Крышка люка крепится к корпусу редуктора через прокладку болтами.

Люк предназначен для осмотра зубчатого зацепления.

Уровень масла в средней части редуктора проверяется щупом 1. Трубка маслоуказателя приварена к сливной трубке, которая глушится сливной пробкой. На щупе нанесены риски «min» и «max». Нормально залитый редуктор – это отметка «max».

Нижний корпус редуктора 8 является ванной для масла, обеспечивающего смазку зубчатых колес и подшипников второй ступени редуктора.

На среднем верхнем корпусе редуктора 6 находится люк, который предназначен для осмотра зубчатого зацепления второй ступени. Люк закрывается аналогично верхнему.

Уровень масла в нижней части корпуса редуктора проверяется аналогично средней части редуктора.

#### **1.6.1.6. Механизм переключения реверса**

Механизм переключения реверса (рис. 5г) состоит из пневмоцилиндра 1, передающего усилие под действием сжатого воздуха на рычаг 6, который в свою очередь перемещает валик механизма переключения реверса в ту или иную сторону, вследствие чего вилка, установленная на нем, перемещает муфту. Муфта входит в зацепление с шестернями, сидящими свободно на подшипниках на входном валу 14 (см. рис.5б).

Выключатели конечные 2, 3, 4 размыкают и замыкают электрические цепи.

Фиксатор реверса 5, блокирует или разблокирует валик 9 от осевого перемещения во избежание не санкционированного переключения или отключения реверс-редуктора.

Упоры 7 и 8 воздействуют на конечные выключатели.

Работу механизма переключения реверса (Рис. 5 г.) смотрите в п.п. 1.10.5 «Включение механизма переключения».

#### **1.6.2. Установка и привод компрессоров**

На тепловозе применены два однотипных автомобильных компрессора поршневого типа, не прямоточных, двухцилиндровых одноступенчато сжатия.

Один из компрессоров расположен на центральном кронштейне, установленном на двигателе (рис.6) с правой стороны и приводится в действие клиновым ремнем от шкива вентилятора. Натяжение ремня компрессора регулируется натяжным устройством 1. Перед регулировкой отверните контргайку на один оборот, гайку крепления оси шкива натяжного устройства 1 на половину оборота, гайку болта- натяжения на два оборота. Вращая болт-натяжения, отрегулируйте натяжение ремня.

Второй компрессор крепится на кронштейне, установленном на подрамнике, приваренном на хребтовые балки главной рамы. Приводится в действие клиновым ремнем от шкива коленчатого вала двигателя. Натяжение ремня осуществляется перемещением компрессора 5 на кронштейне. Стрела прогиба ремня под силой 3 кгс, приложенной посередине ветви должна быть 7 ... 9 мм.

Холостой ход компрессоров обеспечивается клапаном холостого хода, усл. № 545 (рис. 12а). При достижении давления в воздушном резервуаре 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>), клапан соединяет нагнетательный трубопровод компрессора с атмосферой, подача воздуха в резервуар прекращается. При снижении давления клапан включается, компрессоры снова начинают нагнетать воздух в резервуар.

Описание устройства компрессора приведено в техническом описании инструкции по эксплуатации автомобильных компрессоров.

### **1.6.3.Установка генератора**

На двигателе устанавливается генератор модели Г3000Б (150А) (см.рис.6а), повышенной выходной мощности – 4,0 кВт

Установка производится в следующем порядке:

1. закрепить кронштейн крепления генератора 4 на корпусе двигателя в передней части болтовым соединением;
- 2.вставить палец 6 в отверстие задней крышки генератора и закрепить гайкой 3 с шайбами 5 и 8.

Поликлиновой ремень надеть на шкиф вала привода вентилятора и шкиф генератора. Натяжение ремня происходит за счет поднятия генератора в верхнее положение и фиксацией болтами 2 и 7.

Стрела прогиба ремня должна быть 2 ... 4 мм на ровном участке ремня при незначительном усилии.

### **1.6.4.Топливная система**

Система питания двигателя (рис. 7) разделенного типа. Она состоит из топливного насоса высокого давления с электромеханическим исполнительным механизмом (ЭИМ), топливоподкачивающим насосом, муфтой опережения впрыска или без нее, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводов низкого и высокого давлений.

Из бака 7 через фильтр грубой очистки 1 топливо засасывается топливоподкачивающим насосом 6 и подается в фильтр тонкой очистки 3 и далее к топливному насосу высокого давления 2. Топливный насос в соответствии с порядком работы цилиндров подает топливо по топливопроводам высокого

давления к форсункам, которые распыляют его в цилиндрах двигателя. Через перепускной клапан в топливном насосе и жиклер в фильтре топливной очистки излишки топлива, а вместе с ним и попавший в систему воздух, отводятся по топливопроводу в топливный бак. Просочившееся в полость пружины форсунки, топливо отводится по сливному трубопроводу в бак 7.

Подробное описание всех узлов топливоподающей аппаратуры см. в «Руководство по эксплуатации 236-3902150 РЭ – Силовые агрегаты ...» и «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н-3902150 ...», приложенные к документации на тепловоз.

На тепловозе установлены зеркально два топливных бака сварной конструкции (рис.7а) с выходами горловин 11 на обе стороны тепловоза. Форма баков прямоугольная. Бак внутри разделен перегородками 3 и 4, что обеспечивает ему жесткость и прочность, а также препятствует волнообразованию топлива. Они установлены внизу рамы под двигателем, на болтовое соединение.

Заправочный объем баков по 310 л каждый, расходный объем баков – по 260 л. Баки соединены между собой трубой, подсоединенной к штуцерам 12. Данная конструкция работает по правилу сообщающихся сосудов.

В горловины 13 помещен сетчатый фильтр 15. Горловины закрываются крышками 16. Заправку баков необходимо производить при открытой крышке 2 (для выхода воздуха из бака), которая страхуется от потери цепочкой 1. В крышке 2 установлен сапун.

Датчик уровня топлива 5 устанавливается сверху бака ближе к торцу с топливомерной линейкой 11.

Для визуального контроля расхода или заправки топлива установлена линейка 11 топливомерного стекла 9. Стекло крепится на накладку 8 крышкой 10 посредством болтов 6 с применением прокладки 7 для герметичности. Топливо из бака попадает между накладкой 8 и стеклом «Геллера» 9 через отверстие диаметром  $12^{+0,5}$ , расположенное внизу топливомерной линейки изнутри бака. Топливомерные стекла установлены в направлении передней кабины (условно). Для слива отстоя внизу бака, в центре его установлен сливной клапан 14. Поступает топливо в систему топливную по трубопроводу, подключенному к штуцеру 18. Штуцера 17 служат для слива излишнего топлива с форсунок и топливного насоса. Для обеспечения безотказной работы топливной системы необходимо следить за тем, чтобы заправка топлива производилась чистым профильтрованным топливом, из бака периодически спускался отстой, своевременно и тщательно производилась очистка фильтров, не допускалась утечка топлива в соединениях трубопроводов.

### **1.6.5. Система смазки двигателя и компрессоров**

Система смазки предназначена для обеспечения нормальной подачи масла к крутящимся поверхностям деталей и частичного их охлаждения. Система смазки двигателя – смешанная, с мокрым картером (рис.8).

В систему смазки двигателя включены два компрессора К1 и К2.

Масляный насос 3 через всасывающую трубу с заборником засасывает масло из картера и подает его в систему через последовательно включенный

жидкостно-масляный теплообменник 5. В корпусе теплообменника установлен перепускной клапан 17. Если разность давления до и после теплообменника достигает  $274 \pm 25$  кПа ( $2,8 \pm 0,25$  кгс/см<sup>2</sup>), клапан открывается и часть масла подается непосредственно в масляную магистраль.

Далее через трубу и клапан в блоке часть масла через втулку (дроссель с калиброванным отверстием) поступает к форсункам охлаждения поршней 14 и затем сливается в картер. Другая часть поступает в масляный фильтр 6. В корпусе фильтра установлен перепускной клапан 7, когда разность давления до и после фильтра достигает 200 ... 250 кПа ( $2,0 \pm 2,5$  кгс/см<sup>2</sup>), клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль. К моменту начала открытия перепускного клапана произойдет замыкание подвижного и неподвижного контактов сигнализатора. В этот момент на пульте в кабине машиниста загорается сигнальная лампочка 8, соединенная с клеммой сигнализатора. Такое повышение давления может произойти тогда, когда засорен элемент фильтра или масло имеет большую вязкость (например, при пуске двигателя в холодное время года).

Из фильтра масло поступает в центральный масляный канал, а оттуда через систему каналов в блок - к подшипникам коленчатого и распределительного валов. От подшипников коленчатого вала через масляные каналы в коленчатом валу и шатунах масло подается к подшипникам верхних головок шатунов. От распределительного вала масло пульсирующим потоком направляется в ось толкателей, а оттуда по каналам толкателей, к полостям штанг и коромысел поступает по всем трущимся парам привода клапанов, а по наружной трубе — к подшипникам турбокомпрессора, регулятора частоты вращения и топливного насоса высокого давления.

Под давлением смазывается также подшипник промежуточной шестерни 1 привода масляного насоса (см. рис. 21) «Руководство по эксплуатации 236 Н -3902150РЭ Силовые агрегаты ... далее «Руководство». Шестерни привода агрегатов, кулачки распределительного вала, подшипники качения, гильзы цилиндров смазываются разбрызгиванием.

В корпусе насоса установлен редукционный клапан 11, перепускающий масло обратно в картер при давлении на выходе из насоса свыше 700 ... 800 кПа ( $7,0 \dots 8,0$  кгс/см<sup>2</sup>) (см. рис. 21 «Руководство...»).

Для стабилизации давления в систему смазки двигателя включен дифференциальный клапан 13, отрегулированный на определенное давление от 190 до 560 кПа ( $4,9 \dots 5,6$  кгс/см<sup>2</sup>) в зависимости от модели двигателя на начало открытия для слива масла в картер 1.

Фильтр центробежной очистки масла 9 (см. рис. 21 «Руководство ...») включен параллельно после фильтра очистки масла и пропускает до 10 % масла, проходящего через систему смазки. Очищенное масло сливается в картер. Дополнительная центробежная очистка масла производится и в полостях шатунных шеек коленчатого вала.

Радиаторная секция двухсекционного масляного насоса подает масло к установленному на двигателе жидкостно-масляному теплообменнику.

Охлажденное в теплообменнике масло сливается в картер. Предохранительный клапан радиаторной секции масляного насоса открывается при давлении на выходе из насоса свыше 100 ... 130 кПа (1,0 ... 1,3 кгс/см<sup>2</sup>).

Масло для смазки компрессоров поступает от масляного потока, идущего на смазку турбокомпрессора 16, попадает последовательно в компрессора К 1 и К2 и сливается в картер. Один конец маслопровода смазки компрессоров подключен к штуцеру, установленному на корпусе двигателя в передней его части с левой стороны на высоте 411 мм от оси коленчатого вала. Другой конец для слива масла подсоединен к штуцеру, приваренному к заглушке, расположенной на поддоне – в средней его части с левой стороны.

### **1.6.6. Система охлаждения двигателя, ГМП и компрессоров**

Система охлаждения (рис. 9) предназначена для поддержания в допустимых пределах температуры деталей, подвергающихся воздействию высоких температур при работе двигателя, гидромеханической передачи и компрессоров. Система охлаждения двигателя жидкостная циркуляционная. Система включает в себя водяной насос 4, жидкостно-масляные теплообменники- собственный и ГМП 5, термостаты 6, дистанционный термометр, радиатор 2, установленный на подрамнике главной рамы тепловоза, привод вентилятора 3, расширительный бачок 1 и два компрессора К 1 и К2 (поз. 7).

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом 4.

Из левого водяного коллектора двигателя пары и часть охлаждающей жидкости поступают в расширительный бачок 1. Туда же поступают пары и охлаждающая жидкость (при расширении) из патрубка паросборника радиатора 2, затем охлаждающая жидкость поступает в центробежный насос 4, где из нагнетательного патрубка насоса через канал в крышке шестерен распределения жидкость под давлением поступает сначала в водяную рубашку левого ряда цилиндров (4а, 5а, 6а), затем через жидкостно-масляный теплообменник (собственно двигателя) поступает в правый ряд блока цилиндров. Далее жидкость поступает в головки цилиндров и собирается в водосборных трубопроводах. В водяные рубашки головок цилиндров жидкость подается по направляющим каналам, в первую очередь к наиболее нагретым поверхностям- выпускным патрубкам и стаканам форсунок. Из водосборных трубопроводов нагретая жидкость через термостаты 6 поступает в радиатор 2, где отдает тепло потоку воздуха, создаваемого вентилятором 3 (привод вентилятора, рис. 9а). Когда температура охлаждающей жидкости понижается, термостаты автоматически направляют весь ее поток для охлаждения ГМП, минуя радиатор.

Для охлаждения масла гидромеханической передачи охлаждающая жидкость поступает из радиатора 2 или от термостатов 6 непосредственно в теплообменник ГМП 5. после прохождения через теплообменник охлаждающая жидкость поступает к водяному насосу 4.

Таким образом, посредством термостатов обеспечивается оптимальный режим работы двигателя, гидромеханической передачи и компрессоров.

Двигатели ЯМЗ 6563.10 комплектуются вентилятором с вязкостной муфтой (см. рис. 9а) фирмы «Bozg Wazantz» диаметром 600 мм, работающей в автоматическом режиме в зависимости от температуры набегающего потока воздуха после радиатора 2. муфта включается с помощью биметаллического термoeлементa при температуре воздуха 62 ... 68<sup>0</sup>С, что соответствует температуре охлаждающей жидкости 85 ...93<sup>0</sup>С.

Охлаждение компрессоров производится охлаждающей жидкостью поступающей через штуцер правого водяного коллектора к компрессору К1. Затем последовательно поступает к К2 и далее к трубопроводу, идущему от ГМП к водяному насосу 4.

Подробное описание всех узлов системы охлаждения двигателя см. в «Руководство по эксплуатации 236-3902150 РЭ – Силовые агрегаты ...» и «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н-3902150 ...», приложенные к документации на тепловоз.

### 1.6.7.Воздухоподающая и газовыпускная системы

**Воздухоподающая система** (рис. 10) тепловоза предназначена для очистки воздуха, от пыли поступающих в цилиндры двигателя и состоит из фильтра 1, всасывающего воздуховода 3 и т.д. Фильтр установлен на поручне переходного мостика внутри машинного отделения (см. рис 2, поз.10). Всасывающий воздуховод опущен вниз под раму, так как внутри машинного отделения воздух прогреет, что нежелательно для работы двигателя с турбонадувом.

Очищенный воздух от фильтра 1 по воздухопроводу 4 (гофрированная тонкостенная труба) поступает к турбокомпрессору 2. От турбокомпрессора воздух под давлением по воздухопроводу 5 поступает в охладитель надувочного воздуха 7. Охлажденный воздух из охладителя по воздухопроводу 6 поступает в впускные коллекторы двигателя и далее в цилиндры.

При работе двигателя подсос воздуха в системе не допускается. Все соединения должны быть герметичны.

**Газовыпускная система** (рис 11) предназначена для отвода отработанных газов и уменьшения шума и состоит из глушителя 1, колена 2, компенсатора 3 и колена 4.

Отработанные газы двигателя от каждого выпускного коллектора поступают в турбокомпрессор 5, где раскручивают турбинное колесо, которое насажено на один вал с компрессором и выходят в колено 4.

Более подробное описание работы турбокомпрессора смотрите в руководстве по эксплуатации двигателя ЯМЗ -6563.10 «Руководство по эксплуатации 236-3902150 РЭ «Силовые агрегаты ЯМЗ -236 HE2 ... ЯМЗ 236Б».

Отработанные газы от турбокомпрессора, через колено 4 попадают в компенсатор 3 (гофрированная тонкостенная труба), далее по колену 2 в глушитель 1.

Глушитель установлен на крыше кузов в специальном углублении (см. рис. 2, поз. 9).

В глушителе газы расширяются, изменяют направление, теряют скорость и выбрасываются в атмосферу.



При работе двигателя газовыпускная система нагревается, в результате происходят температурные расширения, а также появляются вибрации от двигателя, для этого предназначен компенсатор 3, который их поглощает.

Утечка выхлопных газов в соединениях не допускается.

## **1.7. Вспомогательное оборудование**

### **1.7.1. Пневматическая система тормоза**

Пневматическая система тормоза предназначена для питания сжатым воздухом поездной магистрали (главной магистрали), автоматического и вспомогательного тормозов.

Принципиальная схема пневматической системы и схема воздухопроводов показаны на рисунке 12.

Воздух от компрессора 1 подается в главный воздушный резервуар вместительностью 170 л. При повышении давления 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) клапан холостого хода 20 сообщает нагнетательную магистраль компрессора с атмосферной и подача воздуха в резервуары прекращается. Конструкция клапана показана рис. 12а. Из главных резервуаров сжатый воздух по напорной трубе через масловлагоотделитель подается через кран двойной тяги 5(1), 5(2) (см. рис. 12) к кранам машиниста 6(1), 6(2) и далее в питательную магистраль III. Кран машиниста усл. № 394 (рис. 15) предназначен для управления величиной давления воздуха в тормозной магистрали и, следовательно, управление тормоза поезда. На трубе, подводящей к крану машиниста, имеется отвод к манометру 7 (1) (см. рис. 12), показывающему давление в главном резервуаре, а на отводной трубе имеется отвод на этот же манометр 7 (1), показывающий давление в тормозной магистрали. От нагнетательной магистрали сжатый воздух через клапан максимального давления 3, условный № 3МД (см. рис.12б) поступает к кранам вспомогательного тормоза усл. № 254 (см. рис.14) 22(1) и 22 (2).

На тепловозе применен кран вспомогательного тормоза 22, усл.№ 254 (см. рис.14). Он предназначен для управления тормозной системой одного тепловоза независимо от общей тормозной системы, кроме того, обеспечивает питание сжатым воздухом тормозные камеры (цилиндры). Питательная магистраль соединена с клапаном максимального давления 3, усл.№ 3МД (см. рис.12б). Клапан максимального давления 3 (рис 12б) регулирует и поддерживает давление воздуха 0,37 ... 0,39 МПа (3,7 ... 3,9 кгс/см<sup>2</sup>). На конце питательной магистрали установлен концевой кран 10 (3) (см. рис.12) и соединительный рукав 9 (3). Схематическое устройство воздухораспределителя, усл.№ 292 М (см. рис. 13). Переключательный клапан обеспечивает независимую работу кранов вспомогательного тормоза 22, усл.№ 254 (см. рис.14). Воздух из питательного трубопровода через клапан максимального давления 3, усл.№ 3МД, кран вспомогательного тормоза 22(1) и 22 (2), переключательный клапан 23 (1) (см. рис. 12) поступает в магистраль вспомогательного тормоза 1 и тормозные камеры (цилиндры) тепловоза. Ручка крана вспомогательного тормоза 22, усл. № 254

имеет 6 положений: 1- «отпуск», 2-«поездное и отпуск», 3,4,5,6 - «тормозные» положения. Для торможения состава на тепловозе на каждом из пультов установлены краны машиниста 6 (1), усл. № 394. Управление тормозами тепловоза осуществляется одним из кранов 6 (1), другой отключается перекрытием разобщительного и комбинированного кранов. Кран машиниста не имеет автоматической перекрышки. Каждому положению ручки соответствует определенное давление в магистрали. При поездном положении ручки крана 6 (1), открытом кране двойной тяги 5 (2) и комбинированном кране 4 (2) воздух попадает в тормозную магистраль II. Из тормозной магистрали воздух поступает к концевым кранам 10 (2), 10 (4), через фильтр 15 (2) кран разобщительный 14 (2) к воздухораспределителю 18. В процессе зарядки тормоза происходит заполнение запасного резервуара 11 и сообщение тормозных камер (цилиндров) 24 (1), 24 (2) с атмосферой.

Торможение осуществляется поворотом ручки крана машиниста 6 (1) против часовой стрелки, при этом происходит снижение давления в тормозной магистрали, вследствие чего воздухораспределитель 18, усл. № 292 М (рис. 13) разобщит тормозные камеры (цилиндры) с атмосферной. Давление воздуха в магистрали I и тормозных камерах (цилиндрах) зависит от положения ручки режимного переключения воздухораспределителя 18 и не должно превышать 0,42 МПа (4,2 кгс/см<sup>2</sup>), при груженном режиме воздухораспределителя. Для отпуска тормоза ручку крана машиниста перемещают по часовой стрелке в первое положение, а затем во второе.

### **1.7.1.1. Воздухораспределитель, усл. № 292 М**

Воздухораспределитель 292М (рис 13) предназначен для изменения давления воздуха в тормозных цилиндрах в зависимости от давления магистрали и установленного режима действия.

Область применения: пассажирский подвижной состав локомотивной тяги магистральных железных дорог.

Воздухораспределитель относится к группе прямодействующих тормозов со ступенчатым торможением. Конструкция распределителя клапанно-поршневая, клапаны и поршни имеют мягкое (резиновое) уплотнение, без притирки при сборке. Воздухораспределитель имеет три режима действия: К – в короткосоставном поезде, Д - в длинносоставном поезде, УВ – с выключенным ускорителем экстренного торможения.

### **Техническая характеристика**

Диапазон зарядного давления сжатого, воздуха в тормозной магистрали, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,45-0,52 (4,5-5,2)
---	---------------------

Скорость распространения тормозной волны, м/с:	
- при экстренном торможении	200
- при служебном торможении	140

Время зарядки запасного резервуара 75л до давления 0,48 МПа (4,8 кгс/см <sup>2</sup> ), с	130÷160
Время наполнения тормозного цилиндра до давления 0,35 МПа (3,5 кгс/см <sup>2</sup> ) при экстренном торможении, с:	
- на режиме К	5-7
- на режиме Д и УВ	12-16
Время отпуска после экстренного торможения до давления в тормозном цилиндре 0,04 МПа (0,4 кгс/см <sup>2</sup> ), с:	
- на режиме К	9-12
- на режиме Д и УВ	19-24
Габаритные размеры, мм	265x165x280
Масса, кг	21

### 1.7.1.2. Кран вспомогательного тормоза, усл. № 254

Кран вспомогательного тормоза локомотива, усл. № 254 (рис. 14) предназначен для управления тормозами локомотива независимо от действия автоматического тормоза, а также для питания сжатым воздухом тормозных цилиндров локомотива в качестве реле в зависимости от действия воздухораспределителя.

Область применения: пассажирские, грузовые маневровые, локомотивы, путевые машины.

Кран вспомогательного тормоза устанавливается в кабине машиниста.

Кран обеспечивает автоматическое поддержание давления в тормозных цилиндрах на ступенях торможения.

#### Техническая характеристика

Диапазон давления служебного воздуха в питательной магистрали МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,7-0,9 (7,0-9,0)
--	-------------------

Номинальное давление сжатого воздуха в тормозном цилиндре при следующих положениях ручки крана вспомогательного тормоза, МПа (кгс/см<sup>2</sup>):

1 – отпускное	0
2 – поездное	0
3 – тормозное	0,1-0,13 (1,0-1,3)
4 – тормозное	0,17-0,2 (1,7-2,0)
5 – тормозное	0,27-0,37 (2,7-3,7)
6 – тормозное	0,37-0,4 (3,7-4,0)

Диаметр условного прохода, мм	11
Присоединительная резьба:	
- к воздухораспределителю	M20x1,5
- к тормозным цилиндрам	M39x2
- к питательной магистрали	M30x2
Габаритные размеры, мм	210x135x370
Масса, кг.	11

### 1.7.1.3. Кран машиниста, усл. № 394М – 01

Кран машиниста, усл. № 394М-01 (рис. 15) предназначен для управления пневматическими тормозами поездов.

Кран машиниста устанавливается в кабине машиниста локомотива.

Кран золотниково-поршневой конструкции.

#### Техническая характеристика

Диапазон давления сжатого воздуха в питательной магистрали, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,7-1,0 (7,0-10)
--	------------------

Давление на которое отрегулирован редуктор при поставке потребителю, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,54-0,55 (5,4-5,5)
---	---------------------

Положение ручки крана машиниста:

- отпуск и зарядка	1
- поездное	2
- перекрыша без питания тормозной магистрали (тм)	3
- перекрыша с питанием	4
- служебное торможение	5
- служебное торможение длинно-составного грузового поезда	5А
- экстренное торможение	6

Пределы регулирования в ТМ, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,45-0,62 (4,5-6,2)
--	---------------------

Объем уравнительного резервуара, л	20
------------------------------------	----

Присоединительная резьба:

- к питательной и тормозной магистрали	Сп. 47, 625x2,54
- к уравнительному резервуару	G1/2 – В

Габаритные размеры, мм	353x363x269
------------------------	-------------

Масса не более, кг	21
--------------------	----

### 1.7.2. Система автоматики

Забор сжатого воздуха в систему автоматики (рис. 16) производится из магистрали главного резервуара. Непосредственно из резервуара через фильтр, клапан максимального давления, усл. № 3МД (см. рис. 12 б), который отрегулирован на 0,55 ... 0,6 МПа (5,5-6кг/см<sup>2</sup>), воздух поступает:

- к пневмораспределителям, п.2 - включение тифонов, поз.1;
- к пневмораспределителю 3 – включение фиксатора реверса;
- к пневмораспределителю 4 – включение сигнала малой громкости, поз. 5;
- к пневмораспределителям 6, 7 - включение реверса «вперед», «назад»;
- к пневмовентильям ВВ-32 8 – воздухораспределители песочниц (см. рис.19).

### 1.7.3. Песочная система

Песочная система (рис. 18) обеспечивает подачу песка под колесные пары тепловоза и включает в себя песочные бункера, воздухораспределители песочниц 2 и форсунки песочниц 1.

Управление форсунками песочниц электропневматическое и производится включением кнопки 1 «Песочница» (см. рис. 4в) на пультах управления обеих кабин. При этом создается цепь питания электропневматических вентилях ВВ-32 8 (рис. 16), которые открывают доступ сжатого воздуха из магистрали главного резервуара к воздухораспределителям песочниц ОН 11-61 (см.рис 20).

Воздухораспределитель песочницы (рис. 20) работает следующим образом. Через включенный электропневматический клапан ВВ-32 (рис. 16, 18, 19) воздух поступает в полость Б воздухораспределителя песочницы. Резиновая манжета 3 вместе со штоком 4, упирается в винт 6 и отжимает уплотнение 5 с направляющей 7 от запрессованной в корпусе 1 латунной втулки, образуя, таким образом, канал соединяющий штуцер 2 со штуцером 8. В результате этого воздух, подводимый из питательной магистрали к штуцеру 2, проходит через образовавшийся канал к подсоединенному к штуцеру 8 трубопроводу непосредственно к форсункам песочниц. При выключении электропневматического вентиля давление в полости Б воздухораспределителя падает, и сжатая во время перемещения штока 4 вниз, пружина 9 возвращает все детали в исходное положение, отключая форсунки песочниц от питательной магистрали.

Поступивший в форсунку песочницы (рис 21) воздух по каналам А и Б направляется в корпус I и взрывает песок струей воздуха, проходящей через сопло 2 и зазор между соплом и корпусом I, увлекается в трубу, идущую под колесо локомотива. Регулирование количество песка, подаваемого под колеса тепловоза, осуществляется винтом 5, которым можно увеличивать или уменьшать поток воздуха, поступающего в корпус форсунки. Для экономии расхода песка необходимо обеспечивать подачу его непосредственно к месту контакта колеса с рельсом. При нормальной регулировке количество песка, подаваемого одной форсункой, составляет 0,4 – 0,5 кг/мин.

#### **1.7.4. Кондиционирование кабины**

Система кондиционирования кабин машиниста (рис. 22) предназначена для создания оптимальных условий работы обслуживающего персонала. Система состоит: из двух испарителей (собственно кондиционеров) 1; крышного конденсатора кондиционера 2; блоков управления 3; шлангов d 8-4; шлангов d 10-5; компрессора кондиционера 6; шлангов d 13-7.

Привод компрессора кондиционера 6 установлен на специальном кронштейне, который крепится к двигателю.

Установку привода компрессора кондиционера смотрите ниже.

Кондиционеры (испарители) работают попеременно, т.е. один работает в той кабине машиниста, которая находится по ходу движения тепловоза, - другой отключен.

**Работа кондиционеров одновременно в обеих кабинах категорически запрещена.**

Более подробное описание работы системы кондиционирования указано в инструкции по эксплуатации изготовителя, приложенной к документации на тепловоз.

##### **1.7.4. 1. Установка компрессора кондиционера**

Компрессор кондиционера (рис. 23) крепится на кронштейн 7, который в свою очередь, крепится на корпусе двигателя болтами 6.

Компрессор одной парой проушин «а» крепится болтами 4 к проушине «d» кронштейна 7. Другой парой проушин «b» через ось 9, тягу 2 и крестовину 10 крепится к проушинам «с» кронштейна 7 болтами 5.

При вращении гайки 3 по часовой стрелке крестовина перемещается в продольном направлении и влечет за собой компрессор, который поворачивается против часовой стрелки на проушинах «а». Вследствие чего происходит натяжение ремней 1, надетых на шкиф коленчатого вала двигателя и шкиф компрессора.

Натяжение ремней должно иметь стрелу прогиба 5...6 мм при небольшом усилии (6 кг) на них в центре прямого участка.

Натяжение ремней фиксируется вращением гайки, находящейся на другой стороне крестовины, против часовой стрелки.

#### **1.7.5. Стеклоочистители**

На лобовых окнах кабин машиниста для очистки стекол от атмосферных осадков и пыли с наружной стороны установлены четыре электрических привода стеклоочистителей 1 (рис. 25, 27 поз.13).

Приводимая часть стеклоочистителя 1 установлена под пультом, а ось 4 со щеткодержателем 5 через лобовую часть кабины раму выводится наружу. Стеклоочистители установлены в нижней части окна.

### 1.7.6. Тормоз ручной

Для затормаживания тепловоза на стоянке или трогании тепловоза с места предусмотрен ручной тормоз, с помощью которого производится нажатие тормозных колодок на одной тележке (условно передней). Действие тормоза (рис. 26) заключается в следующем: при вращении штурвала 1 по часовой стрелке через червячную передачу 2 вращается винт 3, который, опираясь на опору винта 5, заставляет гайку 4 подниматься вверх. Гайка, перемещаясь вверх по винту, передает усилие на рычаг 14, который тянет за собой маятниковый рычаг, установленный шарнирно. Тот тянет в свою очередь тягу 6. Тяга 6 передает усилие через рычаг 7 на тягу 8. Тяга 8 передает усилие через рычаг 9 на тягу 10. Тяга 10 воздействует на рычажную систему тормоза тележки, которая нажимает на тормозные колодки.

Для свободного поворота тележки в кривых, у тяги 10 вилка 11 выполнена с пазом, необходимым для независимой работы пневматического и ручного тормозов. При работе пневматического тормоза ручной тормоз должен быть отпущен. При вращении штурвала против часовой стрелки (отпуск тормоза) все повторяется в обратном порядке. Корпус червячной передачи крепится со стороны машинного отделения. Штурвал привода тормоза выведен в тамбур. Регулировка ручного тормоза производится тягами 6, 10. При нормальной регулировке полное затормаживание произойдет за 4...5 оборотов штурвала.

При эксплуатации следите за состоянием шарнирных соединений. Смазку трущихся поверхностей тормоза при технических обслуживаниях производите согласно карте смазки.

### 1.7.7. Система пожарной безопасности

Система пожарной безопасности предназначена для тушения пожара в автоматическом режиме в машинном отделении и предупреждении пожара в кабинах машиниста. В кабинах машиниста установлены огнетушители.

Система состоит из специальных устройств и сигнализаторов (см. рис.37).

Блок пожарной сигнализации 1(см. рис.24, поз.2) установлен на пульте машиниста со стороны помощника машиниста.

В каждой кабине по центру на потолке установлен пожарный извещатель (дымовой) 2.

В машинном отделении установлены пожарные оповещатели (тепловые) 5 на каждом борту по одному в верхней части.

Тепловые пускатели 4 установлены по два на каждом борту с температурой срабатывания 93<sup>0</sup>С.

Тепловые пускатели 6 установлены на бортах (по центру) с температурой срабатывания 141<sup>0</sup>С.

В машинном отделении так же установлены звуковые сигнализаторы 3.

Генераторы огнетушащего аэрозоля 7 установлены в машинном отделении.

Один генератор установлен в районе двигателя на подрамнике главной рамы, а второй установлен на переходном мостике с одного борта на другой в районе гидropередачи.

В каждом тамбуре на двери в машинное отделение установлены таблички со световым табло «Газ. Не входить» 11. Со стороны машинного отделения на дверях установлены таблички со световым табло «Газ. Уходи» 10.

С каждой стороны кузова на одном из окон машинного отделения установлены световые таблички «Автоматика включена» 9.

За спойлерами, в районе тележек, установлены устройства дистанционного пуска 8 на каждой стороне тепловоза по диагонали.

Система пожарной безопасности имеет автономное питание.

При постановке тепловоза на стоянку, хранение и т.д., т.е. рядом нет обслуживающего персонала, система пожарной безопасности включается на автоматический режим работы. Для этого необходимо поднять спойлер в районе тележки и включить кнопку «Включено» на устройстве дистанционного пуска 8. После чего на табличке 9, установленной в оконном проеме, загораются световые табло «Автоматика включена». По прибытии обслуживающего персонала необходимо устройство дистанционного пуска отключить.

В рабочем режиме тепловоза сигналы от пожарного извещателя (дымовой) 2, пожарного оповещателя (тепловой) 5, тепловых пускателей 4, 6 поступают на блок пожарной сигнализации 1. В зависимости от поступившего сигнала принимается решение. Если сигнал поступил от пожарного извещателя (дымового) 2, то помощник машиниста направляется во вторую кабину, в случае отсутствия задымления в рабочей кабине, и проверяет ее состояние. При необходимости применяет средства пожаротушения (огнетушители). При невозможности ликвидировать очаг возгорания докладывает машинисту, и принимаются меры эвакуации.

При поступлении сигналов от пожарных оповещателей (тепловых) 5 и тепловых пускателей 4, 6 на блок пожарной сигнализации – помощник машиниста включает кнопку пожаротушения. Автоматика срабатывает через определенный промежуток времени, давая обслуживающему персоналу время для эвакуации. В этом случае на дверях в машинное отделение загорается табло на табличке «Газ. Не входить» 11. В машинном отделении звучит звуковой сигнал 3 пожарной опасности и загорается табло на табличках «Газ. Уходи» 10. После того как персонал покинул тепловоз и закрыл все тамбурные двери (обязательно), конечные выключатели на дверях замыкают цепь на срабатывание генераторов огнетушащего аэрозоля.

В случае срабатывания генератора аэрозоль поднимается вверх, вытесняет кислород и сам участвует в тушении пламени.

Огнетушащий аэрозоль вреден для здоровья человека.

После ликвидации очага возгорания помещение машинного отделения, тамбуры и кабины машиниста проветриваются.

Более подробную информацию необходимо получить в инструкции на эксплуатацию системы пожарной безопасности, выпущенную изготовителем. Она прилагается к документации на тепловоз.



## 1.8. Кузов и рама тепловоза

Кузов тепловоза (рис. 27) устанавливается на десять опор 19, которые, в свою очередь, установлены на специальные кронштейны 15 (см. рис.28), приваренные к хребтовым балкам главной рамы. В конструкции опор предусмотрены резиновые кольца-амортизаторы, гасящие высокочастотные колебания, передаваемые на раму тепловоза от работающего двигателя, агрегатов и тележек.

### 1.8.1. Кузов тепловоза

Кузов тепловоза (рис. 27) вагонного типа создает значительные удобства для локомотивной бригады при обслуживании силовых механизмов и агрегатов тепловоза в любые погодные условия, а также обеспечивает их сохранность от атмосферных воздействий.

В состав кузова входят две кабины машиниста 1, два тамбура 2 и помещение для машинного отделения 6. Такая конструкция позволяет, в случае необходимости переходить из одной кабины в другую при движении тепловоза.

Каждый тамбур имеет две двери локомотивные 2, которые открываются во внутрь и имеют остекленные окна. Двери оборудованы замками с секретом. Одна из дверей каждого тамбура (левая или правая) выполнена с дополнительным замком с секретом, который находится в нижней части двери, для удобства открывания – закрывания ее с земли. Для входа в тамбур имеются поручни 18.

Из каждого тамбура ведут две двери – одна в кабину машиниста (17), другая (16) в машинное отделение. Двери в машинное отделение открываются в сторону машинного отделения. Двери кабины машиниста открываются в тамбур.

В одном из тамбуров (условно переднем) установлен штурвал ручного тормоза, а сам механизм - в машинном отделении.

Каркас кузова (боковины и крыша) выполнен из труб квадратного и прямоугольного сечений и обшит черным листовым металлом и покрыт краской.

На крыше имеется люк (съемная крыша) для демонтажа силовой группы и два люка, которые находятся за силовой группой и расположены у тамбура параллельно друг другу по обе стороны оси тепловоза. Эти люки предназначены для вентиляции машинного отделения при работающем двигателе. Они открываются автоматически при запуске двигателя.

Машинное отделение освещается шестью окнами 8 (с каждой стороны по три), которые находятся в верхней части кузова. Остекление окон двойное. Наружные стекла тонированные.

В темное время суток освещение машинного отделения обеспечивают четыре фонаря, установленные по бокам (в верхней его части), по два с каждой стороны.

Для уменьшения подачи шума в окружающую среду, борта машинного отделения, внутри кузова, покрыты противошумной мастикой, толщиной слоя 3...4 мм и теплоизолирующим материалом; облицованы тонким листом тонкого черного металла, покрытым краской.

На съемную крышу кузова для подъема ее приварены специальные кронштейны.

На крыше кузова установлены: антенна радиосвязи 3; конденсатор кондиционера 4; глушитель 5; свисток малой громкости 7; антенна системы «КЛУБ» 9; два тифона 10, установленные параллельно друг другу по направлению движения тепловоза над дверью одного из тамбуров.

### **1.8.2. Кабина машиниста**

Кабины машиниста выполнены с учетом современного дизайна.

Лобовая часть кабины выполнена из стеклопластика, отвечающего всем требованиям пожарных и санитарных норм безопасности.

Боковая часть и стенка со стороны тамбура выполнены из черного листового проката, т.е. сварные.

Дверь кабины машиниста 17 открывается в тамбур и расположена по центру.

Большое лобовое окно 15 обеспечивают хороший обзор. Боковые окна 11 раздвижные. Стекла в окнах крепятся к корпусу кабины резиновыми уплотнителями, которые создают герметичность в кабине. Лобовое окно кабины оборудовано двумя стеклоочистителями с электроприводом и солнцезащитными щитками. Привод стеклоочистителя расположен в низу – под пультом управления (см. п. 1.7.5 «Стеклоочистители»).

Внутренняя отделка кабины выполнена из пластика светлого тона и алюминиевых прессованных профилей. Пол настлан съемными фанерными плитами, обклеенными линолеумом. Пластик и линолеум соответствуют требованиям безопасности (пожарной и санитарной) на железнодорожном транспорте.

Зазор между наружным корпусом кабины и внутренней облицовкой заполнен теплозвукоизоляцией, состоящей из слоя противощумной мастики и пакетов из теплоизолирующего материала. Под полом кабины машиниста также уложена теплозвукоизоляция.

Для охлаждения кабины машиниста предусмотрены кондиционеры промышленного образца (см. п.1.7.4 «Кондиционирование кабины»). На задней стенке каждой кабины изнутри установлены огнетушители.

Для машиниста и помощника машиниста установлены удобные кресла, которые регулируются по высоте, в продольном направлении, с фиксацией поворота кресла любого угла поворота и вращением вокруг оси на 360<sup>0</sup>. Кресла оборудованы подлокотниками. Пульт управления соответствует требованиям современного дизайна. На пульте управления на рабочем месте помощника машиниста установлены дублирующие приборы управления (см. Рис.24).

Пульт оборудован таким образом, что тепловозом может управлять один машинист.

Снаружи кабины установлены: прожектор 14 по центру оси тепловоза ниже лобового стекла; два зеркала заднего вида; два поворотных ветровых щитка; место крепления сигнального фонаря и флажков; фары и фонари габаритные; световой номер.

Над боковыми окнами 11 на корпусе кабины предусмотрены желобки, предотвращающие попадание на окна атмосферных осадков в виде дождя.

### **1.8.3. Рама тепловоза**

Рама тепловоза является основанием для установки силовой группы, кузова, кабин и вспомогательного оборудования. Одновременно рама служит для передачи тягового усилия, а также воспринимает ударную нагрузку при толчках. Главным несущим элементом рамы тепловоза (Рис.28) служат две хребтовые балки 16 коробчатого сечения, которые связаны между собой двумя шкворневыми балками 14 и несколькими поперечными связями 13.

Для крепления сцепных устройств 1 на концах рама имеет отбойные щиты 10. По боковому контуру рама окантовывается швеллером обносным 8. В раме встроено четыре бункера песочниц 2. На боковых швеллерах напротив дверей установлены подножки 5.

Для установки кузова предусмотрены специальные кронштейны 15 в количестве десяти штук. На них устанавливаются опоры кузова 19 (см. рис. 27).

На главную раму тепловоза, на их хребтовые балки 16, приваривается подрамник 6 для установки силовой группы (см. рис. 4) Между хребтовыми балками имеются специальные кронштейны 7 для установки редуктора 6 (см. рис. 4)

Снизу по бокам рамы имеются четыре опоры 9 для подъема тепловоза. Во время эксплуатации при осмотре рамы необходимо обращать внимание на состояние сварных швов. Особое внимание требуется уделять состоянию и исправности сцепных устройств.

Рама тепловоза опирается на две тележки через восемь (четыре на тележку) скользящих опор 4 (см. рис. 29) с резиновыми кольцами – амортизаторами. Такое рассредоточенное приложение вертикальной нагрузки в четырех точках на боковых балках каждой тележки улучшает вертикальную динамику тепловоза, условия работы, как тележки, так и рамы тепловоза. Скользящая опора передает на тележки только вертикальную нагрузку. Тяговое и тормозное усилия передаются центральными шкворневыми пятниками 3, приваренными к шкворневой балке 14.

Для компенсации перекосов опора 4 (Рис.29) выполнена из двух частей: верхней опоры 4 и нижней опоры 5 соединенных подвижно сферической поверхностью. Нижняя опора 5 скользит по пластине 3 расположенной в масляной ванне. Пластина 3 обработана одинаково с двух сторон и при износе одной стороны переворачивается на другую. Чтобы опора не рассыпалась при выкатывании тележки, детали ее скреплены специальным винтом 6. Корпус опоры крепится к раме тепловоза болтами со стопорными шайбами.

Для защиты от загрязнения между корпусом и масляной ванной с помощью хомутов 10 крепится брезентовый чехол 2. При эксплуатации тепловоза следить за наличием масла в масляной ванне.

## **1.9. Экипажная часть**

Экипажная часть тепловоза состоит из двух двухосных тележек и двух карданных валов, передающих крутящий момент с выходного вала промежуточного редуктора на осевые редукторы. Обе тележки имеют одинаковую конструкцию и являются взаимозаменяемыми.

### **1.9.1. Тележка**

Тележка тепловоза (Рис. 30) челюстного типа с индивидуальным рессорным подвешиванием, состоит из рамы 1, колесных пар с взаимозаменяемыми осевыми редукторами 6, карданного вала 7 соединяющего осевые редукторы, рессорного подвешивания 10, букс 2, гасителей колебаний (демпферов) 5, тяги реактивной 8. Тележка оборудована рычажной передачей тормоза 11, а также предохранительными устройствами, предотвращающими падение на путь деталей рычажной тормозной передачи, карданных валов и проворачивание редукторов вокруг колесной оси пары.

### **1.9.2. Рама**

Рама тележки имеет сварную конструкцию и образуется из двух продольных боковин, которые сварены из двух швеллеров, образуя коробчатое сечение.

Торцы боковин заварены листами. Боковины соединены между собой в одну жесткую конструкцию шкворневой (верхней), поперечной (нижней) и двумя концевыми балками. Шкворневая балка – коробчатого сечения, в центре ее приварен корпус подпятника, который посредством шкворня соединен с главной рамой тепловоза, воспринимая тяговое и тормозное усилия. С обеих сторон шкворневой балки расположены кронштейны, к которым крепятся реактивные тяги, которые удерживают от вращения осевые редукторы. Снизу к боковинам рамы приварены челюсти, в направляющих которых установлены буксы.

Рама тележки имеет четыре равноразмещенные от центра шкворневой балки опоры (по две на каждой боковине), которые воспринимают вертикальную нагрузку от главной рамы тепловоза. На раме предусмотрены места для установки и крепления всех узлов тележки.

Для предохранения карданных валов и опор рамы от поломок при сходе тепловоза с рельсов в раме тепловоза имеются ограничители, которые предотвращают разворот тележки.

### **1.9.3. Колесная пара с осевым редуктором**

Тепловоз имеет четыре взаимозаменяемые колесные пары с унифицированными осевыми редукторами.

Колесная пара (рис.31) состоит из оси 15, на которой прессовым способом сформированы два сборных или цельнокатаных колеса диаметром по кругу катания 600...610 мм. Кроме того, при формировании колесных пар на ось насаживаются детали осевого редуктора: ведомое коническое колесо 30, два

конических подшипника 17, маслоотбойное кольцо, втулки, детали для уплотнения и регулировки зазоров в подшипниках.

Сборные колеса состоят из стального колесного центра и насаженного на него бандажа, изготовленного из специальной бандажной стали, имеющей хорошую сопротивляемость к истиранию. Натяг в соединении ось-колесо по сопрягаемому диаметру 115 мм равен 0,15...0,2 мм. Натяг в соединении стальной центр-бандаж по сопрягаемому диаметру 480 мм должен быть в пределах 0,4...0,75 мм, а нагрев бандажа не более 280-340<sup>0</sup>С. Ведомое коническое колесо 30 насаживается на ось тепловым методом. Натяг соединения ось- коническое колесо (сопрягаемый диаметр 120 мм) равен 0,11-0,19 мм, а температура нагрева конического колеса во избежание отпуска закаленной поверхности зубьев должна быть не более 220-230<sup>0</sup>С.

Разница по кругу катания для каждой колесной пары тележки не должна превышать 0,3мм, а для всех колесных пар, установленных на тепловозе, не более 1 мм. Колесная пара монтируется в осевой редуктор на конических подшипниках 17. Плоскость разъема между крышкой 7 и картером 20 происходит по оси колесной пары. Картер соединен с крышкой болтами и фиксируется относительно ее установочными штифтами. На крышке редуктора приварен кронштейн крепления реактивной тяги 6.Верхний вал 8 установлен в корпусе редуктора на цилиндрических роликовых подшипниках 5 и 10. Шариковый подшипник 4 в корпусе редуктора установлен с зазором и служит для восприятия осевых нагрузок, возникающих при передаче крутящего момента косозубой цилиндрической парой. Зубчатое колесо 9 посажено на вал тепловым методом. Натяг в соединении вал – зубчатое колесо (сопрягаемый диаметр 75 мм) должен быть 0,06 ...0,12 мм, а температура нагрева не должна превышать 200<sup>0</sup>С. Внутренние обоймы подшипников закреплены между ступицей зубчатого колеса 9 и фланца 13 с одной стороны и между буртиком вала со ступицей фланца 1 с другой стороны. Фланцы 1 и 13 соединены с валом также тепловым методом.

Натяг в соединении вал-фланец 8 при диаметре сопряжения 65 мм равен 0,07 ...0,13 мм, а температура не превышает 280<sup>0</sup>С. Натяг в соединении вал-фланец 1 и 13 при диаметре сопряжения 75 мм равен 0,1 ... 0,16 мм. Крышки 3 и 11 одновременно служат для крепления наружных обойм подшипников, которые с другой стороны удерживаются стопорными кольцами, вмонтированными в крышку корпуса редуктора. Коническая ведущая вал-шестерня 29 совместно с насаженным тепловым методом зубчатым колесом 26 установлена в корпусе редуктора на сферическом двухрядном роликоподшипнике 19 с одной стороны, а с другой стороны - на роликовом подшипнике 26. Шариковый упорный подшипник 25, установленный в стакане 23 с зазором, служит для восприятия только осевых нагрузок, возникающих от передачи крутящего момента конической пары. Подшипники в сборе, а также их обоймы насаживают на валы после нагрева их в масляной ванне до температуры 80-90<sup>0</sup>С. Натяг в соединении вал-зубчатое колесо 28 должен быть в пределах 0,07-0,13 мм, а температура нагрева колеса должна быть не более 200<sup>0</sup>С во избежание отпуска закаленного поверхностного слоя зубьев. Подшипники 25 и 26 закреплены на валу шайбой и двумя болтами. Стакан 23 служит корпусом опоры, фиксированной в осевом направлении, крышка 24 обеспечивает затяжку

подшипников 25 и 26. Зацепление конических шестерен регулируется прокладками 27 и вывинчиванием сальника 16а из корпуса сальника 16, сальник имеет шестнадцать пазов под стопорный замок 18. Боковой зазор в зацеплении должен быть 0,27-0,53 мм.

В крышке редуктора имеется смотровое окно, через которое ведется контроль правильности зацепления конической пары. Пятно контакта в зацеплении, проверяемое по краске, должно быть не менее 60 % по длине и по высоте рабочей части зуба. Регулировка зазора в конических подшипниках 17 колесной пары производится с учетом произведенной регулировки зацепления. Осевой зазор в подшипниках колесной пары должен быть в пределах 0,1-0,2 мм, что обеспечивается поворотом левого и правого сальника 16а против часовой стрелки на один зуб после полной затяжки и последующей контровкой замком 18.

Для качественной сборки деталей тепловым способом требуется плавный равномерный прогрев охватывающих деталей. Тепловой метод сборки деталей повышает прочность и долговечность соединения, и кинематическую точность зубчатых передач осевого редуктора. Для сборки и разборки деталей, соединенных тепловым методом, применяются индукторы промышленной частоты, которые обеспечивают необходимый и равномерный нагрев охватывающих деталей.

Смазка зубчатых колес и подшипников осевого редуктора производится разбрызгиванием. Для удобства заправки редуктора маслом предусмотрен выведенный к боковине тележки дюритовый шланг, соединенный с заливной горловиной 22. Уровень масла контролируется маслоуказателем, установленным рядом с заливной горловиной. Сливается отработанное масло через спускную пробку 21.

#### **1.9.4.Букса**

Буксы предназначены для передачи массы тепловоза на оси колесных пар и передачи на раму тяговых или тормозных усилий. Букса (рис. 32) состоит из стального литого корпуса 1, внутри которого установлены роликовые подшипники 10, и упругого осевого упора.

Букса тепловоза вставляется в челюсть рамы тележки с суммарным зазором 1 – 2 мм, в результате чего обеспечиваются подвижная связь рамы с колесной парой. К корпусу буксы с боков приварены наличники 14, поверхность которых закалена для повышения изнosoустойчивости. С внутренней стороны (со стороны осевого редуктора) корпус буксы имеет боковые упоры, ограничивающие ее осевые перемещения в наружную сторону тележки. К боковым упорам так же приварены наличники 15. С концов они скошены, что позволяет буксе вместе с осью наклоняться в вертикальной плоскости, относительно рамы тележки.

Упругий осевой упор исключает передачу жестких ударов на экипажную часть тепловоза, обеспечивает плавность хода тепловоза и уменьшает боковое воздействие тепловоза на путь. Упругий разбег колесной пары при упругих осевых упорах должен быть 10 мм. Осевой упор встроен в крышку буксы 2 и состоит из стакана 3 и цилиндрической пружины 8. Для уменьшения трения

между торцем оси и стаканом к последнему приклепан бронзовый пластик 7. Зазор между ними должен быть в свободном состоянии в пределах 1 – 3 мм на сторону. Для удержания стакана от вращения между крышкой буксы и стаканом в последнем установлена шпонка, скользящая в пазу крышки. Под действием оси стакан 3 перемещается, сжимая пружину 8 до упора в крышку. Эта величина перемещения называется упругим поперечным разбегом колесной пары и должна составлять 10 мм. Пружина осевого упора имеет предварительный натяг (сжатая) до 500 кг, что достигается подбором толщины регулировочных прокладок 5. В условиях эксплуатации периодически проверяйте величину свободных разбегов колесных пар и их симметричность.

Величину свободного поперечного осевого разбега колесной пары (1 – 3 мм) регулируйте прокладками осевого упора 5. Снизу на корпусе буксы в виде приливов выполнены две проушины для соединения ее с балансиrom рессорного подвешивания. Резиновое кольцо 6, надетое на буксу, предусмотрено для смягчения ударов, возникающих при поломках пружин рессорного подвешивания.

Посадка роликоподшипников на шейку оси производится в нагретом состоянии в масляной ванне при температуре 80 – 90<sup>0</sup>С. При замене подшипников букс необходимо помнить, что в одну буксу устанавливают два подшипника одной селективной сборки. Роликовые буксы работают надежно на протяжении длительного времени при соблюдении установленных требований при сборке их и эксплуатации. Для предотвращения выхода из строя, рекомендуются производить осмотр букс снаружи во время приема-сдачи тепловоза и проведения технических осмотров.

Во время длительных стоянок тепловоза каждые 10 – 15 дней перекачивайте по железнодорожным путям с целью смены точек контакта роликов и беговых дорожек подшипников и предохранения их от бринолирования и коррозии.

### **1.9.5. Валы карданные**

Крутящий момент от гидромеханической передачи к колесным парам передается карданными валами (см. рис. 4).

Шлицевые и карданные соединения карданных валов обеспечивают осевые и угловые относительные перемещения осевых редукторов при вписывании тепловоза в кривую и при колебании рессорного подвешивания. Все карданные валы тепловоза одинаковы по конструкции. Конструкция карданных валов показана на рис. 33. Передний конец карданного вала при помощи фланца вилки 3 карданного шарнира посредством болтов 2 соединяется с фланцем выходного вала гидropередачи 3 (см. рис. 4), задний конец карданного вала соединяется с фланцем верхнего вала реверс-редуктора 5 (см. рис. 4), и т.д. Для предохранения шлицевого соединения от попадания грязи (см. рис. 33), а также для удержания смазки на шлицах установлен войлочный сальник 7, поджимаемый гайкой 8. Смазка к шлицам подается через масленку 1. Карданный шарнир состоит из двух вилок 6 и 11, крестовины 4 и игольчатых подшипников 5. Смазка к игольчатым подшипникам подводится по отверстиям в крестовине через

масленку 1. В этих отверстиях удерживается достаточное количество смазки для нормальной работы игольчатых подшипников при периодической смазке. В центре крестовины установлен предохранительный клапан 14, который ввернут в резьбовое отверстие, соединенное с отверстиями крестовины, подводящими смазку. При заполнении карданного вала лишней смазкой и повышении давления внутри его при нагревании во время работы лишняя смазка вытекает наружу через предохранительный клапан, предохраняя от разрушения сальник подшипника.

Карданные валы на заводе проходят динамическую балансировку, поэтому при разборке карданного вала запомните места установки деталей, чтобы при сборке установить их на те же места. Неправильная сборка вала приведет к повышенным вибрациям. Особое внимание уделяйте положению шлицевого соединения. Скользящая втулка должна быть надета на вал так, чтобы стрелки на втулке и шлицевом валу находились одна против другой.

### **1.9.6. Тяга реактивная**

На тележке установлены две реактивные тяги (рис. 34), каждая из которых удерживает осевой редуктор от вращения при передаче крутящего момента. Одним концом реактивная тяга через шарнирный подшипник 10, установленный в ее серге, крепится к раме тележки в кронштейны, расположенные в центре шкворневой балки, другой ее конец через резиновые кольца 4 соединен с кронштейном осевого редуктора. Редуктор под тепловозом должен быть установлен таким образом, чтобы плоскость разъема редуктора и реактивной тяги находилась в горизонтальной плоскости, при этом резиновые кольца должны быть сжаты так, чтобы между шайбами опорными 3 и кронштейном редуктора был зазор равный 3...6 мм. Для чего кольца резиновые 4 должны быть одинаковой жесткости. Регулировка при установке редуктора в заданное положение производится гайкой 6 и шплинтуется. Правильная установка реактивных тяг улучшает работу карданных валов. Смазка шарнирного подшипника 10 осуществляется через масленку 12 и канал в валике 8. Для удержания смазки в подшипнике и предохранения ее от пыли и влаги по бокам подшипника установлены два резиновых кольца 9. Во время эксплуатации необходимо следить за смазкой шарнирного подшипника.

### **1.9.7. Рессорное подвешивание**

Рессорное подвешивание (рис. 35) предназначено для передачи нагрузки от обрессоренной части массы тепловоза на буксы колесных пар и представляет собой упругую систему, смягчающую толчки и удары, возникающие при движении по неровностям пути, стыкам рельсов, стрелкам, крестовинам. Рессорное подвешивание тепловоза индивидуальное (на каждое колесо) и состоит из двух спиральных пружин 3. Для более равномерного распределения нагрузки между пружинами последние соединены снизу балансиром 5, который посредством оси 6 передает нагрузку от обрессоренных частей тепловоза буксе. В отверстие балансира под ось запрессована закаленная стальная втулка 7. Между



верхней опорой пружины 3 и торцем челюсти установлено резиновое кольцо 1, гасящее высокочастотные колебания, передаваемые от необрессоренных частей тепловоза. При эксплуатации тепловоза необходимо следить за состоянием осей балансира и пружин.

### **1.9.8. Рычажная передача тормоза**

Рычажная передача тормоза представляет собой систему рычагов, осей, регулировочных винтов, шарнирно связанных между собой и соединяющих тормозные колодки со штоками тормозных цилиндров. Конструкция рычажной передачи тормоза показана на рис. 36. Действие рычажной передачи происходит следующим образом: давление сжатого воздуха действует на диафрагму тормозного цилиндра 3 и выдвигает шток. При этом рычаг 5 поворачивается вокруг оси 4. Нижний конец его, упираясь в муфту 6, передает усилие на колодки А и Б, которые, прижимаясь к бандажу колеса, создают усилие трения (торможение). При отрегулированной рычажной передаче тормоза полное торможение тепловоза должно произойти при выходе штока тормозной камеры не более 30 мм. Колодка должна удерживаться таким образом, чтобы зазор между бандажом и радиусом трения колодки был одинаков и колебался в пределах 5...7мм. Настройка зазора выполняется с помощью муфты 6. Для предотвращения падения под колеса при обрыве рычагов или подвесок, рычажная передача оборудована предохранительными скобами 7. От разворота и сползания колодок с бандажей колес индивидуальные рычажные передачи тормоза каждого колеса попарно связаны осями 4.

### **1.10. Электрическое оборудование**

Электрическая система тепловоза предназначена для дистанционного управления агрегатами тепловоза, приводами некоторых вспомогательных механизмов, обеспечения работы дистанционного контроля и автоматического управления, освещения и сигнализации.

#### **1.10.1. Электрическая схема тепловоза**

На тепловозе принята однопроводная схема электрических цепей, напряжение в электрической сети - 24В постоянного тока. Источниками питания электрических цепей тепловоза являются аккумуляторная батарея и генератор. В качестве аккумуляторной батареи на тепловозе применены две свинцово – кислотные батареи 6СТ-190АПЖ, соединенные между собой последовательно.

Аккумуляторная батарея предназначена для питания сетей управления и вспомогательного оборудования тепловоза при малой частоте вращения коленчатого вала двигателя (до 700 об/мин). Электрический генератор питает электрические цепи тепловоза при частоте вращения коленчатого вала свыше 700 об/мин и заряжает аккумуляторную батарею.

Для запуска двигателя предусмотрен стартер модели AZF «Искра» (Словения), напряжением 24 В или СТ142Т-10.

Органы управления тепловозом, приборы контроля и коммутирующая аппаратура расположены на пульте управления. Принципиальная электрическая схема тепловоза показана на рис. 38. Ниже приводится описание работы основных цепей электрической схемы тепловоза при выполнении указанных операций. Электрические цепи освещения, сигнализации и ряд других простых цепей не рассматриваются, так как они достаточно ясны из схемы.

Электропитание производится от двух источников:

- Аккумуляторная батарея GB1, GB2 через автоматический выключатель QF4 и напрямую на стартер M1;
- Генератор G1 запитывает бортовую сеть после запуска двигателя при 700 об/мин через плавкую вставку F1.


Питание через нормально-замкнутые контакты K2 и K4 поступает на оба пульта на тумблер S4 «Питание», при включении которого запитывается контактор массы KM1, через дополнительный выключатель в шкафу машинного отделения S3 «Масса». S3 – выполняет функцию аварийного обесточивания из машинного отделения. Реле питания пультов K2, K3 и K4, K5 также запитаны от тумблера SM «Питание» и включается после срабатывания контактора массы KM1. Одновременно размыкается цепь тумблера «Питание» S4 неработающего пульта на реле K2 (второй пульт) либо K4 (первый пульт).

Реле K2, K3 и K4, K5 запитывают пульт, далее по цепи идет деление на группы:

- автоматический выключатель QF8 – запитывает цепи управления;
- QF9 – приборы;
- QF10 – наружное освещение;
- QF11- внутреннее освещение;
- QF12 – кондиционер.

Цепь управления включает в себя:

- управление двигателем
- реверсом реверс – редуктора;
- звуковыми сигналами и песочницами.

Реверс реверс- редуктора управляется при помощи кнопки  «фиксатор» и тумблера  $\Delta$  «вперед-назад». Обязательное условие изменения положения реверса – отсутствие движения. Кнопкой «фиксатор» освобождается механизм переключения и перекидным переключателем «вперед – назад» выбирается направление движения. «Фиксатор» нажимается до момента переключения и удерживается, пока выполняется переключение.

При успешном переключении загорается контрольная лампа HL4 или HL5 со стрелкой в направлении движения. Если лампа не загорелась, кратковременно включить первую скорость на гидропередаче, после чего передачу отключить и повторить включение реверса.

Контрольная лампа HL6 зеленого цвета сигнализирует о давлении масла в реверс-редукторе. Начав движение, машинист должен обратить внимание на включение этой лампы.

Песочницы, передняя либо задняя, включаются в зависимости от направления движения, что контролирует реле K8.

Панель приборов состоит из:

- указателя температуры охлаждающей жидкости;
- указателя напряжения сети в двигателе;

Сигнальные лампы:

- аварийная температура охлаждающей жидкости;
- отсутствие давления масла в двигателе;
- контрольная лампа включения генератора;
- низкий уровень топлива.

Тахометр PN отображает обороты двигателя.

Спидометр PV – скорость.

### **Наружное освещение:**

1. Сигнальные фонари:

- два желтых фонаря E5, E6 над лобовым стеклом;
- надбufferные фонари белый E9, E10 и красный E11, E 12 управляются отдельно от четырех переключателей, которые также включают и задние надбufferные сигнальные лампы.

2. Освещение:

- на тележки – светильники E7, E8;
- прожектор E17 имеет два режима «тускло» и «ярко».

### **Внутреннее освещение:**

- светильники E13, E14 - в кабине;
- светильник E15 – тамбур.
- светильники E16, E17, E18, E-19 – кузов.

В той же цепи запитаны стеклоочистители M3 и M4 и омыватель лобового стекла M2.

## **1.10.2. Пуск и остановка двигателя**

Перед запуском двигателя необходимо провести следующие действия:

- включить стояночный тормоз;
- нажать на клавишу «N» пульта управления гидромеханической передачи 13 (см. рис. 24);
- убедиться, что лампочка «Клапан аварийного останова» 4 (см.рис.24а) не горит.

Подготовка электрической схемы тепловоза для запуска двигателя заключается в подключении электрической сети тепловоза к аккумуляторной батарее. Для этого необходимо включить выключатели 2 «Масса» и 4 «Управление» (см. рис. 24г), в результате чего подается напряжение в цепи управления тепловозом.

При включении выключателя 2 «Масса» в рабочей кабине, отключается (блокируется) выключатель 2 «Масса» в нерабочей, т.е управление тепловозом возможно лишь в одной из кабин.

При включении тумблера 4 «Управление» (см.рис.24г) загорается зеленая лампочка 3 «ЭСУД» (электронная схема управления).

После того, как лампочка 4 «ЭСУД» потухнет (электронная система указывает о готовности к запуску), повернуть ключ 5 «Пуск двигателя» (см.рис.4г).

Как только двигатель начнет устойчиво работать, электронная система управления «ЭСУД» автоматически отключает питание стартера.

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 секунд при положительной температуре окружающего воздуха и 20 секунд при отрицательной температуре.

Более длительная непрерывная работа стартера приведет к перегреву его электродвигателя и выходу стартера из строя. Если через 15(20) секунд двигатель не начнет устойчиво работать, то выключить стартер и, спустя 1-2 минуты, повторить пуск.

Если после трех попыток двигатель не начнет работать, следует найти и устранить неисправность.

**Запрещается пуск двигателя от постороннего источника электроэнергии с характеристиками, превышающим 24В, 500А или суммарной емкостью аккумуляторных батарей свыше 270 А·часов.**

**Включение стартера при работающем двигателе не допустимо, в этом случае электронная система управления блокирует включение стартера.**

При запуске двигателя в холодное время двигатель может работать в неустойчивом режиме, для этого необходимо нажать кнопку 8 «Регулировка холостого хода» (см. рис.24г) в этом случае увеличатся обороты. Как только двигатель устойчиво заработал – нажать кнопку 9 «Номинальный холостой ход» (см. рис.24г).

После пуска двигатель должен работать на оборотах холостого хода (отрегулированных на 600÷700 об/мин.) в течение 5 минут.

Прогрев двигателя до рабочих температур производить под нагрузкой. Не следует прогревать двигатель, допуская его длительную работу на минимальной частоте вращения холостого хода. Как только двигатель начнет реагировать на изменение подачи топлива и в системе тормозов будет создано рабочее давление, постепенно увеличивать частоту вращения до средней рабочей и начинать движение, выполнив п.1.10.6.2 «Трогание» и п.1.10.6.3 «Движение» раздела 1.10.6 «Включение гидропередачи и управление движением».

**Полная нагрузка непрогретого до рабочей температуры двигателя не допускается.**

В случае необходимости минимальная частота вращения холостого хода может быть подрегулирована в соответствии с рекомендациями раздела «Установка ТНВД на двигатель» - «Силовые агрегаты ЯМЗ ...», «Руководство по эксплуатации 236 Н-3902150 РЭ» - приложенные к документации на тепловоз.

Остановка двигателя происходит в обратном порядке, т.е уменьшается число оборотов двигателя до средней частоты вращения. Двигателю дают проработать 2÷3 минуты и снижают обороты до холостого хода. Установить тумблер 4 «Управление» (см. рис. 24г) в положение «Отключено», и дождаться пока зеленая лампочка 3 «ЭСУД» потухнет. Только после этого отключить выключатель 2 «Масса» (см. рис.24г). Это необходимо для того чтобы электронная система управления (ЭСУД) записала в память наработку моточасов.

Более подробное описание узлов двигателя и их работу найдете в «Руководстве по эксплуатации 236 Н-3902150 РЭ» и «Дополнении к руководству по эксплуатации ...», приложенные к документации на тепловоз.

### **1.10.3.Изменение частоты вращения коленчатого вала двигателя**

Для изменения частоты вращения коленчатого вала двигателя применяется топливный насос высокого давления (ТНВД) с электронной системой управления (ЭСУ). Электронный блок управления (ЭСУ) микропроцессорный с программным обеспечением. В состав электронной системы управления входят датчики:

- синхронизации (частоты вращения);
- давления наддувочного воздуха;
- положения исполнительного механизма (рейки ТНВД);
- температуры (2шт.);
- температуры топлива;
- управления, серии ЕН3000 (3N110.12V-5HCl-60).

В датчик встроен коннектор «Metzu-Pack» и ответный коннектор, с параметрами выходного вала TF-20. Управление датчика – вращение по часовой стрелке «рукояткой управления».

Рукоятка управления числа оборотов двигателя 14 (см.рис. 24), выведенная на пульт управления, имеет угол перемещения  $54^{\circ}$  от себя вперед.

При холостом ходе работы двигателя положение рукоятки управления находится у края пульта со стороны сидения машиниста. По мере перемещения рукоятки управления вперед (от себя) увеличивается число оборотов коленчатого вала двигателя.

Управление бесступенчатое. Механическое перемещение рукоятки управления датчиком преобразуется в электронный сигнал, который поступает в электронный блок управления на синхронизатор (частота управления) и далее на исполнительный механизм (рейка ТНВД).

### **1.10.4. Приведение тепловоза в движение**

После того, как выполнены операции по запуску двигателя, достигнута его устойчивая работа на холостом ходу и контрольно-измерительные приборы показывают нормальное состояние всех систем можно перейти к операциям для последующего движения тепловоза. Для этого необходимо включить механизм переключения реверса реверс-редуктора (см. рис. 5г) в соответствии с требуемым направлением движения (см. п.1.10.5 «Включение механизма переключения реверса»), включите гидромеханическую передачу (нажмите клавишу «N» на пульте управления ГМП 13, см. рис. 24), и увеличьте число оборотов двигателя в соответствии с условиями движения. Более детально порядок трогания и движения указан в п. 1.10.6 «Трогание» и п.1.10.6.3 «Движение» подраздела 1.10.6 «Включение гидropередачи и управления движением».

### 1.10.5. Включение механизма переключения реверса

На пульте машиниста (см. рис.24) находится панель поз. 12 с элементами управления тепловозом, на которой (см. рис. 24г) установлена кнопка 10 «Фиксатор реверса» и тумблер 1 «Переключение реверса». У тумблера стрелками показано направление движения тепловоза.

Для предполагаемого движения «вперед» необходимо на пульте управления (рис. 24) нажать кнопку 10 «Фиксатор реверса» (см. рис.24г), удерживая ее необходимо переключить тумблер 1 (см. рис. 24г) в нужном направлении (в данном случае «вперед»), загорается зеленая лампочка «вперед» (см. рис. 24а, поз.1) и отпускается кнопка «Фиксатор реверса» 10. Тепловоз готов к движению «вперед».

В этом случае в системе автоматики (рис. 16) срабатывает пневмораспределитель, усл. № 181 управления фиксатором реверса 3 и сжатый воздух поступает в пневмоцилиндр фиксатора реверса 5 (см. рис. 5г). Пневмоцилиндр разблокирует валик механизма переключения реверса 9 (см. рис. 5г) и одновременно конечным выключателем 4 (см. рис. 5г) отключает управление гидромеханической передачей (поз.13 – пульт управления ГМП, см. рис. 24). Тумблером 1 (см.рис.24г) включается пневмораспределитель, усл. № 181 управления реверсом «вперед» (в данном случае) 7 и сжатый воздух поступает в полость пневмоцилиндра 1 (см. рис. 5г).

#### **Внимание!**

Смазка узлов реверса, шестерен и подшипников реверс-редуктора происходит только во время движения тепловоза (см. п.1.6.1.4 «Реверс-редуктор»).

### 1.10.6. Включение гидropередачи и управление движением

Гидромеханическая передача 3 (см. рис.4) поступает к Заказчику (Потребителю) тепловоза заправленная маслом. При необходимости заправки или замене масла смотри раздел 3.1 «Руководство по эксплуатации РЭВКМ-ТО-023-2006. Редакция 2. Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA.3E».

Перед тем, как выехать, проверьте:

- нет ли подтекания масла из теплообменника и всех разъемных соединений ГМП;
- состояние шлангопроводов, соединяющих ГМП с теплообменником;
- уровень масла в ГМП при заведенном двигателе при температуре выше 80<sup>0</sup> (см. п.3.1);
- состояние кабелей (отсутствие перетираний и оплавлений), особенно в машинном отделении. Отсутствие острых кромок в местах прокладки кабелей.

#### 1.10.6.1. Запуск двигателя:

- включить стояночный тормоз;

- нажать на клавишу «N» переключателя клавишного;
- запустить двигатель.

Запуск двигателя при нажатии любой другой клавиши кроме «N» невозможен, так как имеется блокировка стартера при нажатии клавиш движения.

Запуск двигателя путем буксировки невозможен, так как нет механической связи: колесо-карданный вал – ГМП – двигатель.

### 1.10.6.2. Трогание

Для включения передачи перед началом движения следует выполнить следующие требования:

- тепловоз остановлен и заторможен;
- двигатель работает в режиме холостого хода.

Для движения вперед нажать кнопку 10 «Фиксатор реверса» в положение «вперед» (см. рис.24г) и отпустить кнопку 10 «Фиксатор реверса», убедившись, что передача включена – должна загореться сигнальная лампочка зеленого цвета «вперед» (см. рис. 24а, поз.1). Затем нажать на клавишу «1», «2», «3» и «Д» на пульте управления. После включения клавиши отпустите тормоз и, подав рукоятку подачи топлива «вперед», начните движение. Для движения назад необходимо включить переключатель управления реверс-редуктора в положение «назад» и повторить все те же действия, что и при движении вперед.

**Для движения назад запрещается использовать клавишу заднего хода («R»), так как эту функцию выполняет реверс-редуктор.**

**Обратить внимание на то, что если тепловоз двигался вперед, то необходимо полностью остановить его и только потом проводить действия переключения на движение тепловоза «назад».**

Если тепловоз стоит на подъеме, то следует сначала включить нужную клавишу (передачу), затем перед опусканием тормоза увеличить подачу топлива, а не наоборот. В противном случае тепловоз начнет движение вниз.

Если тепловоз не трогается с места, возможно при нажатии клавиши выбранного режима движения была подача рукоятки управления числа оборотов двигателя 14 (см. рис.24) «вперед» (подача топлива). Для начала движения следует установить режим холостого хода, поставить тепловоз на тормоз, нажать на кнопку «N» и вновь нажать клавишу выбранного режима движения, т.е. повторить действия, которые указаны в начале данного пункта.

### 1.10.6.3. Движение

Основной клавишей переднего хода на пульте управления УГП является клавиша «Д» (см. рис.24, поз. 13 «Пульт управления ГМП»). При ее нажатии происходит автоматическое переключение передач с 1-ой до 3-ей и обратно с 3-ей до 1-ой. Переключение передач происходит в зависимости от нагрузки двигателя и скорости.

Клавиши «1», «2» и «3» являются вспомогательными. При нажатии клавиши «1» включается только первая передача и никаких автоматических

переключений не происходит. Эта клавиша используется при маневрировании и при движении на подъемах.

При нажатой клавише «2» происходит автоматическое переключение с 1-ой передачи на 2-ю и обратно (3-я передача не включается).

При нажатой клавише «3» происходит автоматическое переключение с 1-ой передачи и 2-ой передачи на 3-ю и обратно.

Эти клавиши (передачи) используются при длительных подъемах.

Переключение клавиши «1», «2», «3» и «Д» при движении тепловоза выполнять без нажатия клавиши «N».

**Запрещается движение при нажатой клавише «N» (на нейтрالي). Для безопасности движения и предотвращения выхода из строя ГМП.**

Для изменения направления движения необходимо тепловоз остановить полностью, включить тумблер 1 «Переключение реверса» (см.рис. 24г) в положение «назад» - при движении назад, или перейти во вторую кабину и включить его в положение «вперед» и повторить все, что указано в пунктах 1.10.6.2 «Трогание» и 1.10.6.3 «Движение».

#### **1.10.6.4. Торможение**

ГМП DIWA дает возможность эффективно замедлять транспортное средство гидротрансформатором (который может работать в режиме гидрозамедлителя) не изнашивая основные тормозные механизмы, что значительно повышает срок их службы. Торможение гидротрансформатором особенно необходимо на затяжных спусках. Это предохраняет излишний износ тормозных колодок.

Торможение гидротрансформатором имеет три ступени интенсивности движения, действие которых не зависит от включенной в данный момент передачи.

Следовательно, при движении под уклон нет необходимости в переключении на пониженные передачи.

#### **1.10.6.5. Остановка и стоянка**

Тепловоз может быть остановлен в любой момент, не зависимо от того, какая клавиша нажата на пульте управления ГМП (см. рис. 24, поз. 13). При этом ГМП автоматически переключается на первую передачу, соответствующую началу движения.

Кроме того, если при остановке включен тормоз, а рукоятка управления оборотами двигателя установлена в положение холостого хода, то в ГМП автоматически отключается «входное сцепление» (включается «нейтраль»), а передача крутящего момента от двигателя отсутствует, поэтому при кратковременной остановке клавиша выбранного режима движения может оставаться включенной.

**При длительной остановке (стоянке) тепловоз должен быть заторможен стояночным тормозом, а в ГМП включена «нейтраль» (нажата кнопка «N» на пульте управления ГМП). В тепловозе нет жесткой механической связи**



**между двигателем и редукторами колесных пар, поэтому его нельзя удерживать на передаче даже при незначительном уклоне. При полной остановке и выключенном двигателе тепловоз необходимо поставить на стояночный тормоз, штурвал которого находится в тамбуре.**

#### **1.10.6.6. Буксировка**

При необходимости буксировки, во избежание повреждения ГМП, соблюдайте следующие меры:

- отсоедините разъем кабеля 1 на ГМП или блоке электронном;
- отсоедините карданные валы 6 (см. рис. 4).

Более детальное описание ГМП смотрите «Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA.3E. Руководство по эксплуатации P3VKM-TO-023-2006 редакция 2».

Руководство по эксплуатации приложено к документам на тепловоз.

#### **1.10.7. Управление песочницами**

Управление песочницами осуществляется из кабин машиниста нажатием на кнопку 1 «Песочница» (см. рис. 24в, рис. 27, поз. 10). При этом включается цепь электропневматических вентилей ВВ-32 к воздухораспределителям песочниц ОН 11-61 (рис. 20). Подробное описание работы воздухораспределителя песочниц и форсунок песочниц см. п.п.1.7.3 «Песочная система».

Подача под соответствующую колесную пару песка обеспечивается в зависимости от направления движения тепловоза. Для подачи песка при движении «назад» необходимо перейти в другую кабину, так как управление песочницами осуществляется только при движении «вперед».

#### **1.10.8.Диагностика**

##### **1.10.8.1. Диагностика с помощью блинк-кодов**

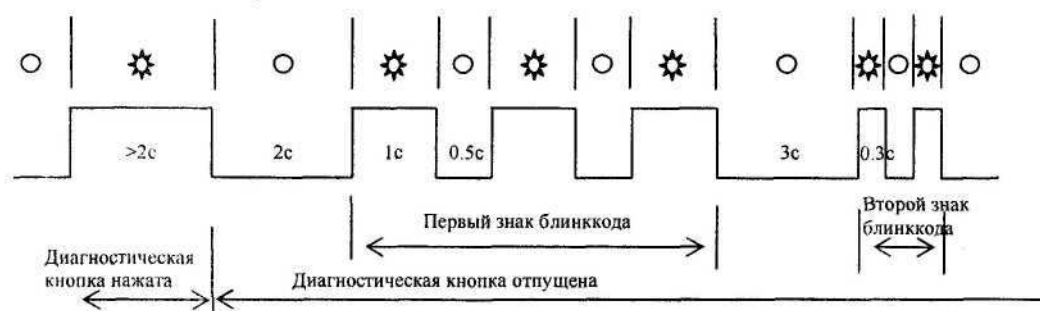
После включения зажигания проводится тест диагностической лампы двигателя, и она загорается на 3 сек. Если диагностическая лампа продолжает гореть либо она загорается при работе двигателя, это означает, что в системе управления двигателем произошла неисправность. Информация о данной неисправности хранится в электронном блоке и может быть прочитана либо при помощи диагностического прибора, либо при помощи лампы диагностики. После устранения неисправности диагностическая лампа гаснет.

Диагностика двигателя проводится нажатием и удерживанием кнопки диагностики EDC более 2сек. После отпускания кнопки диагностическая лампа промигает блинккод неисправности двигателя в виде нескольких длинных вспышек (первый знак блинккода) и нескольких коротких вспышек (второй знак блинккода).

При следующем нажатии на диагностическую кнопку будет мигать бликкод следующей неисправности. Таким образом, выводятся все неисправности хранящиеся в электронном блоке. После вывода последней запомненной неисправности блок начинает заново выводить первую неисправность.

Для стирания выводимых диагностической лампой бликкодов из памяти блока управления необходимо при нажатой диагностической кнопке включить зажигание и после этого удерживать диагностическую кнопку еще около 5сек.

Пример: при физической ошибке датчика температуры наддувочного воздуха (бликкод 32) диагностическая лампа промигает 3 длинные вспышки, пауза, 2 короткие вспышки.



### 1.10.8.2. Диагностика с помощью прибора АСКАН-3

Информацию о неисправностях можно получить прибором диагностики АСКАН-3, который подключается штекером на пульте управления машиниста в зоне помощника машиниста (см.рис. 24, поз. 21).

Описание работы прибора отражено в инструкции на прибор, приложенной к документации.

### 1.10.8.3. Возможные неисправности приборов оборудования

При диагностировании двигателя могут быть выявлены неисправности, информация о которых выдается в виде бликк-кодов. Ниже смотрите вероятные неисправности и их бликк-коды.

Таблица

Описание неисправности	Бликк-код	Огранич	Что делать
Неисправность ручки управления числа оборотов двигателя	11	нет	Проверить подключение ручки управления числа оборотов двигателя. Обратиться в сервисный

			центр.
Неисправность датчика атмосферного давления	12	Nmax=85%	Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность основного датчика частоты вращения двигателя (коленчатый вал)	15	нет	Проверить состояние и подключение соответствующих датчиков частоты вращения двигателя. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность вспомогательного датчика частоты вращения двигателя (кулачковый вал)	18	нет	
Неисправность главного реле	19	нет	Проверить главное реле и его подключение. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность ТНВД	21	Возможно двигатель не запустится	Проверить контакт штекера ТНВД. <b>Срочно обратиться в сервисный центр!</b>
Плохой контакт датчика положения рейки	27	Возможно двигатель не запустится	Проверить контакт штекера ТНВД. <b>Срочно обратиться в сервисный центр!</b>
Неисправность электронного блока управления (аппаратное обеспечение)	29	Возможно двигатель не запустится.	<b>Срочно обратиться в сервисный центр!</b>
Плохой контакт датчика положения рейки	27	Возможно двигатель не запустится	Проверить контакт штекера ТНВД. <b>Срочно обратиться в сервисный центр!</b>

Неисправность электронного блока управления (аппаратное обеспечение)	29	Возможно двигатель не запустится.	<b>Срочно обратиться в сервисный центр!</b>
Неисправность датчика температуры наддувочного воздуха	31	нет	Проверить датчик температуры наддувочного воздуха.
Физическая ошибка датчика температуры наддувочного воздуха	32		Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Физическая ошибка датчика давления наддувочного воздуха	34	$N_{\max}=85\%$	Проверить датчик давления наддувочного воздуха. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости	36	$N_{\max}=80\%$ $n_{\max}=1500\text{об/мин}$	Проверить датчик температуры охлаждающей жидкости. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Физическая ошибка датчика температуры охлаждающей жидкости	37		
Неисправность датчика температуры топлива	38	нет	Проверить датчик температуры топлива. Можно продолжать движение. Обратиться в сервисный центр.
Физическая ошибка датчика температуры топлива	39		
Превышение максимально допустимой частоты вращения двигателя	42	После полной остановки двигателя возможен новый запуск, <b>возможно сработал АВЗ. Установить АВЗ в исходное состояние</b>	Если превышение произошло из-за неправильного переключения передач с высшей на низшую, проверить двигатель: <ul style="list-style-type: none"> <li>• если двигатель в порядке, можно заводить двигатель и продолжать движение;</li> <li>• если двигатель самопроизвольно увеличил частоту вращения, двигатель не заводить! Срочно обратиться в сервисный центр!</li> </ul>
Ошибка сигнала скорости автомобиля	43	нет	Проверить подключение тахографа к электронному блоку управления. Можно

			продолжать движение. Обратиться в сервисный центр
Превышение бортового напряжения	54	нет	Проверить зарядку аккумуляторной батареи.

В случае отсутствия в Вашем регионе эксплуатации сервисного центра ООО «Силовые агрегаты-Группа ГАЗ» выслать телеграфное или почтовое извещение (рекламацию) от имени владельца (собственника) двигателя в Департамент по гарантийному и сервисному обслуживанию ООО «Силовые агрегаты-Группа ГАЗ» для рассмотрения рекламации по адресу:

150040, г. Ярославль, пр. Октября, 75, ООО «Силовые агрегаты-Группа ГАЗ»

Департамент по гарантийному и сервисному обслуживанию. Факс: (4852) 588 128, (4852) 586888. См. «Отдел гарантийного обслуживания», приложение 7.

## 1.11. Электрические машины и аппараты

### 1.11.1 Аккумуляторные батареи

На тепловозе установлены две аккумуляторные батареи типа 6СТ-190АПЖ соединенных между собой последовательно на номинальное напряжение 24В.

#### Технические данные

Номинальное напряжение, В	12
Разрядный ток при 10 - часовой разрядке, А	12,0
Номинальная емкость при 20 - часовом режиме разряда и средней температуре электроплита 30°C, А·час	190
Допустимое конечное напряжение на элемент при разряде током 10 - часового разряда, В	1,7
Разрядный ток при стартерном режиме. А	1250
Емкость при 5-минутном стартерном режиме разряда и начальной температуре электроплита 30 С, А · час	120
Допустимое конечное напряжение на элемент при разряде током 5- минут ною стартерного режима разряда, В	1,5
Ток нормального заряда. А	11,2
Количество электролита па батарею, л	8,0
Масса аккумуляторной батареи с электролитом (одного аккумулятора), кг	50,7

Наилучший способ эксплуатации аккумуляторных батарей держать их всегда полностью заряженными. Разряженные или не полностью заряженные батареи быстро сульфатируются и теряют емкость.

Заливку электролита в батарею и приведение ее в рабочее состояние производите на месте эксплуатации тепловоза на зарядной станции квалифицированными специалистами и соответствии с «Едиными правилами ухода и эксплуатации автомобильных аккумуляторных батарей». Качество приведения аккумуляторных батарей в рабочее состояние оказывает решающее влияние на срок службы последних. Дальнейшее обслуживание батарей на тепловозе производится локомотивной бригадой.

В зависимости от климатического района, в котором работают аккумуляторные батареи их заливают различными по плотности растворами серной кислоты, указанными в табл. 2

Таблица 2

Климатический район	Время года	Плотность электролита при температуре 15 С, г/см <sup>3</sup>	
		Заливаемого	В конце первого заряда
Районы с резко континентальным климатом с температурой зимой ниже минус 40 С	Зима	1,290	1,310
	Лето	1,250	1,270
Северные районы с температурой зимой до минус 40°С	Круглый год	1,270	1,290
Центральные районы с температурой зимой до минус 30°С	Круглый год	1,250	1,270
Южные районы	Круглый год	1,230	1,250
Тропики	Круглый год	1,210	1,230

При замере плотности электролита ареометром к показанию последнего прибавьте температурную поправку в соответствии с табл. 3

Таблица 3

Температура электролита °С	Поправка к показанию ареометра	Температура электролита °С	Поправка к показанию ареометра
+ 60	+ 0,03	0	- 0,01
+ 45	+ 0,02	- 15	- 0,02
+ 30	+ 0,01	- 30	- 0,03
+ 15	+ 0,00	- 40	- 0,04

При эксплуатации батареи необходимо не реже одного раза в две недели:

- очищать батарею от пыли;
- очищать выводы батареи и наконечники провода от окислов;
- протирать чистой ветошью поверхность батареи от пролитого на нее электролита, ветошь предварительно должна быть смочена в 10 % растворе нашатырного спирта или в растворе кальцинированной соды;
- проверять плотность крепления батареи в гнезде;
- проверять крепление и плотность контакта наконечников проводов с выводами батареи;

- для предупреждения порчи выводов батареи не допускайте натяжения проводов;
- проверяйте, и при необходимости, прочищайте вентиляционные отверстия;
- проверяйте во всех банках аккумуляторных батарей уровень электролита, если уровень электролита окажется ниже нормы, то долейте дистиллированную воду до требуемого уровня, в холодное время года во избежание замерзания воду следует добавлять непосредственно перед зарядом для быстрого перемешивания ее с электролитом.

Не реже одного раза в три месяца следите за полной зарядкой аккумуляторов по плотности электролита. При плотности электролита, соответствующей разреженности аккумуляторов более чем на 25 % зимой и более чем на 50 % летом (см. табл. 4), батарею снимите с эксплуатации и отправьте на заряд.

Таблица 4

Плотность электролита, приведенная к температуре 15°C, г/см <sup>3</sup>		
Полностью заряженная батарея	Батарея разряженная	
	25%	50%
1,310	1,270	1,230
1,290	1,250	1,210
1,270	1,230	1,190
1,250	1,210	1,170
1,230	1,190	1,150

Доливать электролит или кислоту в аккумулятор запрещается, за исключением тех случаев, когда точно известно, что понижение уровня электролита произошло за счет выплескивания. При этом плотность доливаемого электролита должна быть такой же, какую имел электролит в аккумуляторе до выплескивания.

Хранить батареи с электролитом, в случае длительного бездействия, в прохладном помещении по возможности при температуре не выше 0°C и не ниже минус 30°C. Допустимый срок хранения при температуре не выше 0°C составляет не более 1,5 лет, при температуре 18°C - 9 месяцев.

### 1.11.2. Генератор Г3000Б

Генератор Г3000Б предназначен для зарядки аккумуляторных батарей и питания цепей управления при частоте вращения двигателя выше 500 об/мин.

Привод	поликлиновой ремень
Передаточное число привода генератора	6,67
Номинальное напряжение	28
Номинальная мощность	4 600

### 1.11.3. Стартер

Стартер предназначен для пуска двигателя и рассчитан на кратковременную работу (не более 5сек.) от аккумуляторных батарей. Стартер AZF4581 «Искра» (Словения) представляет собой электродвигатель постоянного тока сериестного (последовательного) возбуждения с инерционным приводом, напряжением 24 В. Исполнение стартера пылезащитное. Пуск стартера дистанционный. Двигатели могут комплектоваться и другими моделями стартеров. Инструкция по эксплуатации стартера прилагается в комплекте документов на двигатель.

### 1.11.4. Электропневматический вентиль ВВ- 32

На тепловозе применены электропневматические ventили ВВ-32 (рис. 19). Электропневматический вентиль ВВ-32 включающего типа, имеет кнопку ручного срабатывания.

#### Технические данные:

Номинальное давление воздуха, МПа,(кгс/см <sup>2</sup> )	0,5(5)
Сечение прохода, мм:	
• впускного	8
• выпускного до	14
Ход клапана, мм	1
Допускаемое число включений, вкл/ч, не более	1000
Номинальное, напряжений постоянного тока, В	24
Номинальная мощность, Вт	22
Минимальный ток срабатывания, А	0,65
Режим работы	длительный
Исполнение	брызгозащитное двухпроводное
Масса, кг	1,5

### 1.11.5. Пневмораспределитель 181

На тепловозе применен пневмораспределитель 181. Пневмораспределитель 181 (рис. 17) предназначен для подачи сжатого воздуха к пневматическим приводам.

Область применения: локомотивы, электро-и дизель поезда, путевые машины.

Пневмораспределитель состоит из электропневматического ventиля (ЭПВ) и распределительного устройства.

Возможен вариант исполнения ЭПВ как с разъемом, так и с присоединением проводов под гайку. Изготавливается по ТУ 3184-010-05756760-01.

#### Технические характеристики:



Диапазон давления сжатого воздуха, подводимого к пневмораспределителю, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,2 ... 0,8(2,0 ... 8,0)
Номинальное напряжение постоянного тока, В	24
Мощность, потребляемая электромагнитом, Вт	12
Диаметр условного прохода, мм	10
Присоединительная резьба:	
к питающей магистрали	G 1/2 -В
к потребителю	G 1/2 -В
в атмосферу	G 1/2 -В
Габаритные размеры, мм	125x130x168
Масса, кг	1,2

### 1.11.6. Защита тепловоза от аварийных режимов

Защита тепловоза от аварийных режимов предназначена для создания условий постоянной готовности его к работе и предотвращения аварийных ситуаций.

#### 1.11.6.1. Заслонка аварийного останова двигателя

Для защиты от аварийных ситуаций предусмотрена заслонка аварийного останова. Она предназначена для экстремального останова двигателя с целью предохранения его от разгона, перегрева и других аварийных ситуаций, которые могут привести к преждевременной выработке ресурса двигателя и выходу его из строя.

Заслонка аварийного останова –имеет управление:

- автоматическое - от электронного блока управления;
- дистанционное – кнопка 6 «Аварийный останов двигателя» (см.рис.24г) на панели управления в кабине машиниста;
- ручное – кнопка на корпусе 10 привода заслонки (см. «Руководство...»).

**Категорически запрещается пользоваться кнопкой 6 «Аварийный останов двигателя» в штатной ситуации, т.е. глушить двигатель, после работы.**

**После включения кнопки 6 «Аварийный останов двигателя» загорается сигнальная лампочка 4 «Клапан АО» (см. рис.24а) и срабатывает клапан аварийного останова. В исходное положение клапан аварийного останова включается вручную.**

**При запуске двигателя необходимо убедиться, что клапан установлен в рабочий режим, о чем говорит потухшая лампочка 4 «Клапан АО» (см. рис.24а).**

Устройство и подробное описание заслонки смотрите «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н-3902150РЭ», «Силовые агрегаты ЯМЗ ...», приложены к документам на тепловоз.

### **1.11.6.2.Защита от тока короткого замыкания**

Защита от тока короткого замыкания цепи электрической схемы осуществляется автоматами защиты цепей и цепи генератора плавкой вставкой.

### **1.11.7.Подготовка тепловоза к работе**

Перед вводом тепловоза в эксплуатацию производите:

- расконсервацию всех систем, агрегатов и узлов;
- полную экипировку тепловоза водой, песком и горючесмазочными материалами (аккумуляторная батарея должна быть заряжена);
- запуск двигателя, прогрев его до рабочей температуры;
- проверку работы всех систем и агрегатов тепловоза.

## 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1. Введение

В инструкции даны сведения, необходимые для правильной эксплуатации тепловоза, порядок и правила технического обслуживания и поддержания тепловоза в постоянной готовности к действию.

Инструкция предназначена для локомотивных бригад и работников депо, связанных с эксплуатацией и обслуживанием тепловоза ТУ10. Обслуживающий персонал должен знать и точно выполнять инструкции, уметь организовывать безопасное место работы.

Подробные указания по эксплуатации и техническому обслуживанию узлов и агрегатов тепловоза изложены в инструкциях по эксплуатации и техническому обслуживанию на данные изделия:

- двигатель ЯМЗ 6563.10, см. «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ. Двигатели ЯМЗ 6563.10 ...» и «Руководство по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ. Силовые агрегаты ЯМЗ-236Н...»;

- передача гидромеханическая, см. «Руководство по эксплуатации РЭVKM-ТО-023-2006. Редакция 2. Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA.3E».

- компрессор – инструкция по эксплуатации;
- генератор – инструкция по эксплуатации;
- аккумулятор – единые правила эксплуатации аккумуляторных батарей.
- устройство безопасности КЛУБ-УП-113 –инструкция по эксплуатации;
- радиостанция РВС-1-01– Руководство по эксплуатации;
- автоматическая система обнаружения и тушения пожара – Руководство по эксплуатации;

- система кондиционирования – Руководство по эксплуатации и т.д. согласно ведомости эксплуатационных документов.

Вышеперечисленные документы приложены в документацию на тепловоз.

### 2.2. Указания мер безопасности

2.2.1. Современная железнодорожная техника и, в частности, оборудование, установленное на тепловозах, требует от локомотивных бригад не только знания конструкции двигателя, гидромеханической передачи, компрессора, электрических машин и аппаратов, но и нормальной эксплуатации и своевременного обслуживания при соблюдении необходимых мер безопасности. Поэтому к управлению тепловозом может быть допущен только тот, кто имеет право на управление тепловозом, хорошо знающий устройство тепловоза ТУ10 и его составных частей, а также изучивший инструкцию и имеющий основные навыки по его обслуживанию.

2.2.2. Запрещается превышение скорости при движении. Превышение скорости может вызвать разрушение гидромеханической передачи со всеми вытекающими последствиями.

2.2.3. Дизельное топливо и смазочные масла являются горючими жидкостями, поэтому при обращении с ними соблюдайте меры по предупреждению пожаров. Пользоваться открытым огнем, курить при экипировке тепловозов не разрешается. Не допускайте, чтобы топливо и масло проливалось на землю - опасно в пожарном отношении. Не храните длительно на тепловозе обтирочный материал – может привести к пожару от самовозгорания. Смазку на тепловозе храните в закрытых сосудах. При тушении горюче-смазочных материалов запрещается пламя заливать водой. Пользуйтесь огнетушителями.

2.2.4. В ночное время, при ремонтных работах с выключенным контактором аккумуляторных батарей, пользуйтесь переносной лампой с низковольтным напряжением - 36В. Запрещается пользоваться открытым огнем при осмотре аккумуляторных батарей.

2.2.5. Следите, чтобы электролит из аккумуляторных батарей не попал на поверхности деталей тепловоза, в глаза и на руки обслуживающего персонала. Выплескивающийся электролит собирайте ветошью, смоченной в растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды (10% раствор), протрите поверхность мокрой ветошью и затем сухой.

2.2.6. При работе с низкотемпературными охлаждающими жидкостями помните, что они ядовиты.

2.2.7. При работе двигателя не находитесь возле вращающихся частей: вентилятора, карданных валов и т.п.

2.2.8. При повышении частоты вращения двигателя выше максимальных оборотов (разнос) нагрузите двигатель или нажмите кнопку б «Аварийный останов двигателя» (см. рис.24г), после чего выявите причину.

## **2.3. Топливо, смазка, охлаждающая жидкость и песок**

2.3.1. Применять для питания, смазки и охлаждения двигателя топливо, масла и охлаждающие жидкости в соответствии с «Руководством по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ» и «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ».

2.3.2. Использовать для смазки компрессоров масла, рекомендованные инструкцией по эксплуатации, на двигатель.

2.3.3. Применять для заправки гидромеханической передачи масло, согласно «Руководству по эксплуатации РЭВКМ-ТО-023-2006. Редакция 2. Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA.3E», (см. Приложение 3 Руководства).

При использовании минерального масла замену производить через 60 тыс. км пробега. При использовании синтетического масла через 120 тыс. км, (см. п.3.2 Руководства).

2.3.4. Применять смазочные материалы для других узлов и деталей согласно таблице смазки, (см. Приложение 2 данной инструкции).

2.3.5. При заправке бункеров песочниц использовать сухой песок без комков и пыли. Песок нормального качества должен содержать зерна размером от 0,1 до 0,2 (мм), составляющие не менее 90% рабочей массы.

## **2.4. Подготовка тепловоза к работе**

### **2.4.1. Экипировка тепловоза**

2.4.1.1. Перед вводом тепловоза в эксплуатацию необходимо выполнить следующие операции:

- поставить тепловоз на смотровую яму, провести расконсервацию, (см. Приложение 4);
- проверить крепление всех узлов и механизмов;
- провести экипировку тепловоза.

2.4.1.2. Процесс экипировки тепловоза состоит из комплекса операций по снабжению песком, дизельным топливом, смазкой, охлаждающей жидкостью, обтирочными материалами по очистке и осмотру тепловоза.

2.4.1.3. Принадлежности, предназначенные для экипировки, должны быть тщательно промыты, и иметь крышки. Заправлять топливо и масло можно лишь после того, как будут проверены на соответствие ГОСТу.

2.4.1.4. Топливный бак перед заправкой проверить на чистоту. При подозрении на загрязненность топливной системы - топливный бак и трубопроводы тщательно промыть.

Заправка нефилтрованного топлива строго запрещена. Содержание воды в топливе недопустимо. Заливать топливо в бак через двойное шелковое полотно, а при его отсутствии – через сукно или фланель.

2.4.1.5. Маслом систему двигателя заправить через сетчатый фильтр заливной горловины двигателя. Уровень масла при заправке контролируется с помощью щупа в двигателе и должен быть на уровне верхней отметки.

2.4.1.6. Заполнить систему охлаждения тепловоза охлаждающей жидкостью, которая должна отвечать предъявленным к ней требованиям.

2.4.1.7. Заправку масла в гидропередачу производить через горловину маслозаливную, расположенную на корпусе гидропередачи, (см. рис. 2 «Руководство по эксплуатации РЭВКМ-ТО-023-2006». Редакция 2)». Контроль уровня масла осуществляется по указателю уровня масла расположенного рядом, (см. рис. 2 «Руководство...» и п.3.1 «Контроль уровня масла «Руководство...». Уровень масла должен находиться на средней отметке min и max на щупе.

**Данный пункт выполнять только при смене масла, так как гидропередача поступает от изготовителя заправленная маслом.**

2.4.1.8. Заправку маслом реверс-редуктора производить в горловину, которая расположена в верхней части его на смотровом люке. Крышка горловины является сапуном. Контроль уровня масла должен находиться на верхней отметке щупа.

2.4.1.9. Заправку редуктора производить в две горловины, одна из которых находится в верхней части редуктора, вторая в средней части. Контроль уровня масла осуществляется двумя щупами – для верхней части и для нижней части. Уровень масла должен находиться на верхней отметке обоих щупов.

2.4.1.10. Заправку осевых редукторов производить через горловину, выведенную на раму тележки. Рядом с горловиной на корпусе осевого редуктора находится щуп. Уровень масла должен находиться на верхней отметке щупа.

2.4.1.11. Компрессоры пневматической системы (2 шт.) подключены к масляной системе и системе охлаждения двигателя.

2.4.1.12. Заправка песком производится через сетки, имеющиеся в бункере песочницы, на полную заправку потребуется примерно 420 кг песка.

2.4.1.13. Так как с тепловозом поставляются аккумуляторные батареи без электролита, перед вводом тепловоза в эксплуатацию аккумуляторные батареи заправьте электролитом, (см. п.1.11 «Электрические машины и аппараты», п.п 1.11.1 «Аккумуляторные батареи»).

## **2.4.2. Осмотр агрегатов тепловоза перед пуском**

2.4.2.1. Осмотреть места крепления двигателя и его агрегатов, в том числе компрессоров и генератора, гидropередачи, реверс-редуктора, редуктора, осевых редукторов, компрессора кондиционера и других узлов, (см. рис. 4). Устранить все обнаруженные неисправности. Необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов около вращающихся частей. Проверить крепление карданных валов.

2.4.2.2. Проверить наличие охлаждающей жидкости, масла и топлива в системах двигателя. Наличие и уровень масла по шупу в гидropередаче, реверс-редукторе, редукторе, осевых редукторах и компрессоре кондиционера.

2.4.2.3. Установить краны на системах в требуемое положение и убедиться в отсутствии течи в местах соединений трубопроводов. Если течи имеются, то их необходимо устранить.

2.4.2.4. Проверить натяжение ремней генератора и компрессоров.

2.4.2.5. Проверить ручную работу механизма переключения реверса реверс-редуктора в положение «вперед» и «назад».

2.4.2.6. Проверить крепление проводов к электростартеру, зарядному генератору, аккумуляторной батарее и другим электрическим цепям.

2.4.2.7. Включить выключатель «батарея» и проверить по вольтметру напряжение на клеммах аккумуляторной батареи. Напряжение должно быть 25 ... 27В.

## **2.5. Порядок работы**

### **2.5.1. Общие указания**

2.5.1.1. Тепловоз должен обслуживаться во время работы бригадой в составе машиниста и помощника. Размещение пультов и приборов управления такое, что возможно управление тепловозом одним машинистом.

### **2.5.2. Пуск двигателя**

2.5.2.1. К пуску двигателя приступайте только после устранения всех обнаруженных неисправностей и выполнения требований пункта 2.4.2. инструкции.

2.5.2.2. Для пуска двигателя необходимо убедиться в отсутствии посторонних лиц в машинном отделении и проделать следующие действия:

- а) включить стояночный тормоз;
- б) включить выключатель «Батарея»;

- в) включить выключатель «Управление»;
- г) нажать клавишу «№» переключателя клавишного гидромеханической передачи;
- д) повернуть по часовой стрелке рычажок «Стартер»;
- е) отпустить рычажок выключателя «Стартер».

Полное описание пуска двигателя см. пункт 1.10.2. «Пуск и остановка двигателя», пункт 1.10.6.1. «Запуск двигателя» раздела и 1.10 «Электрическое оборудование».

### **2.5.3. Трогание тепловоза с места и уход за тепловозом в пути следования**

2.5.3.1. До трогания с места необходимо, прежде всего, проверить работу и показания приборов на пульте управления, работу компрессоров и давления воздуха в системе и затем произвести следующие действия:

- а) выполнить требования п. 1.10.4. «Приведение тепловоза в движение» настоящей инструкции;
- б) выполнить требования п. 1.10.6 «Включение гидropередачи и управление движением» настоящей инструкции;
- в) дать соответствующий звуковой сигнал и, плавно перемещая рукоятку управления оборотами двигателя «вперед» (от себя), повышать частоту вращения коленчатого вала двигателя до момента трогания с места.

Перед троганием тепловоза, убедившись в отсутствии посторонних лиц на пути следования, запрещается:

1. приводить тепловоз в движение при отклонении от рекомендуемых значений показаний приборов на пульте;
2. производить резкое изменение режимов работы двигателя.

2.5.3.2. Перед выходом тепловоза из депо проверить действие песочниц, тормозов и тифонов.

Трогание с места производить плавно, не допуская буксования колес.

2.5.3.3. В пути следования и при работе на маневрах контролировать:

- а) давление масла в масляной системе двигателя. На нормальном режиме давление масла должно быть  $0,49 \div 0,56$  МПа ( $4,9 \div 5,6$  кг./см<sup>2</sup>);
- б) температуру масла в масляной системе и температуру охлаждающей жидкости. Температура масла и охлаждающей жидкости должна поддерживаться в пределах, рекомендуемых инструкциями на двигатель и гидромеханическую передачу. Максимальная допустимая температура охлаждающей жидкости на выходе из двигателя 95 °С, минимальная – 70 °С. Помните, что длительная работа двигателя при температурах охлаждающей жидкости и масла ниже 60 °С не разрешается, так как это ведет к осмолению клапанов, поршней, колец, форсунок и может привести к нежелательным последствиям; в случае падения давления масла или резкого повышения температуры выходящего масла и охлаждающей жидкости следует выяснить причину и устранить неисправность, а при необходимости остановить двигатель;
- в) температура масла гидромеханической передачи (на выходе): рекомендуемая от 60 °С до 100 °С, максимальная допустимая 110 °С;
- г) показание амперметра и вольтметра. При частоте вращения коленчатого вала двигателя свыше, 700 об/мин амперметр должен показывать зарядку батарей.

Величина зарядного тока может быть от 5 до 50А в зависимости от степени разреженности батареи; вольтметр должен показывать напряжение в пределах  $27 \div 29\text{В}$ ;

д) давление воздуха:

- в тормозной магистрали 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>);
- в системе вспомогательного тормоза  $0,37 \div 0,39$  МПа ( $3,7 \div 3,9$  кгс/см<sup>2</sup>);

е) дымность выпускных газов. При работе под нагрузкой дым должен быть серого цвета или бесцветный. Для уменьшения выброса несгоревшей смеси масла и топлива из выпускного коллектора на малых нагрузках следует поддерживать температуру масла и охлаждающей жидкости ближе к верхним рекомендуемым пределам, независимо от температуры окружающей среды;

ж) ритмичность работы агрегатов тепловоза на слух. В случае появления ненормальных шумов или стуков немедленно остановить тепловоз и двигатель и не производить повторного его запуска до выяснения и устранения причин ненормальной работы;

з) осмотреть на остановках экипажную часть, проверить степень нагрева букс. Температура букс не должна превышать  $+ 70^{\circ}\text{C}$ .

## **2.5.4. Остановка тепловоза**

2.5.4.1. Остановить тепловоз по общим правилам, действующим на железнодорожном транспорте.

2.5.4.2. Выполнить требование пункта 1.10.6.5. «Остановка и стоянка» настоящей инструкции.

2.5.4.3. Выполнить требования пункта 1.10.2. «Пуск и остановка двигателя» настоящей инструкции в части остановки двигателя.

2.5.4.4. Поставить все выключатели в выключенное положение.

2.5.4.5. В холодное время, если тепловоз ставят вне отапливаемого помещения, принять меры для предупреждения его от замораживания.

2.5.4.6. Уходя с тепловоза: закрыть боковые окна в кабинах машиниста; наружную дверь тепловоза закрыть на ключ.

## **2.5.5. Постановка тепловоза в депо**

2.5.5.1. При постановке тепловоза в депо произвести следующие действия:

а) затормозить тепловоз ручным тормозом и подложить башмаки под крайние колесные пары тепловоза; на смотровых ямах и деповских путях тепловозы располагают на расстояние не менее чем 2 м один от другого;

б) выключить все выключатели на пульте управления; погасить свет;

г) закрыть боковые окна в кабинах машиниста; наружные двери тепловоза закрыть на ключ;

д) включить систему пожарной безопасности, убедившись, что световые таблички «автоматика включена» горят.

2.5.5.2. При постановке тепловоза в депо на срок до одного месяца и более произведите консервацию тепловоза, (см. приложение 4) при этом рекомендуется



ослабить натяжение ремней привода компрессоров и генератора, что будет способствовать увеличению долговечности ремней и подшипников приводов.

## 2.6. Возможные неисправности узлов и агрегатов тепловоза и методы их устранения

### 2.6.1. Общие указания

2.6.1.1. Возможные неисправности двигателя ЯМЗ-6563.10, гидромеханической передачи D 864.3E (DIWA.3E), компрессоров и генератора приведены в соответствующих инструкциях по эксплуатации «Руководство по эксплуатации 236Н-3902150 РЭ...», «Двигатели ЯМЗ-6563.10 ...», «Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA.3E, РЭ VKM-ТО-023-2006, Редакция 2» и т.д., приложенные к документации на тепловоз.

2.6.1.2. Возможные неисправности и метод их устранения указаны в табл. 5

Таблица 5

№ п/п	Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1	2	3	4	5
1.	Тормоз не срабатывает.	Пропуск воздуха во фланцах, заглушках или выпускном клапане воздухораспределителя; сильное загрязнение сетки в магистральном штуцере.	Устраните утечки, перетормозите. Осмотрите и очистите сетку в магистральном штуцере.	
2.	Пропуск воздуха в атмосферные камеры.	Попадание под тормозной клапан главной части посторонних частиц.	Перетормозите служебной разрядкой магистрали. Если пропуск продолжается, смените главную часть.	

3.	Пропуск воздуха выпускным клапаном.	Попадание под уплотнение клапана посторонних частиц, заедание стержня клапана, нет зазора между хвостовиком клапана и толкателем.	Несколько раз продуйте клапан подергиванием за проводок. Если пропуск не устраняется, смените главную часть.	
4.	Самопроизвольный отпуск тормоза после ступени торможения.	Утечка воздуха из рабочей камеры.	Проверьте плотность приварки главной части и крыш к главной части, плотность выпускного клапана и заглушек в камере, устранить утечки.	
5.	Нет отпуска или медленный отпуск тормоза.	Засорение калиброванных отверстий в седле обратного клапана крышки. Тугое перемещение главного поршня. Сильное загрязнение сетки в магистральном штуцере.	Смените крышку. Если после этого отпуск не улучшается, смените главную часть. Проверьте состояние сетки и очистите ее.	
6.	При зарядке и заряженном состоянии пропуск воздуха через отверстие в шейке крана.	Пропуск малого крана.	Притрите клапан к нажимной шайбе и седлу клапана.	
7.	Пропуск воздуха в атмосферу при зарядке и в заряженном состоянии клапан через цоколь.	Пропуск в притирке клапана поршня к седлу	Притрите клапан поршня к седлу клапана.	

		клапана.		
8.	При перемещении ручки крана в крайнее левое положение невозможно повысить давление в магистрали до 0,6 МПа (6 кг/см <sup>2</sup> ).	Ослабление пружины.	Отрегулируйте пружину или смените ее.	
9.	Большой нагрев масла в корпусе осевого редуктора.	Излишек масла в картере редуктора.  Плохое качество масла.  Разрушение подшипников или поломки зубьев зубчатых колес (в редукторе слышится шум).	Проверьте уровень масла. Доведите нормы  Замените масло согласно карте смазки.  Замените подшипники или зубчатые колеса.	
10.	Греются буксы. Максимальная температура наружных частей не должна превышать 70 <sup>0</sup> С	Недоброкачественная смазка или не поступление смазки к трущимся поверхностям.  Разрушение подшипников.  Задир на поверхности оси или осевого, упора из-за неправильной регулировки свободного разбега.	Заполните пространство между подшипниками и лабиринтными уплотнениями консистентной смазкой. Произведите замену подшипников.  Устраните задиры на торцевой части оси, произведите замену бронзового платика, отрегулируйте зазор между платиком торцом оси.	

11.	Шум и вибрация карданной передачи.	Заедание или недопустимый износ карданов.  Дисбаланс карданных валов.  Недостаточная смазка шлицевого соединения.  Поломка игольчатых подшипников.	Отремонтируйте карданы с заменой деталей, которые этого требуют или замените карданы.  Проведите балансировку.  Смажьте шлицевые соединения.  Замените подшипники.	
-----	------------------------------------	--	--	--

## 2.7. Техническое обслуживание и ремонты

### 2.7.1. Общие указания

Под техническим обслуживанием и ремонтом понимается комплекс работ для поддержания и восстановления исправности или работоспособности тепловоза.

Техническое обслуживание и ремонты должны предусматриваться в нормативной документации и осуществляется в плановом порядке. Главной задачей плановых видов технического обслуживания и ремонтов является устранение естественных износов, появляющихся в процессе эксплуатации, предупреждения возможных повреждений и обеспечения нормальной работы узлов и агрегатов тепловоза в течение установленных сроков.

2.7.1.1. Обслуживающий персонал должен знать и точно выполнять требования раздела «Техническое обслуживание и ремонты», уметь пользоваться приборами, инструментом и приспособлениями, знать, какие элементы должны быть отключены для производства ремонтных работ, необходимо организовать на месте безопасное производство работ.

2.7.1.2. Своевременное техническое обслуживание и ремонты являются основными мероприятиями, обеспечивающими нормальную эксплуатацию и надежную работу тепловоза. Поэтому проведение всех видов обслуживания тепловоза с соблюдением сроков и объема обслуживания обязательно. Ниже приведены сроки проведения технических обслуживаний и текущих ремонтов тепловоза:

- а) техническое обслуживание ТО-1 ежедневно, при смене бригад;
- б) техническое обслуживание ТО- 2 через каждые 500 ... 600 часов работы;
- в) техническое обслуживание ТО- 3 через каждые 1100 ... 1200 часов работы;

- г) текущий ремонт ТР- 1 через каждые 3000 ... 3600 часов работы;
- д) текущий ремонт ТР- 2 через каждые 7000 часов работы;
- е) капитальный ремонт КР – через каждые 30 000 часов работы.

**Примечание:**

Срок проведения, перечень и содержание работ при техническом обслуживании и ремонтах для комплектующих изделий и узлов установлены инструкциями по эксплуатации:

- Двигатель ЯМЗ 6563.10, см. «Дополнение к руководству по эксплуатации 236Н – 3902150РЭ. Двигатели ЯМЗ – 6563.10...» и «Руководство по эксплуатации 236Н – 3902150РЭ. Силовые агрегаты ЯМЗ – 236Н...»;

- Передача гидромеханическая, см. «Руководство эксплуатации РЭ VKM- ТО-023-2006. Редакция 2. Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA, 3E»;

- Компрессор – инструкция по эксплуатации;
- Генератор – инструкция по эксплуатации;
- Аккумулятор – единые правила эксплуатации аккумуляторных батарей.

Вышеперечисленные документы приложены в документации на тепловоз.

2.7.1.3. Пункты технического обслуживания и ремонта должны иметь необходимое технологическое оборудование (моечные машины, станки, грузоподъемное оборудование, прессы, сварочное оборудование и др.), которое должно содержаться в состоянии, гарантирующем высокое качество ремонта с минимальной затратой средств и времени.

2.7.1.4. Тепловозы на техническое обслуживание ставит локомотивная бригада и сдает их дежурному по депо (в пункт технического обслуживания). Мастер компрессорной ремонтной бригады определяет окончательный объем работ с учетом замечаний локомотивной бригады и записей в журнале технического состояния, а также отмечает в книге ремонта выполнение всех работ, контролирует наличие пломб на узлах тепловоза. Результаты технических обслуживаний и текущих ремонтов, все случаи замены деталей и их обмеры заносит в паспорт (формуляр) тепловоза.

**2.7.1.5. Тепловоз:**

а) назначенный на ТО-2 и ТО-3 должен быть полностью экипирован, при этом температура охлаждающей жидкости и масла должна быть 20<sup>0</sup> ... 50<sup>0</sup>С. Масло из системы сливается в случаях, если количество часов работы тепловоза превышает работу на данном масле или лабораторным анализом масло обнаружен хотя бы один из признаков брака;

б) назначенный на ТР-1 и ТР-2 должен быть подготовлен с соблюдением следующего:

- охлаждающая жидкость и масло из системы агрегатов слиты;
- на ТР-2 топливные баки, масляный бак, картер двигателя и корпуса редукторов промыты;
- песочные бункера очищены от песка.

2.7.1.6. Перед началом осмотра или ремонта остановите двигатель, выключите аккумуляторную батарею. Примите меры, предотвращающие случайный запуск двигателя во время проводимых работ; убедитесь в том, что тепловоз заторможен и не может самопроизвольно тронуться с места.

2.7.1.7. Для более качественного выполнения технических обслуживаний и ремонтов руководствуйтесь следующим:

- не разбирайте, без особой необходимости, исправно действующие узлы и механизмы;
- соблюдайте максимальную чистоту при разборке и сборке узлов тепловоза;
- все вскрываемые во время демонтажа отверстия, каналы и концы трубок закройте пробками, картоном для защиты их от загрязнения и попадания посторонних предметов;
- убедитесь в наличии маркировки, чтобы при сборке можно было установить детали в прежнее положение.

2.7.1.8. Смазка деталей и узлов тепловоза при ТО-ТР – согласно карте смазки (см. приложение 2).

## 2.7.2. Перечень и содержание работ при техническом обслуживании и ремонтах

### 2.7.2.1. Техническое обслуживание ТО-1

Техническое обслуживание ТО-1 предназначено для контроля за состоянием крепления механизмов и агрегатов, состояние тормозного и другого оборудования, обеспечивающего безопасность движения и предупреждения неисправностей тепловоза в эксплуатации. Контролируются также узлы и детали с повышенным износом.

При техническом обслуживании ТО-1 необходимо выполнить объем работ, указанный в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Содержание работ	Технические требования	Инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
1	2	3	4
<b>А. При работающем двигателе</b>			
1.	<b>Двигатель и вспомогательное оборудование</b>	Согласно инструкции по эксплуатации двигателя ЯМЗ – 6563.10	Визуально. Ветошь. Ключи гаечные.
2.	Проверить, нет ли течи охлаждающей жидкости, масла и топлива, подсоса воздуха, пробивания выпускных газов в соединениях.	Течь охлаждающей жидкости, масла и топлива, подсоса воздуха и пробивание выпускных газов не допускаются.	Визуально. На слух. Ветошь. Ключи гаечные
3.	Проверить по манометру давление масла в	Давление масла в прогретом двигателе в	Визуально.

	двигателе.	магистрала блока, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ): - номинальная частота вращения 400-700 (4 ÷ 7) - минимальная частота вращения 80 (0,8).	
4.	<b>Гидромеханическая передача Д 864.3Е (DIWA.3Е)</b>	Согласно инструкции по эксплуатации на гидромеханическую передачу DIWA,3Е	Визуально. обтирочный материал. Ключи гаечные
5.	<b>Электрооборудование:</b> Проверить:	_____	_____
5.1.	Исправность измерительных приборов и сроки их освидетельствования.	Указатели приборов должны показывать соответствующие режиму работы величины.	Визуально.
6.	<b>Тормозное оборудование и экипажная часть.</b> Проверить:	_____	_____
6.1.	Нет ли течи масла и утечки воздуха в наружных соединениях компрессора.	Течь масла и утечка воздуха не допускаются.	Визуально. На слух.
6.2.	Нет ли ненормальных стуков, повышенной вибрации, ослабления болтовых соединений компрессора.	Стук, повышенная вибрация, ослабление болтовых соединений не допускаются.	Визуально. На слух.
7.	Слить конденсат из главных резервуаров.	_____	_____
<b>Б. При остановленном двигателе.</b>			
1.	<b>Двигатель и вспомогательное оборудование.</b>	Согласно инструкции по эксплуатации двигателя ЯМЗ – 6563.10.	Визуально. Ветошь. Ключи гаечные
2.	Проверить наличие масла. Слить из картера двигателя (не менее 0,5л) масло, убедиться в отсутствии в нем охлаждающей жидкости и мелких частиц металла.	При наличии охлаждающей жидкости все масло из двигателя слить, выяснить причину попадания охлаждающей жидкости в масло и устранить ее. Заправить двигатель свежим маслом. При наличии частиц	Емкость для сбора сливаемого масла.

		металла выявить причину и устранить.	
3.	Проверить наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения и наличие топлива.	—	Визуально.
4.	Проверить крепление насосов, фильтров, генератора, стартера; крепление двигателя, радиатора, гидромеханической передачи и редукторов к опорам; очистить двигатель снаружи.	Устранить выявленные неисправности.	Гаечные ключи. Слесарный молоток.
5.	<b>Гидромеханическая передача Д 864.3Е (DIWA.3Е)</b>	Согласно инструкции по эксплуатации на гидромеханическую передачу DIWA,3Е.	Обтирочный материал. Ключи гаечные.
6.	<b>Электрооборудование</b> Проверить:	—	—
6.1.	Состояние аккумуляторных батарей, неисправность реле, тумблеров переключателей, конечных выключателей;	Уровень электролита в аккумуляторных батареях должен быть выше пластика 10 ÷ 12 мм. При снижении уровня электролита необходимо долить дистиллированную воду.	Визуально по показаниям приборов на пульте управления.
6.2.	Четкость и последовательность срабатывания электрических аппаратов, состояние предохранителей электрических цепей, их соответствие установленному типу;	Устранить замеченные недостатки.	—
6.3.	Состояние крепления электроаппаратуры.	Ослабленные соединения подтянуть	Ключи гаечные. Отвертка.
6.4.	Состояние контактных соединений и состояние крепления наконечников на	Контакты, имеющие подгар, зачистить абразивной шкуркой	Визуально



	проводах.	зернистостью № 8 (очень тонкой).	
7.	<b>Тормозное оборудование, экипажная часть.</b>	—	—
7.1.	Очистить от грязи раму, кабину капот.	Очистку окрашенных поверхностей производить водоструйными щетками, эмульсией, подогретой до температуры 50 ... 60 <sup>0</sup> С. Состав эмульсии: мыльный раствор концентрации 0,2 ... 0,3% с добавлением 1% керосина.	Щетки, обтирочный материал, мыло хозяйственное, керосин.
7.2.	Осмотреть раму тепловоза, колесные пары и ударно – сцепные устройства.	Ослабленные крепления подтянуть.	Ключи гаечные. Слесарный молоток.
7.3.	Проверить действие тормозов.	Падение давления в тормозной магистрали не должно быть более 0,2 кг/см <sup>2</sup> в 1 мин.	Часы, приборы на пульте.
7.4.	Осмотреть пружины, рычажную систему тормозов, буксы, тормозные колодки. Смазать подвижные механизмы.	Трещины не допускаются. Овальность отверстий рычажной системы более 2мм не допускается. Колодки по толщине должны быть не менее 15мм. В одном комплекте тормозные колодки по толщине не должны быть с разницей более 10мм. Зазор между бандажом и колодкой в отпущенном состоянии должен быть 2 ... 5мм.	Визуально. Мерительный инструмент.
7.5.	Проверить состояние тормозных цилиндров и	Ослабление креплений не допустимо.	Визуально Ключи гаечные

	крепление их к раме тележки.		
7.6.	Проверить крепление компрессоров, состояние и натяжение клиноременной передачи.	Ослабление крепления недопустимо. При приложенном усилии в 6 кг на равном расстоянии от оси шкивов стрела прогиба ремней должна быть 5 ... 7мм.	Динамометр – линейка  Визуально
7.7.	Проверить уровень масла в редукторах.	Уровень масла должен находиться между верхней и нижней метками щупа.	Щупы. Визуально.

Произвести смазку узлов тепловоза согласно карты смазки (см. Приложение 1). Тепловоз после технического обслуживания обтереть. Допускается проведение дополнительных работ в зависимости от местных условий эксплуатации и технического состояния тепловозного парка.

### 2.7.2.2. Техническое обслуживание ТО-2

Техническое обслуживание ТО-2 должно производиться в депо через каждые 500÷600 часов работы тепловоза. Оно предназначается для более тщательного осмотра всего оборудования тепловоза, в процессе которого устанавливается его пригодность для безопасной и непрерывной работы в эксплуатации и устраняются выявленные неисправности и их последствия. При ТО-2 произведите все работы в объеме ТО-1и, кроме того, работы, указанные в табл.7

Таблица 7

№ п/п	Содержание работ	Технические требования	Инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
1	2	3	4
1.	<b>Двигатель и вспомогательное оборудование.</b>	Согласно инструкции по эксплуатации двигателя ЯМЗ-6563.10.	Визуально. Ветошь. Ключи гаечные.

2.	Проверить крепление опор двигателя: <ul style="list-style-type: none"> <li>• к двигателю;</li> <li>• к раме тепловоза.</li> </ul>	Ослабление креплений недопустимо.	Гаечные ключи. Слесарный молоток.
3.	Промыть масляный фильтр, при необходимости, систему смазки (масляный бак, картер, внешние маслопроводы).	Первая и вторая смена масла через 100 ... 200 часов работы, третья через 500 ... 600 часов, четвертая и последующие через каждые 900 ... 1000 часов работы двигателя.	Емкость с керосином или дизельным топливом.
4.	Проверить установку угла опережения подачи топлива по положению риски на ведущем фланце относительно делений на ободу кулачкового диска муфты привода топливного насоса.	См. инструкцию по эксплуатации двигателя ЯМЗ-6563.10.	Визуально.
5.	Разобрать воздухоочиститель, очистить от грязи и пыли, промаслить войлочную набивку, собрать и поставить на место	При работе в запыленном воздухе воздухоочиститель чистить ежедневно.	Вручную. Масло, заправляемое в двигатель.
6.	Проверить затяжку гаек на шпильках крепления выпускных и впускных коллекторов в местах присоединения глушителей и выхлопных труб.	Только при первом ТО-2. В последующем проверку затяжки гаек производить только при выявлении пропуска воздуха или подтекания из-под фланцев выпускных коллекторов.	Гаечные ключи.
7.	<b>Гидромеханическая передача D 864.3E (DIWA.3E)</b>	Согласно инструкции по эксплуатации на гидромеханическую передачу DIWA.3E	Визуально. Обтирочный материал. Гаечные ключи.
8.	<b>Электрооборудование</b>	—	—

8.1.	Проверить напряжение аккумуляторной батареи и плотность электролита, а также прочистить вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторных батарей.	Снижение плотности электролита полностью заряженного аккумулятора на 0,04 г/см <sup>2</sup> соответствует разрядке на 25% емкости, разряженную более чем на 25 % при температуре окружающей среды ниже 5 <sup>0</sup> С и более чем на 50% при температуре окружающей среды выше 5 <sup>0</sup> С, зарядите на зарядной станции.	Ареометр.
8.2.	Очистить все аппараты от пыли и копоти; осмотреть, проверить прочность крепления и пайку наконечников проводов; проверить крепление самих аппаратов. Проверить состояние изоляции электропроводки, состояние контактов и зажимов.	Замасленные и загрязненные участки электропроводки протрите насухо, устраните повреждения изоляции, в случае отсутствия восстановить недостающую маркировку приборов.	Сухой сжатый воздух, обтирочный материал.
8.3.	Проверить надежность крепления электропневматических вентилях и пневмораспределителей усл. № 181, плотность соединения, отсутствие утечек воздуха.	При наличии утечек воздуха из какого-либо вентиля или воздухораспределителя произвести притирку клапанов. Неисправные вентили и пневмораспределители, при невозможности ремонта заменить.	Слесарный инструмент. Ветошь.
8.4.	Проверить состояние электрогенератора, стартера	Содержать в чистоте. Следить, чтобы не попадало топливо и масло	Ветошь. Визуально
9.	<b>Тормозное оборудование, экипажная часть</b>	—	—
9.1.	Провести контрольный осмотр тормозного оборудования, при этом испытание и проверку действия его произвести	Устранить выявленные дефекты и неисправности. Тормозное оборудование должно соответствовать	—

	непосредственно на тепловозе.	требованиям действующих норм по ремонту и испытанию тепловозов	
9.2.	Через один ТО -2 снять верхнюю крышку у крана машиниста усл. №394, очистить и смазать рабочую поверхность золотника и его зеркала.	_____	Смазка. Салфетки хлопчатобумажные. Слесарный инструмент.
9.3.	Прошприцевать крестовины карданных валов	Шприцевать до появления свежей смазки в предохранительных отверстиях.	Шприц. Смазка.
9.4.	Произвести осмотр колесных пар под тепловозом.	Колесные пары должны удовлетворять действующим нормативным документам.	Шаблоны. Слесарный молоток.
9.5.	Осмотреть подвески, пружины.	Подвески, пружины, имеющие трещины, подлежат замене.	Визуально.
9.6.	Очистить от грязи и осмотреть буксы снаружи.	Наличники букс должны быть прочно приварены. Проверка производится постукиванием.	Слесарный молоток.
9.7.	Осмотреть раму тепловоза и отбойный лист, сварные швы рамы.	Трещины в этих узлах и ослабление крепления деталей не допускается.	Визуально. Гаечные ключи.
9.8.	Произвести наружный осмотр сцепного устройства.	Сцепное устройство должно соответствовать нормативным документам по ремонту и содержанию сцепного устройства.	Визуально.
9.9.	Проверить действие тифонов, свистка малой громкости.	Обнаруженные неисправности устранить.	Визуально.

9.10.	Проверить состояние и крепление песочных труб.	Обнаруженные неисправности устранить.	Визуально.
9.11.	Отрегулировать установку песочных труб.	Песочные трубы должны стоять от головки рельса на 50 ... 55 мм и от обода колеса на 25 ... 30 мм.	Гаечные ключи.
9.12.	Проверить и отрегулировать подачу песка под обод колеса.	Подача песка должна быть в пределах 1, ... 1,5кг/мин. В зависимости от условий работы и профиля пути возможны и другие нормы подачи песка.	Гаечные ключи. Отвертка.
9.13.	Заменить масло в редукторах	Заполнить по маслоуказателю.	Ветошь. Масло.

После выполнения ТО-2 запустить двигатель и проверить работу агрегатов и узлов тепловоза, обратив особое внимание на плотность тормозной и напорной воздушной сети, правильность регулировки крана машиниста, вспомогательного тормоза и форсунок песочниц. Необходимо также проверить работу контрольно – измерительных приборов, электропневматическую систему управления тепловоза, четкость срабатывания системы ограничения максимальной скорости тепловоза, работу автоматического управления переключения гидромеханической передачи и переключения реверс-редуктора.

### 2.7.2.3. Техническое обслуживание ТО-3

Техническое обслуживание ТО – 3 проводится через каждый 1100 ... 1200 часов работы тепловоза. При техническом обслуживании ТО-3 необходимо выполнить все работы в объеме ТО -2 и, кроме того, работы, указанные в таблице 8.

Таблица 8

№ п/п	Содержание работ	Технические требования	Инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
1	2	3	4
1.	<b>Двигатель и вспомогательное оборудование.</b>	Согласно инструкции по эксплуатации двигателя ЯМЗ – 6563.10	Визуально. Ветошь. Ключи гаечные.

2.	Осмотреть трубопроводы и их крепление.	При необходимости произвести притирку кранов и ремонт вентиляей.	Ключи гаечные.
3.	Осмотреть полости вентилятора, радиатор и охладитель воздуха.	Ослабленные крепления подтянуть. Очистить радиаторную поверхность от попавшего сора и насекомых спереди.	Визуально. Ключи гаечные. Щетка волосяная.
4.	<b>Гидромеханическая передача Д864.3Е (DIWA.3E)</b>	Согласно инструкции по эксплуатации на гидромеханическую передачу DIWA.3E.	Визуально. Обтирочный материал. Ключи гаечные.
5.	<b>Электрооборудование</b>		
5.1.	Снять аккумуляторные батареи с тепловоза и зарядить на зарядной станции.	Батареи должны быть без повреждений. Поверхность батарей должна быть сухой и чистой.	Визуально. Ветошь.
5.2.	Проверить состояние электрогенератора, стартера. Осмотреть коллекторы и щетки, продуть сухим сжатым воздухом для удаления щеточной (угольной) пыли и протереть тряпочкой, слегка смоченной в бензине.	Щетки генератора и стартера высотой менее 17 ... 18мм подлежат замене. Новые щетки должны быть притерты к коллектору не менее чем на 2/3 прилегаемой площади стеклянной шкуркой зернистостью 8. При наличии следов подгара коллектора, протрите его салфеткой, слегка смоченной в Уайт-спирте.	Уайт – спирт, салфетки, стеклянная шкурка №8, бензин.
5.3.	Проверить торцевой зазор между зубьями зубчатого колеса стартера и винца маховика дизеля.	Зазор на участке максимального приближенного венца к стартеру должен быть 3+1,5мм. Зазор регулируется за счет перемещения стартера. Боковой зазор между зубьями должен находиться в пределах 0,6 ... 1,2мм.	Щуп. Ключи гаечные.
6.	<b>Тормозное оборудование и экипажная часть.</b>	_____	_____

6.1.	Провести ревизию тормозного оборудования. Подлежат проверке и осмотру компрессора, кран машиниста; кран вспомогательного тормоза, воздухораспределитель, тормозные камеры, воздухопроводные сети, рычажная передача тормоза.	После осмотра тормозное оборудование испытывается непосредственно на тепловозе. Оно должно удовлетворять действующим нормам.	Инструмент и приспособления из ЗИПа. Салфетки, керосин.
6.2.	Произвести наружный осмотр без, снятия головки автосцепки.	Головка автосцепки и фрикционный аппарат должен удовлетворять действующим нормам по содержанию и ремонту автосцепного устройства подвижного состава.	Визуально.
6.3.	Проверить крепление кузова тепловоза, устранить неплотности дверей и окон кабин машиниста и кузова в машинном отделении. Проверить состояние полов, сидений, инструментального ящика, стеклоочистителей.	Двери должны быть подогнаны по месту и, плотно закрываться. Окна должны быть герметичны.	Визуально. Слесарный инструмент.
6.4.	Осмотреть лестницы и поручни, проверить их крепление (сварные швы)	Лестницы и поручни должны находиться в исправном состоянии. Обнаруженные дефекты устранить.	Визуально.
6.5.	Провести проверку тормозных манометров. Сделать об этом запись в паспорте (формуляре) тепловоза.	Проверку производить на прессе по контрольному манометру без съемки пломбы госповерителя.	Пресс, контрольный манометр.

#### 2.7.2.4. Текущий ремонт ТР-1

Текущий ремонт ТР-1. проводится через каждые 3000 – 3600 часов работы. При текущем ремонте ТР -1 необходимо проделать все работы в объеме. ТО-3 и, кроме того, работы, согласно таблицы 9.



Таблица 9

№ п/п	Содержание работ	Технические требования	Инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ
1	2	3	4
1.	<b>Двигатель и вспомогательное оборудование</b>	Согласно инструкции по эксплуатации двигателя ЯМЗ – 6563.10	Визуально. Ветошь. Ключи гаечные.
2.	Снять радиатор для промывания внутренних и очистки наружных поверхностей трубок, если он не обеспечивает поддержание температуры в заданных пределах.	Допускается промывка радиатора от стационарной установки без, снятия с тепловоза. В этом случае наружные поверхности решетки радиатора промыть горячей водой и продуть сжатым воздухом. Давление опрессовки 0,3 МПа (3 кг/см <sup>2</sup> ) в течение 5 минут. Трубки, имеющие течь, допускается заглушить, но не более 5 шт.	Стенд для промывки. Моечный раствор.
3.	Снять для промывки внутренних и очистки наружных поверхностей воздухоохладитель.	Промыть горячей мыльной 1% водой и продуть сжатым воздухом.	Ветошь. Сжатый воздух. Мыльная 1% горячая вода.
4.	Проверить состояние и работу вентилятора, крепление двигателя и гидромеханической передачи.	Работу вентилятора проверить на работающем двигателе согласно режима температуры срабатывания, (см. инструкцию по эксплуатации двигателя ЯМЗ-6563.10	Визуально. Ключи гаечные
5.	Осмотреть трубопроводы системы охлаждения, топливной и масляной систем, шланговые соединения.	Течь масла, топлива и охлаждающей жидкости не допускается. Негодные шланговые соединения заменить.	Визуально.
6.	Снять воздухоочиститель. Очистить и промыть в керосине. Установить воздухоочиститель, соблюдая плотность соединений.	Кассеты воздухоочистителя выварить в растворе при температуре 90...95 <sup>0</sup> С в течение 15...20 мин. Затем кассеты промыть чистой водой, продуть сжатым воздухом, просушить при температуре 90...100 <sup>0</sup> С в течение 3...5мин, промаслите в смеси:	Инструмент слесарный. Керосин. Раствор: кальциниров-ная сода 1%, жидкое стекло 1%, мыло хозяйственное 1%, хромпик 1%, остальное вода.

		дизельное масло – 82%, керосин – 8%, технический вазелин 10%. Дать смеси стечь и установить воздухоочиститель на место. При сборке воздухоочистителя не допускать перекос и следить за плотностью соединений.	Емкость.
7.	<b>Гидромеханическая передача Д864.3Е (DIWA.3Е)</b>	Согласно инструкции по эксплуатации на гидромеханическую передачу DIWA.3Е	Визуально. Обтирочный материал. Ключи гаечные.
8.	<b>Электрооборудование</b>		
8.1.	Провести контрольно – тренировочный цикл зарядки аккумуляторных батарей согласно единых правил ухода. И эксплуатации аккумуляторных батарей.	Запрещается выпускать тепловоз из ремонта хотя бы с одним отключенным элементом аккумуляторной батареи.	Зарядное устройство Ветошь.
8.2.	Проточить, при необходимости, коллекторы зарядного генератора и стартера, прорезать изоляцию между кабелями коллектора, заменить щетки с притиркой их к коллектору.	При замене щетки должны быть притерты к коллектору не менее 2/3 прилегаемой площади стеклянной шкуркой с зернистостью №8.	Ветошь. Шкурка №8.
8.3.	Проверить работу электронного регулятора на генераторе.	Проверку производите только в стационарных условиях, в оборудованной мастерской.	_____
8.4.	Провести ревизию электропневматических вентилях и ВВ-32 пневмораспределителей усл. №181.	Продуть и прочистить каналы, клапаны электропневматических вентилях ВВ-32 необходимо притереть.	_____
8.5.	Проверить мегомметром сопротивление изоляции электрических цепей.	Измеренное сопротивление должно быть не менее 0,5М.ом.	Мегомметр.
9.	<b>Тормозное оборудование и экипажная часть.</b>	_____	_____
9.1.	Произвести осмотр колесных пар под тепловозом.	Колесные пары, имеющие прокат более установленных норм подлежат обточке.	Визуально. Мерительный специальный инструмент.

9.2.	Осмотреть рамы тепловоза и тележек; болтовые соединения буксовых узлов проверить обстукиванием. Осмотреть резиновые кольца на тележках, под кузовом, двигателем, гидромеханической передачей.	Трещины в сварных швах рам не допускаются. Ослабленные крепления подтянуть. Резиновые кольца (амортизаторы), имеющие дефекты, заменить.	Визуально. Слесарный молоток. Ключи гаечные.
9.3.	Произвести полный осмотр сцепного устройства.	Сцепное устройство должно удовлетворять требованиям действующих норм. Дефекты, обнаруженные в результате осмотра, устранить.	Визуально.
9.4.	Проверить подачу песка под колеса, при необходимости, прочистить форсунки песочниц и отрегулировать подачу песка.	Подача песка из форсунок песочниц должна находиться в пределах 1,0...1,5кг/мин. Норма окончательно устанавливается исходя из местных условий.	Ключи гаечные.
9.5.	Произвести полную замену смазки в буксах	Заменить свежей смазкой до появления смазки в лабиринтном уплотнении	Шприц. Смазка.

После выполнения текущего ремонта ТР-1 выполнить следующее:

а) произвести обкатку двигателя на холостом ходу в течение 20...30 мин., контролируя равномерность работы двигателя на слух, проверяя, нет ли утечек топлива, масла и охлаждающей жидкости во всех соединениях трубопроводов;

б) проверить по приборам наличие зарядного тока в аккумуляторных батареях, величину напряжения, наличие и величину давления масла в главной магистрали двигателя;

в) проверить плотность тормозной и напорной воздушной сети, правильность регулировки крана машиниста, крана вспомогательного тормоза, форсунок песочниц.

г) на прогревом тепловозе проверить работу гидромеханической передачи при трогании и движении тепловоза. Проверить работу кнопкой переключения положения скоростей;

д) Проверить работу контрольно-измерительных приборов и их настройку на срабатывание.

### 2.7.2.5. Текущий ремонт ТР- 2

Текущий ремонт ТР-2 проводится через каждые 7000 часов работы тепловоза.

При текущем ремонте ТР-2 необходимо провести все работы в объеме текущего ремонта ТР -1 и, кроме того, работы, указанные в таблице 10.

Таблица 10

№ п/п	Содержание работ.	Технические требования.	Инструмент, приспособления и материалы для выполнения работ.
1	2	3	4
1.	<b>Двигатель и вспомогательное оборудование.</b>	Согласно инструкции по эксплуатации двигателя ЯМЗ – 6563.10.	Визуально. Ветошь. Ключи гаечные.
2.	Осмотреть и очистить вентиляторное колесо.	При наличии трещин вентиляторное колесо заменить.	Инструменты из ЗИПа. Ветошь.
3.	Снять трубопроводы масляной и топливной систем, системы охлаждения. Трубопроводы разобрать.	Трубопроводы протравить и очистить от грязи и накипи. Восстановить наружную окраску труб.	Ветошь. Ключи гаечные.
4.	Очистить от грязи и шлака топливные баки.	Обнаруженные трещины в баках заварить с соблюдением мер противопожарной безопасности.	Визуально.
5.	Снять и очистить от грязи с наружи и промыть изнутри бачек расширительный.	Обнаруженные трещины и прогары ликвидировать или заменить на новые изделия.	Визуально.
6.	Снять глушитель, выхлопную трубу и очистить от кокса и нагара.	Обнаруженные трещины и подтеки устранить.	Визуально.
7.	<b>Гидромеханическая передача Д864.3Е (DIWA.3Е)</b>	Согласно инструкции по эксплуатации на гидромеханическую передачу DIWA.3Е	Визуально. Обтирочный материал. Ключи гаечные.
8.	<b>Электрооборудование</b>	_____	_____
8.1.	Провести ревизию всего электрооборудования тепловоза:	При наличии у проводов более 10% оборванных жил – концевики перепаять.	Визуально.

8.2.	Восстановить маркировку проводов в соответствии со схемой;	Наконечники, имеющие трещины или уменьшенную поверхность соединения более 20% вследствие обгаров, излома и других повреждений, а также имеющие следы перегрева или выплавления, заменить. Не допускается соединение проводов внатяжку. Провода с поврежденным слоем изоляции (оплетки) изолировать изоляционной лентой и покрыть лаком.	Визуально.
8.3.	Восстановить поврежденный бандаж пучков проводов и покрасить;	В местах, где провода огибают острые углы металлических конструкций или других заземленных деталей, должна быть положена дополнительная изоляция.	Визуально.
8.4.	Очистить аппаратуру от пыли и нагара и осмотреть; проверить отсутствие заеданий в подвижных частях аппаратов а также правильную последовательность и четкость срабатывания;	Зазоры между контактами аппаратов должны быть отрегулированы в соответствии с нормами; изношенные контакты заменить.	Визуально. Инструмент.
8.5.	Проверить и отрегулировать ход электропневмоклапана, пневмораспределителя, усл. №181	Ход клапана должен быть 1мм. У пневмораспределителей, имеющей утечку воздуха, клапаны притереть или заменить на новые.	Инструмент. Ветошь.
8.6.	Осмотреть пульт управления и его состояние.	Изношенные тумблеры, кнопки и др. оборудование, установленное на пульте, заменить на новые изделия.	Визуально.
8.7.	Проверить состояние предохранителей, правильность их	Плавкие вставки разобранных предохранителей должны	Визуально.

	установки соответствие плавких вставок. При отсутствии или потере четкости надписей восстановить маркировку.	соответствовать маркировке, указанной на панели. При отсутствии типовых плавких вставок, как исключение, допускается их замена калиброванной луженой медной проволокой. Запрещается ставить предохранители, не соответствующие силе тока для данной цепи.	
8.8.	Снять и осмотреть все реле.	В случае выхода из строя - заменить на новые.	
8.9.	Осмотреть все сопротивления. Проверить крепление проводов.	—	Визуально.
8.10.	Осмотреть состояние прожекторов и буферных фонарей; плафоны, выключатели и розетки отремонтировать или заменить на новые.	Неисправные патроны и рефлекторы заменить.	Визуально.
8.11.	Снять аккумуляторные батареи, в заряженном состоянии, замерить плотность электролита, температуру и напряжение каждого элемента.	Элементы, показавшие признаки неисправности (увеличенную по сравнению с другими температуру электролита, пониженное напряжение под нагрузкой и т.д.), разобрать с выемкой блока пластин из этих элементов для ревизии и ремонта. Батареи с сульфатацией пластин, короткими замыканиями и вредными примесями в электролите сдать на ремонтную станцию. Емкость аккумуляторных батарей при выпуске из ремонта должна быть не менее 75 %	—

9.	<b>Тормозное оборудование и экипажная часть</b>	—	—
9.1.	Произвести деповской периодический ремонт тормозного оборудования.	Дефектные детали и детали, имеющие износы, заменить или восстановить до чертежных размеров	Керосин. Салфетки х/б. Слесарный инструмент.
9.2.	<p>Снять с тепловоза краны машиниста и вспомогательного тормоза. Наружную поверхность обтереть чистой салфеткой, слегка смоченной в керосине, а затем сухой салфеткой.</p> <p>После разборки кранов его детали промыть в керосине, насухо обтереть каналы и отверстия в деталях, продуть сжатым воздухом, затем осмотреть и замерить.</p> <p>Незначительные неровности и риски на поверхности зеркала и золотника вывести с применением пасты ГОИ.</p> <p>Проверить в корпусе крана диаметр отверстия в штуцере, к которому подводится воздух уравнительного резервуара.</p> <p>Заменить резиновые прокладки при наличии разбуханий, трещин, расслоений и разрывов.</p> <p>Собрать краны и испытать на</p>	<p>Ремонт кранов машиниста и вспомогательного тормоза производить в автоматном отделении депо.</p> <p>При ремонте нельзя допускать установку невзаимозаменяемых золотников и промежуточных частей, так как это приведет к неработоспособности крана машиниста.</p> <p>Диаметр калиброванного отверстия в золотнике: 0,7 мм для сброса давления и 1,5 мм для разрядки уравнительного резервуара при торможении.</p> <p>Диаметр отверстия должен быть равен 8 мм.</p> <p>Все резиновые прокладки подлежат замене при работе более четырех лет.</p> <p>Перед сборкой детали кранов промыть в керосине,</p>	<p>Керосин. Салфетки х/б. Слесарный инструмент.</p> <p>Салфетки х/б. Керосин.</p>

	испытательных стендах.	насухо обтереть салфеткой, а каналы прочистить и продуть сухим сжатым воздухом. Трущиеся поверхности смазать смазкой Буксол ТУ 0254-107-01124328-01.	Слесарный инструмент.
9.3.	Провести очистку, разборку и измерение деталей, а также ремонт и испытание воздухораспределителя, усл. № 292М.	Диафрагмы и манжеты, проработавшие более трех лет, а также при наличии на них надрывов или остаточного прогиба заменить новым. В плунжере магистральной части проверить диаметры калиброванных отверстий. При сборке магистральной части рабочие поверхности манжет и клапанов смазать смазкой Буксол ТУ 0254-107-01124328-01.	Ветошь. Инструмент слесарный. Инструмент мерительный.
9.4.	Осмотреть воздухопроводы. Удалить все отложения путем обстукивания молотком с последующей продувкой сжатым воздухом. Перед обстукиванием трубы разъединить.  После сборки на тепловозе всего воздухопровода зарядить пневматическую систему до давления 0,96МПа(9кгс/см <sup>2</sup> ) и 0,6МПа(6кгс/см <sup>2</sup> ) тормозную сеть. Места соединения проверить обмыливанием.	Давление сжатого воздуха для продувки труб должно быть не ниже 0,6МПа(6кгс/см <sup>2</sup> ).  Трубы должны быть надежно закреплены и не касаться вращающихся частей.	Слесарный молоток. Инструмент слесарный.  Вода, мыло.
9.5.	Осмотреть резиновые рукава, проверить состояние наружных и внутренних	Рукава, имеющие внутренние расслоения, трещины на поверхности, надрывы или потертость	Визуально.



	поверхностей.  Проверить рукава на плотность.	хотя бы одной тканевой прокладки, заменить новыми.  Заглушенный рукав заполнить сжатым воздухом давлением 0,7МПа(7кгс/см <sup>2</sup> ), погрузить в водяную ванну и выдержать 5 ... 10 мин.	Вода. Емкость.
9.6.	Очистить, промыть и осмотреть главный, уравнильный и запасной резервуары. Проверить крепление главных запасных резервуаров, если необходимо, тщательно укрепить.	Резервуары очищать внутри от налета путем обстукивания, промывки 5%-ным щелочным раствором с последующей промывкой горячей водой с температурой не ниже 50 ... 60 <sup>0</sup> С и продувкой сжатым воздухом.	Горячая вода, щелочной раствор 5%.
9.7.	Осмотреть и проверить воздушные манометры.	При обнаружении неисправности манометр направляют в мастерскую для ремонта, при этом пломбу снимают.	—
9.8.	Провести полную разборку и ремонт рычажной передачи тормоза.	Рычажную передачу разобрать, очистить от грязи и проверить размеры. Части рычажной передачи, имеющие трещины и надломы заменить новыми или отремонтировать.	Ключи гаечные. Керосин. Ветошь.
9.9.	Осмотреть башмаки тормозных колодок и тормозные колодки.	Восстановить, в случае износа, сваркой. На тепловозах разрешается ставить колодки бывшие в работе, но при толщине не менее 30 мм. При этом в одном комплекте колодки по толщине не должны быть с разницей более 10 мм.	Ключи гаечные.

9.10.	<p>Вскрыть и осмотреть тормозные цилиндры, обратив особое внимание на состояние диафрагмы. Внутреннюю поверхность цилиндров очистить от грязи с промывкой в керосине.</p> <p>После ремонта цилиндры прочно закрепить на раме тележки.</p>	<p>Резиновая диафрагма, при наличии разбухания, потери упругости, а также по истечении 5-ти лет службы подлежит замене на новую.</p>	<p>Керосин. Ветошь. Ключи гаечные.</p>
9.11.	<p>Тщательно очистить и осмотреть рамы тележек и главную раму тепловоза.</p> <p>Осмотреть кузов вместе с кабинами, двери, замки, оконные рамы, сидения, полы, шкафы, поручни и подножки.</p>	<p>Трещины в сварных швах или на основном металле заварить, в необходимых случаях поставить накладки.</p> <p>При необходимости отремонтировать.</p>	<p>Визуально. ветошь</p> <p>Визуально. Инструмент.</p>
9.12.	Осмотреть колесные пары.	<p>При необходимости отремонтировать колесные пары в соответствии с действующими правилами по освидетельствованию и формированию колесных пар.</p>	<p>Визуально. Мерительный специальный инструмент</p>
9.13.	<p>Разобрать рессорное подвешивание. Детали очистить, протереть ветошью, смоченной в керосине (дизельном топливе) и осмотреть.</p> <p>Произвести ревизию букс. При достижении предельно допустимого износа заменить буксовые накладки на новые.</p>	<p>Негодные резиновые кольца заменить.</p> <p>Балансиры, имеющие трещины, заменить.</p> <p>Пружины, имеющие трещины, заменить</p> <p>Внутренние и наружные кольца подшипников не должны иметь трещин, выкрашиваний рабочих поверхностей.</p> <p>Ролики не должны иметь трещин, выкрашиваний и шелушений. Величина зазора между сепараторами и кольцами подшипника должна быть не менее 0,5 мм. Сепаратор не должен</p>	<p>Визуально. Ветошь. Керосин. Ключи гаечные.</p>

		иметь трещин.	
9.14.	Разобрать песочную систему и осмотреть воздухораспределитель песочницы ОН11-61. Форсунки песочниц осмотреть и отрегулировать на подачу песка.  Проверить надежность крепления песочных труб.	Негодные детали заменить. Износ корпуса форсунок устранить наплавкой. Порванные резиновые наконечники и шланги песочниц заменить.  Наконечники песочных труб должны стоять от головки рельса на 50 мм и от бандажа на 25 ...30мм.	Визуально. Ключи гаечные.
9.15.	Снять с тепловоза, для полного осмотра сцепное устройство	Детали сцепного устройства должны соответствовать действующим нормам содержания сцепных устройств подвижного состава железных дорог.	Ключи гаечные. Ветошь.
9.16.	Снять, разобрать и осмотреть тифоны. Осмотреть трубопроводы подачи сжатого воздуха. После сборки соединения трубопроводов проверить на утечку воздуха мыльным раствором.	При необходимости отремонтировать. Поврежденные мембраны заменить. Трубопроводы после ремонта не должны давать утечку воздуха.	Визуально. Ветошь. Керосин. Вода, мыло. Гаечные ключи.

По окончании ремонтных работ тепловоз подвергнуть обкаточным испытаниям, проверить предварительную работу двигателя и гидромеханической передачи.

После проведения обкаточных испытаний и устранения неисправностей провести покраску тепловоза.

## **2.8. Транспортирование тепловоза на четырехосной платформе грузоподъемностью 60...63тн**

### **2.8.1. Общие указания.**

При подготовке тепловоза к транспортированию на платформе перед отправкой агрегаты и узлы тепловоза подвергаются консервации.

При подготовке тепловоза к отгрузке необходимо:

а) слить топливо из топливного бака;

- б) слить масло из двигателя;
- в) слить масло из реверс -редуктора;
- г) слить масло из редуктора;
- д) слить масло из осевых редукторов;
- е) категорически запрещается сливать масло из гидромеханической передачи DIWA.3E (ГМП поставляется заводом-изготовителем с маслом);
- ж) слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения.

## **2.8.2. Порядок крепления тепловоза на платформе**

Тепловоз отгружают согласно схемы погрузки с приложением расчетов крепления.

При погрузке на платформу (платформа должна быть с деревянным полом) тепловоз устанавливают колесными парами на продольные брусья и затормаживают одну тележку ручным тормозом, а на второй тележке затягивают муфтами (см. рис. 30, 36) тормозные колодки к колесам (т.е. происходит затормаживание тележки). Под колеса колесных пар подкладывают брусья со скосами с обеих сторон и прибивают к продольным брусьям и через них к полу гвоздями, достаточной длины для предотвращения продольного смещения тепловоза. К торцам колес устанавливают, в направлении поперек вагона, короткие упорные бруски и прибивают к полу вагона для предотвращения поперечного смещения тепловоза.

Затем тепловоз крепится растяжками к специальным боковым креплениям рамы платформы и местам, указанным в расчетах, на тепловозе. Это места поддомкрачивания тепловоза и рам тележек.

Растяжки изготавливаются из проволоки 6 мм в шесть нитей.

Затяжку растяжек производить до соприкосновения специального пластика с верхней частью буксы и нижней плоскостью челюсти тележки.

Перед установкой боковых растяжек необходимо снять спойлеры со стороны тележек и положить их в тамбур кузова.

Ящик с ЗИП закрепить на полу платформы, со стороны любой из кабин тепловоза, проволокой. По периметру ящика прибить бруски от смещения при движении.

## **2.9. Транспортирование тепловоза в составе поезда**

Перед транспортированием тепловоза в составе поезда необходимо:

- а) расконсервировать осевые редукторы и заправить их маслом в соответствии с требованиями настоящей инструкции по эксплуатации;
- б) проверить наличие смазки в буксах;
- в) перекрыть краны двойной тяги;
- г) присоединить соединительные рукава и открыть концевые краны;
- д) опломбировать разобщительные краны у кранов машиниста;
- е) поставить рукоятку крана машиниста в первое положение и опломбировать в обеих кабинах.
- ж) выполнить работы, предусмотренные п.п.1.10.6.6 «Буксировка».

Скорость тепловоза при транспортировании в холодном состоянии в составе поезда – не более 20 кг/час.

## **2.10. Гарантии завода**

2.10.1. Изготовитель гарантирует соответствие тепловоза ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортировки.

2.10.2. Изготовитель гарантирует соответствие параметров тепловоза требованиям ТУ в течение 24 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня отгрузки.

2.10.3. Срок гарантии на покупное оборудование устанавливается техническими условиями предприятий – изготовителей этого оборудования.

2.10.4. В течение гарантийного срока завод устраняет дефекты или заменяет пришедшие в негодность по его вине детали, узлы и агрегаты за свой счет.

## **2.11. Утилизация**

Под утилизацией понимается процесс ликвидации тепловоза и его оборудования путем разбора их на части переработки, захоронения и другими способами, включая подготовительные процессы, предваряющие процесс утилизации.

При проведении утилизации необходимо соблюдать требования техники безопасности при слесарно-механических работах. Персонал должен иметь необходимую квалификацию и пройти соответствующее обучение.

### **2.11.1. Утилизация составных частей тепловоза при проведении технического обслуживания**

Утилизации подлежат отработанное масло, дизельное топливо, моющие средства, а также фильтрующие элементы масла и топлива, вышедшие из строя ремни, прокладки, ветошь.

Отработанное масло, дизельное топливо, моющие средства собираются в предназначенные для этих целей емкости с последующей отправкой для переработки на предприятия, имеющие право на работы по утилизации.

Фильтрующие элементы – снимаются крышки, бумага режется по образующей, крышки и сердечник сдаются в металлолом, бумага прессуется и отправляется на утилизацию. Использованная ветошь, снятые резинотехнические изделия, паранитовые и асбестовые прокладки прессуются и отправляются на утилизацию.

### **2.11.2. Утилизация тепловоза при списании**

При отправке тепловоза на утилизацию, он должен быть помыт снаружи. Все оборудование – комплектующие изделия и узлы необходимо очистить от грязи и промыть специальными растворами.

Масло, охлаждающая жидкость, топливо должны быть слиты. Все детали, узлы и агрегаты, расположенные на тепловозе, должны быть надежно закреплены. Штатные приспособления для подъема тепловоза должны соответствовать технической документации.

Основным методом утилизации является механическая разборка.

Тепловоз полностью подвергается разборке, после чего производится рассортировка деталей в зависимости от материала. Затем все сдается в металл.

Все неметаллические изделия прессуются и оправляются на утилизацию или переработку.

Других требований по утилизации тепловоза не предъявляется.

В местах (на предприятии) проведения утилизации должна находиться необходимая документация, в том числе по технике безопасности.

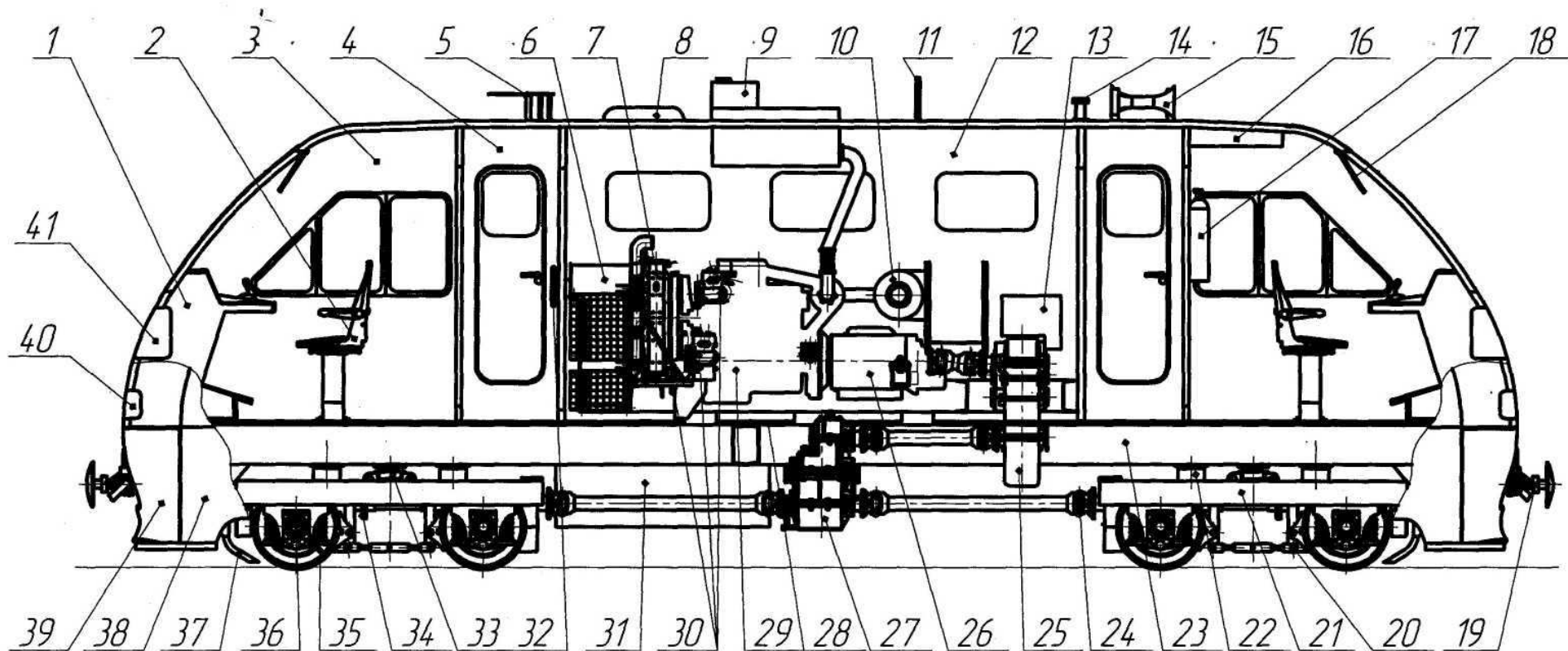
# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Рисунки узлов, комплектующих изделий и схемы систем

Приложение 1



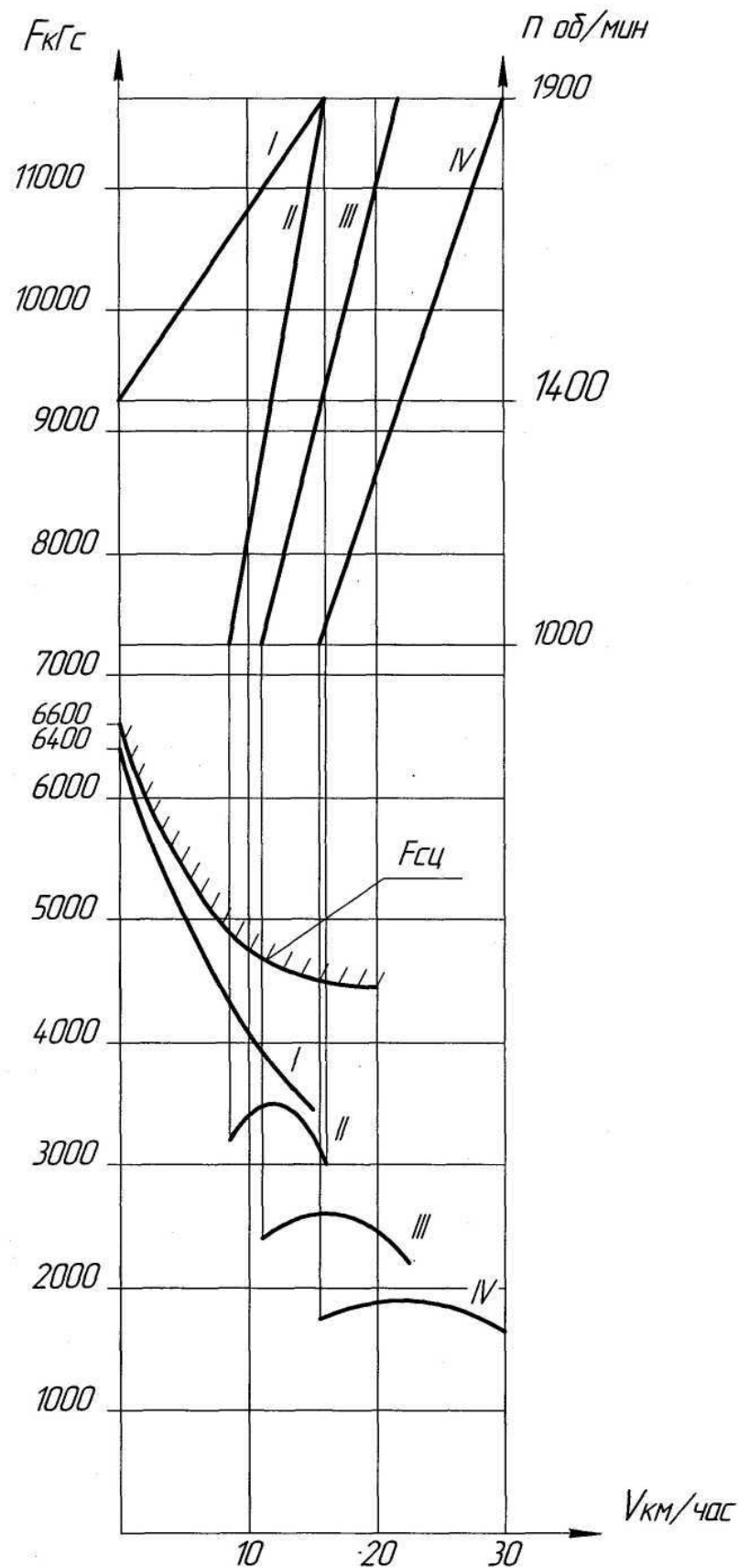
Рис. 1. Общий вид тепловоза ТУ10



**Рис.2. Продольный разрез тепловоза:**

1-пульт управления; 2-сиденье машиниста; 3-кабина; 4-тамбур; 5-антенна радиостанции; 6-воздухозаборник; 7-радиатор и охладитель наддувочного воздуха; 8-конденсатор кондиционера; 9-газовыпускная система; 10-воздухоподающая система; 11-сигнал малой громкости; 12-машинное отделение; 13-механизм переключения реверса; 14-антенна системы "КЛУБ"; 15-тифон; 16-испаритель кондиционера; 17-огнетушитель; 18-солнцезащитный щиток; 19-цепное устройство; 20-рычажная передача тележки; 21-тележка; 22-опорарамы; 23-главная рама; 24-карданные валы; 25-реверс-редуктор; 26-гидромеханическая передача; 27-редуктор; 28-аккумуляторы; 29-двигатель; 30-компрессоры пневматической системы, компрессор кондиционера, генератор; 31-топливный бак; 32-ручной тормоз; 33-пятник тележки; 34-тормозной цилиндр; 35-колесная пара с осевым редуктором; 36-букса; 37-песочная система; 38-спойлер; 39-бампер; 40-фары, сигнальные фонари; 41-прожектор. (Кран машиниста, вспомогательный тормоз, пневматическая система тормоза, система автоматики, главный резервуар условно не показаны).





**Рис.3. Тяговая характеристика тепловоза**

$V_{км/час}$ -скорость;  $F_k$  сила тяги;  $\Pi$  об/мин- частота вращения коленчатого бала двигателя;  $F_{сц}$ - ограничение по сцеплению; I, II, III, IV-передачи АКП (автоматическая коробка передач).

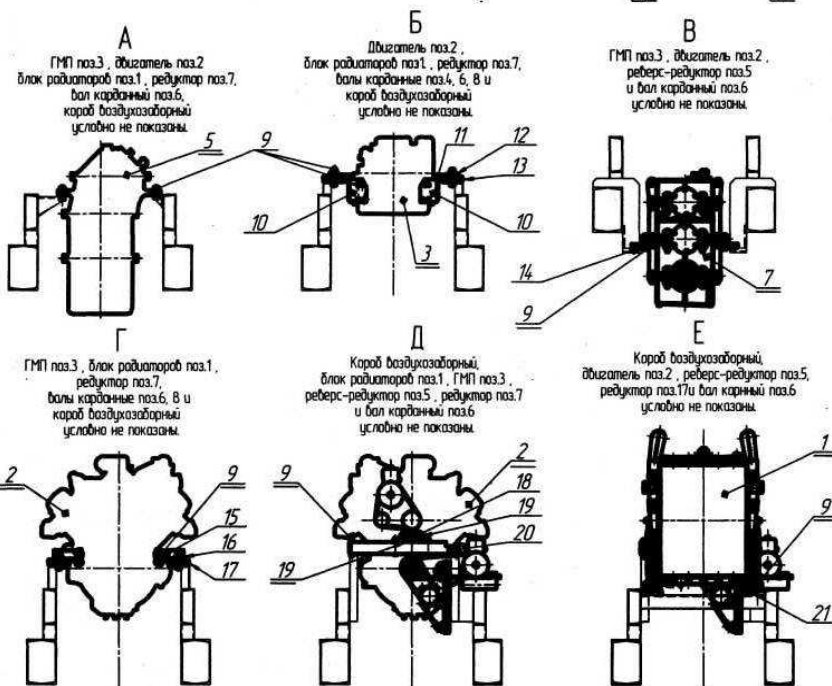
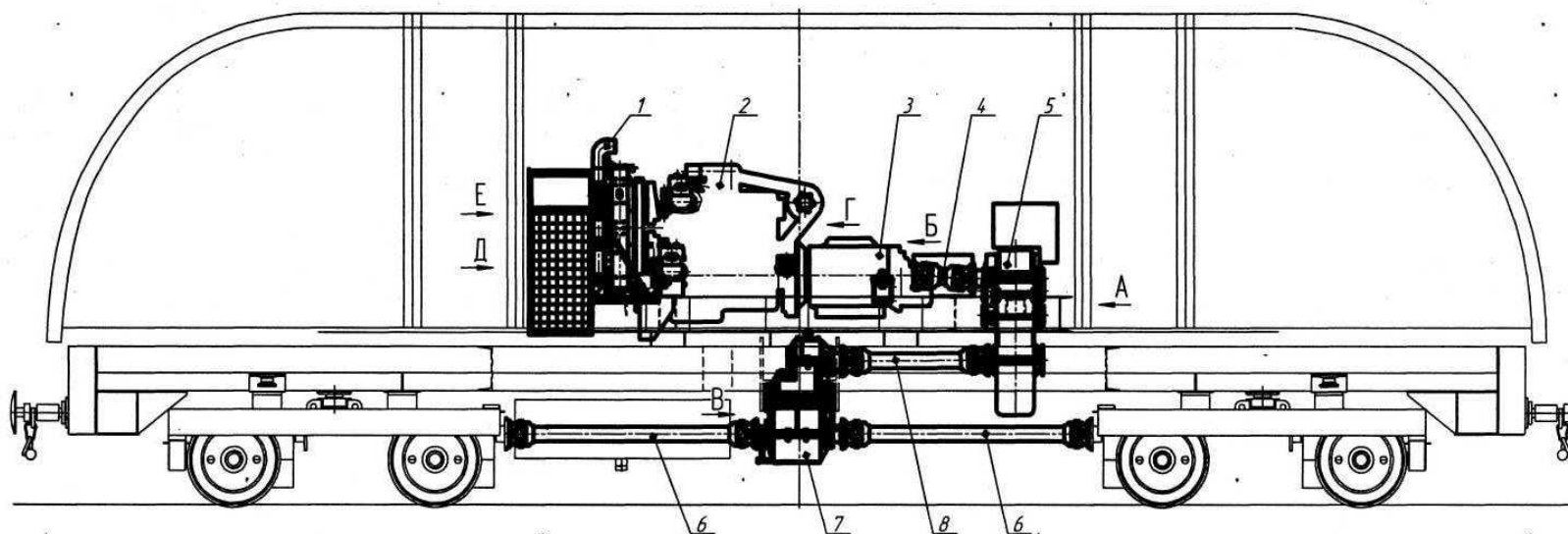
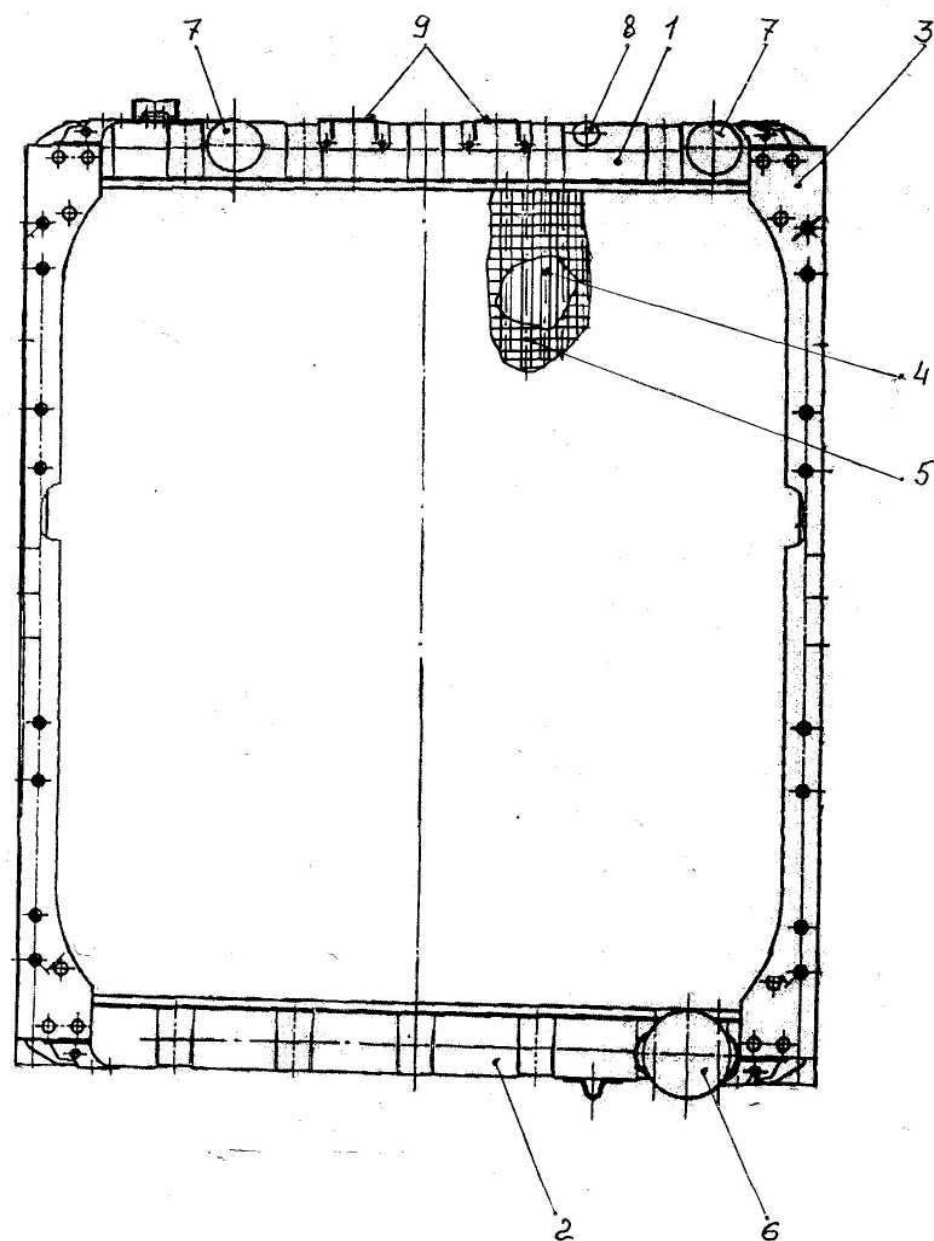


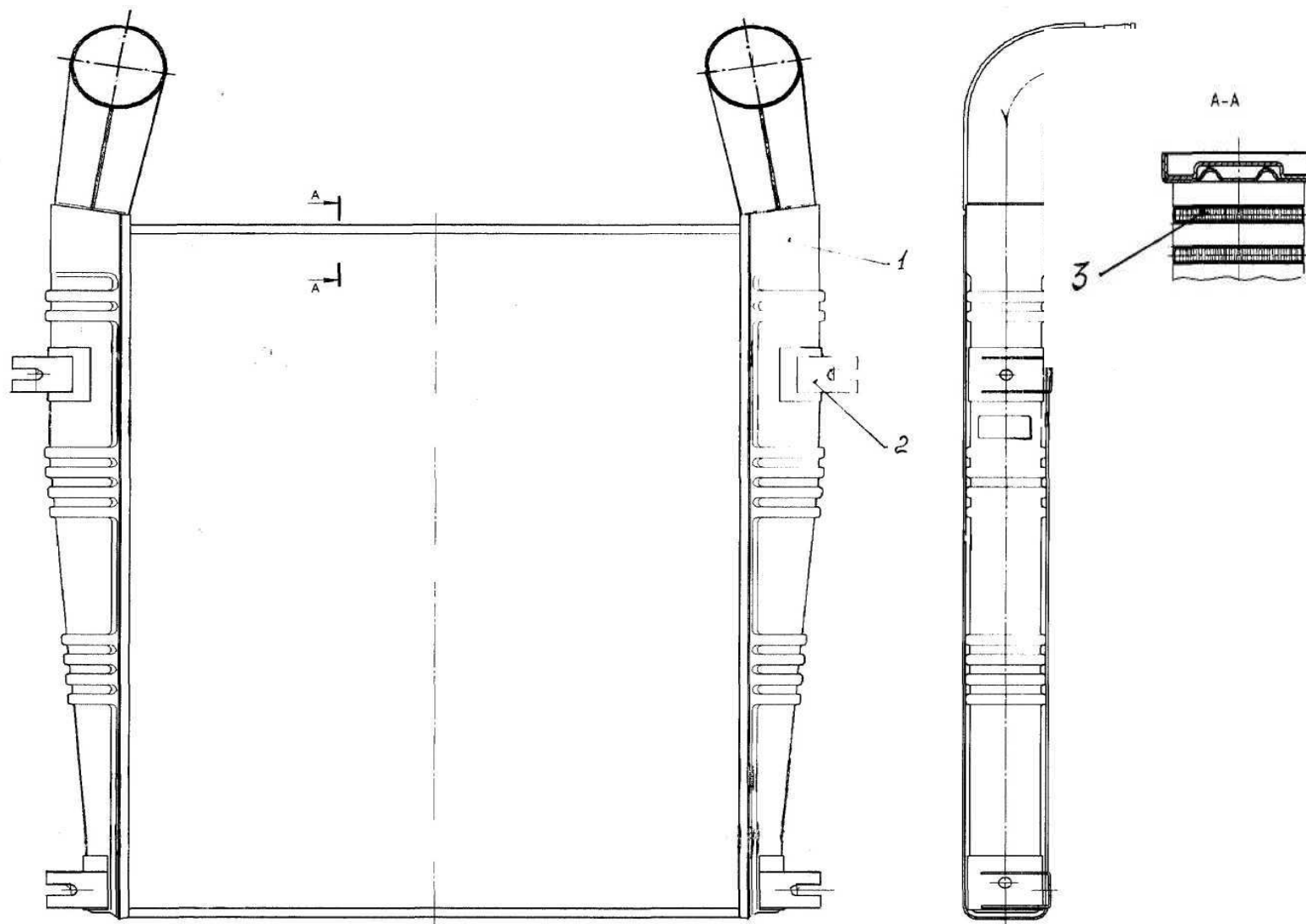
Рис. 4 Установка силовой группы.

- 1 - Радиатор и охладитель наддувочного воздуха.
- 2 - Двигатель.
- 3 - ГМП.
- 4 - Карданный вал.
- 5 - Реверс-редуктор.
- 6 - Карданный вал.
- 7 - Редуктор.
- 8 - Карданный вал.
- 9 - Болтовое соединение (болт, гайка, шайба).
- 10 - Кронштейны ГМП левый и правый.
- 11 - Кронштейн.
- 12 - Кольцо упругое.
- 13 - Кольцо.
- 14 - Основание.
- 15 - Кронштейн.
- 16 - Шайба.
- 17 - Кольцо.
- 18 - Скоба.
- 19 - Пластины.
- 20 - Балка.
- 21 - Кронштейн.



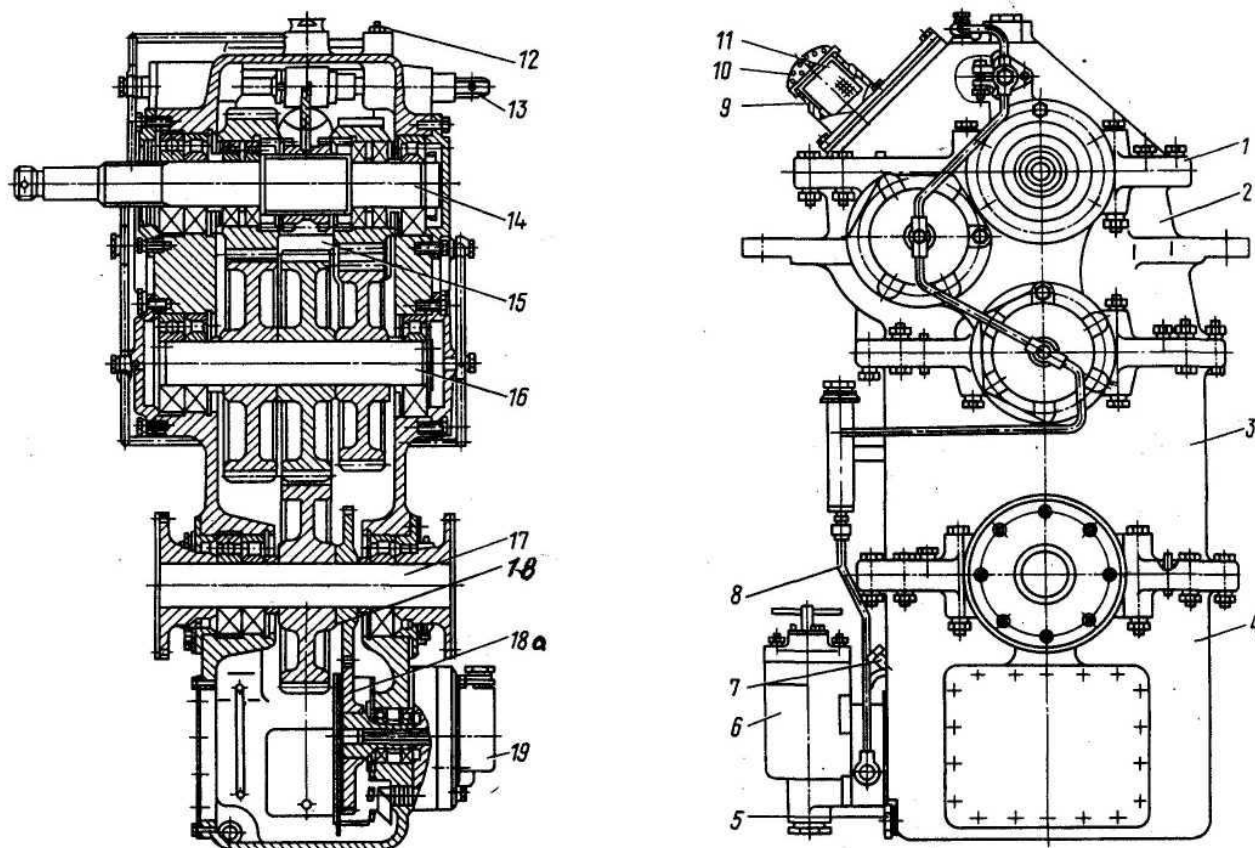
**Рис. 5 Радиатор:**

1, 2 – коробка; 3 – стойка; 4 – трубки; 5 – пластины; 6 – патрубок выпускной;  
 7 – патрубок входной; 8 – патрубок пароотвода.



**Рис. 5а. Охладитель надувочного воздуха:**

1 – бак; 2- - кронштейн; 3- трубки



**Рис.5 б. Ревёрс-редуктор:**

I - крышка; 2 - корпус верхний; 3 - корпус средний; 4 - корпус нижний;  
 5 - пробка сливная; 6 -фильтр щелевой; 7 - щуп; 8 - трубопровод системы  
 смазки; 9 - горловина заливная; 10 - крышка заливной горловины;  
 II - сетка; 12 - фиксатор; 13 -механизм переключения реверса; 14 - вал  
 входной; 15 - вал промежуточный; 16 - вал средний; 17 -вал выходной;  
 18 – шестерня; 18а - вал шестерня; 19 - насос масляный

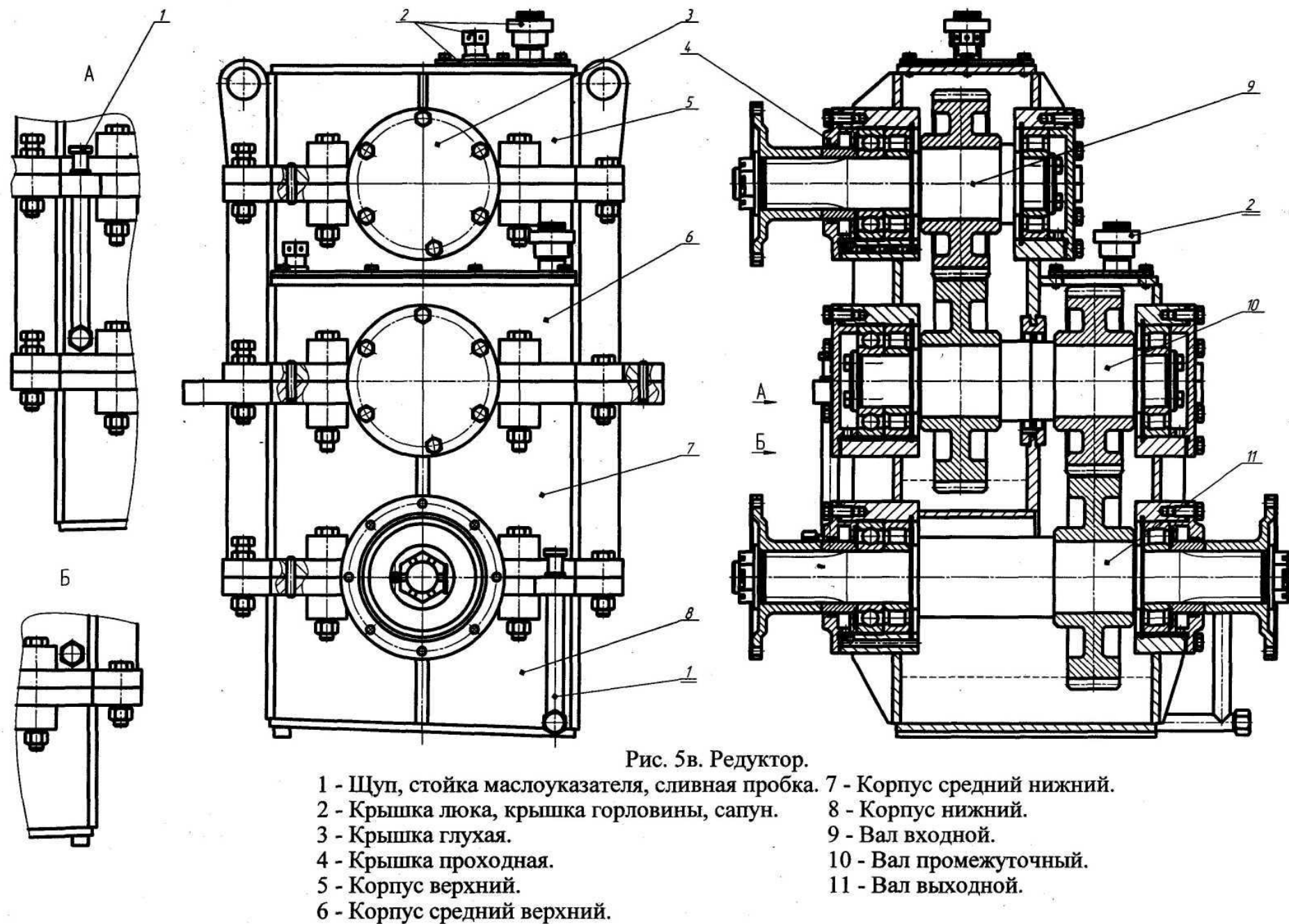
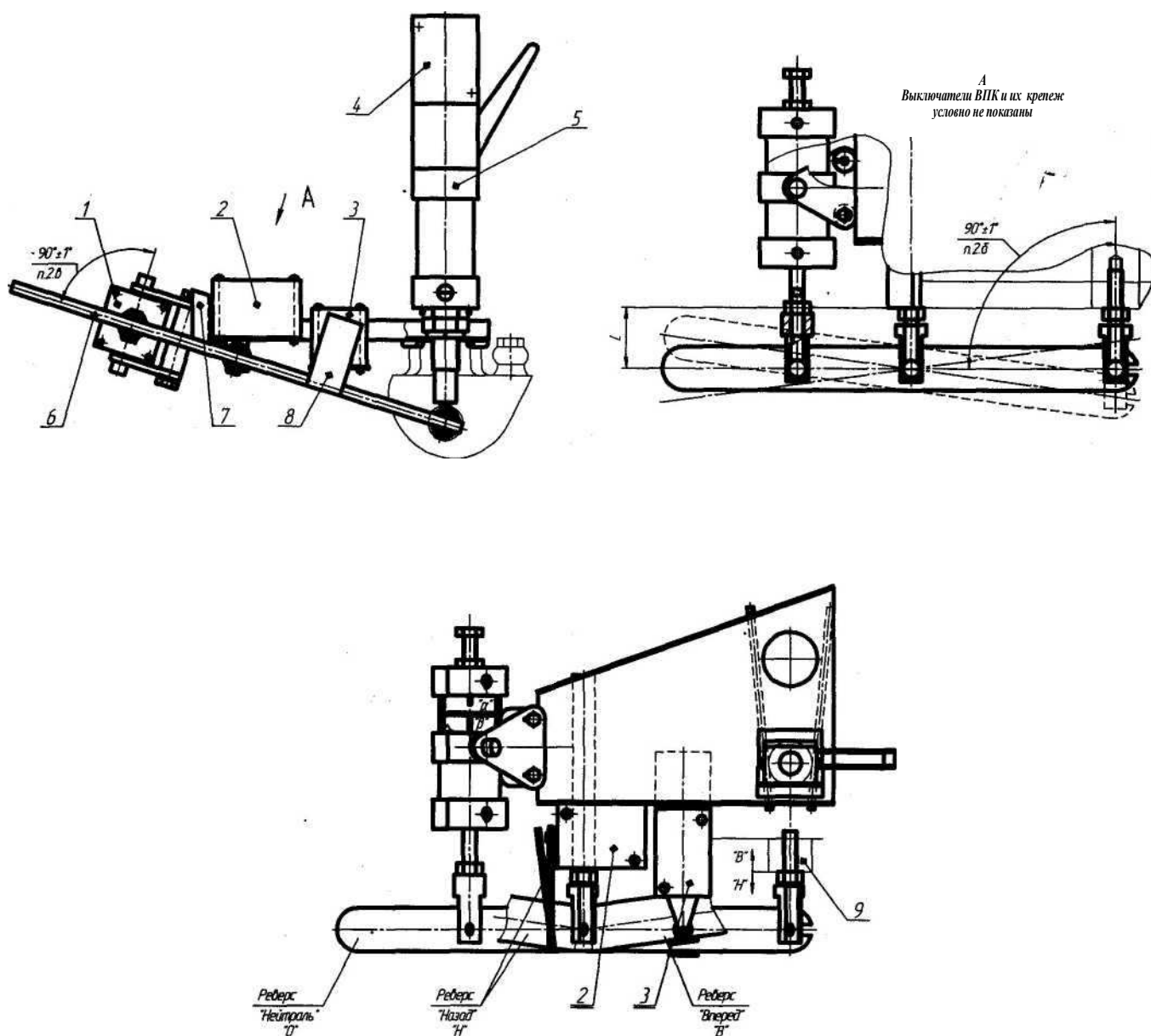
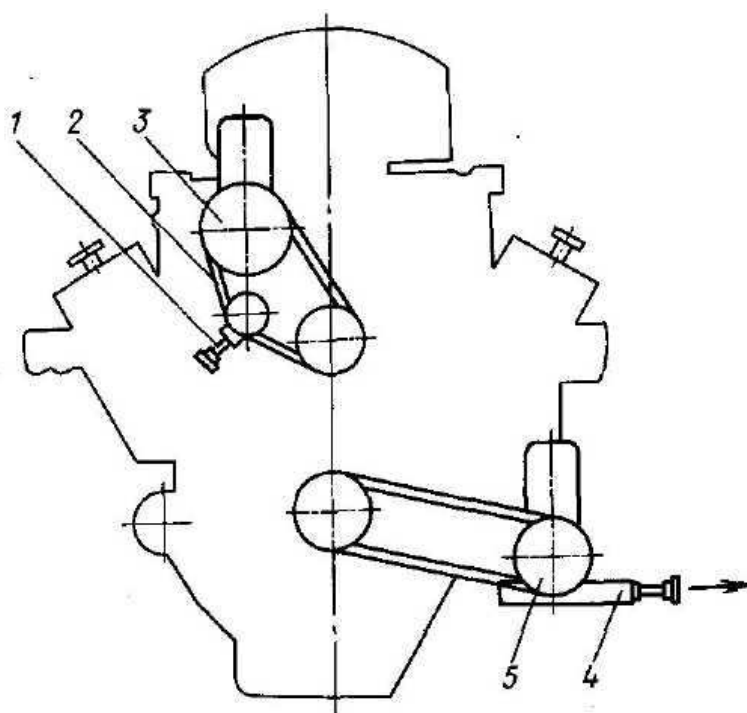


Рис. 5в. Редуктор.



**Рис. 5г Механизм переключения реверса:**

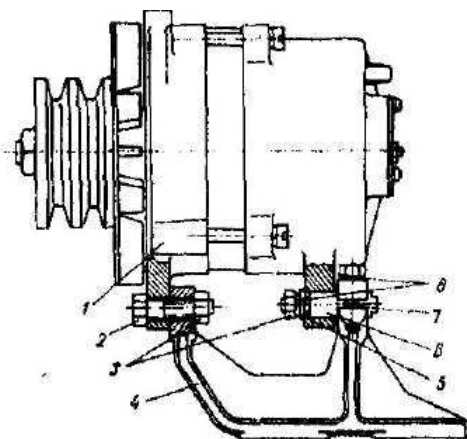
1 – пневмоцилиндр; 2 - выключатель конечный; 3 - выключатель конечный;  
 4 - выключатель конечный; 5 - фиксатор реверса; 6 – рычаг; 7 - упор реверса "назад";  
 8 - упор реверса "вперед"; 9 - валик механизма переключения реверса.



**Рис.6. Привод компрессоров:**

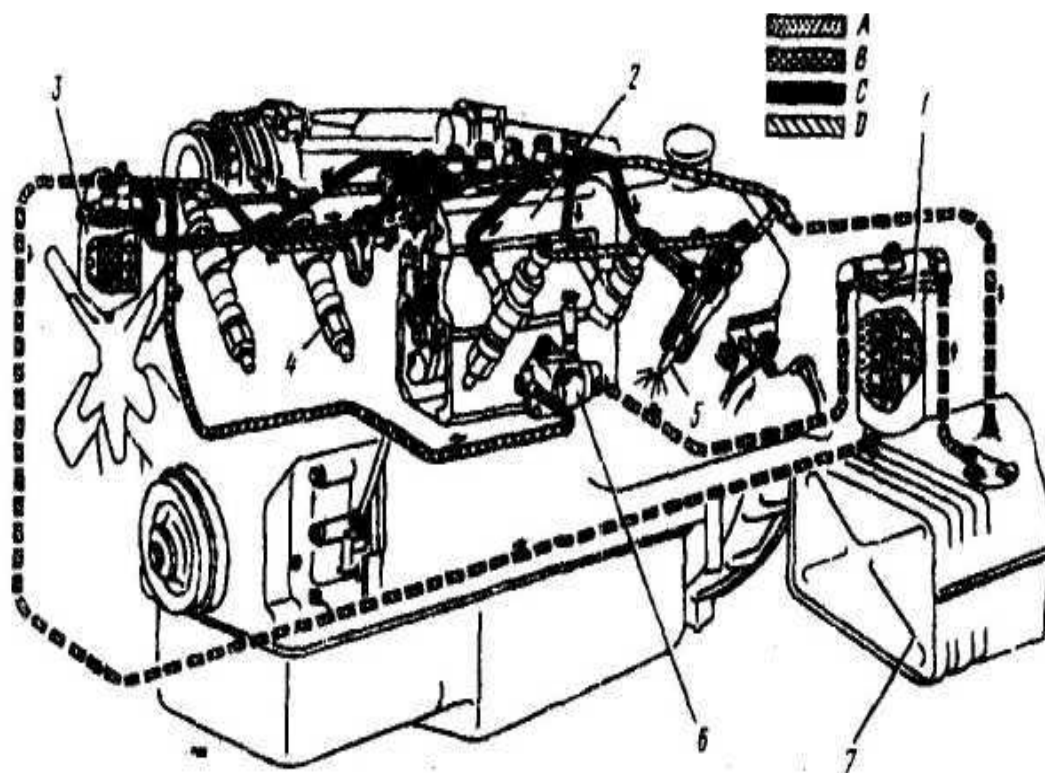
1,4 - натяжное устройство; 2 - ремень клиновой; 3,5 - компрессоры





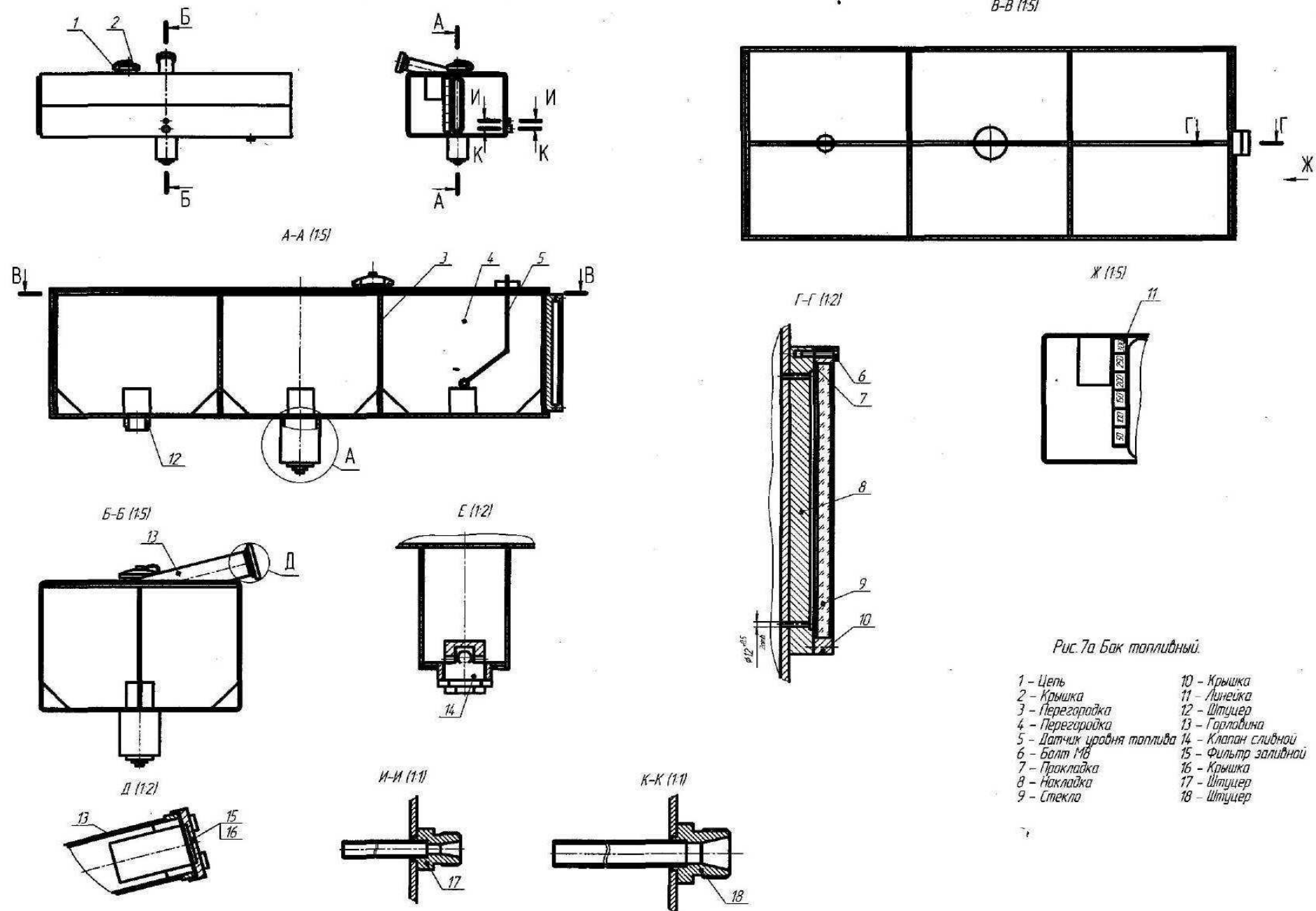
**Рис. 6а. Крепление генератора на двигателе:**

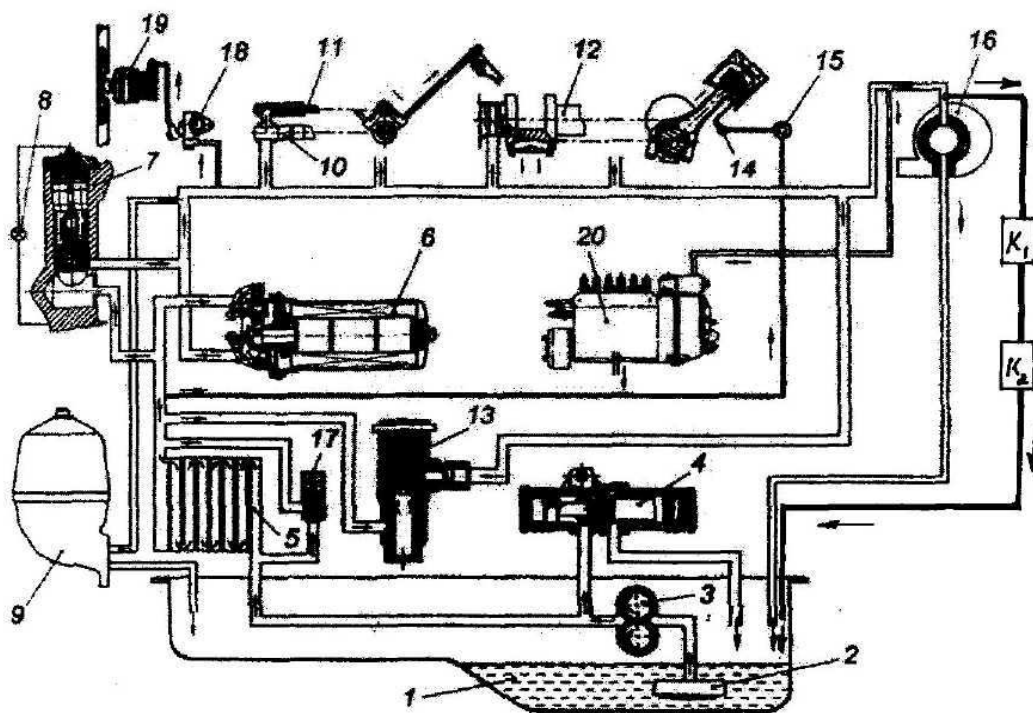
1 – генератор; 2,7 – болты; 8 – гайки; 4 – кронштейн крепления генератора; 5 – шайба; 6 – палец; 8 – пружинная шайба



**Рис. 7. Схема системы питания:**

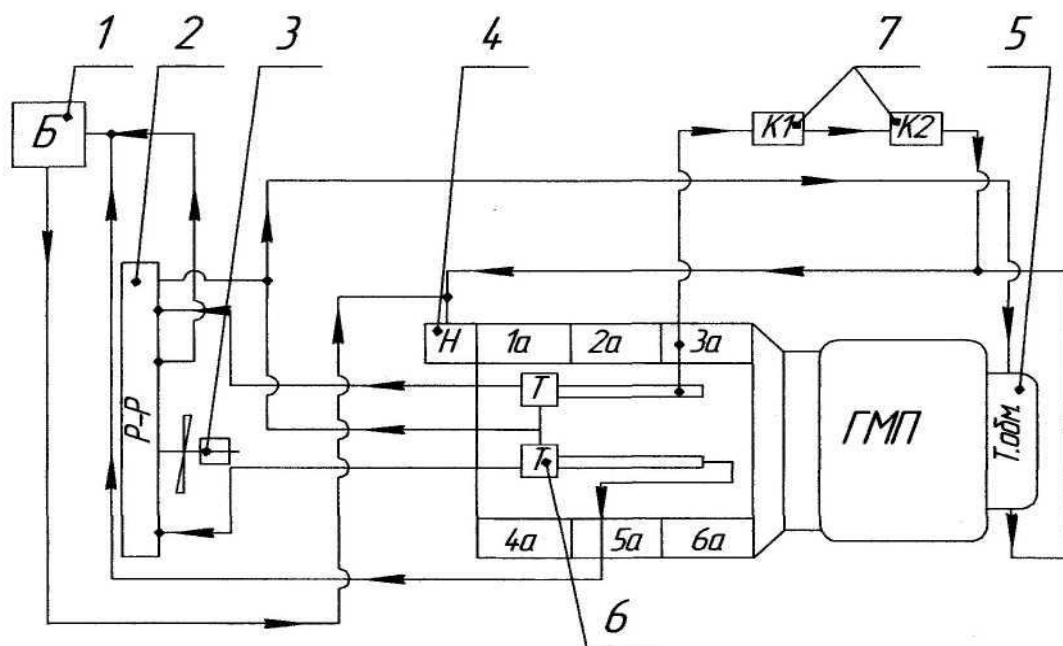
А-всасывающая магистраль; В-низкое давление; С высокое давление; D-слив излишков топлива в бак: 1-фильтр грубой очистки топлива; 2 топливный насос высокого давления; 3-фильтр тонкой очистки топлива; 4-форсунка; 5-распылитель форсунки; 6-топливоподкачивающий насос; 7 топливный бак





**Рис. 8. Схема системы смазки двигателя и компрессоров:**

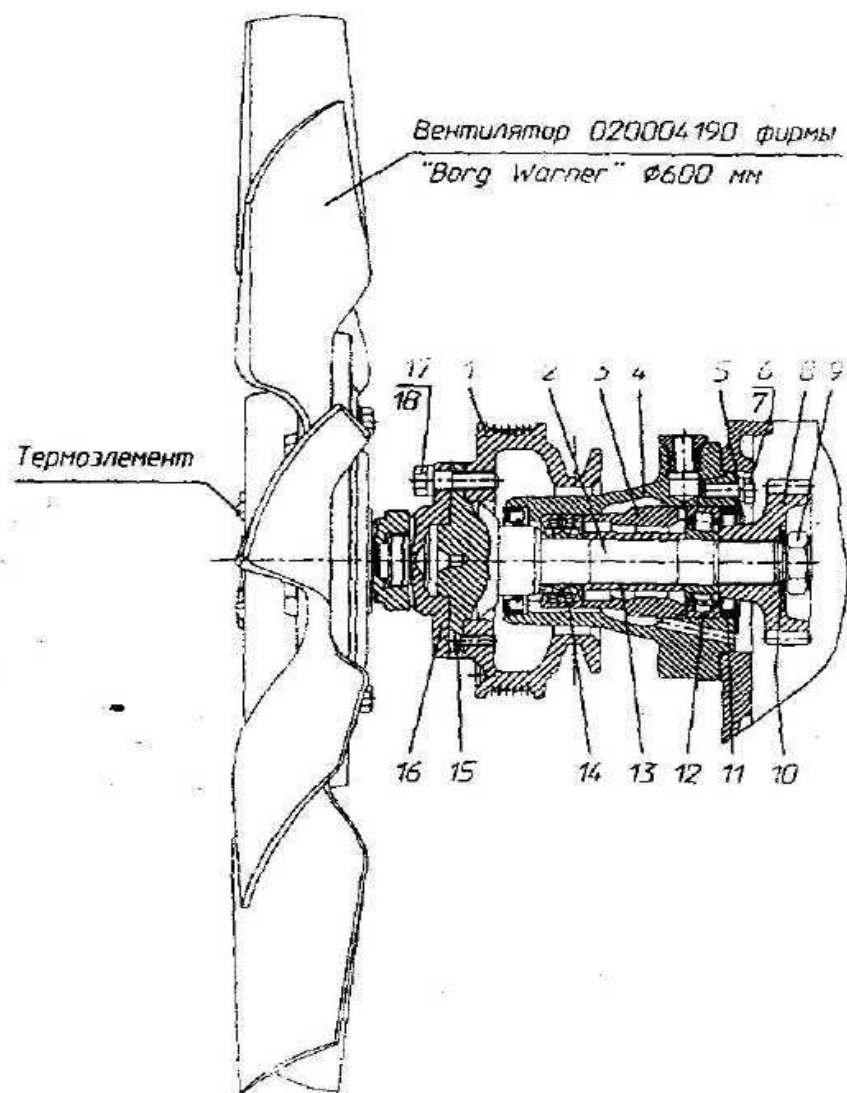
1-масляный картер; 2-маслозаборник; 3-масляный насос; 4-редукционный клапан; 5-жидкостно-масляный теплообменник; 6-фильтр очистки масла; 7-перепускной клапан; 8-сигнальная лампа фильтра; 9-фильтр центробежной очистки масла; 10-распределительный вал; 11-ось толкателей; 12-коленчатый вал; 13-дифференциальный клапан; 14-форсунка охлаждения поршней; 15-дроссель; 16- турбокомпрессор; 17-перепускной клапан теплообменника; 18-включатель привода вентилятора; 19-привод вентилятора; 20-ТНВД; K1,K2 - компрессора



**Рис. 9. Схема системы охлаждения двигателя ГМП и компрессоров**

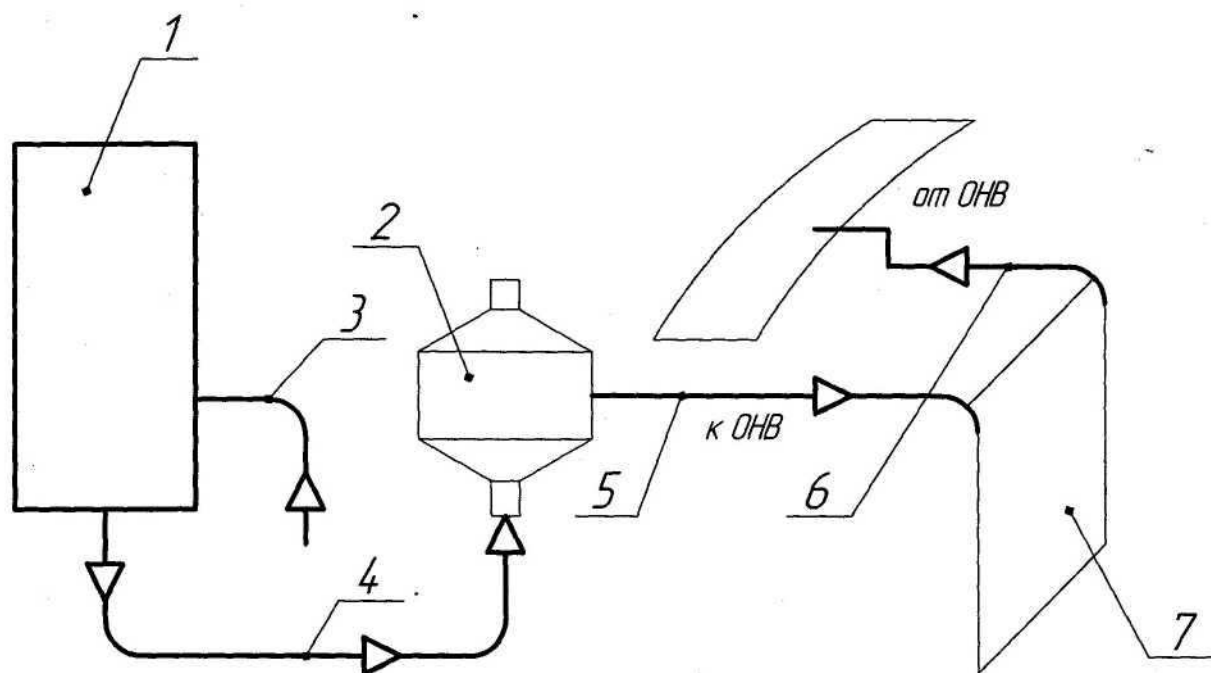
1 - расширительный бачок; 2-радиатор; 3 - привод вентилятора;  
 4 - водяной насос двигателя; 5 - теплообменник ГМП; 6 - термостаты;  
 7- компрессоры К1 и К2

Примечание: 1а... 6а- порядок расположения цилиндров двигателя



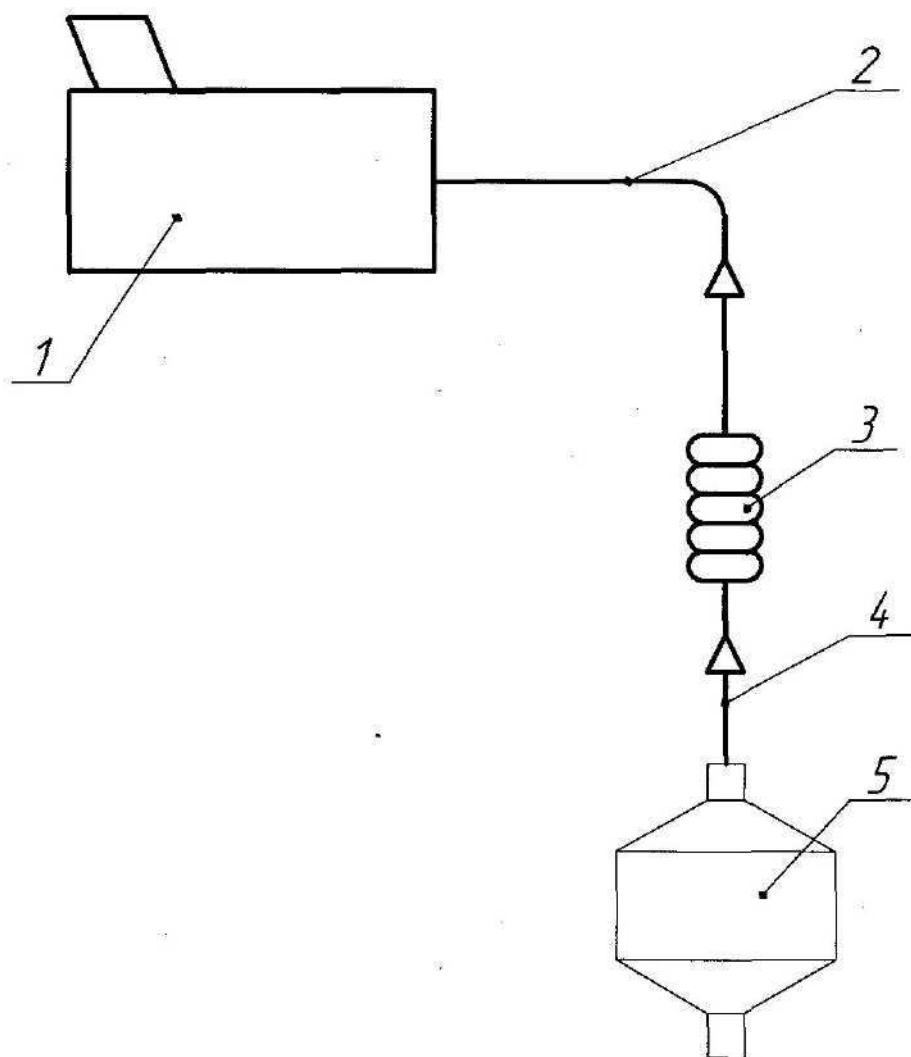
**Рис. 9 а. Привод вентилятора:**

1- шкив; 2 - вал; 3 - втулка; 4 - корпус; 5 - фланец упорный; 6 - болт; 7 -шайба; 8 - шестерня; 9- гайка; 10- шайба; 11 - кольцо упорное, 12-подшипник; 3 - втулка; 14 – подшипник; 15 - винт; 16 - проставка; 17 -болт; 18- шайба



**Рис.10. Схема воздухоподающей системы.**

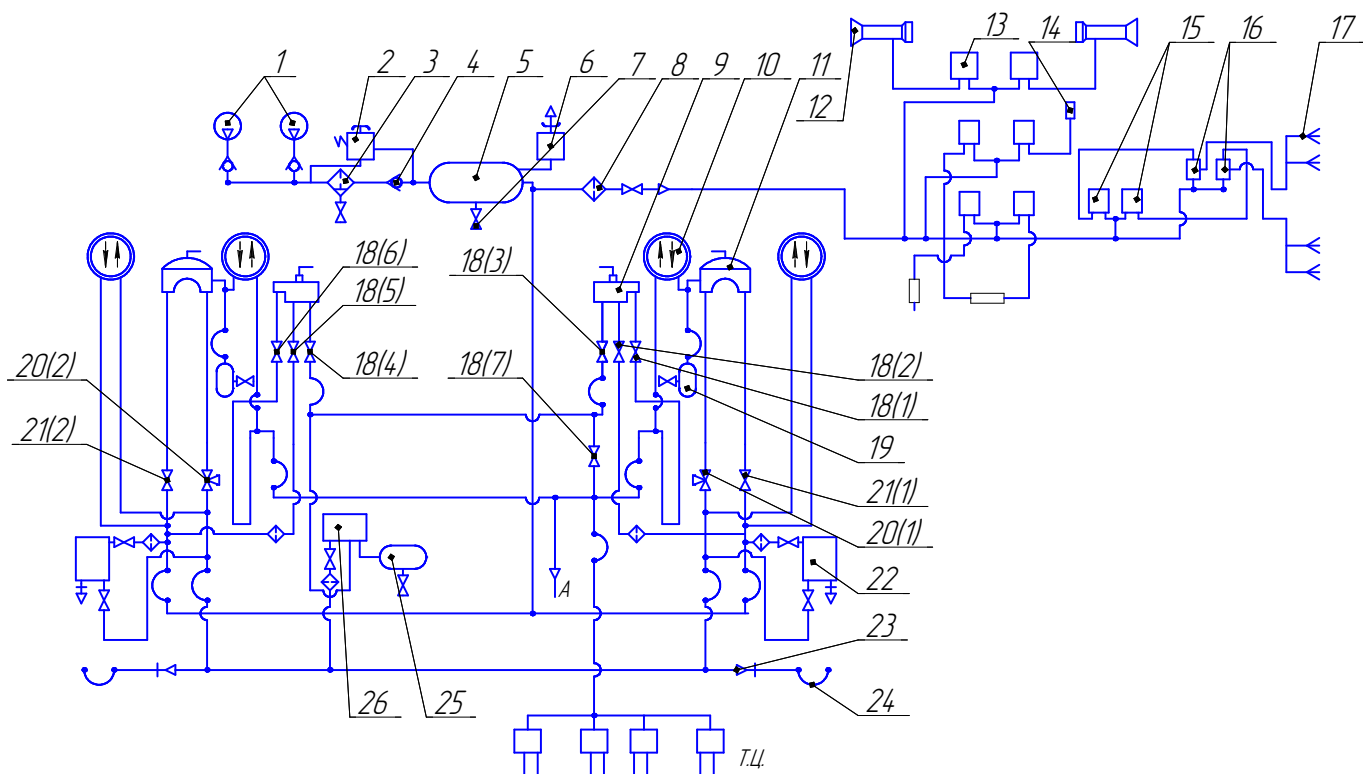
1 – фильтр; 2 – турбокомпрессор; 3 - всасывающий воздуховод;  
4 – воздуховод; 5 – воздуховод; 6 – воздуховод; 7 - охладитель наддувочного воздуха.



**Рис. 11. Схема газовыпускной системы**

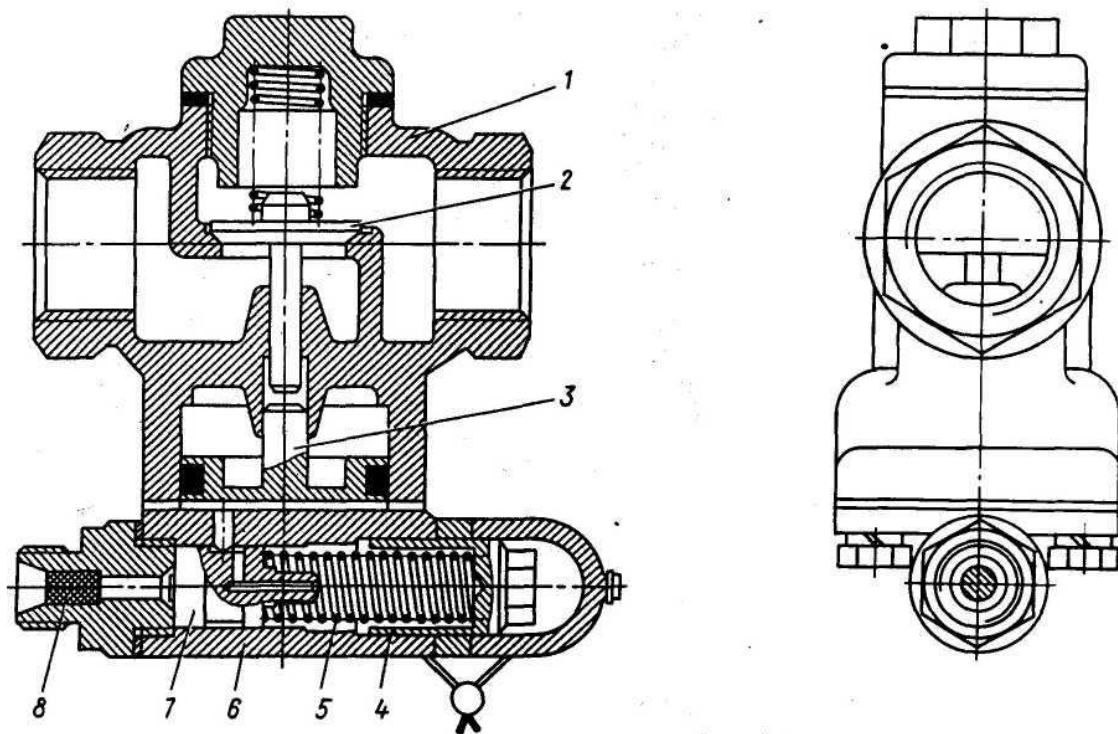
1 – глушитель; 2 – колено; 3 – компенсатор; 4 – колено; 5 - турбокомпрессор.





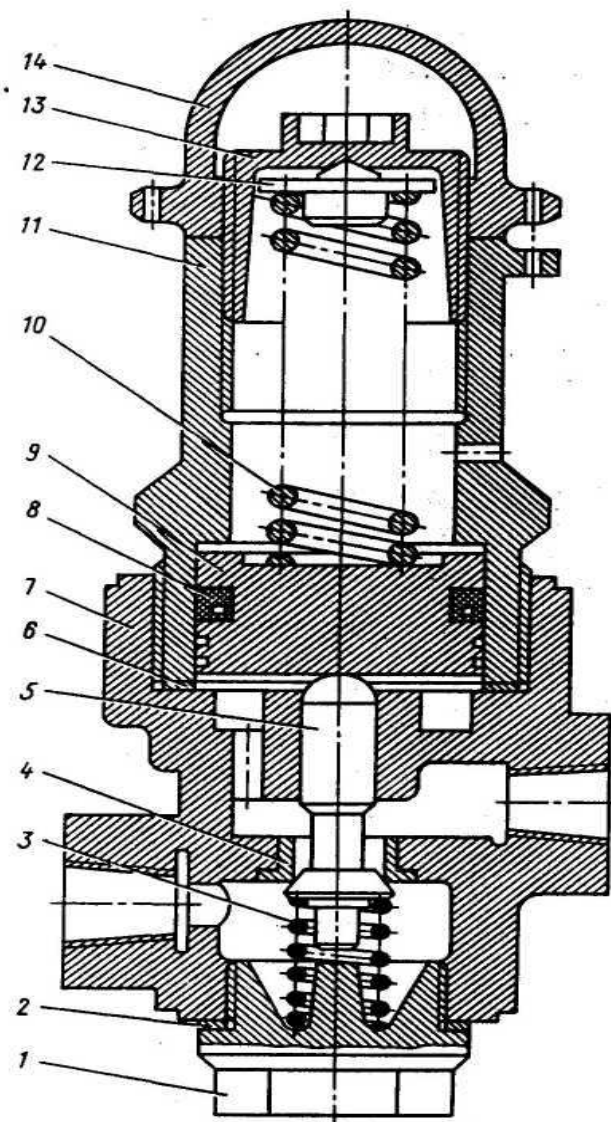
А - к датчику ГМЛ

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.
1	500-3509015-Б	Компрессор	2
2	545	Клапан холостого хода	1
3	З-120/Т	Маслоотделитель	1
4	З155А(1-9)	Клапан обратный	1
5	Р10-170	Резервуар главный	1
6	2-2(З-216.00)	Клапан предохранительный	1
7	4332	Кран водоспускной	5
8	З-114	Фильтр	6
9	254-1	Кран вспомогательного тормоза	2
10	МП-243	Манометр	4
11	394М-01	Кран машиниста	2
12	Т-37-М	Тифон	2
13	181	Пневмораспределитель	6
14	001.40.18.500	Свисток сигнальный	1
15	ВВ-32	Вентиль эл.пневматический	2
16	ОН 11-61	Воздухораспределитель песочницы	2
17	ОН 3-64	Форсунка песочницы	4
18	4302	Кран разобщительный	10
19	Р10-20	Резервуар уравнивательный	2
20	114	Кран комбинированный	2
21	4308	Кран двойной тяги	4
22	ЭПК-153	Автоматический клапан автостопа	2
23	4313	Кран концевой	2
24	Р14	Рукав соединительный	2
25	Р7-24	Резервуар запасной	1
26	292М	Воздухораспределитель	1



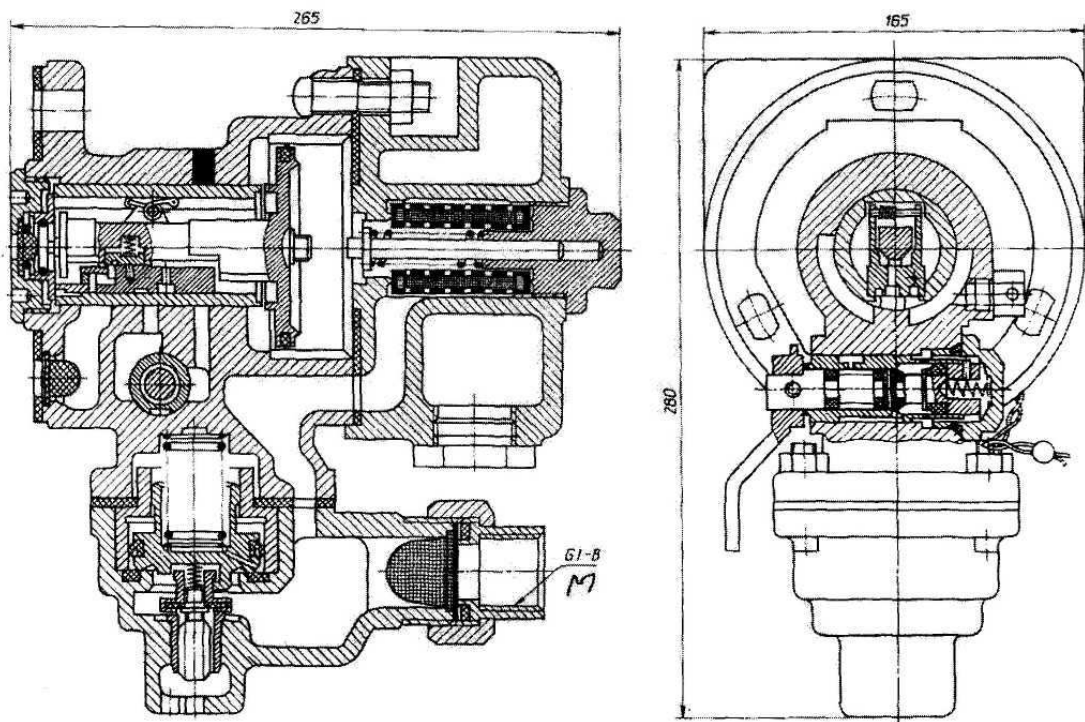
**Рис.12а. Клапан холостого хода 545:**

1 - корпус; 2 - клапан; 3 - поршень; 4 - пробка регулировочная;  
5 - пружина; 6 - корпус плунжера; 7 - плунжер; 8 – фильтр.



**Рис.12 б. Клапан максимального давления ЗМД:**

1- крышка; 2 - прокладка; 3 - пружина; 4 - седло клапана; 5 - клапан;  
 6 - прокладка; 7 - корпус; 8 -манжета; 9 - поршень; 10 - пружина; 11  
 - стакан; 12 - центрирующая шайба; 13 - регулировочный винт; 14  
 - предохранительный колпачок.



**Рис. 13. Воздухораспределитель 292М**

Воздухораспределитель 292М (рис. 13) предназначен для изменения давления воздуха в тормозных цилиндрах в зависимости от давления магистрали и установленного режима действия.

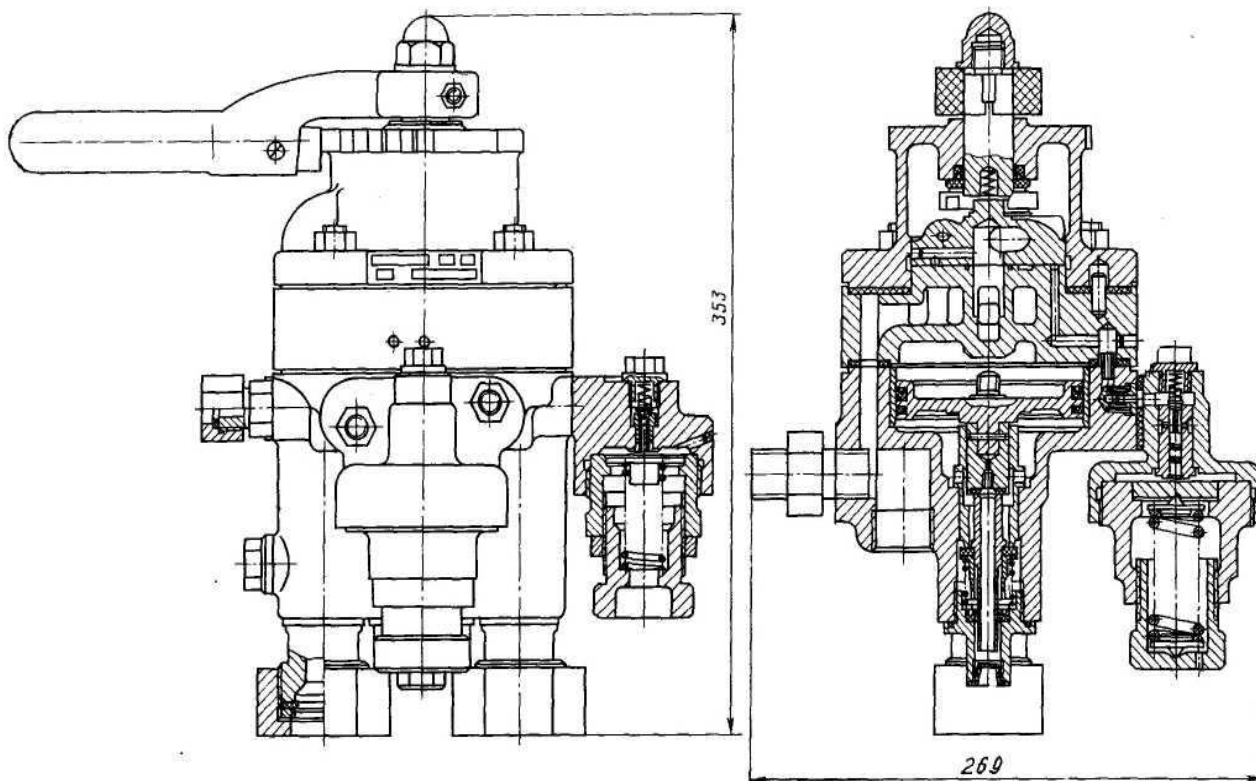
Область применения: пассажирский подвижной состав локомотивной тяги магистральных железных дорог, электро- и дизель-поезда.

Воздухораспределитель привалочным фланцем корпуса крепится к фланцу камеры электровоздухораспределителя 305 или к фланцу задней крышки тормозного цилиндра, либо к специальному кронштейну.

Воздухораспределитель 292М имеет три режима действия: К — в короткосоставном поезде; Д — в длиносоставном поезде, УВ — с выключенным ускорителем экстренного торможения.

#### Технические характеристики

Диапазон зарядного давления сжатого воздуха в тормозной магистрали, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,45-0,52 (4,5-5,2)
Скорость распространения тормозной волны, м/с:	
при экстренном торможении	200
при служебном торможении	140
Время зарядки запасного резервуара объемом 78 л до давления 0,48 МПа, с	130-160
Время наполнения тормозного цилиндра до давления 0,35 МПа при экстренном торможении, с:	
на режиме К	5-7
на режиме Д и УВ	1 2-16
Время отпуска после экстренного торможения до давления в тормозном цилиндре 0,04 МПа, с:	
на режиме К	9-12
на режиме Д и УВ	19-24
Габаритные размеры, мм	265x165x280
Масса, кг	21

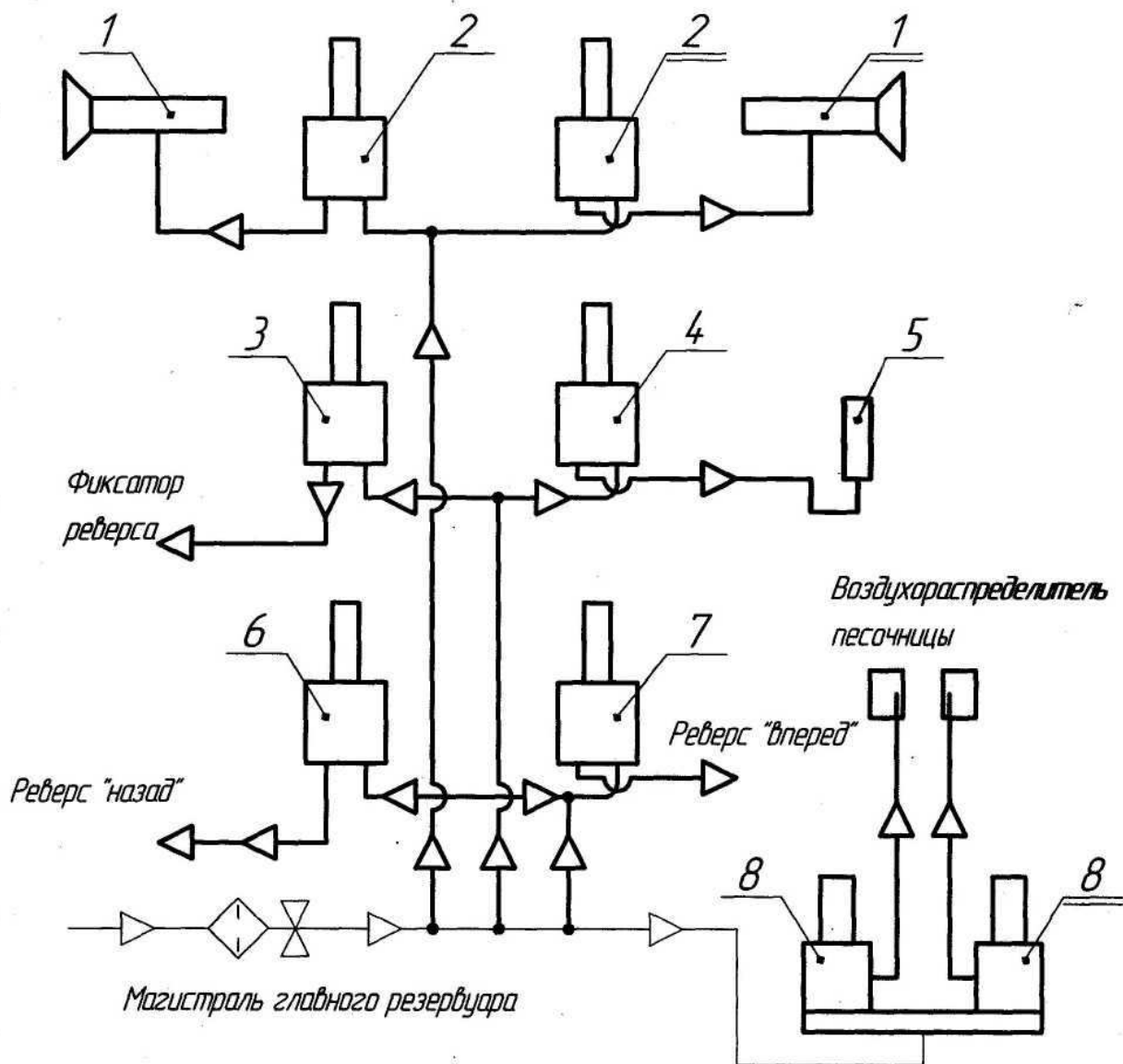


**Рис. 15. Кран машиниста 394М-0**

Кран машиниста 394М-01 (рис.15) предназначен для управления пневматическими тормозами грузовых поездов.  
Область применения: грузовые и маневровые локомотивы.  
Кран машиниста устанавливается в кабине машиниста локомотива.  
Кран золотниково-поршневой конструкции.  
Изготавливается по ТУ 24.05.907-89

### Технические характеристики

Диапазон давления сжатого воздуха в питательной магистрали, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).....0,7-1,0 (7,0-10)  
Давление, на которое отрегулирован редуктор при поставке потребителю, МПа (кгс/см<sup>2</sup>).....0,54-0,55 (5,4-5,5)  
Положение ручки крана машиниста:  
отпуск и зарядка.....1  
поездное\*.....2  
перекрыша без питания  
тормозной магистрали (ТМ) .....3  
перекрыша с питанием.....4  
служебное торможение .....5  
служебное торможение длинносоставного грузового поезда .....5А  
экстренное торможение .....6  
Пределы регулирования давления в ТМ, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) .....0,45-0,62 (4,5-6,2)  
Объем уравнительного резервуара, л .....20  
Присоединительная резьба: к питательной и тормозной магистрали.....Сп.47,625х2,54  
к уравнительному резервуару.....G 1/2-В  
Габаритные размеры, мм.....353х363х269  
Масса, кг не более.....



**Рис. 16 Схема системы автоматики:**

- 1- тифон;
- 2- пневмораспределитель, усл.№181 управления тифонами;
- 3- пневмораспределитель, усл.№181 управления фиксатором реверса;
- 4- пневмораспределитель усл.№181 управления свистком сигнальным;
- 5- свисток;
- 6- пневмораспределитель усл.№181 управления реверсом "назад";
- 7- пневмораспределитель усл.№181 управления реверсом "вперед";
- 8- вентиль ВВ-32 управления песочницами.

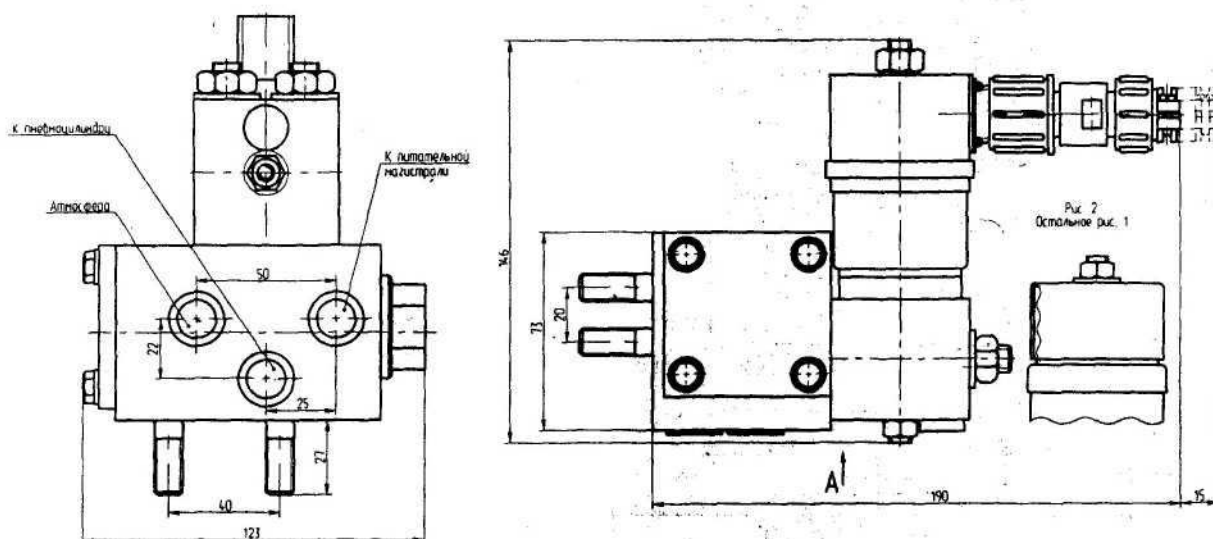


Рис. 17. Пневмораспределитель 181

Пневмораспределитель 181 (рис.17) предназначен для подачи сжатого воздуха к пневматическим приводам.

Область применения: локомотивы, электро- и дизель-поезда, путевые машины.

Пневмораспределитель состоит из электропневматического вентиля (ЭПВ) и распределительного устройства.

Возможен вариант исполнения ЭПВ как с разъемом, так и с присоединением проводов под гайку.

Изготавливается

по ТУ 3184-010-05756760-01

#### Технические характеристики

Диапазон давления сжатого воздуха, подводимого к пневмораспределителю, МПа (кгс/см<sup>2</sup>) ....0,2-0,8 (2,0-8,0)

Номинальное напряжение постоянного тока, В:

181.01.....24

181.02.....50

181.03.....75

181.04.....10

Мощность, потребляемая

электромагнитом, Вт.....12

Диаметр условного прохода, мм.....10

Присоединительная резьба:

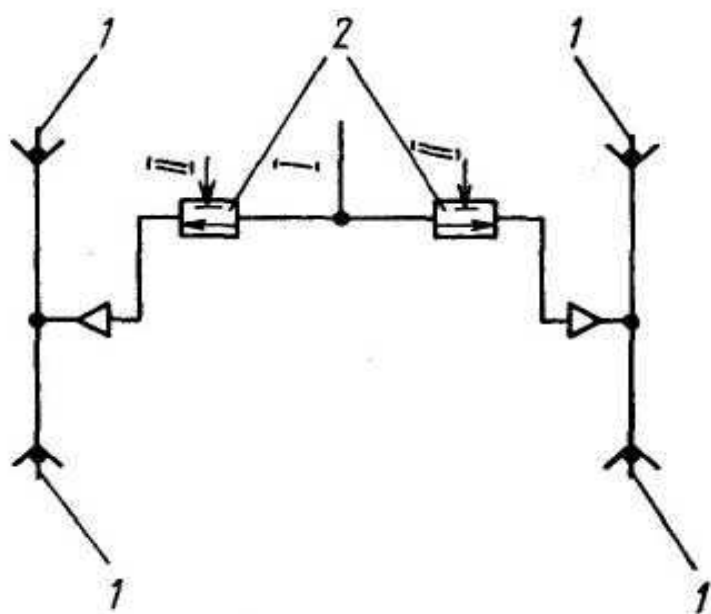
к питающей магистрали.....G 1/2-В

к потребителю.....G 1/2-В

в атмосферу..... G 1/2-В

Габаритные размеры, мм.....125x130x168

Масса, кг .....1 2



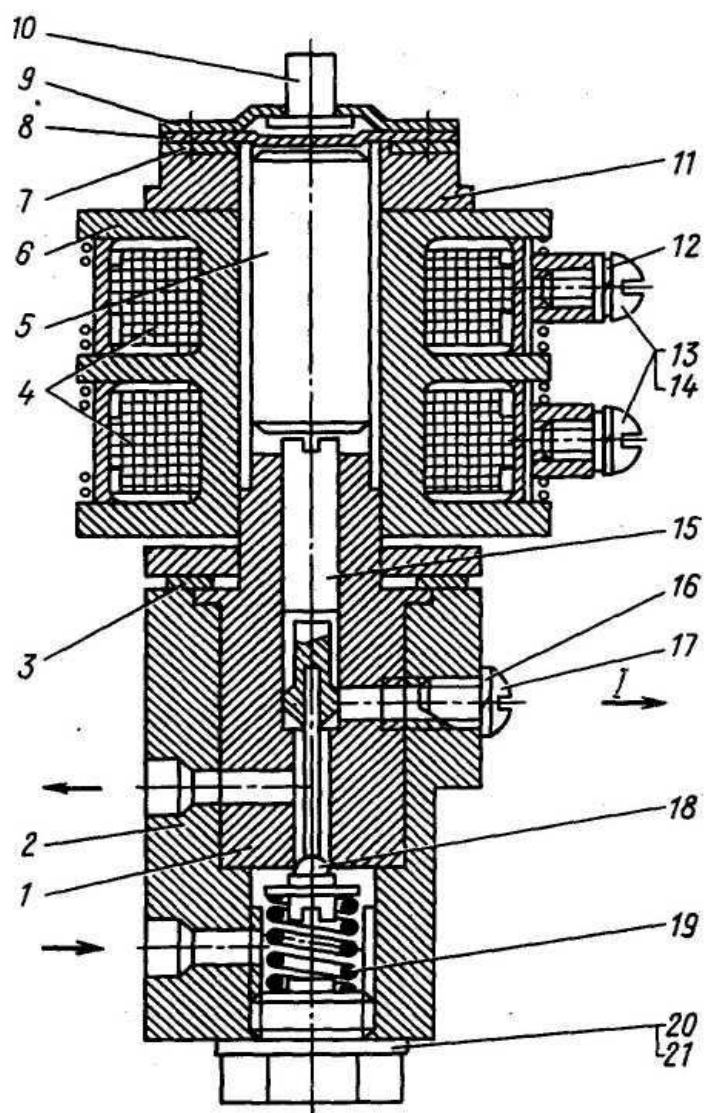
**Рис.18. Схема песочной системы:**

1 - форсунка песочницы; 2 - воздухораспределитель песочницы.

I - от разобщительного крана, усл.№ 383;

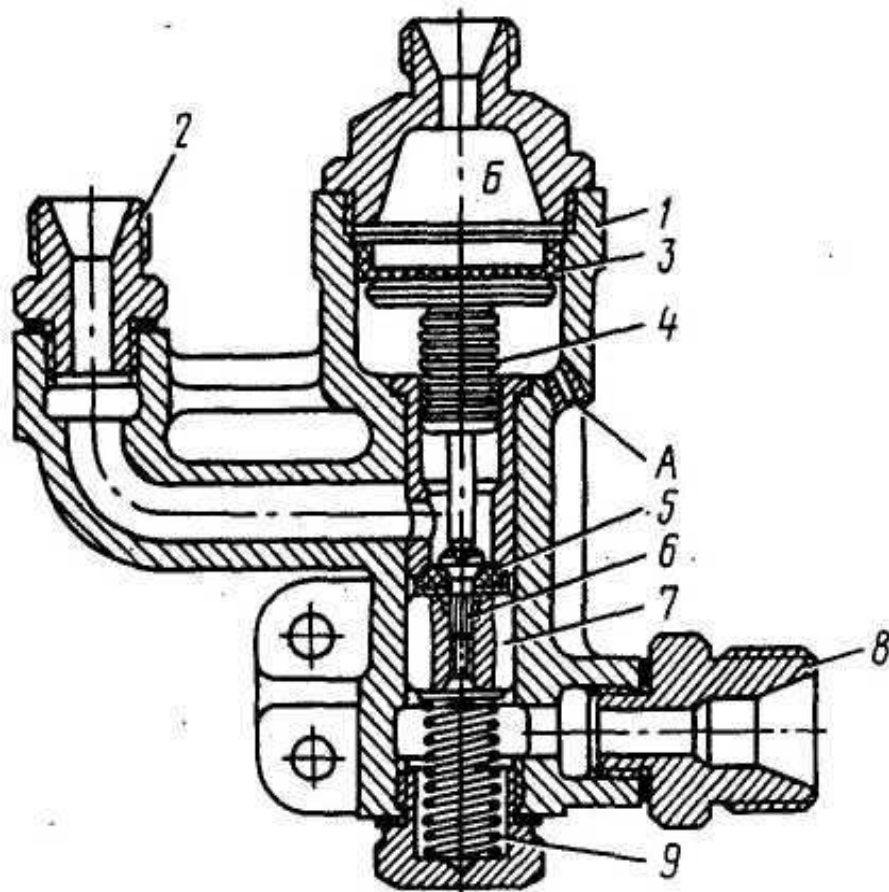
П - от вентиля ВВ-32.





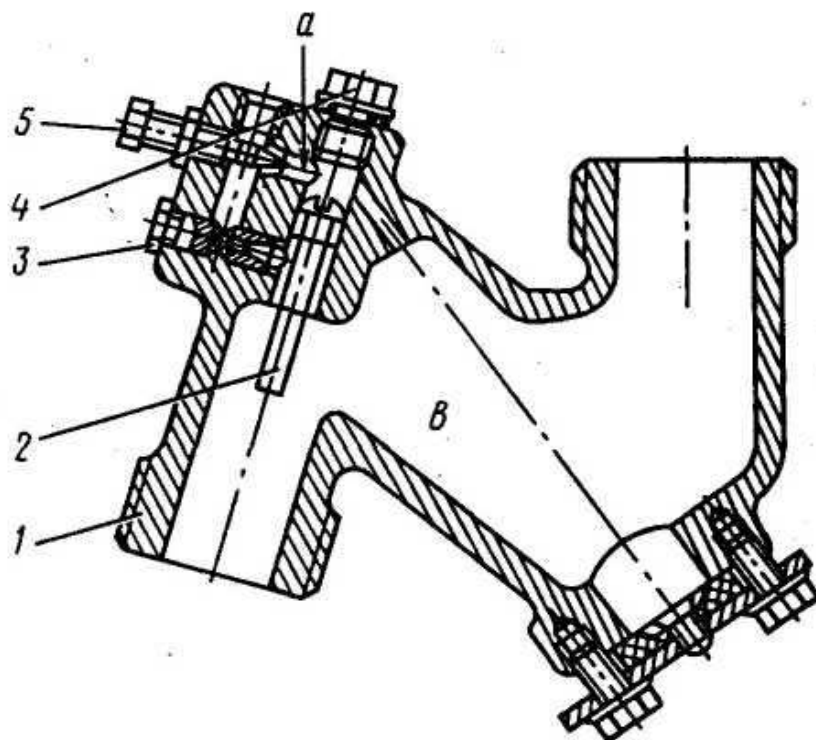
**Рис.19. Электропневматический вентиль ВВ-32:**

1 - втулка; 2 - корпус; 3, 7 - прокладки; 4 - обмотка; 5 - сердечник; 6 - катушка;  
 8 - диафрагма; 9 - крышка; 10 - кнопка; 11 - магнитопровод; 12 - клемма;  
 13, 17, 20 - винт; 14, 16, 21 - шайба; 15, 18 - клапан выпускной; 19 – пружина.  
 I – атмосфера



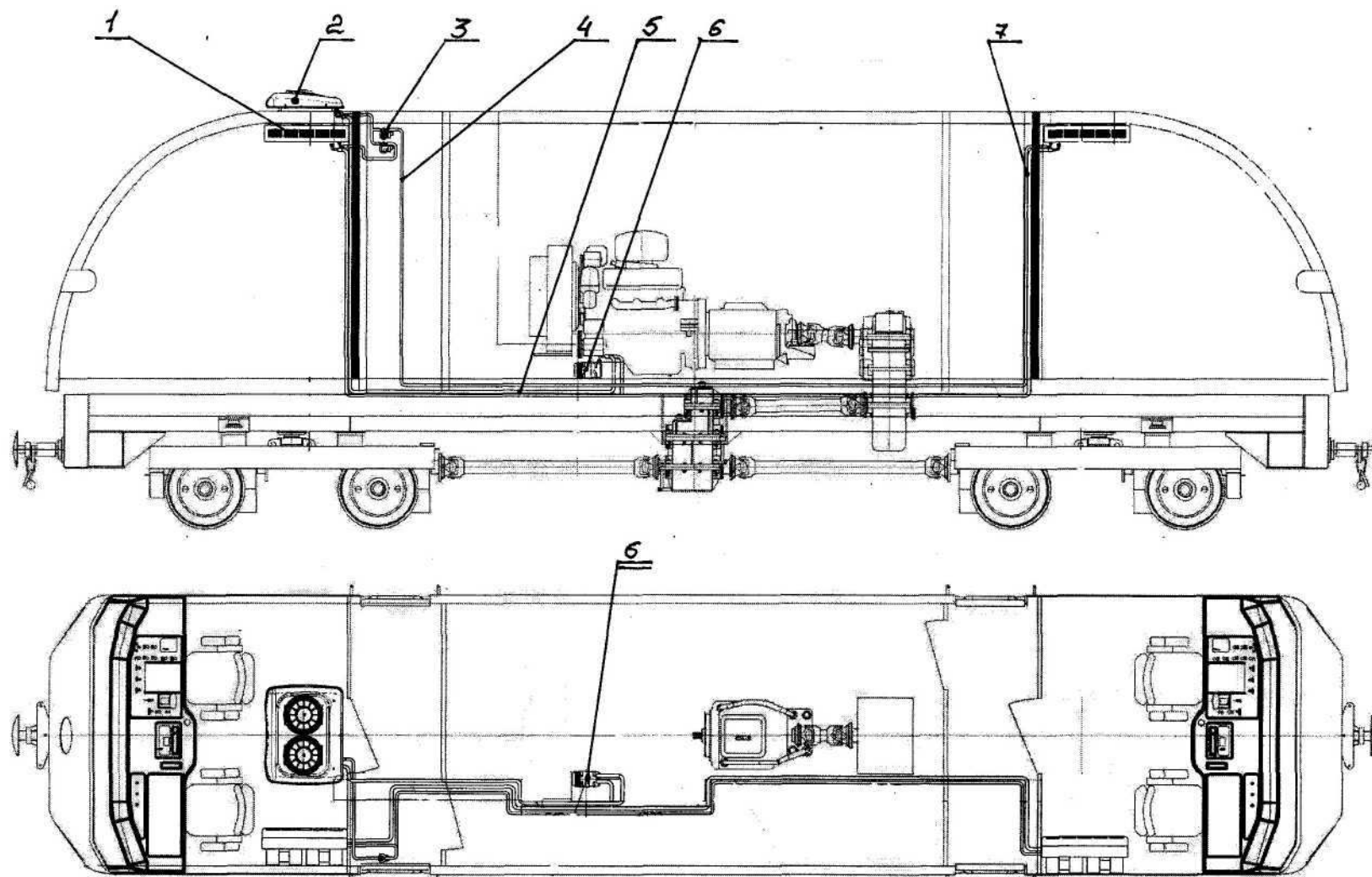
**Рис.20. Воздухораспределитель песочницы ОН 11-61:**

1 - корпус; 2- штуцер; 3- манжета резиновая; 4 - шток; 5 - уплотнение;  
6 - винт; 7 - направляющая; 9 - пружина



**Рис. 21. Форсунка песочницы ОН 11-61:**

1- корпус; 2, 3 - сопло; 4 - пробка; 5 - регулировочный винт.



**Рис. 22. Система кондиционирования и вентиляции кабины:**

1 – испаритель (кондиционер); 2 – крышный конденсатор кондиционера; 3 – блоки управления; 4 – шланг  $\varnothing 8$ ; 5 – шланг  $\varnothing 10$ ; 6 – компрессор кондиционера; 7 – шланг  $\varnothing 13$ .

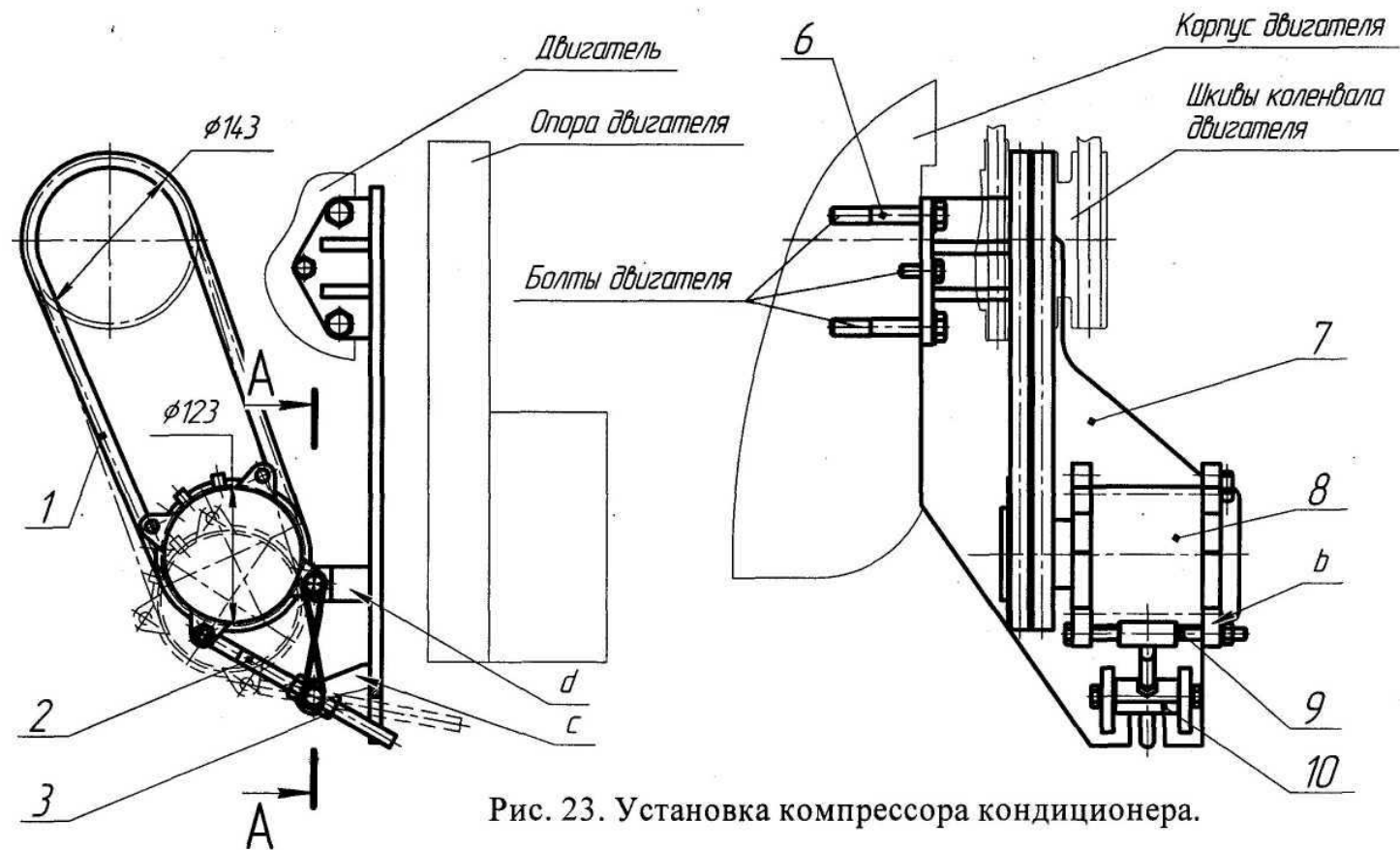
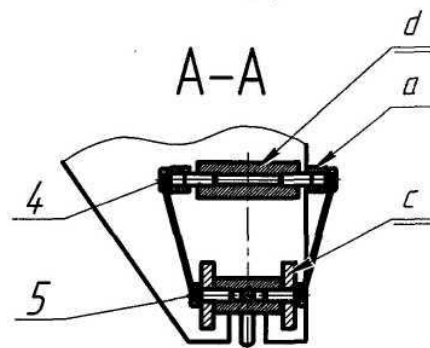
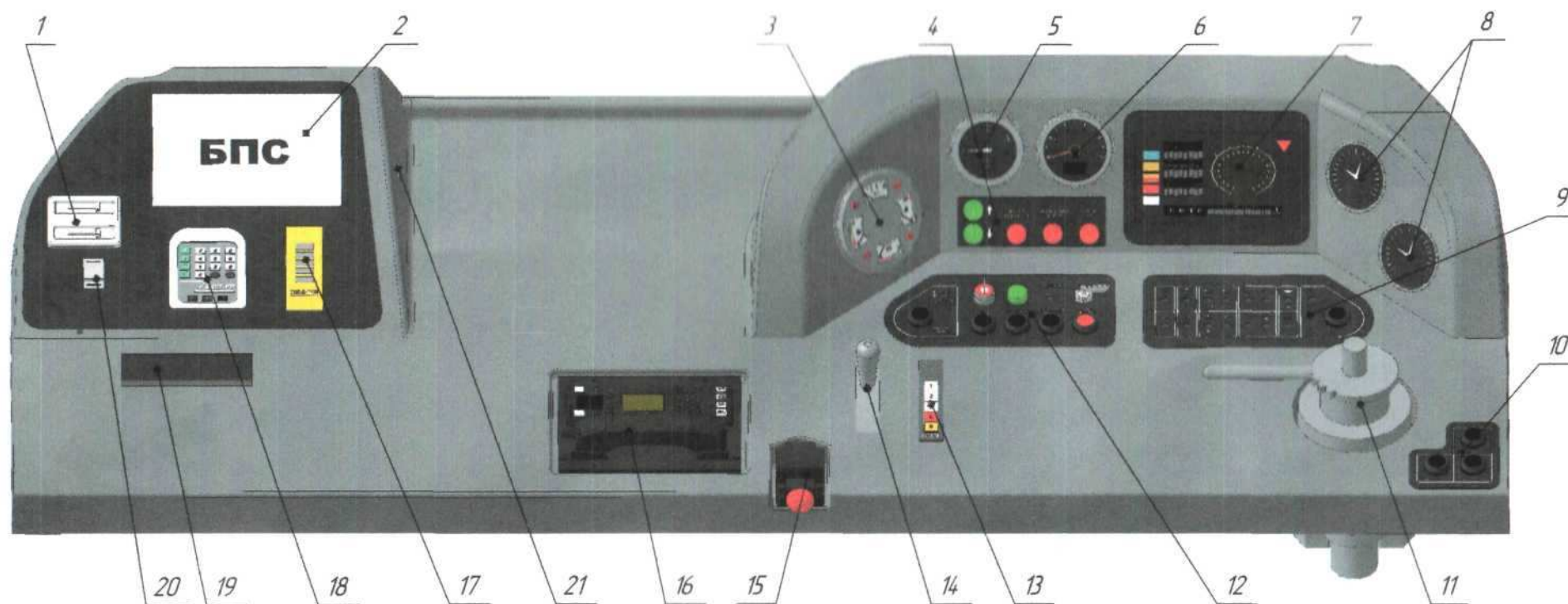


Рис. 23. Установка компрессора кондиционера.



- |             |                            |
|-------------|----------------------------|
| 1 - Ремень. | 6 - Болт.                  |
| 2 - Тяга.   | 7 - Кронштейн компрессора. |
| 3 - Гайка.  | 8 - Компрессор.            |
| 4 - Болт.   | 9 - Ось.                   |
| 5 - Болт.   | 10 - Крестовина.           |
- а - Проушины компрессора.  
 б - Проушины компрессора.  
 с - Проушины кронштейна.  
 d - Проушины кронштейна



**Рис. 24. Пульт управления:**

1-пульт управления кондиционера; 2-блок пожарной сигнализации; 3-комбинация приборов; 4-панель №1; 5-тахометр; 6-спидометр; 7-блок индикации локомотивный БВ/1УП (К/1УБ-УП); 8-манометр (2шт.); 9-панель №2; 10-панель №3; 11-кран машиниста; 12-панель №4; 13-пульт управления ГМП; 14 -рукоятка управления числа оборотов двигателя; 15-рукоятка бдительности; 16-пульт управления ПУ-В ЦВИЯ.465412.090-01 (РВС); 17-блок индикации локомотивный встраиваемый для помощника БИЛ-В-ПОМ (К/1УБ-УП); 18-блок ввода локомотивный БВ/1 УП (КЛУБ УП); 19-ТГУ; 20-ПД ЦВИЯ.465412.093 (РВС); 21-диагностический разъем.

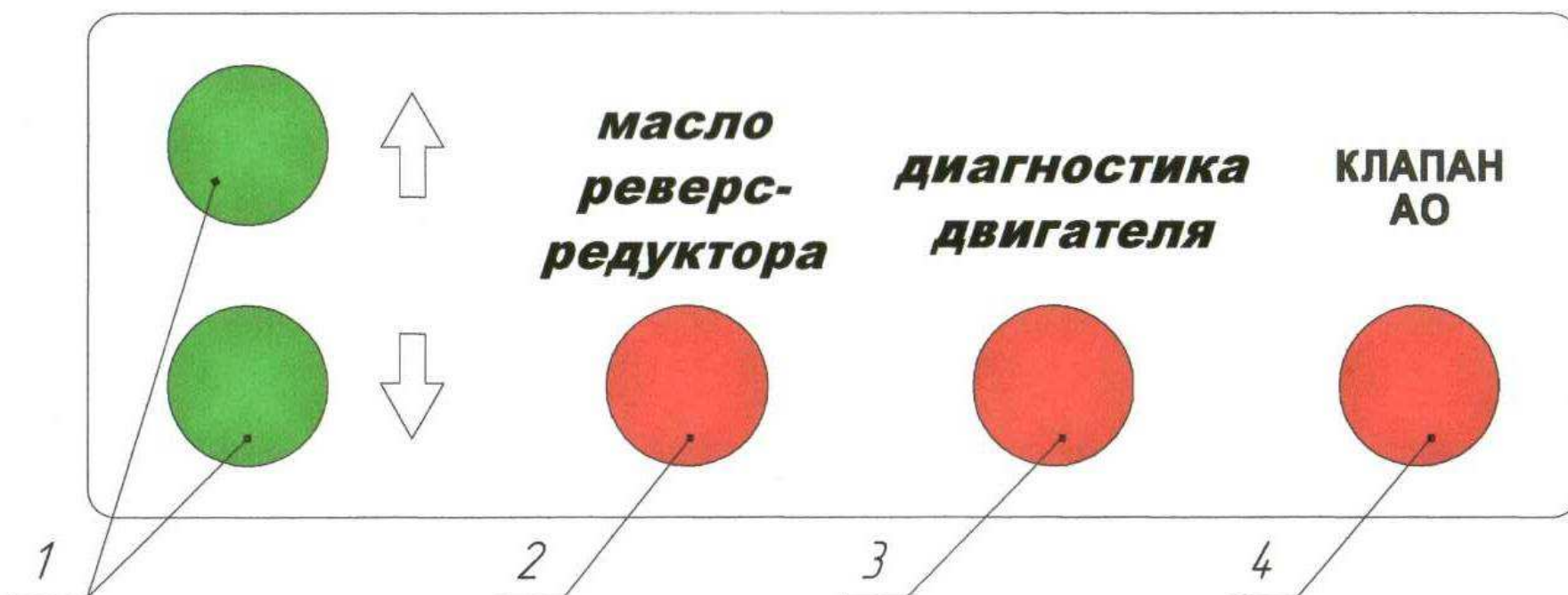


Рис. 24а Панель №1

1-Лампы направления движения (вперед и назад); 2-Лампа аварийного давления масла в реверс-редукторе; 3-Диагностическая лампа ЭСУД; 4-Лампа клапана аварийного останова



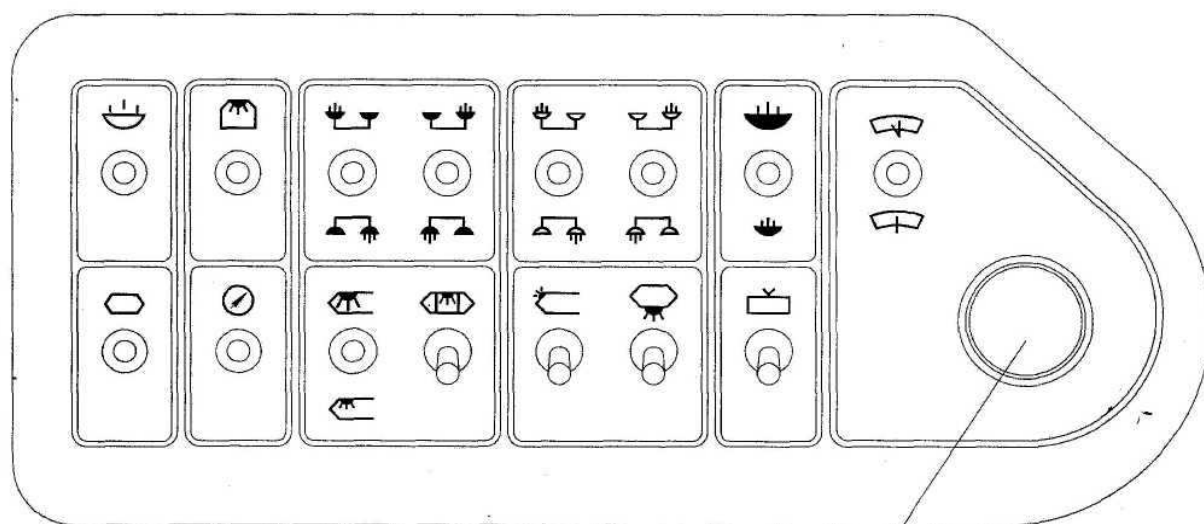
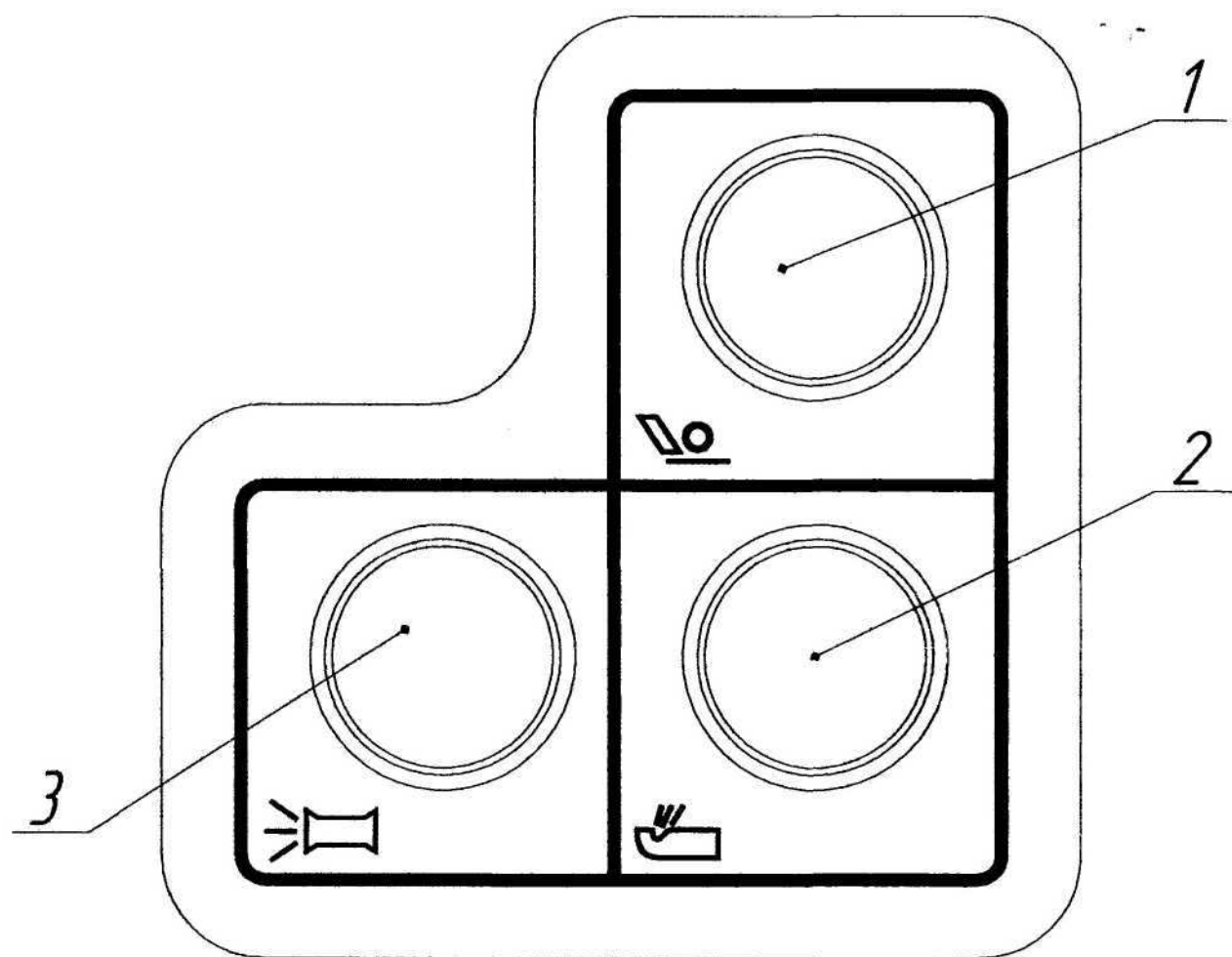


Рис. 24б. Панель №2

Омыватель

№	Обозначение	Расшифровка
1		Предохранитель наружного освещения
2		Предохранитель ЭСУД
3		Предохранитель внутреннего освещения
4		Предохранитель приборной панели
5		Буферный фонарь (красный передний левый)
6		Буферный фонарь (красный передний правый)
7		Буферный фонарь (красный задний правый)
8		Буферный фонарь (красный задний левый)
9		Освещение кабины (2 лампы)
10		Освещение кабины (1 лампа)
11		Освещение тамбура
12		Буферный фонарь (белый передний левый)
13		Буферный фонарь (белый передний правый)
14		Буферный фонарь (белый задний правый)
15		Буферный фонарь (белый задний левый)
16		Габаритные фонари
17		Освещение тележек
18		Пржектор (ярко)
19		Пржектор (тускло)
20		РВС
21		Стеклоочистители (быстро)
22		Стеклоочистители (медленно)





**Рис. 24 в. Панель №3**  
1-песочницы; 2-свисток; 3-тифон

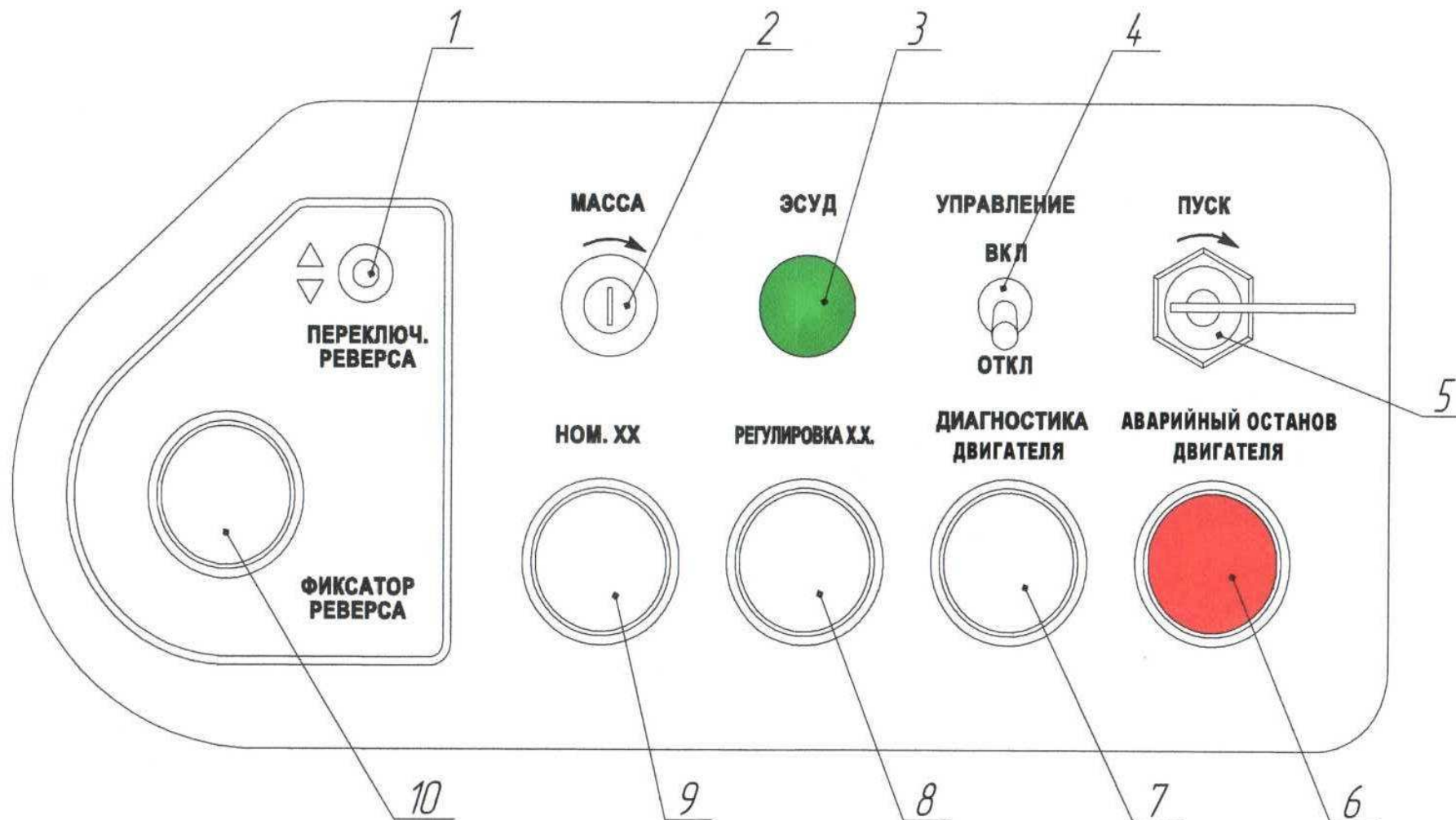
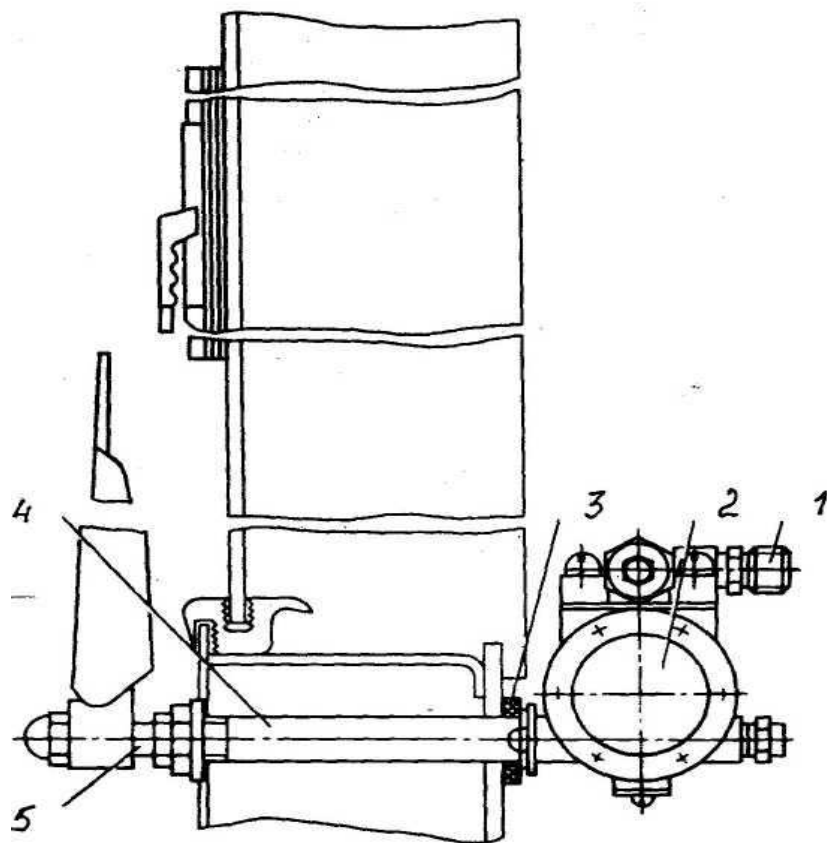


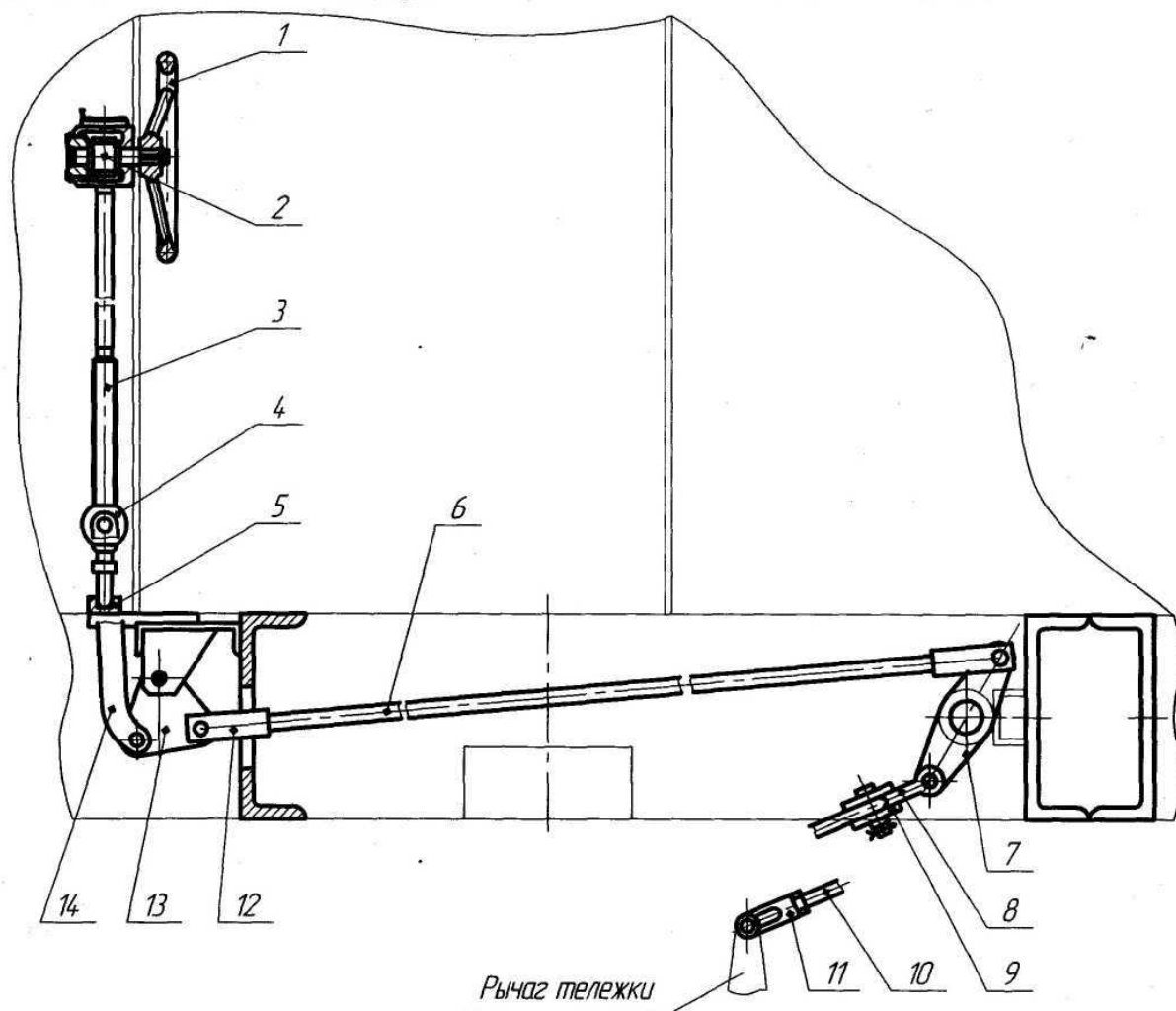
Рис. 242 Панель №4

1-Переключение реверса; 2-Включение массы; 3-Лампа ЭСУД; 4-Управление; 5-Пуск двигателя; 6-Аварийный останов двигателя; 7-Диагностика двигателя; 8-Регулировка холостого хода; 9-Номинальный холостой ход; 10-Фиксатор реверса.



**Рис. 25. Установка стеклоочистителя:**

1 – штуцер; 2 - стеклоочиститель; 3 - прокладка 4 - втулка; 5 - ось рычага



**Рис. 26. Тормоз ручной:**

1 – штурвал привода тормоза; 2 – червячная передача; 3 – винт; 4 – гайка; 5 – опора; 6 – тяга; 7 – рычаг; 8 – тяга; 9 – рычаг; 10 – тяга; 11 – вилка; 12 – вилка; 13 – маятниковый рычаг; 14 – тяга.

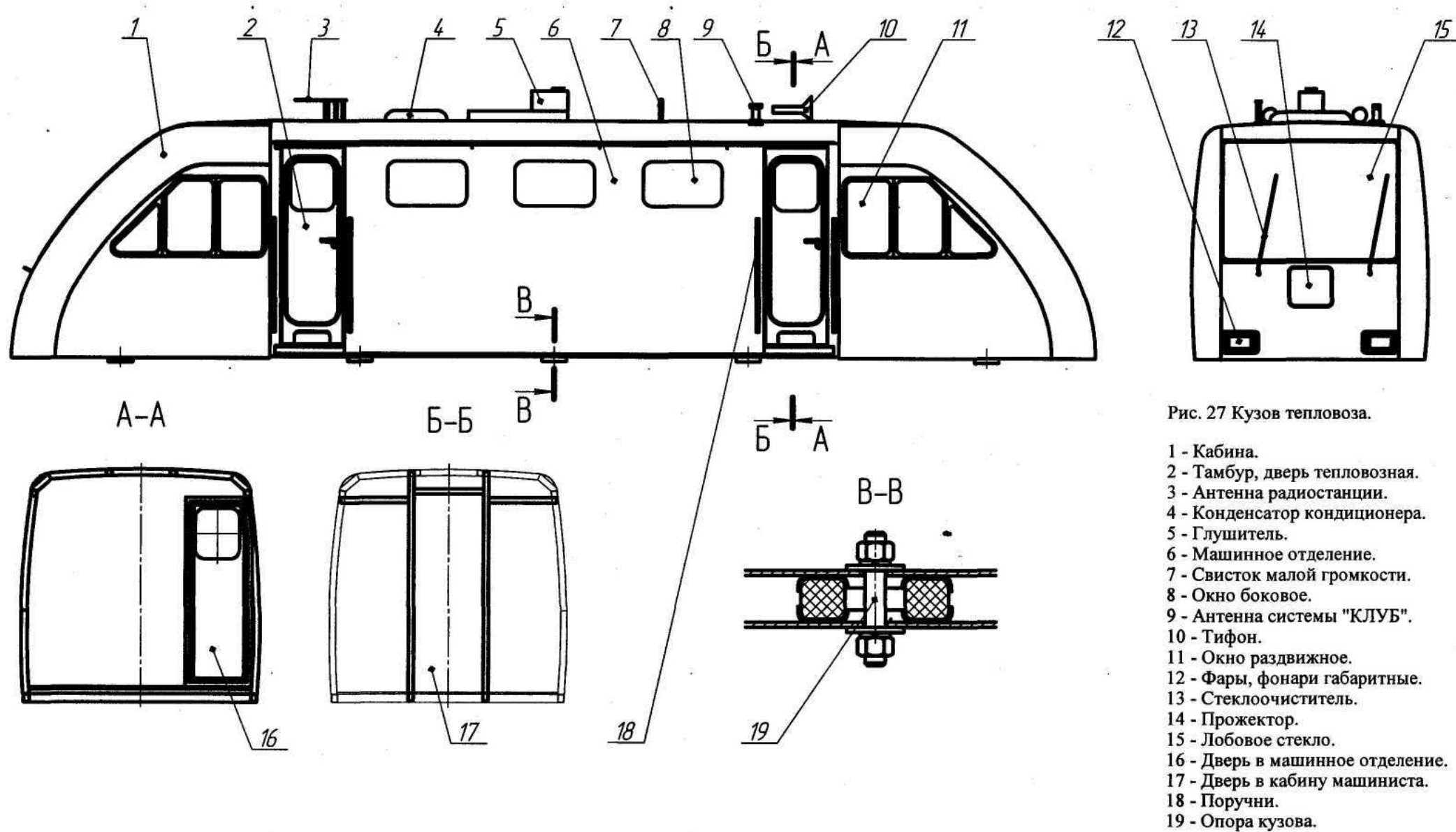
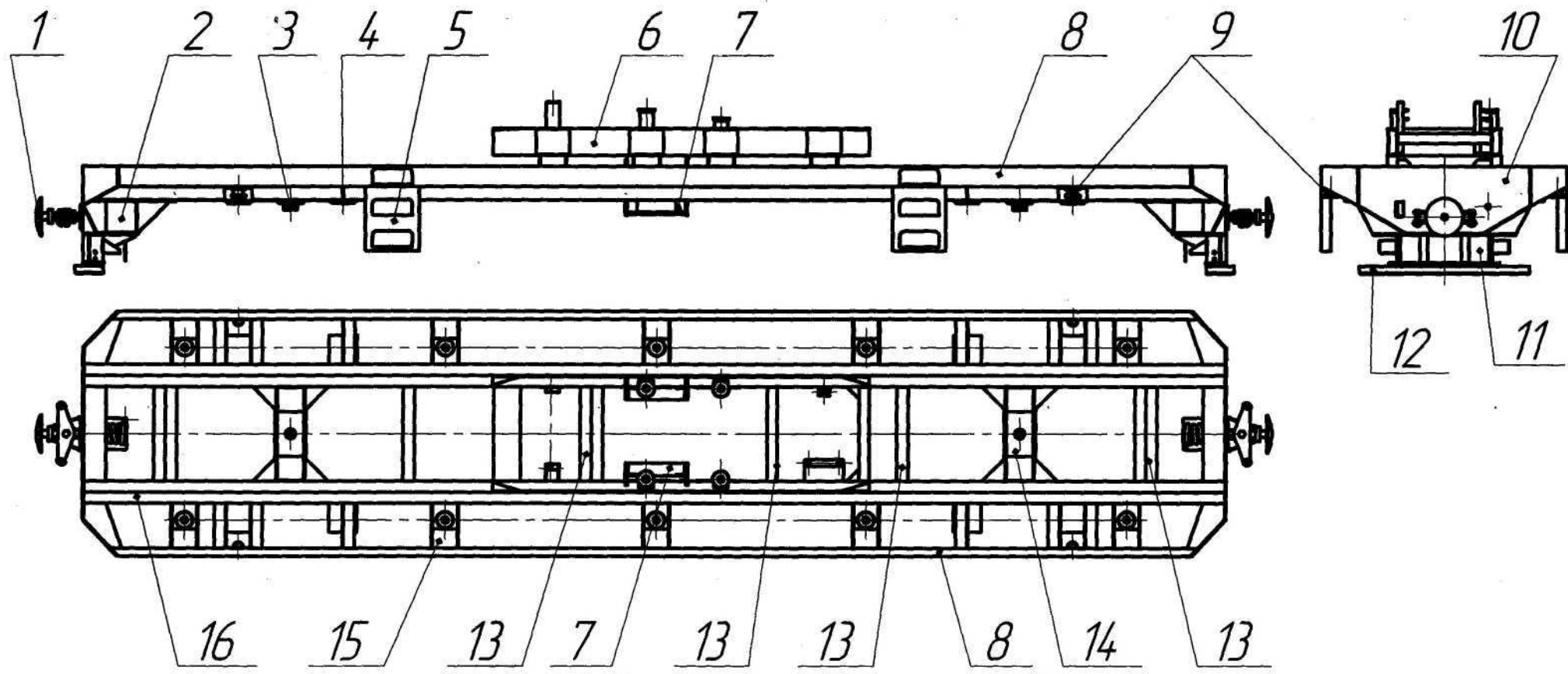


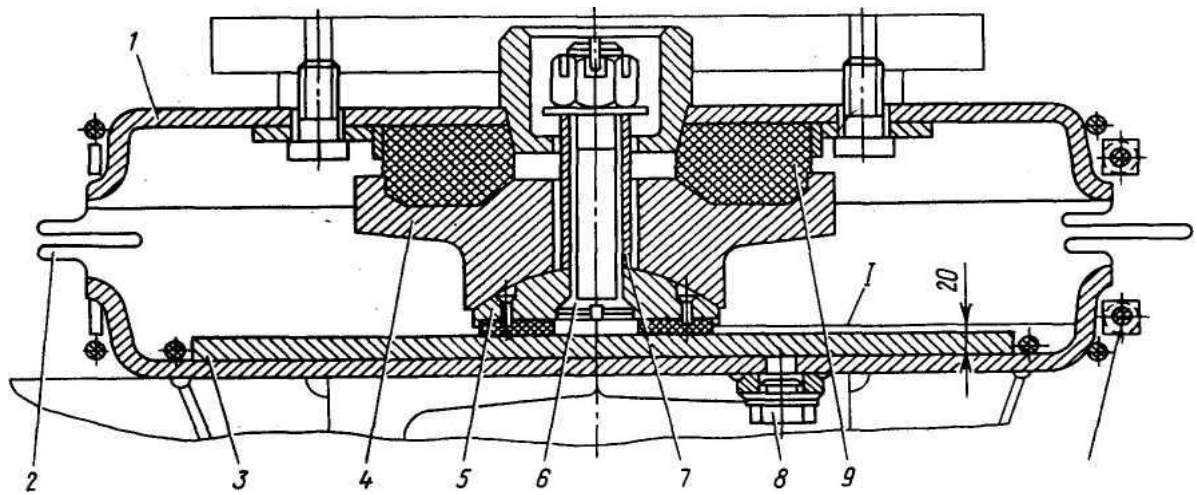
Рис. 27 Кузов тепловоза.

- 1 - Кабина.
- 2 - Тамбур, дверь тепловозная.
- 3 - Антенна радиостанции.
- 4 - Конденсатор кондиционера.
- 5 - Глушитель.
- 6 - Машинное отделение.
- 7 - Свисток малой громкости.
- 8 - Окно боковое.
- 9 - Антенна системы "КЛУБ".
- 10 - Тифон.
- 11 - Окно раздвижное.
- 12 - Фары, фонари габаритные.
- 13 - Стеклоочиститель.
- 14 - Прожектор.
- 15 - Лобовое стекло.
- 16 - Дверь в машинное отделение.
- 17 - Дверь в кабину машиниста.
- 18 - Поручни.
- 19 - Опора кузова.



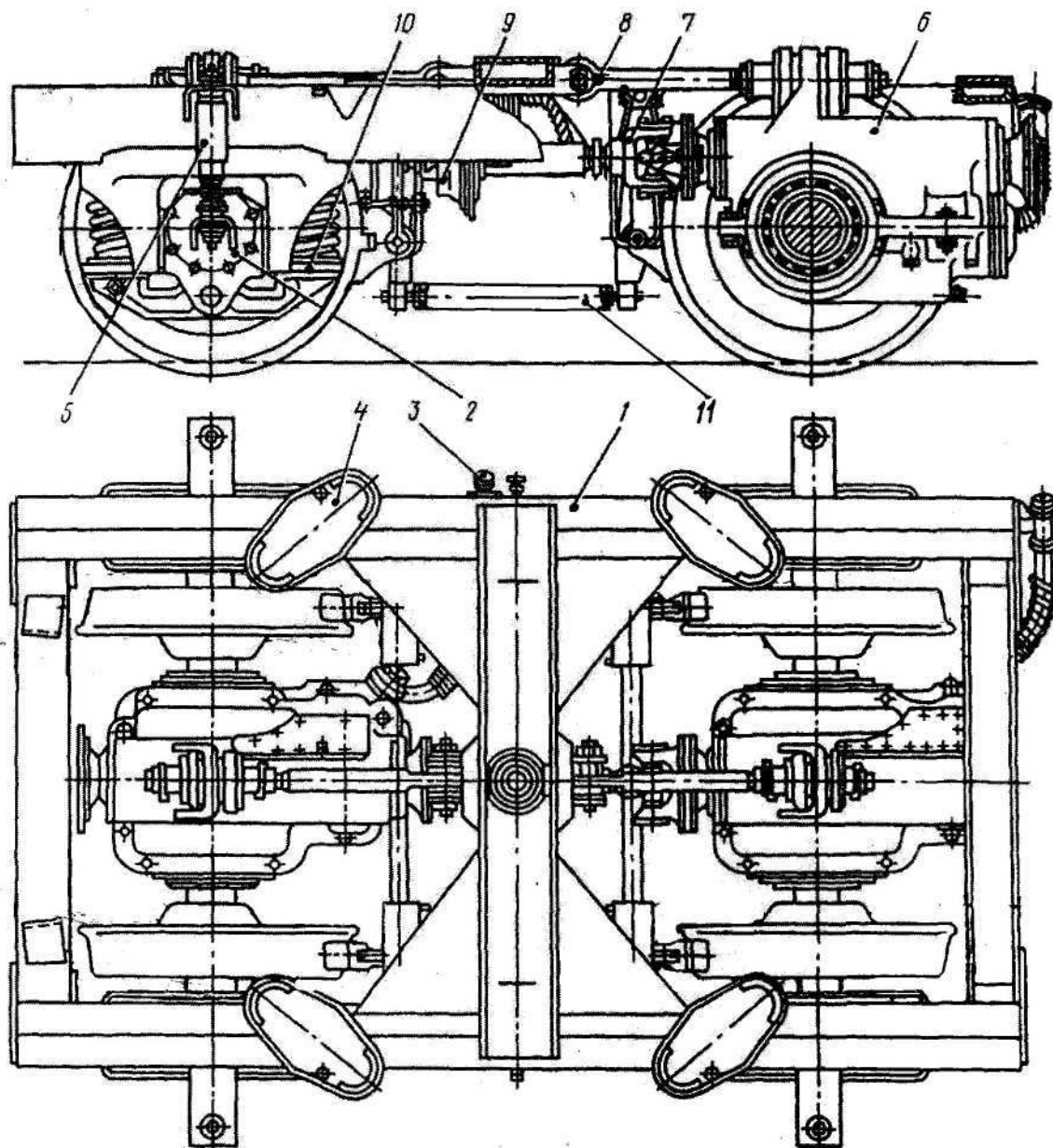
**Рис. 28. Рама тепловоза:**

1 - сцепное устройство; 2 - бункер песочницы; 3 - пятник шкворневой; 4 - опора рамы; 5 - подножка; 6. – подрамник; 7 - кронштейн; 8 - швеллер обносной; 9 - опора; 10 - отбойный щит; 11 – опора; 12 – отбойник; 13 - поперечные связи; 14 - шкворневая балка; 15 - кронштейн; 16 - балка хребтовая.



**Рис. 29. Опора рамы:**

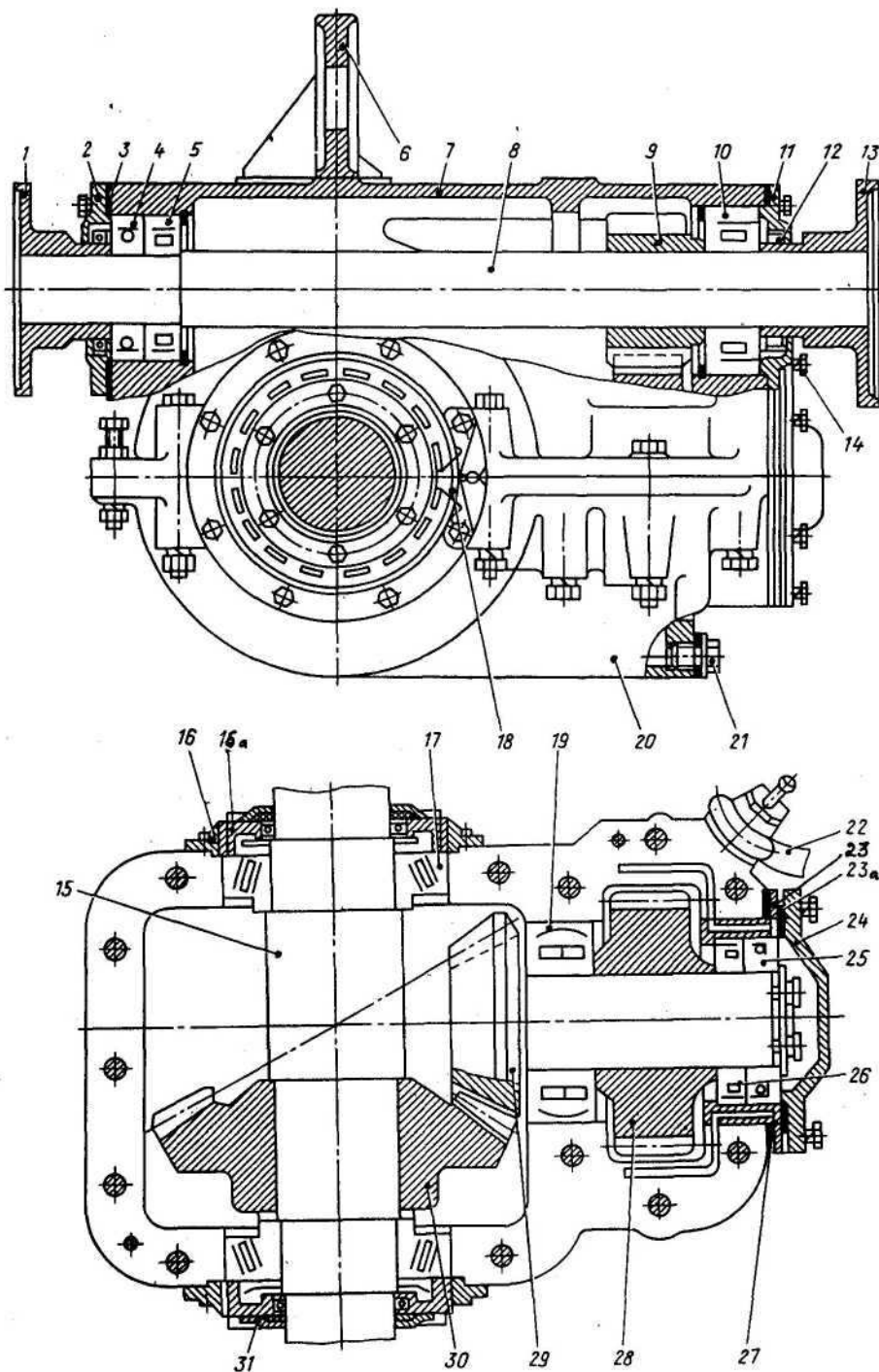
1 - крышка; 2 - чехол; 3 - пластинка; 4 - верхняя опора; 5 - нижняя опора;  
6 - винт; 7 - втулка; 8 - сливная пробка; 9 - кольцо; 10 - хомут



**Рис. 30. Тележка:**

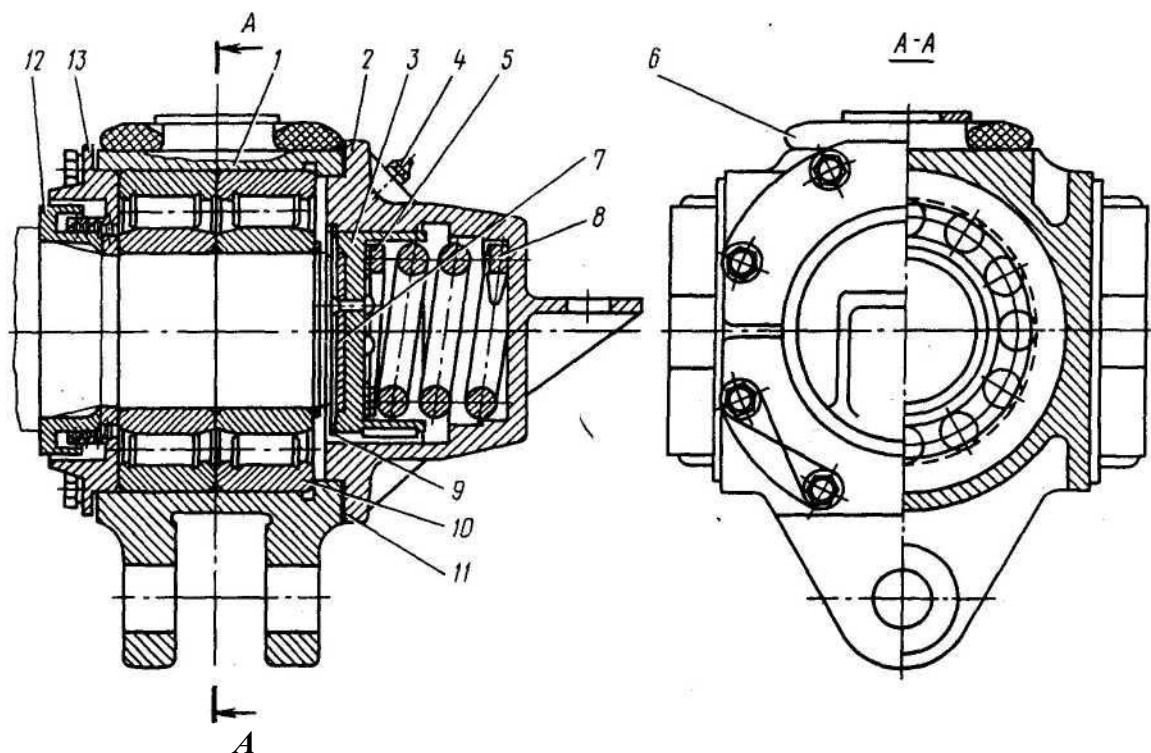
I - рама; 2 - букса; 3 - горловина заливная; 4 - опора; 5 - гаситель колебаний; 6 - редуктор осевой; 7 - вал карданный; 8 - тяга реактивная; 9 - цилиндр пневматический; 10 - рессорное подвешивание; II - рычажная передача тормоза.





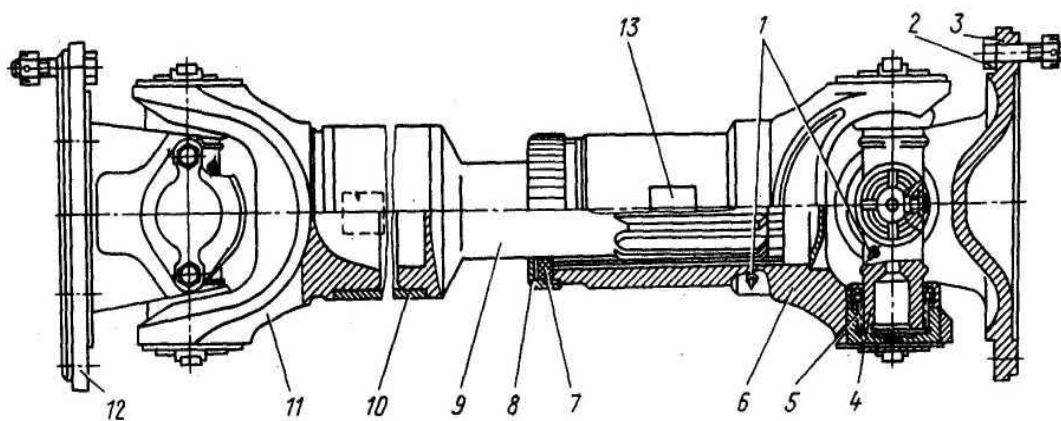
**Рис. 31. Колесная пара с осевым редуктором:**

1 – фланец; 2 – крышка сальника; 3 – прокладка; 4 – подшипник шариковый; 5 – подшипник роликовый; 6 – кронштейн; 7 – крышка редуктора; 8 – вал верхний; 9 – колесо зубчатое; 10 – подшипник роликовый; 11 – крышка сальника; 12 – сальник; 13 – фланец; 14 – болт; 15 – ось колесной пары; 16 – корпус сальника; 16а – сальник; 17 – подшипник роликовый конический; 18 – замок стопорный; 19 – подшипник роликовый сферический; 20 – картер; 21 – пробка спускная; 22 – горловина заливная; 23 – стакан; 23а – прокладка; 24 – крышка; 25 – подшипник шариковый; 26 – подшипник роликовый; 27 – прокладки регулировочные (стальные); 28 – колесо зубчатое; 29 – вал-шестерня коническая; 30 – колесо коническое; 31 – крышка сальника.



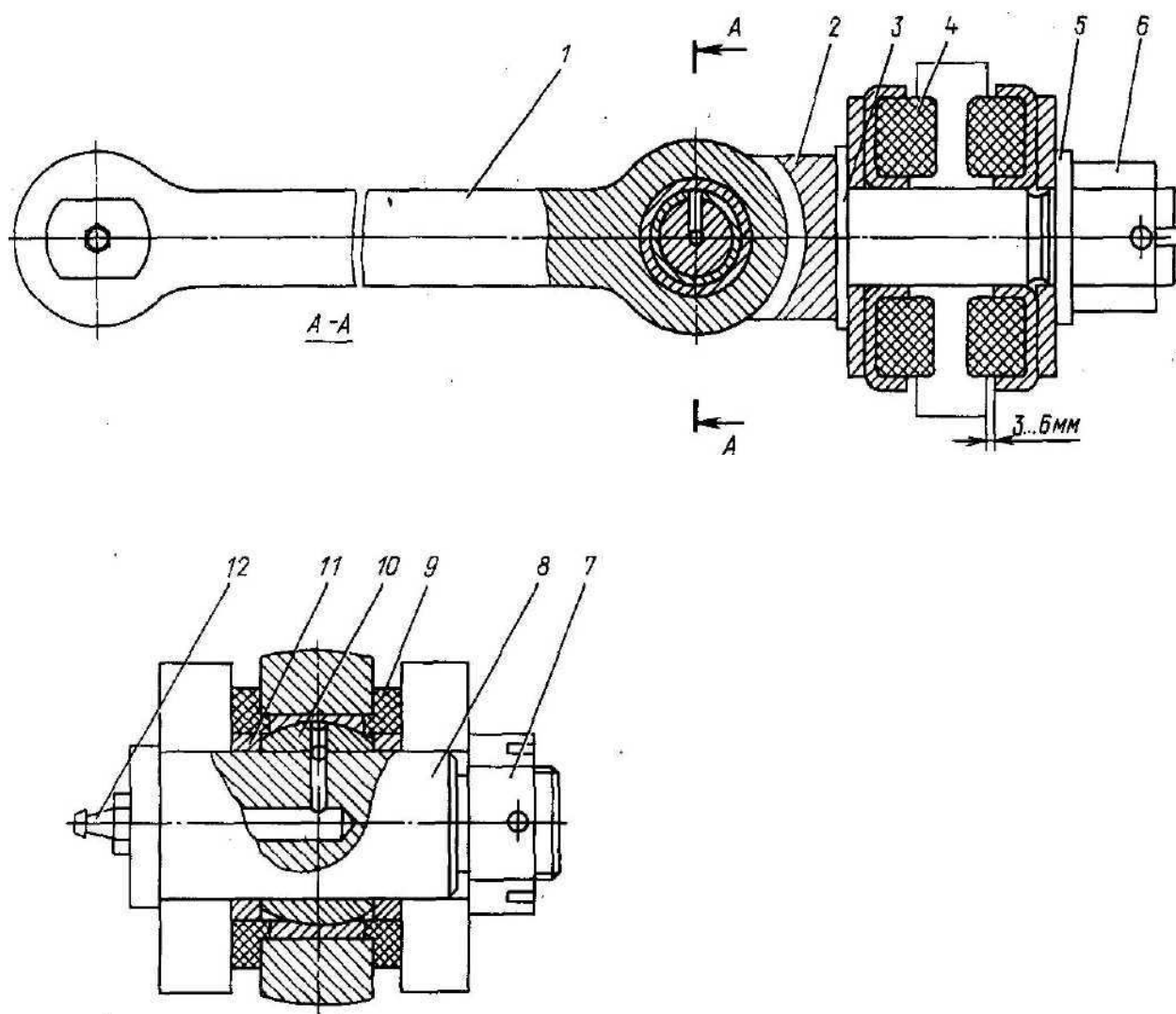
**Рис. 32. Букса:**

1- корпус; 2, 13 - крышки; 3 - стакан; 4 - масленка; 5 - прокладка регулировочная; 6 - кольцо резиновое; 7 - пластик; 8 - пружина; 9 - кольцо; 10 - подшипник; 11 - прокладка; 12 - уплотнитель



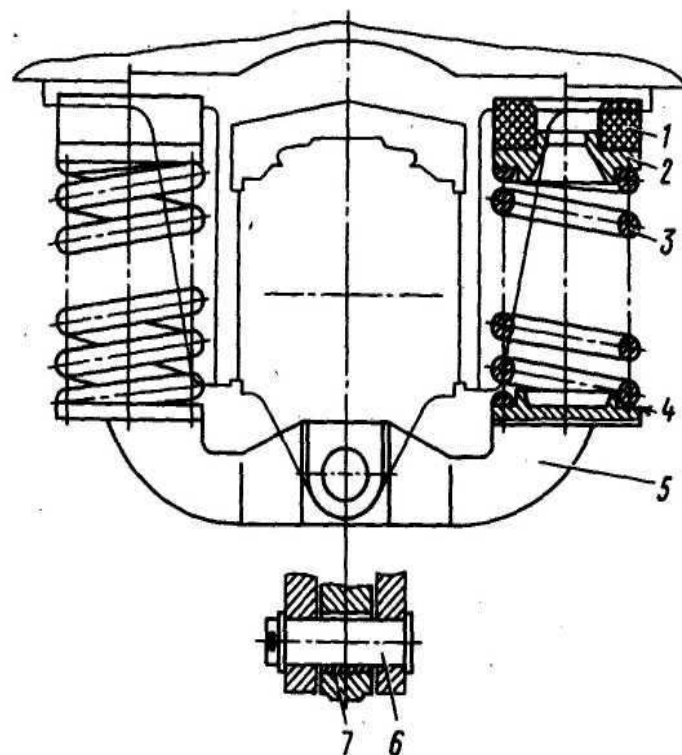
**Рис.33. Вал карданный:**

1- масленка; 2 - болт; 3, 12 - фланцы; 4 - крестовина; 5 - подшипник игольчатый; 6, 11 - вилка; 7 - сальник; 8 - гайка сальника; 9 - хвостик; 10- труба; 13 - пластина



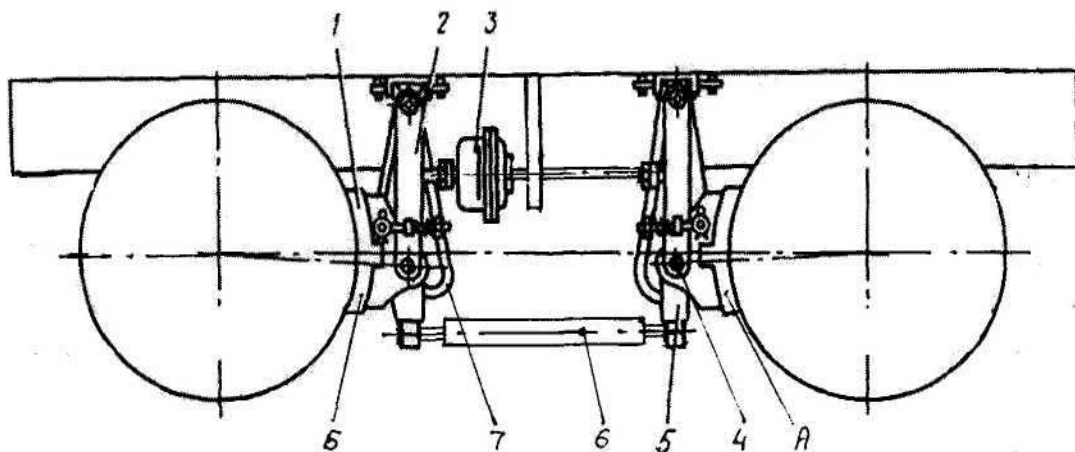
**Рис.34. Тяга реактивная:**

1 - тяга; 2 - вилка; 3 – шайба опорная; 4 - кольцо резиновое; 5 -шайба;  
 6, 7 – гайки; 8 – валик; 9 – манжета; 10 – подшипник шарнирный;  
 11 – втулка; 12 – масленка



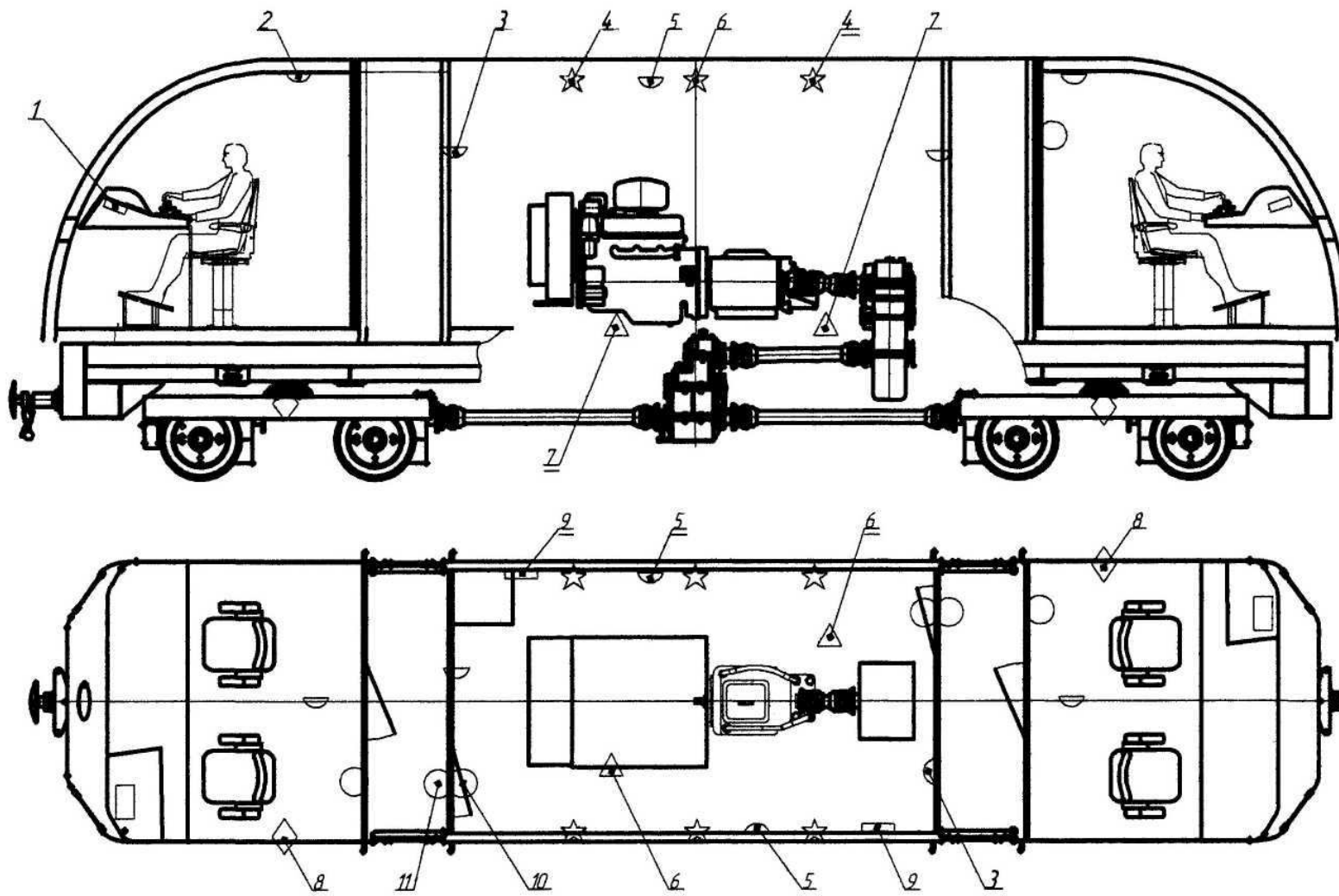
**Рис. 35. Рессорное подвешивание:**

1 - кольцо резиновое; 2 - опора; 3 - пружина; 4 - прокладка регулировочная;  
5 - балансир; 6 - ось; 7 - втулка



**Рис. 36. Рычажная передача тормоза:**

1 - колодка; 2 - подвеска; 3 - цилиндр тормозной; 4-ось, 5 - рычаг; 6 - муфта;  
7 - скоба; А, Б – колодки.



**Рис.37. Система пожарной безопасности:**

1 - блок пожарной сигнализации; 2 - пожарный извещатель (дымовой); 3 - звуковой сигнализатор; 4 - тепловой пускатель  $93^{\circ}\text{C}$ ; 5 - пожарный оповещатель (тепловой); 6 - тепловой пускатель  $141^{\circ}\text{C}$ ; 7 - генератор огнетушащего аэрозоля; 8 - устройство дистанционного пуска; 9 - табличка «Автоматика включена»; 10 - табличка «Газ, уходи»; 11 - табличка «Газ, не входи»

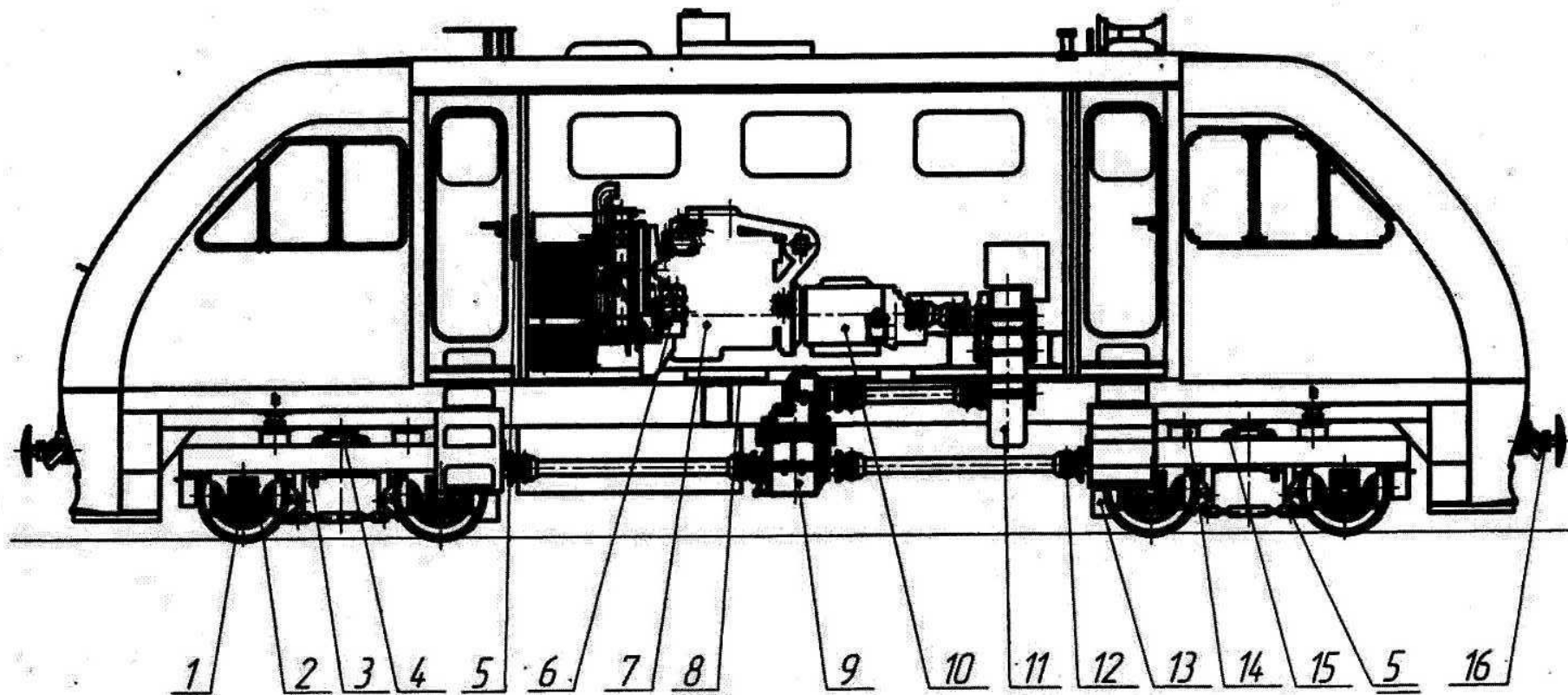


Схема смазки тепловоза



Продолжение приложения 2

**Карта смазки тепловоза**

Номер позиции	Наименование смазываемых узлов	Наименование смазочных материалов и номера ГОСТов и ТУ на них	Количество точек смазки	Способ нанесения смазочных материалов	Периодичность проверки и смены смазки
1 .	Буксы	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	8	Шприцем. Добавлять каждые 100ч.	Полная замена через 3000ч.
2	Направляющие букс	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	16	Шприцем, до появления свежей смазки	Ежесменно
3	Тормозные цилиндры. Шток.	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	4	Вручную. Тонкий слой смазки	Постоянное наличие смазки
4	Подпятники тележек	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	2	Вручную. Тонкий слой смазки	При каждой выкатке тележек
5	Валики и тяги рычажной передачи ручного тормоза и тележки	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	1 2	Вручную. Покрыть тонким слоем	Постоянное наличие смазки
6	Компрессор кондиционера и генератор.	—	1 1	Согласно инструкции на изделие	
7	Двигатель	—	1	Согласно инструкции по эксплуатации 236Н-3902150РЭ	
8	Клеммы аккумулятора	—	1	Согласно инструкции на изделие	
9	Редуктор	Масло трансмиссионное ТАп-15В ГОСТ 23652-79	1	Заполнить по маслоуказателю	Ежесменно. Смена масла через 100ч, 500ч, 3000ч, 7000ч.
10	Передача гидромеханическая двухпоточная DIWA. 3E	—	1	Согласно руководству по эксплуатации РЭ VKM - TO - 023 - 2006	
11	Реверс-редуктор	Индустриальное И-20А ГОСТ 20799-88	1	Заполнить по маслоуказателю	Ежесменно. Смена масла через 100ч, 500ч, 3000ч, 20000ч.
12	Шлицевые соединения карданных валов. Крестовины.	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	6 12	Вручную. Смазать внутреннюю полость. Шприцем, до появления свежей смазки	Через 500ч.
13	Редуктор осевой	Масло трансмиссионное ГАП-15В ГОСТ 23652-79	4	Заполнить по маслоуказателю	Ежесменно. Смена масла через 100ч, 500ч, 3000ч, 7000ч.
14	Опоры рамы	Масло трансмиссионное ТАп-15В ГОСТ 23652-79	8	Вручную. Добавить до нормы.	Ежесменно
15	Шарнирные подшипники реактивных тяг	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	4	Шприцем, до появления свежей смазки	Через 100ч.
16	Сцепное устройство	Смазка пластичная Буксол ТУ 0254-107-01124328-01	2 комплекта	Вручную. Тонкий слой смазки	Постоянное наличие смазки

### **Способы выполнения отдельных операций по уходу за некоторыми узлами тепловоза**

Уход за двигателем, гидромеханической передачей, стартером, компрессорами, аккумуляторными батареями, компрессором кондиционера и кондиционером и системой пожаротушения, сборку и разборку производить согласно инструкции по эксплуатации на данные агрегаты и комплектующие изделия.

#### **1. Промывка радиатора и охладителя надувочного воздуха**

В процессе эксплуатации радиатор и охладитель надувочного воздуха (далее - воздухоохладитель) загрязняются как снаружи, так и изнутри, в результате чего снижается теплоотдача от охлаждающей жидкости к воздуху и снижается эффективность охлаждения воздуха воздухоохладителем.

Загрязненные радиаторные трубки обнаруживаются по следующим признакам:

- а) ухудшение охлаждения воды;
- б) разница в температуре радиаторной решетки по ее высоте (определяется на ощупь);
- в) разница в температуре радиаторной решетки по горизонтали (определяется на ощупь).

Для промывки радиатора и воздухоохладителя необходимо:

- а) отсоединить воздухозаборник;
  - б) снять воздухоохладитель с радиатора и отсоединить от воздухопровода на двигателе;
  - в) снять радиатор с рамы (подрамника);
  - г) промыть радиатор изнутри горячей водой (температура не ниже 90<sup>0</sup>С), давлением не более 0,3 МПа (3 кгс/см<sup>2</sup>) со стороны нижнего патрубка;
  - д) промыть воздухоохладитель изнутри горячей водой (температура не ниже 90<sup>0</sup>С);
  - е) промыть радиатор и воздухоохладитель снаружи и обдуть сжатым воздухом; воздухоохладитель изнутри тоже обдуть сжатым воздухом.
- Для очистки трубок радиатора заполнить его 5% - ным раствором соляной кислоты, нагретым до температуры 60<sup>0</sup>С, для чего нижний патрубок радиатора заглушить.

Для уменьшения действия кислоты на металл к раствору добавьте столярный клей в количестве 5% от общего весового количества введенной в раствор соляной кислоты. После прекращения вспенивания, но не более чем через 15 мин с начала заливки раствора в радиатор, раствор вылейте и тщательно промойте его изнутри сначала горячей водой температурой 70<sup>0</sup>С, а затем холодной водой.

#### **2. Уход за рычажной передачей тормоза**

Проверить шплинтовку валиков тормозной рычажной системы, состояние предохранительных скоб, тормозных колодок, крепление тормозных цилиндров.

Колодки подлежат замене, если их толщина менее 15 мм. Для замены тормозных колодок необходимо выполнить следующее:

- а) извлечь чеку, захватив ее головку ломиком или специальной вилкой, одновременно ударяя ее по нижнему концу вертикально вверх;
- б) отсоединить рычаги, установленные вертикально, от муфты;
- в) вынуть тормозные колодки;
- г) поставить новые колодки и установить вертикально, снятые ранее рычаги;
- д) поставить чеку в отверстие хвостовика колодки и забить ее молотком;
- е) отрегулировать систему. Регулировать рычажную передачу муфтой в не заторможенном состоянии. Нормальный зазор между колодкой и бандажом в не заторможенном состоянии 3....5 мм.

### **3. Уход за буксами**

С целью уменьшения подреза гребней бандажа (колеса) необходимо поддерживать свободный осевой разбег колесных пар в пределах 1,0...3,0мм. Величину осевого разбега колесной пары регулируют прокладками крышки осевого упора (стальными). Допускается разница в толщине прокладок для новых осевых упоров 0,5мм. Изменение толщины наличников должно производиться у обеих букс одной колесной пары на равные величины, продольные разбеги регулируют приваркой новых наличников. Полость подшипников и полость лабиринтных уплотнений заправляется смазкой согласно карте смазки.

Температура наружных поверхностей букс не должна превышать температуру окружающего воздуха более чем на 20...30<sup>0</sup>С. Максимальная температура наружных частей букс не должна превышать 70<sup>0</sup>С.

Основными причинами повышенного нагрева буксового узла могут быть:

- недостаточное количество смазки;
- недоброкачественная смазка или ее загрязненность;
- чрезмерное наличие смазки;
- разрушение подшипников;
- неправильная регулировка прокладками свободного осевого разбега колесных пар.

При вскрытиях букс и производимых при этом работах, а также при добавлении смазки следить за тем, что бы в буксу не были занесены грязь, пыль, песок, влага и т.д. Предохранение букс от загрязнения – залог долговечной и безаварийной работы.

### **4. Уход за опорами**

При эксплуатации тепловоза следите за состоянием корпусов опор (отсутствием трещин), за состоянием трущихся поверхностей опор, отсутствием задиров на скользунах, наличием, смазки в корпусах опор. На плановых ремонтах контролировать высоту опор согласно чертежу. Для продления срока службы опор, трущиеся поверхности содержать в чистоте.

### **5. Уход за осевыми редукторами**

Ежедневно проводить внешний осмотр осевых редукторов, проверять наличие и шплинтовку крепежных гаек и болтов, в т.ч. реактивные тяги. На техническом осмотре проверять по щупу уровень масла. Температура нагрева

корпуса картера не должна превышать 70<sup>0</sup>С. Обращайте особое внимание на состояние реактивных тяг, отсутствие трещин на них, а также состояние резиновых колец. Шаровые подшипники периодически смазывайте.

## **6. Уход за пневматической системой и системой автоматики**

Перед выездом тепловоза из депо и при смене локомотивных бригад проверять исправное действие всех агрегатов тормозной системы и современно производить подтяжку в соединениях; утечка воздуха в сети не должна превышать 0,02МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>) за 1 мин. В ходе работы машинист обязан постоянно:

- следить за резервуарами и периодически спускать с них конденсат;
- следить за правильностью срабатывания электропневматических вентилей; пневмоспределителей усл.№181;
- периодически промывать и очищать фильтр Э-114.

## **7. Уход за песочной системой**

Песок должен быть хорошо просушен и просеян, в нем не должно быть пыли и комков. Заправлять песочную систему непросеянным песком категорически запрещается. Заправлять бункер песочницы только через сетку, установленную в нем. Норма расхода песка на одну песочницу составляет в среднем 400...500 г/мин. Во время эксплуатации тепловоза производить профилактический осмотр системы. Перед выездом и приемке тепловоза проверять работу песочниц и песочной системы.

## **8. Уход за электрической аппаратурой**

Надежность работы электрических аппаратов зависит от чистоты контактных поверхностей, прочности крепления, целостности пружин и других деталей. Поэтому при уходе за электрической аппаратурой проверять надежность крепления выводных концов, шунтов, катушек, сопротивлений, пружин. Особенно следить за чистотой поверхностей силовых и блокировочных выключателей и других электроаппаратов.

## **9. Уход за окрашенными поверхностями тепловоза**

Для мойки сильно загрязненных поверхностей рекомендуется применять мыльные растворы. Они приготавливаются из твердого хозяйственного мыла и жидкого мазеобразного (зеленого). Мыло растворяется в теплой воде при температуре 40<sup>0</sup>С до концентрации не более 5% и применяется в теплом состоянии. Время действия раствора на окрашенную поверхность не должно превышать 15 мин. Промытую мыльным раствором поверхность обмывают теплой водой. Обмывку проводить в моечных машинах или вручную с применением водоструйных щеток. Для мойки сильно загрязненных поверхностей применять более эффективные моющие составы, рецепты которые даны в таблице.

№ п/п	Наименование компонентов	Количество %
1.	Контакт керосиновый.	4.0
	Щавелевая кислота (техническая).	4.0
	Вода	92.0

2.	Сульфазол.	2.5
	Щавелевая кислота (техническая).	5.0
	Вода.	92.5
3.	Фурфурол.	4.0
	Щавелевая кислота (техническая).	4.0
	Вода.	92.0

Для приготовления моющего состава в воду, подогретую до 60...70<sup>0</sup>С, поочередно добавить в указанной пропорции соответствующие компоненты и тщательно перемешать содержимое до полного растворения.

После мойки указанными составами обильно обмыть поверхности теплой водой и насухо протереть.

Применение для мойки окрашенных поверхностей каустической соды, серной кислоты, дизельного топлива не допускается.

## Указания по консервации и расконсервации тепловоза

### 1. Консервация

#### 1.1. Общие положения.

1.1.1. Настоящие указания составлены на основе ГОСТ 9.014-78 «Консервация металлических изделий».

1.1.2. Консервация имеет своей целью предохранение от коррозии неокрашенных металлических поверхностей деталей и узлов, агрегатов и оборудования, установленных на тепловозе, при транспортировании и хранении на срок до одного года, а запасных частей и инструмента, поставляемых с тепловозом, на срок до двух лет, считая со дня консервации их на заводе – изготовителе.

1.1.3. Консервация агрегатов и узлов проводится после обкаточных испытаний и окончательной приемки тепловоза на заводе-изготовителе в случаях длительного хранения тепловоза в холодном состоянии у потребителя (эксплуатирующей организации).

1.1.4. Помещение, в котором проводится подготовка к консервации и сама консервация, должно быть сухим, чистым и отапливаемым, температура воздуха должна быть не ниже  $15^{\circ}\text{C}$  и относительная влажность не выше 70%.

1.1.5. Подготовка поверхности под консервацию заключается в тщательной очистке ее (в том числе от следов коррозии), обезжиривания и просушке. Выявленные следы коррозии на металлических поверхностях удаляются путем зачистки ее шлифовальными шкурками или полировочными пастами. Обезжиривание поверхностей проводится обтиранием ветошью (салфетками), смоченной в бензине или уайт-спирте. Сушка обезжиренных деталей и узлов, инструмента и поверхностей несъемных узлов проводится протиранием сухой чистой ветошью (салфетками) или выдержкой на воздухе в течение 20...30 мин.

#### 1.2. Процесс консервации.

1.2.1. Для консервации наружных поверхностей применяется смазка ПВК ГОСТ 19537-83 или К-17 ГОСТ 10877-76. Смазка наносится на подготовленную к консервации поверхность, в расплавленном виде - подогретую до температуры  $60 \dots 70^{\circ}\text{C}$  (К-17 до  $40^{\circ}\text{C}$ ), при помощи кисти. Допускается нанесение смазки без расплавления, при этом температура смазки и металлоизделий должна быть не ниже  $15^{\circ}\text{C}$ .

1.2.2. Слой консервирующей смазки должен быть сплошным, без пропусков и подтеков, толщиной от 0,5 до 1,5 мм.

1.2.3. Нанесение консервирующей смазки проводится в два слоя.

1.2.4. Во избежание попадания смазки на пластмассовые, резиновые (шланги, рукава, ремни), деревянные детали и электропроводку, а также на окрашенные поверхности, их необходимо тщательно защитить оберточной бумагой.

1.2.5. Для консервации внутренних поверхностей, кроме двигателя и компрессоров, применяется консервационная смазка К-17 ГОСТ 10877-76.

1.2.6. Консервация двигателя, гидропередачи и компрессоров проводится согласно инструкциям данных узлов.

### **1.3. Консервация (хранение) аккумуляторных батарей.**

1.3.1. На новых тепловозах, отправляемых с завода, аккумуляторные батареи электролитом не залиты, законсервированные на срок хранения не менее одного года в соответствии с правилами ухода и эксплуатации аккумуляторных батарей.

1.3.2. При длительном хранении тепловоза у потребителя полностью заряженные батареи с электролитом содержат, по возможности, при температуре не ниже минус 25 и не выше 0<sup>0</sup>С. Плотность электролита должна соответствовать установленной плотности для данного района эксплуатации.

Для поддержания батареи в соответствии полной заряженности при положительной температуре их один раз в месяц подзаряжать током нормального заряда. На батареях, поставленных на хранение при температуре ниже 0<sup>0</sup>С, ограничьтесь ежемесячной проверкой плотности электролита и подзаряжайте их в тех случаях, когда установлено падение плотности электролита ниже 1,230 (отнесенной) к температуре плюс 15<sup>0</sup>С.

### **1.4. Консервация остальных узлов тепловоза.**

1.4.1. Таблички стальных резервуаров, неокрашенные поверхности покройте антикоррозийной смазкой согласно п.п. 1.2.1.....1.2.3. (см. приложение 4).

1.4.2. Отверстие выхлопной трубы закрыть крышкой.

1.4.3. Прожекторы, свисток, сигнальные фонари покрыть смазкой ПВК ГОСТ 19537-83 и обернуть оберточной бумагой.

1.4.4. Неокрашенные поверхности деталей кабины (стеклоочистители и т.д.), а также наружные и внутренние неокрашенные поверхности узлов и деталей пульта управления покрыть антикоррозийной смазкой согласно п.п. 1.2.1. .... 1.2.3.

1.4.5. Инструмент после подготовки поверхности смазать смазкой согласно п.п. 1.2.1. .... 1.2.3. законсервированный инструмент обернуть поштучно в два слоя оберточной бумаги, обвязать шпагатом и уложить в специально подготовленные ящики.

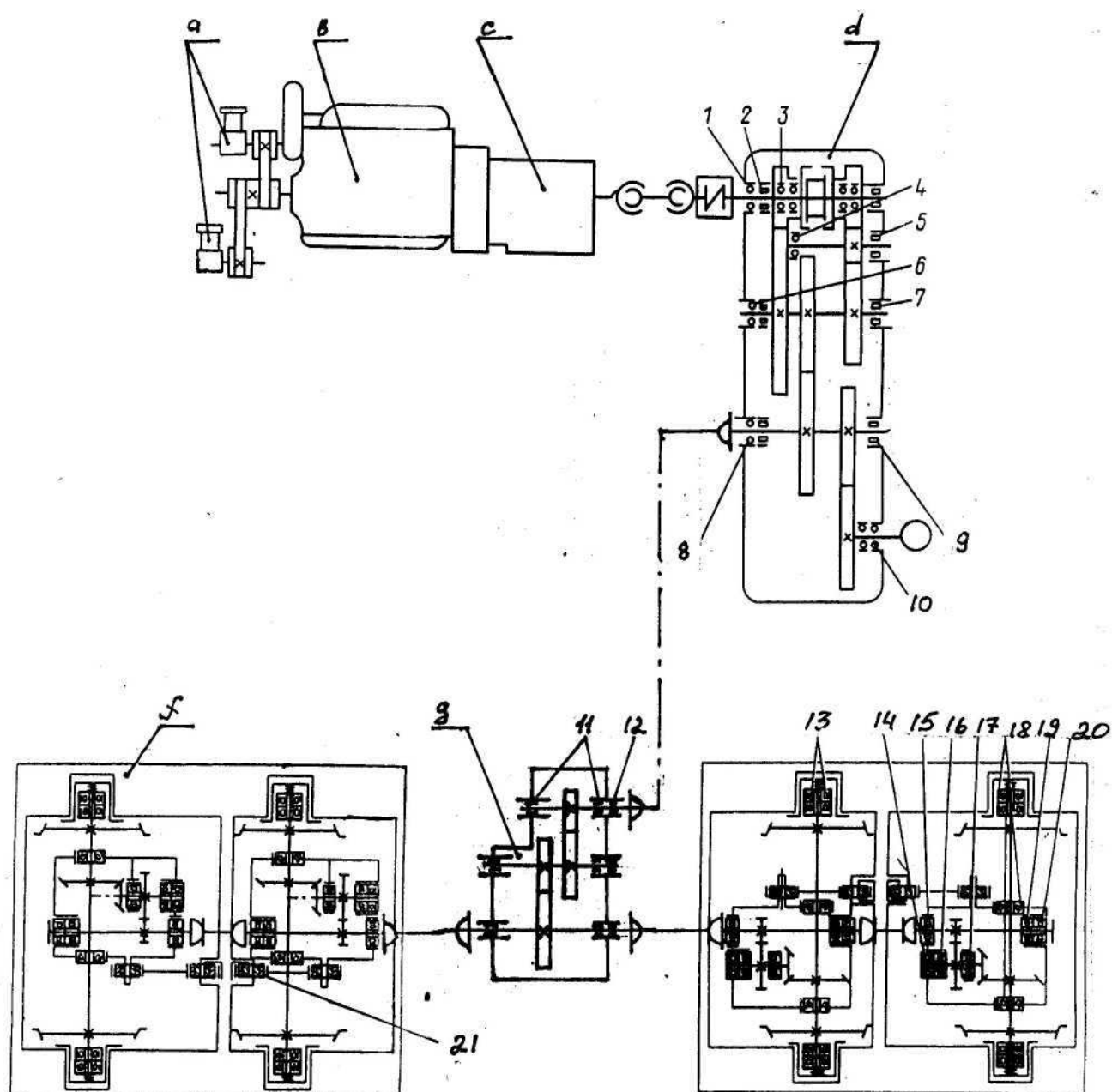
## **2. Расконсервация.**

2.1. Перед вводом тепловоза в эксплуатацию необходимо провести расконсервацию деталей и узлов тепловоза.

Наружные поверхности, покрытые антикоррозийной смазкой, сначала протереть чистой ветошью, смоченной в бензине или уайт-спирте, а затем протереть насухо салфетками.

2.2. Расконсервацию двигателя, гидропередачи и компрессоров проводить согласно инструкции по эксплуатации данных узлов.

# Схема расположения подшипников на тепловозе ТУ10



- a- компрессоры
- b - двигатель
- c - гидropередача
- d – реверс-редуктор
- f - тележки
- g – редуктор



**Спецификация подшипников, применяемых на тепловозе**  
(к Приложению 5)

<b>Номер позиции</b>	<b>Наименование</b>	<b>Место установки</b>	<b>Количество на изделие</b>
1	Подшипник 313 ГОСТ 8338-75	Вал входной реверс-редуктора	1
2	Подшипник 32313 ГОСТ 8328-75	Вал входной реверс-редуктора	2
3	Подшипник 213 ГОСТ 8338-75	Вал входной реверс-редуктора	4
4	Подшипник 313 ГОСТ 8338-75	Вал промежуточный реверс-редуктора	1
5	Подшипник 323 13ГОСТ 8328-75	Вал промежуточный реверс-редуктора	1
6	Подшипник 313 ГОСТ 8338-75	Вал средний реверс-редуктора	2
7	Подшипник 32313 ГОСТ 8338-75	Вал средний реверс-редуктора	2
8	Подшипник 313 ГОСТ 8338-75	Вал выходной реверс-редуктора	1
9	Подшипник 32313 ГОСТ 8328-75	Вал выходной реверс-редуктора	2
10	Подшипник 207 ГОСТ 8338-75	Вал привода насоса реверс-редуктора	2
11	Подшипник 32313 ГОСТ 8328-75	Вал входной редуктора, вал промежуточный редуктора и вал выходной редуктора	2+2+2
12	Подшипник 313 ГОСТ 8338-75	Вал входной редуктора, вал промежуточный редуктора и вал выходной редуктора	1+1+1
13	Подшипник 32617 ГОСТ 8328-75	Букса тележек	16
14	Подшипник 176218 ГОСТ 8995-75	Вал промежуточный осевого редуктора	4
15	Подшипник 32615ГОСТ 8328-75	Вал верхний осевого редуктора	4
16	Подшипник 32218 Д ГОСТ 8328-75	Вал промежуточный осевого редуктора	4
17	Подшипник 3618 ГОСТ 5721-75	Вал промежуточный осевого редуктора	4
18	Подшипник 7524 ГОСТ 333-79	Опоры осевого редуктора на колесные пары	8
19	Подшипник 32313 ГОСТ 8328-75	Вал верхний осевого редуктора	4
20	Подшипник 313 ГОСТ 8338-75	Вал верхний осевого редуктора	4
21	Подшипник ШС-40 ГОСТ3665-78	Тяга реактивная	4

**Отдел гарантийного обслуживания  
дизельных двигателей и топливной аппаратуры**

<p align="center">Начальник отдела дизельных двигателей и топливной аппаратуры Воронцев Арсений Викторович тел.: (4852) 27-45-18; факс: 58-81-28 E-mail :VoroncevAV@adzl.ru</p>
<p align="center">Северо-Западный и Приволжский федеральный округ Руководитель группы Богданов Алексей Михайлович тел.: (4852) 2747-31, 2741-24; факс: 58-81-28 E-mail:Bogdanov AM@adzl.ru</p>
<p align="center">Уральский и Дальневосточный федеральный округ Руководитель группы Остапишин Алексей Анатольевич тел.: (4852) 2744-14, 2746-51; факс: 58-81-28 E-mail:OstapishinAA@adzl.ra</p>
<p align="center">Центральный и Сибирский федеральный округ Руководитель группы Фролов Иван Михайлович тел.: (4852) 2742-60, 2747-02, 2747-96; факс: 58-81-28 E-mail :FrolovIM@adzl.ru</p>
<p align="center">Южный федеральный округ Северо-Кавказский федеральный округ Руководитель группы Смирнов Кирилл Юрьевич тел.: (4852) 27-46-82, 27-45-18, 27-45-98 факс: 58-81-28 E-mail:SmirnovKY@adzl.ru</p>
<p align="center">СНГ и дальнее зарубежье Руководитель группы Киселёв Роман Владимирович тел.: (4852) 27-46-39, 27-42-04; факс: 58-81-28 E-mail:RomanVK@adzl.ru</p>