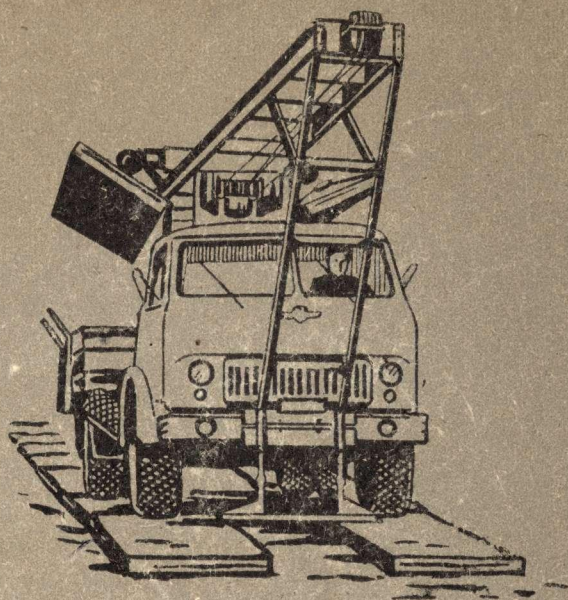


697801



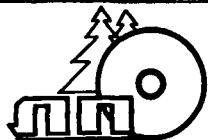
ВРЕМЕННЫЕ
ЛЕСОВОЗНЫЕ
ДОРОГИ



ВРЕМЕННЫЕ ЛЕСОВОЗНЫЕ ДОРОГИ

697801

ВОЛОГОДСКАЯ
областная библиотека
им. И. В. Бабушкина



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
Москва 1971

6 п. 6. 22

Временные лесовозные дороги. Иванкович А. С., Ковалевский В. М., Кудрявцева А. П., Дубинин Д. А. «Лесная промышленность», 1971 г., стр. 176.

В книге на основе обобщения научно-исследовательских работ и производственного опыта рассматриваются типы временных лесовозных автомобильных и узкоколейных железных дорог, излагаются особенности их выбора и строительства в зависимости от местных условий, а также условия содержания и ремонта дорог в процессе эксплуатации. Даются рекомендации по выбору типа покрытий временных лесовозных дорог, подбору механизмов для их строительства и содержания, рекомендуется технология строительных и ремонтных работ. Приводится экономическая характеристика строительных и содержания дорог с различными типами покрытий.

Таблиц 36, рисунков 48, библиографий 26.

ВВЕДЕНИЕ

Партия и правительство постоянно уделяют большое внимание механизации трудоемких и тяжелых работ на лесозаготовках и строительстве лесовозных дорог.

С каждым годом растет механизация вывозки леса, увеличивается густота лесных дорог. Если в 1932 г. основным видом лесотранспорта был гужевой (96,9%), то в 1968 г. его удельный вес сократился до 0,3% и превалирующим транспортом леса стал автомобильный (70,8%) и узкоколейный железнодорожный (21,5%).

Механизированная вывозка леса требует увеличения строительства постоянно действующих совершенных лесовозных дорог. В настоящее время лесная промышленность имеет 2927 автомобильных дорог постоянного действия общей протяженностью 94,4 тыс. км и 432 железных дороги колеи 750 мм, протяженностью 22,8 тыс. км. Кроме постоянных дорог, в лесной промышленности ежегодно строятся значительное количество временных лесовозных дорог (усов). Так, по усредненным данным, для вывозки каждых 30 тыс. м³ древесины необходимо построить 1 км постоянных и 5 км временных лесовозных дорог.

На временных лесовозных автомобильных дорогах применяют различные типы покрытий: колейные сборно-разборные из железобетонных плит, деревянных щитов, гибких деревянных лент; хворостяную выстилку из хвороста и порубочных остатков, уложенных на всю ширину проезжей части; хворостяную выстилку, засыпанную дренирующим грунтом или гравием; грунтовые профилированные.

В связи с применением на вывозке леса тяжелых лесовозных автопоездов типа МАЗ и КраЗ возникли повышенные требования к прочности временных дорог.

Строительство таких дорог требует больших затрат, поэтому правильный выбор наиболее рациональной конструкции уса для каждого типа местности и применяемого на вывозке автопоезда является важным фактором в работе предприятия.

В данной книге приводятся опыт строительства временных дорог с различными типами покрытий и рекомендации по выбору наиболее рациональной конструкции уса.

ТРАНСПОРТНОЕ ОСВОЕНИЕ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ

Транспортное освоение лесных массивов производится путем строительства сети постоянных и временных лесовозных дорог. В настоящее время имеется следующее соотношение между постоянными и временными дорогами: магистрали 4%; ветки 13%, временные дороги (усы) 83%.

Усы лесовозных автомобильных дорог образуют наиболее развитую транспортную сеть. Как правило, они примыкают к веткам и предназначаются для вывозки леса непосредственно с лесосек. Используются усы лесовозных автомобильных дорог преимущественно в течение одного сезона, а вообще срок их действия рассчитан до одного года. Грузооборот каждого отдельного уса небольшой, удельный вес в транспортной работе не превышает 3—4%. Все это обуславливает целесообразность применения усов, конструкция которых требует минимальных денежных и трудовых затрат на строительство и содержание. Вместе с тем вывозка леса современными большегрузными автопоездами типа МАЗ и КраЗ может успешно осуществляться только в условиях устойчивых дорог.

В схемах транспортного освоения лесосырьевых баз в условиях равнинной местности на участках с равномерным размещением запасов древесины лесовозные усы рекомендуется размещать так, чтобы обеспечивалось оптимальное расстояние трелевки древесины.

Схема размещения усов составляется производственно-техническим отделом леспромхоза. Разбивка усов на местности производится техноруком или мастером.

При составлении схемы освоения лесосеки расстояние между лесовозными усами берется из расчета наименьших суммарных затрат на строительство усов и трелевку леса с учетом условий местности.

При выборе направления трассы усов следует учитывать, что расчетные скорости для обеспечения безопасности движения на узкой полосе принимаются при равнинном и холмистом рельефе 15 км/ч, горном 10 км/ч, радиусы кривых в нормальных условиях должны быть не менее 150 м, а в стесненных условиях при вывозке деревьев с кроной или хлыстах не менее 30 м. На усах с колеиным покрытием радиусы кривых допускаются не менее 50 м.

Наибольшие допустимые величины руководящего подъема в грузовом направлении для усов приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Виды покрытий | Величина руководящего подъема в % при рельефе | | |
|--|--|----------------|--------|
| | равнин- ном | холми- стом | горном |
| Летнего действия и снежных, примыкающих к дорогам I и II категории (кроме лежневых усов) | 30 | 50 | 80 |
| То же для усов, примыкающих к дорогам III категории | 40 | 60 | 90 |
| Для усов с колеиным покрытием | 30 | 40 | 50 |

Увеличение подъема в негрузовом направлении допускается при условии проверки возможности преодоления уклонов по сцеплению.

Вертикальные кривые должны вписываться в места переломов проектной линии в продольном профиле при алгебраической разнице сопрягаемых уклонов более 20%. В стесненных условиях допускается применение наименьших радиусов вертикальных кривых: выпуклых — при равнинном и холмистом рельефе 250 м, горном 150 м, соответственно вогнутых по 100 м. Наименьшие расчетные расстояния видимости в стесненных условиях допускаются при равнинном и холмистом рельефе поверхности дороги 20 м, встречного автомобиля 40 м, соответственно при горном рельефе 15 и 30 м. Наибольшие трудозатраты требуются при строительстве уса в летнее время по заболоченной местности. Поэтому наиболее экономичным является освоение заболоченных лесосек в зимний период.

При разработке схемы транспортного освоения сырьевой базы необходимо определять зоны летней и зимней эксплуатации. Для зимней вывозки следует выделить участки лесного массива с неустойчивыми и заболоченными грунтами, а также участки с разбросанными слабосконцентрированными запасами древесины, требующие для освоения большого протяжения дорог. Такое распределение зон вывозки приводит к значительному сокращению средств, требуемых для строительства дорог.

При строительстве лесовозных усов на болотах принимается классификация болот по типам:

I тип — сплошь заполненные торфом устойчивой консистенции, расположенным на периодически увлажняемом минеральном грунте;

II тип — заполненные торфом неустойчивой консистенции, расположенным на органическом или полуживом слое (сапрпели);

III тип — заполненные жидким торфом с плавающей торфяной коркой (сплавинной).

В зависимости от типа болот выбирается конструкция основания и верхнего строения уса. На болотах I типа лесосеки могут осваиваться и в летний период. При наличии болот II и III типов, если нет возможности их обхода, лесосеки должны осваиваться в зимний период.

В зависимости от почвенно-грунтовых и метеорологических условий местности, имеющихся дорожно-строительных материалов и технической оснащенности предприятия наибольшее распространение получили следующие виды покрытия на усах: грунтовые, грунтово-улучшенные, деревянно-лежневые, на хворостяной выстилке, с засыпкой хворостяной выстилки гравийным материалом или дренирующим грунтом, с покрытием из железобетонных плит.

Местность по характеру и степени увлажнения делится согласно СНиП II-Д6-62 на три типа (табл. 2).

Таблица 2

| Тип местности по характеру и степени увлажнения | Характеристика типа местности | Признаки увлажнения |
|---|---|---|
| I | Сухие места без избыточного увлажнения | Поверхностный сток обеспечен, грунтовые воды не оказывают существенного влияния на увлажнение верхней толщи грунтов |
| II | Сырые места с избыточным увлажнением в отдельные периоды года | Поверхностный сток не обеспечен, но грунтовые воды не оказывают существенного влияния на увлажнение верхней толщи грунтов; почвы с признаками поверхностного заболачивания. Весной и осенью появляется застой воды на поверхности |
| III | Мокрые места с постоянным избыточным увлажнением | Грунтовые воды или длительно стоящие (более 20 суток) поверхностные воды влияют на увлажнение верхней толщи грунтов; почвы торфяные, оглеенные с признаками заболачивания |

На основании опыта работы лесозаготовительных предприятий и научно-исследовательских и проектных институтов в табл. 3 приведены виды покрытий и оснований для каждого типа местности, применяемых в настоящее время.

Необходимо отметить, что перечисленные конструкции усов могут применяться не для всех типов автопоездов. Поэтому выбор необходимой конструкции уса должен определяться не только типом местности, но и типом автопоезда.

Таблица 3

| Виды покрытий | Виды оснований в зависимости от типов местности | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| | сухие места без избыточного увлажнения, I тип | сырые места с избыточным увлажнением в отдельные периоды года, II тип | мокрые места с постоянным избыточным увлажнением, III тип |
| Железобетонные плиты | Спланированный грунт | Земляное полотно | Хворостяная выстилка с засыпкой грунтом |
| Деревянные щиты | То же | Шпалы | Продольные лаги и шпалы |
| Деревянные гибкие ленты | » | Хворостяная выстилка | Хворостяная выстилка по сплошному настилу из мелкопарной древесины |
| ЛД-5 | » | Грунт по хворостяной выстилке | — |
| Грунтовые | » | Хворостяная выстилка | Хворостяная выстилка |
| Гравийное и улучшенное грунтовое | » | — | — |
| Хворостяная выстилка | » | — | — |

Общая протяженность усов зависит от объема вывозки древесины, среднего ликвидного запаса насаждений на 1 га, принятой технологической схемы разработки лесосек и рельефа местности. Чем меньше запас древесины на 1 га, тем большую площадь необходимо освоить, чтобы вывезти заданный объем древесины, и, следовательно, потребуется большее количество усов. Протяженность усов также зависит в большой степени от расстояния и способа трелевки. С увеличением расстояния трелевки увеличивается расстояние между усами, а это значит, что при освоении лесосеки протяженность усов уменьшается.

Однако при трелевке на большие расстояния значительно падает производительность трелевочных механизмов. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо назначать оптимальное расстояние между усами в зависимости от затрат на строительство и содержание усов и на трелевку древесины. В среднем расстояние между усами принимается равным двум-трем средним расстояниям трелевки.

При трелевке деревьев за вершины протяженность усов несколько больше, чем при трелевке за комли. Это объясняется тем, что в целях устранения разворота трактора с возом при трелевке древесины за комли погрузочные пункты смещают к границам деланок в сторону грузового движения автомобилей, а при трелевке за вершины — в сторону, обратную грузовому движению.

Так, из рис. 1 видно, что при трелевке деревьев за вершины песчаные усы по первой транспортной схеме должны быть удлинены на 0,25 км, а магистральные по второй схеме — на 0,3 км. Это ведет к удлинению транспортных путей в первом случае на 3 км, а во втором — на 1,2 км.

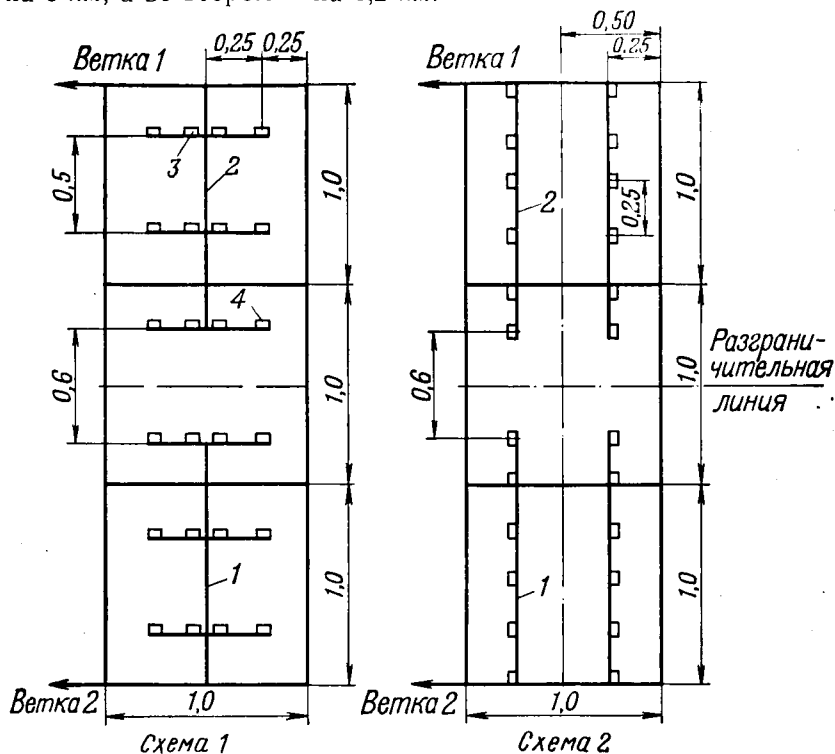


Рис. 1. Транспортные схемы освоения лесосек:
1—2 — магистральные усы (левые и правые); 3 — пасечные усы; 4 — погрузочные пункты

Протяженность усов можно определить по формуле

$$L = 1,15 \frac{0,85}{100 \cdot q} \left(\frac{Q_1}{l_1} + \frac{Q_2}{l_2} \right), \quad (1)$$

где 1,15 — коэффициент, учитывающий протяженность поворотных петель и погрузочных пунктов в лесу;
0,85 — коэффициент, учитывающий непосредственно трелевку к трассам дорог;
 q — ликвидный запас древесины ($\text{м}^3/\text{га}$ площади), средний между общим и эксплуатационным;
 l_1 и l_2 — расстояние между усами в зонах летней и зимней трелевки, км;
 Q_1 и Q_2 — годовые объемы вывозки древесины в зонах летней и зимней трелевки, м^3 ;

Приведенная формула выведена для схемы лесосечных работ при дальности трелевки 500 м и расстоянии между лесовозными ветками 6,5 км. Кроме того, в ней не учтен коэффициент развития трассы.

В настоящее время в большинстве леспромхозов разработка лесосек производится со средним расстоянием трелевки до 0,3 км. В этом случае протяженность усов следует определять по формуле

$$L = \frac{Q\alpha\beta\eta\gamma}{100q}, \quad (2)$$

где Q — годовой объем вывозки;

α — протяженность путей на 100 га;

β — коэффициент, учитывающий строительство объездных и разворотных путей (принимается 1,1 с учетом строительства двух разворотных петель на 1 км уса);

η — коэффициент развития трассы (для равнинной и холмистой местности принимается 1,15);

γ — коэффициент, учитывающий влияние расстояния между ветками на протяженность путей;

q — ликвидный запас древесины ($\text{м}^3/\text{га}$ площади), средний между общим и эксплуатационным.

Значение коэффициента, учитывающего влияние расстояния между ветками на протяженность путей, приведено в табл. 4 для двух транспортных схем освоения лесосеки.

Таблица 4

| Вид транспортной схемы | Значение коэффициента γ при расстоянии между ветками, км | | | | |
|------------------------|---|------|-----|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Схема 1 | 0,96 | 0,98 | 1,0 | 1,01 | 1,01 |
| » 2 | 0,96 | 0,96 | 1,0 | 1,02 | 1,04 |

В настоящее время автомобильным транспортом в среднем вывозится в зимний период 60% заготавливаемой древесины и в летний 40%.

В табл. 5 приведены данные о фактическом строительстве летних усов в 1968 г. по предприятиям Главлеспрома. Как видно из приведенных данных, в летний период было построено 12 120 км усов. При этом 8716 км составляли грунтовые, 1671 км деревянно-лежневые, 1201 км на хворостяной подушке, 498 км гравийные и 32 км усы с покрытием из железобетонных плит. По удельному весу грунтовые усы занимают 72%, автолежневые 13,8%, на хворостяной выстилке 9,9%, гравийные 4,1% и усы с покрытием из железобетонных плит только 0,2%. С 1 км уса в среднем было вывезено 5,7 тыс. м^3 древесины. Большой удельный вес грунтовых усов свидетельствует о том, что вывозка древесины из лесосек производится по бездорожью.

Таблица 5

| № по пор. | Наименование объедине- ния, комбината или треста | Объем вывозки на 1 км уса, тыс. м ³ | Всего, км | Строительство усов в 1968 г. по типам покрытий | | | | | | | | | |
|-------------|---|--|--------------|--|--------------------|------------------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
| | | | | железобетон- ные | | хворостяная подушка | | деревянно-леж- невые | | гравийные | | грунтовые | |
| | | | | км | Удельный вес, % | км | Удельный вес, % | км | Удельный вес, % | км | Удельный вес, % | км | Удельный вес, % |
| 1 | Архангельсклеспром | 4,5 | 902,6 | — | — | 95,9 | 10,6 | 475,6 | 52,7 | 70,6 | 7,9 | 260,5 | 28,8 |
| 2 | Вологдалеспром . . . | 7,0 | 477,1 | 24,3 | 5,1 | 114,6 | 24,0 | 289,6 | 60,7 | — | — | 48,6 | 10,2 |
| 3 | Кареллеспром . . . | 2,6 | 2014,2 | — | — | 225,3 | 11,2 | 121,5 | 6,0 | 248,2 | 12,3 | 1419,2 | 70,5 |
| 4 | Комилеспром . . . | 4,5 | 866,0 | — | — | 8,0 | 0,90 | 120,0 | 13,9 | — | — | 73,0 | 85,2 |
| 5 | Кировлеспром . . . | 8,5 | 817,3 | — | — | 29,7 | 3,6 | 270,9 | 33,25 | — | — | 516,7 | 63,2 |
| 6 | Пермлеспром . . . | 8,6 | 696,6 | — | — | 162,3 | 23,3 | 71,2 | 10,2 | 15,0 | 2,2 | 448,1 | 64,3 |
| 7 | Свердлеспром . . . | 7,5 | 835,5 | 7,2 | 0,85 | 313,5 | 37,5 | 7,2 | 0,85 | 93,6 | 11,2 | 414,0 | 49,6 |
| 8 | Иркутсклеспром . . . | 7,2 | 1529,7 | — | — | — | — | 1,5 | 0,1 | 11,7 | 0,8 | 1516,5 | 99,1 |
| 9 | Мурманлес . . . | 2,9 | 515,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 515,0 | 100 |
| 10 | Костромалес . . . | 6,0 | 329,0 | — | — | 24,0 | 7,3 | 166,0 | 50,5 | 5,0 | 1,5 | 134,0 | 40,70 |
| 11 | Горьклес . . . | 1,9 | 805,6 | — | — | 59,8 | 7,4 | 13,8 | 1,7 | — | — | 732,0 | 90,9 |
| 12 | Тюменьлес . . . | — | 1099,0 | — | — | 22,0 | 2,0 | 83,0 | 7,6 | — | — | 994,0 | 90,4 |
| 13 | Челяблес . . . | 3,5 | 100,2 | — | — | 23,0 | 23,0 | 0,5 | 0,5 | 17,6 | 17,5 | 59,1 | 59,0 |
| 14 | Забайкаллес . . . | 8,4 | 516,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 516,0 | 100,0 |
| 15 | Кемероволес . . . | 5,2 | 60,9 | 0,8 | 1,3 | 16,0 | 26,3 | — | — | 6,1 | 10,0 | 38,0 | 62,4 |
| 16 | Якутлес . . . | 8,6 | 95,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | 95,0 | 100,0 |
| 17 | Ленлес . . . | 5,6 | 166,0 | — | — | 65,0 | 39,2 | 48,0 | 28,9 | 28,0 | 16,9 | 25,0 | 15,0 |
| 18 | Новгородлес . . . | 3,9 | 294,9 | — | — | 42,4 | 14,2 | 2,5 | 0,8 | 3,0 | 1,0 | 247,0 | 84,0 |
| Всего . . . | | | 12 120,6 | 32,3 | 0,2 | 1201,5 | 9,9 | 1671,3 | 13,8 | 498,8 | 4,1 | 8716,7 | 72,0 |

Как известно, для проходимости автомобилей несущая способность дороги должна быть не менее удельного давления, которое передают на нее колеса экипажа. Для современных типов автопоездов удельное давление достигает 6 кг/см^2 , несущая же способность грунтов основных лесозаготовительных районов (тяжелые супеси, суглинки, глины) в весенний и осенний периоды составляет $0,5\text{--}1,5 \text{ кг/см}^2$. Летом несущая способность малосвязанных грунтов составляет от $1,75$ до 8 кг/см^2 и связных — от $1,5$ до 14 кг/см^2 . Таким образом, большая часть летней вывозки древесины приходится на период времени, когда несущая способность естественных грунтов ниже требуемой величины. Поэтому строительство грунтовых усов может производиться только в отдельных местах с исключительно благоприятными грунтовыми и гидрологическими условиями.

На большей части лесозаготовительных районов для обеспечения бесперебойной вывозки древесины необходимо осуществлять ряд технических мероприятий по снижению влажности грунтового основания дороги или устраивать дороги с покрытием из дерева, бетона, гравийных материалов и т. п.

Строительство же большого объема грунтовых усов в местах с избыточным увлажнением приводит к тому, что в дождливый период дороги часто становятся непроезжими. Для обеспечения вывозки древесины автопоезда по таким дорогам приходится транспортировать трактором.

Это приводит к преждевременному выходу из строя автомобилей и значительному снижению производительности труда на вывозке леса.

Для основных лесозаготовительных районов требованиям лесотранспорта в большей степени отвечают переносные сборно-разборные покрытия (деревянные щиты, гибкие ленты, железобетонные плиты). Применение гравийных усов экономически целесообразно при подвозке гравийных материалов на небольшое расстояние. Усы с хворостяной выстилкой могут обеспечить пропуск автопоездов только в сухое время, поэтому они имеют ограниченное применение.

Деревянно-лежневые усы целесообразно устраивать со сборно-разборным (щитовым) покрытием. В этом случае благодаря механизации работ при устройстве покрытия и многократности использования древесины в покрытии значительно снижается стоимость уса. Однако усы со сборно-разборным деревянным покрытием не строятся в предприятиях из-за несовершенства конструкции щитов, которые не удовлетворяют требованиям транспорта леса при внедрении в промышленность большегрузных автопоездов на базе автомобилей МАЗ и КрАЗ.

Учитывая высокую стоимость неразборных лежневых автомобильных усов, а также неудовлетворительную работоспособность

дорог со щитовым покрытием (ранее применяемых конструкций), были разработаны переносные покрытия ЛВ-11 (деревянные щиты с металлическим креплением и шарнирным соединением) и гибкое деревянное ленточное покрытие ЛД-5. В настоящее время эти покрытия прошли производственные испытания, показавшие целесообразность использования их на труднопроезжаемых участках дорог. Стоимость усов с этими видами покрытий снижается в 2—3 раза по сравнению с неразборными автолежневыми дорогами.

Таким образом, затраты на строительство усов на местностях II и III типа можно значительно снизить при одновременном улучшении качества дорог в результате освоения заболоченных лесосек в зимнее время и применения прогрессивных конструкций летних усов, позволяющих осуществлять комплексную механизацию работ. Потребное количество инвентарных покрытий в лесозаготовительных предприятиях можно значительно сократить путем концентрации разработки лесосек.

Существующие схемы освоения лесосек требуют одновременного содержания разветвленной сети усов, так как погрузочные площадки расположены на определенном расстоянии друг от друга. Применение в настоящее время на погрузке древесины челюстных погрузчиков позволяет отгружать древесину вдоль всей длины уса. Это дает возможность сократить срок разработки лесосеки и таким образом уменьшить количество эксплуатируемых усов.

При освоении лесного массива на базе железной дороги колен 750 м на каждые 1000 м³ вывозимой древесины в среднем строится 150—170 пог. м дороги. Из них непосредственно по лесосеке 75—80 пог. м и от магистрали или ветки к лесосеке 75—90 пог. м.

Как известно, конфигурация разрабатываемых лесосек не всегда бывает правильной формы и, следовательно, количество усов на лесосеке при наивыгоднейшем расстоянии трелевки может быть различным. Однако практически усы следует размещать так, чтобы не было больших отклонений от оптимальных расстояний трелевки. При отводе лесосек размером 500 × 1000 м ус прокладывается посередине лесосеки, разделяя ее на две полосы по 250 м.

Развитие сети усов в лесном массиве обычно происходит следующим образом. По мере углубления в лесной массив основные усы удлиняются, от них делаются ответвления на новые лесосеки, от которых возможны также ответвления в глубь леса. Следовательно, по конечным усам вывозят древесину только с одного верхнего склада, и срок эксплуатации таких усов составляет примерно 1,5—2 месяца. По ранее построенным усам древесину вывозят с двух, трех, а иногда даже с двадцати верхних складов. Срок службы таких усов — 2 года и более. Конструкция железнодорожных путей в этих условиях опреде-

ляется не только грунтовыми и гидрологическими условиями, но также и грузооборотом, сроком службы усов, временем года и наличием местных строительных материалов. Таким образом, для правильного размещения сети железнодорожных путей следует знать перспективное (на 2—3 года) освоение лесосечного фонда.

Строительство усов необходимо проводить по заранее разработанному плану. После отвода лесосечного фонда необходимо приступить к определению очередности разработки лесосек и спроектировать размещение транспортной сети.

Конструкция отдельных участков пути должна соответствовать сроку службы и грузообороту. Игнорирование указанных обстоятельств зачастую приводит к нерациональному размещению сети железнодорожных путей и неправильному установлению необходимой конструкции верхнего строения. На заболоченных участках пути, где грунт непригоден для возведения насыпей и подшивки шпал, строительство балластированных путей связано с большими трудозатратами по доставке грунта для земляного полотна и балласта для верхнего строения. В таких условиях целесообразно ветки протяжением не более 6—7 км со сроком службы до 3 лет строить без земляных работ и балластировки, по типу временных дорог (усов). Строительство небалластированных путей большого протяжения с продолжительным сроком службы в каждом конкретном случае обосновывается технико-экономическими расчетами.

Порядок освоения отведенного лесосечного фонда намечается таким образом, чтобы вначале, преимущественно в зимний период, разрабатывались дальние делянки, с постепенным приближением к балластировочным путям. Такое планирование имеет ряд преимуществ, а именно: по мере разработки лесосек высвобождаются рельсовые звенья для освоения последующих лесосек; в зимний период древесина вывозится не по открытой местности, где возможны заносы, а по лесистой, что значительно сокращает затраты по снегозадержанию; зимой временные пути можно строить на снежном основании; в этом случае их строительство будет дешевле. При таком порядке освоения лесосечного фонда возникает необходимость врезать стрелки на заранее уложенных участках пути. Для этих целей целесообразно применять симметричные блочные переводы, которые укладывают вместо целых снятых звеньев. Блочные стрелочные переводы значительно сокращают трудозатраты на укладке и съемке стрелочных переводов.

При размещении сети усов следует стремиться к тому, чтобы при строительстве новых усов или разборке старых не приходилось проходить через действующие верхние склады, так как это нарушает ритмичность работы по погрузке древесины и строительстве путей.

МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВРЕМЕННЫХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Условия строительства лесовозных дорог имеют ряд особенностей, отличающих их от условий строительства дорог общего пользования. Основные из них — рассредоточенность объектов строительства на большой территории при сравнительно малых годовых объемах работ на каждом объекте; постепенность развития транспортной сети; большой удельный объем подготовительных работ на дорожной полосе при неблагоприятных условиях (избыточно увлажненная местность с преобладанием грунтов, неблагоприятных для разработки); стесненность маневра машин границами просек и сравнительно малая ширина дорожного полотна.

Эти особенности влияют на подбор машин для проведения подготовительных и земляных работ. Они требуют применения небольшого количества машин, но применения их на разных работах для получения высокого коэффициента использования машинного парка по времени, в то время как при строительстве дорог общего пользования имеется тенденция применения набора узкоспециализированных машин. В связи с этим на строительстве лесовозных дорог не получают широкого распространения специальные рыхлители, скреперы, грейдер-элеваторы и некоторые другие машины, которые не могут быть достаточно загружены. Разрубка дорожных просек при строительстве лесовозных дорог производится лесозаготовительными бригадами. При этом используются средства механизации лесозаготовительного процесса — бензиномоторные пилы, трелевочные тракторы, лесовозные автомобили и погрузочные средства.

В лесозаготовительных предприятиях для проведения подготовительных и земляных работ широкое распространение получили бульдозеры. Опыт работы показывает, что для строительства дорог целесообразно использовать гусеничный трактор с комплектом навесного и прицепного сменного оборудования (корчеватель, бульдозер, канавокопатель). Однако потребность в этом оборудовании не одинакова. При строительстве магистралей и веток рекомендуется следующее соотношение потребности указанных орудий: на каждые четыре бульдозера — два корчевателя и один канавокопатель. При строительстве усов это соотношение может быть иным в зависимости от типа усов. Конструкция корчевателя должна обеспечивать возможность рыхления грунтов, чтобы облегчить их разработку бульдозером.

С прицепными грейдерами и катками в большинстве случаев рекомендуется использовать те же тракторы, которые работают с навесными орудиями. На подвозке гравийных материалов и грунта при строительстве дорог используются автосамосвалы,

а их погрузка осуществляется одноковшовыми тракторными погрузчиками и экскаваторами. На разборке и укладке kolejных покрытий используются автомобильные краны и плитоукладчики.

В настоящее время базовыми машинами для навесных орудий (корчевателя, бульдозера, канавокопателя) являются гусеничные тракторы Т-100 и ДЭТ-250. До недавнего времени лесозаготовительная промышленность оснащалась для механизации трудоемких работ при строительстве лесовозных дорог агрегатом КБК-2 на тракторе Т-100.

В 1967 г. вместо снятого с производства агрегата КБК-2 в лесную промышленность начал поступать агрегат КБК-100 на тракторе Т-100МГП. В отличие от предыдущего КБК-100 снабжен гидравлическим приводом управления всеми орудиями. Лесозаготовительная промышленность оснащается (пока еще в небольшом количестве) и высокопроизводительным агрегатом на базе дизельэлектрического трактора ДЭТ-250, который, как и КБК-100, имеет гидравлический привод управления всеми орудиями.

КОРЧЕВАТЕЛИ

Корчеватели предназначаются для расчистки дорожной полосы (корчевки пней, уборки валунов, валежника), а также могут быть использованы для валки деревьев с корнями и рыхления твердого грунта (кроме ЛК-7 на тракторе Т-100МГП).

У корчевателей КБК-2 и К-2,6 на базе трактора ДЭТ-250 корчевательная рама с неактивными зубьями охватывает трактор спереди, что очень удобно (рис. 2). Корчевателем КБК-2 можно очистить от мелкокося и кустарника до 1,3 га площадки за смену. Производительность корчевателя — 315—350 пней в смену (лес средней категории); корчевателя К-2,6 в несколько раз больше.

Корчеватель ЛК-7 агрегата КБК-100 предназначен для корчевки крупномерных пней (рис. 3). Его П-образная рама охватывает гусеницы и шарнирно крепится к цапфам гусеничных тележек. Подъем и опускание рамы осуществляются двумя гидравлическими цилиндрами. В задней части рама имеет опорную плиту площадью около 2 м² с тремя активными зубьями. Поворот зубьев осуществляется гидравлическими цилиндрами, которые закреплены на опорной плите. Штоки цилиндров соединены с верхними концами зубьев. Наибольшее усилие при корчевании 55 т.

Корчевальное оборудование, расположенное позади трактора, несколько усложняет управление им во время работы. Корчеватель ЛК-7 успешно корчет пни различных пород диаметром до 1300 мм. В смену он корчет 60—70 пней средним диаметром 70 см.

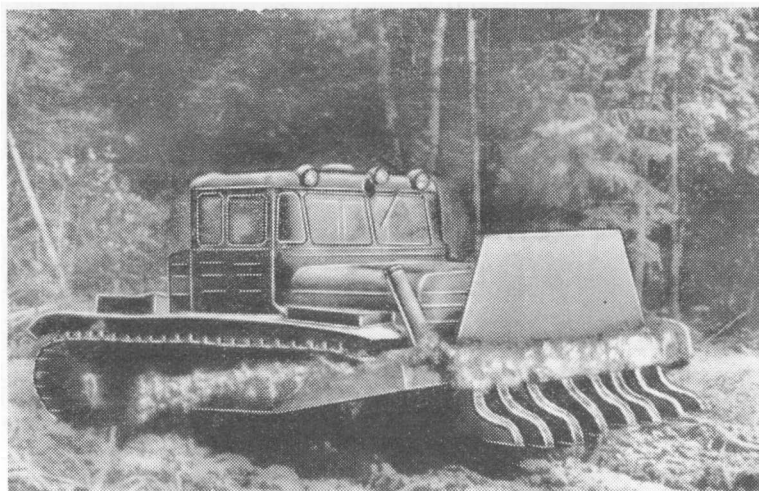


Рис. 2. Корчеватель на тракторе ДЭТ-250

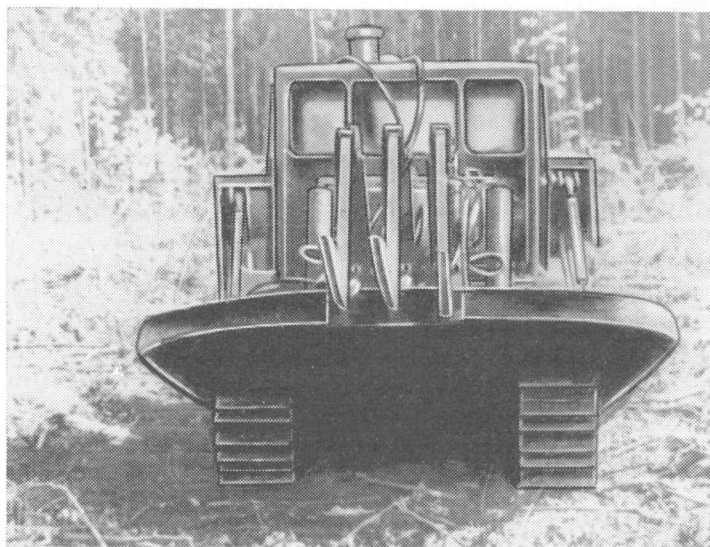


Рис. 3. Корчеватель на КБК-100

Техническая характеристика корчевателей

| Марка базового трактора | ЛК-7 Т-100МГП | К-2,6 ДЭТ-250 | КБК-2 Т-100 |
|--|------------------|------------------|----------------|
| Максимальное количество зубьев | 3 | 8 | 7 |
| Ширина захвата рабочего органа, мм | 600 | 3625 | 2000 |
| Наибольший подъем рабочего органа над опорной поверхностью, мм | 1000 | 700 | 1500 |
| Заглубление зубьев, мм | 700 | 500 | 400 |
| Габаритные размеры с трактором, мм: | | | |
| длина | 6470 | 7100 | 5780 |
| ширина | 3100 | 3767 | 3100 |
| высота | 2990 | 3800 | 3060 |

БУЛЬДОЗЕРЫ

Бульдозеры служат для выполнения основного объема земляных и планировочных работ на строительстве лесовозных дорог. Рабочим органом бульдозера является отвал. В настоящее

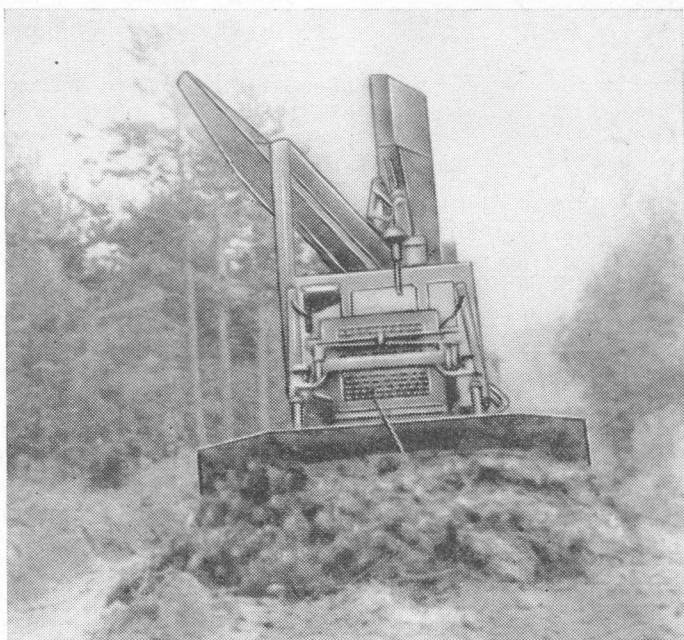


Рис. 4. Разравнивание грунта бульдозером ЛБ-18 (канавкопатель в транспортном положении)

время промышленность изготавливает бульдозеры ЛБ-18 с гидравлическим и тросовым управлением отвалов. В отличие от других бульдозеров у бульдозера ЛБ-18 усилена конструкция

отвала и толкающих балок, что позволяет использовать его и на корчевке пней диаметром не более 40 см. На рис. 4 показано разравнивание грунта бульдозером ЛБ-18 (канавокопатель в транспортном положении).

Техническая характеристика бульдозера

| | | | |
|--|-------------------------|-------------------|----------------|
| Марка базового трактора | ЛБ-18* Т-100 | Д-384А ДЭТ-250 | КБК-2 Т-100 |
| Управление подъемом (опусканием) рабочего органа | гидравлическое тросовое | | |
| Размеры отвала, мм: | | | |
| длина | 3200 | 4500 | 3070 |
| высота | 1200 | 1400 | 1100 |
| Наибольший подъем отвала под опорной поверхностью, мм | 1000 | 800 | 900 |
| Наибольшее заглубление отвала, мм | 450 | 250 | 1000 |
| Габаритные размеры (с трактором), мм: | | | |
| длина | 7480 | 6690 | 5205 |
| ширина | 3200 | 4500 | 2900 |
| высота | 3059 | 3066 | 3060 |
| Вес бульдозерного оборудования, кг | 1840 | 2800 | 1680 |

* Для бульдозера ЛБ-18 приведены габаритные размеры трактора с корчевателем и бульдозером.

КАНАВОКОПАТЕЛИ

Канавокопатели применяют для отрывки канав при устройстве водоотвода. В настоящее время изготовляют канавокопатели, при работе которых грунт отваливается по обе стороны от рабочего органа (двухотвальные КМ-800, КМ-1200, ЛК-2 и др.) и на одну сторону (одноотвальные ЛК-8, НОК-800). Одноотвальные канавокопатели позволяют весь грунт, вынутый из канав, использовать для возведения дорожной насыпи. Устойчивость работы одноотвальных канавокопателей обеспечивают специальные опорные плиты. В настоящее время промышленность серийно выпускает одноотвальные канавокопатели НОК-800 и ЛК-8. Они выполнены в виде сменных навесных орудий к тракторам ДЭТ-250 и Т-100МГП. Канавокопатель НОК-800 (рис. 5) состоит из тяговой рамы, рабочего органа, системы управления и контроля. Тяговая рама сварной конструкции коробчатого сечения соединяет трактор с рабочим органом и служит для передачи к нему тягового усилия. Рабочий орган канавокопателя состоит из отвала, бермоочистителя, опорной плиты, нижней лыжи и гидроцилиндров управления. Отвал состоит из нижнего (лемех) и боковых ножей, нижней и боковых плоскостей. К отвалу крепится нижняя лыжа, ограничивающая зарезание канавокопателя сверх заданной глубины, и опорная боковая плита, предназначенная для восприятия сил бокового сноса, возникающих в результате одностороннего

отбрасывания грунта, и изменения направления движения трактора. Бермоочиститель размещен за отвалом и установлен под тем же углом, что и выходная поверхность отвала. В зависимости от глубины устраиваемой канавы бермоочиститель при помощи гидроцилиндров опускается и поднимается по направляющим.

Для подъема и опускания канавокопателя из рабочего положения в транспортное и обратно служат гидроцилиндры подъема. Во время копания канавы они находятся в плавающем положении. Изменение глубины канавы регулируется гидроцилиндрами уклона. На одном из них установлен датчик глубины канавы. В зависимости от хода штока гидроцилиндра, с которым соединен датчик, в кабине загораются лампочки, указывающие через 50 мм глубину копания. Машину обслуживает один тракторист.

ЛК-8 состоит из рамы, рабочего органа и системы управления. Тяговая рама шарнирно соединяется с опорами, расположенными на ходовой тележке трактора, а поперечная балка рамы (в форме трубы) — шарнирно с рабочим органом. Рабочий орган представляет собой лемех, отвал и бермоочиститель, которые жестко связаны между собой. Правый нож у ЛК-8 отсутствует. Подъем и опускание рабочего органа, поворот трактора, а также регулирование глубины копания осуществляются при помощи гидроцилиндров из кабины трактора.

Транспортная скорость ЛК-8 около 10 км/ч, а НОК-800 — до 20 км/ч. Бульдозерное оборудование при работе ЛК-8 с канавокопателем или корчевателем можно не снимать.

Производительность НОК-800 равна 1,15—2 км/ч канавы полного профиля, а ЛК-8 составляет 0,7—0,8 км канавы в час. При отрывке канавы полного профиля канавокопателем ЛК-8 требуется двойная тяга.

У канавокопателя КБК-2 одна и та же рама используется при работе корчевателем и канавокопателем. Во втором случае рама охватывает трактор сзади, вместо зубьев к ней монтируется корпус канавокопателя. Основные узлы: корпус со сменными ножами, плавающий бермоочиститель и шестикратный полиспаст.

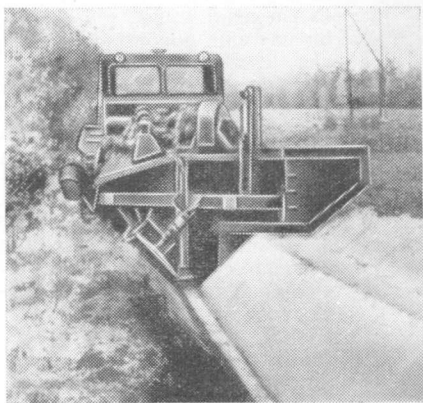


Рис 5. Канавокопатель НОК-800

Управление работой канавокопателя — тросовое. Эксплуатация КБК-2 показала, что навесной канавокопатель по сравнению с прицепным обладает большей маневренностью и проходимостью. Производительность его 5,5—6 км канав в смену.

Техническая характеристика канавокопателей

| Базовый трактор | НОК-800 ДЭТ-250 | ЛК-8 Т-100МГП | КБК-2А Т-100 |
|--|---|--|--------------------------------|
| Управление | гидравлическое | | тросовое |
| Рабочее давление в гидросистеме, атм | 100 | 100 | — |
| Угол резания нижнего ножа (лемеха), град | 23 | 14—24 | — |
| Угол наклона боковых ножей, град | 67 | — | — |
| Бермоочиститель | плоский, устраивает берму при глубине канавы 300—800 мм | нерегулируемый, устраивает берму при глубине канавы 400—700 мм | плавающий, самонастраивающийся |
| Размеры канавы, мм: | | | |
| ширина по дну | 300 | 150 | 300 |
| глубина | 800 | 700 | 750 |
| ширина бермы | 700 | 600 | 2800 |
| Заложение откосов канавы | 1 : 1 | 1 : 1 (левый) 1 : 1,4 (правый) | 1 : 1 |
| Габариты, мм: | | | |
| длина | 10 750 | 9620 | 6810 |
| ширина | 4 500 | 3700 | 2885 |
| высота в транспортном положении | 4 150 | 5250 | 3060 |
| Вес навесного оборудования, кг | 4500 | 2900 | 3000 |

ПРИЦЕПНЫЕ КАТКИ НА ПНЕВМОШИНАХ

Прицепные катки на пневмошинах нашли широкое применение для уплотнения грунтов в насыпи. Они просты по конструкции и вместе с тем экономичны и производительны. По сравнению с кулачковыми катками и катками с гладкими металлическими вальцами прицепные катки имеют большую продолжительность времени действия нагрузки вследствие эффекта сжатия шин; большие площади контакта шин с грунтами, обеспечивающие уплотнение на большую глубину; возможность регулирования передаваемого на грунт напряжения путем изменения давления в шинах.

Катками на пневмоколесном ходу можно уплотнять как связные, так и несвязные грунты. Лучшими из них являются катки с независимой подвеской колес и с индивидуальной их загрузкой балластом. Последнее способствует равномерному уплотнению грунта и устраняет перегрузки шин. Таким требованиям отвечает каток ДСК-1. Им можно уплотнять слои грунта толщиной до 0,4 м.

При уплотнении пневмокатками количество проходов, давление в шинах и вес катка устанавливают в зависимости от категории грунта и толщины уплотняемого слоя (табл. 6).

Таблица 6

| Наименование показателей | Наименование грунта | | |
|--|---------------------|------------|-------------------------|
| | песчаный | супесчаный | суглинистый и глинистый |
| Давление в шинах катка, кг/см^2 | 2 | 3—4 | 5—6 |
| Вес катка, t | 12—13 | 16—20 | 22—25 |
| Толщина слоя уплотнения, см | 25—30 | 25—30 | 25—30 |
| | 35—40 | 35—40 | 35—40 |
| Количество проходов по одному месту . . | 2—3 | 3—4 | 5—6 |
| | 6—7 | 7—8 | 8—10 |

Техническая характеристика катков

| Тип катка | ДКС-1 прицепной, секцион- ный на пневмоши- нах | Д-263 прицепной, одноосный на пневмо- шинах | Д-625 прицепной, одноосный на пневмо- шинах |
|---|---|---|---|
| Тип тягача в рабочем по- ложении | T-100 | T-100 | T-100 или ТД-75 |
| Ширина уплотняемой по- лосы, мм | 2500 | 2500 | 2200 |
| Толщина уплотняемого слоя, мм | 300 | 300 | 270 |
| Количество уплотняющих колес | 6 | 6 | 5 |
| Скорость передвижения, км/ч : | | | |
| рабочая | до 5 | до 5 | до 5 |
| транспортная | » 25 | » 25 | » 25 |
| Габаритные размеры, мм : | | | |
| длина | — | 5707 | 5300 |
| ширина | — | 3250 | 2340 |
| высота | — | 2180 | 1820 |
| Вес, кг : | | | |
| без балласта | 11 000 | 5 650 | 3 800 |
| с балластом | 26 500 | 25 000 | 12 500 |

Прицепной решетчатый каток может быть использован для уплотнения связных и мерзлых комковатых грунтов. Состоит он из рамы, вальца, балласта, очистителя, сцепного устройства и домкрата.

Вальцы у этих катков выполнены в виде переплетных стальных прутьев, образующих ячейки. При погружении в грунт вальцы раздавливают и дробят мерзлые комья, уплотняя при первых проходах нижележащие, а при последующих — вышележащие слои грунта.

Техническая характеристика решетчатого катка

| | |
|--|--------------|
| Тип тягача в рабочем положении | T-100 |
| Производительность в смену, м ³ | 1800—2500 |
| Ширина уплотняемой полосы, мм | 2900 |
| Толщина уплотняемого слоя, мм | 450—500 за |
| Вальцы: | 6—8 проходов |
| количество, шт. | 2 |
| диаметр, мм | 2275 |
| ширина, мм | 1300 |
| размер ячейки, мм | 100×100 |
| Вес, кг: | |
| без балласта | 14 200 |
| с балластом | 25 000 |
| Габаритные размеры, мм: | |
| длина | 6300 |
| ширина | 3200 |
| высота | 2275 |

ПЛИТОУКЛАДЧИК ДУП-2М

Плитоукладчик ДУП-2М (рис. 6) комплексно механизмирует укладку и перевоз колеевых сборно-разборных железобетонных покрытий. Он состоит из двух агрегатов: укладочного крана



Рис. 6. Общий вид плитоукладчика ДУП-2М

и прицепа. Основной агрегат — укладочный кран, или плитоукладчик. Им выполняют все работы по устройству и перекладке дорожных покрытий, погрузке, транспортировке плит. Прицеп имеет вспомогательное значение и применяется при перевозке плит на большие расстояния. Плитоукладчик создан на базе

автомобиля МАЗ-503, прицеп — на базе двухосного лесовозного прицепа-ропуса 2-Р-15, грузоподъемностью 15 т. Вес полезного груза, перевозимого на самом плитоукладчике, 5 т.

Все оборудование и механизмы укладочного крана смонтированы на раме автомобиля. Оборудование укладочного крана состоит из следующих узлов и агрегатов: фермы с кран-балкой, установки генератора с приводом и щитком управления, механизма подъема груза, механизма передвижения грузовой тележки, переднего и заднего упоров. Прицеп плитоукладчика служит для перевозки плит.

Дышло прицепа коробчатого сечения и с обоих концов имеет прицепное устройство для сцепки с укладочным краном или с автомобилем, что делает прицеп реверсивным. С прицепом дышло соединяется в середине его рамы шарнирно при помощи фиксатора и может выдвигаться вперед и назад.

В процессе работы дышло прицепа может быть в трех положениях. Так, во время погрузки плит, разборки покрытия или укладки плит с прицепа дышло устанавливается коротким, так как расстояние от плитоукладчика до прицепа минимальное. При разборке покрытия задней консолью крана расстояние между плитоукладчиком и прицепом должно быть максимально возможным и дышло прицепа устанавливается длинным. Среднее положение дышла устанавливается тогда, когда расстояние между плитоукладчиком и прицепом допускает разворот автопоезда по минимальному радиусу кривой.

Для предотвращения опрокидывания прицепа после отцепки от автомобиля или плитоукладчика на прицепе имеется специальный винтовой упор.

Техническая характеристика плитоукладчика ДУП-2М

| | |
|--|--------|
| Мощность двигателя, л. с. | 180 |
| Вес перевозимого груза, кг | 12 000 |
| В том числе | |
| на кране | 4000 |
| на прицепе | 8000 |
| Полный вес снаряженного плитоукладчика, кг | 13 760 |
| В том числе: | |
| крана | 10 040 |
| прицепа | 3 720 |
| Полный вес укладочного крана с грузом, кг | 14 040 |
| Распределение полного веса по осям, кг: | |
| передний вес | 4600 |
| задний вес | 9440 |
| Максимальная скорость движения, км/ч | 60 |
| Максимальный преодолеваемый подъем, % | 60 |
| Грузоподъемность механизма подъема, т | 3 |
| Скорость подъема груза, м/мин | 8 |
| Тяговое усилие механизма передвижения, кг | 500 |
| Скорость передвижения груза, м/мин | 30 |

АВТОМОБИЛЬНЫЕ КРАНЫ

Укладка и разборка покрытия из деревянных щитов и железобетонных плит в леспромпхозах в основном осуществляются автомобильными кранами. Транспортировка же плит или щитов со складов или от мест разборки к месту их укладки производится грузовыми автомобилями.

Практика перекладки колеиных покрытий на усах показывает, что подъемная сила для отрыва плит от основания должна быть не менее 2 т. Вылет же стрелы должен обеспечить укладку или подъем плиты или щита как спереди, так и сзади крана.

Поэтому все автомобильные краны, которые отвечают этим требованиям, могут быть использованы на постройке временных дорог с колеиным покрытием из деревянных щитов и железобетонных плит. Наиболее часто применяются при укладке покрытия на усах автокраны К-51, АК-75, ЛАЗ-690.

Их основные технические характеристики следующие (табл. 7).

Таблица 7

| Наименование показателей | Марки автокранов | | |
|--|------------------|-----------|-----------|
| | ЛАЗ-690 | К-51 | АК-75 |
| Вылет стрелы, м: | | | |
| минимальный | 2,5 | 3,8 | 2,8 |
| максимальный | 5,5 | 7,00 | 7,0 |
| Грузоподъемность, т: | | | |
| на опорах | 3,0—0,75 | 5,0—2,0 | 7,5—1,6 |
| без опор | 1,0—0,4 | 2,0—0,75 | — |
| Высота подъема крюка, м: | 6,6—5,0 | 10—4,7 | 7,8—4,7 |
| Шасси автомобиля | ЗИЛ-130 | МАЗ-200 | ЗИЛ-130 |
| Привод (от двигателя автомобиля) | Механический | | |
| Мощность двигателя, л. с. | 150 | 120 | 150 |
| Скорость подъема груза, м/мин . . | 2,3—12,6 | 7,5—18,0 | 1,95—7,8 |
| » вращения крана, об/мин . . | 0,5—3,1 | 1,25—3,0 | 0,84—3,35 |
| Время изменения вылета, сек . . . | 34,0—6,2 | 12,0—29,0 | 28,0—7,0 |
| Скорость передвижения, км/ч . . . | 45 | 30 | 45 |
| Радиус поворота по наружной колее, м | 8 | 9,5 | 9,5 |
| Вес крана, т | 6,90 | 12,00 | 8,85 |

Кран ЛАЗ-690 установлен на шасси автомобиля ЗИЛ-130. Неповоротная рама сварная из листовой стали и закреплена на раме автомобиля болтами и гайками. Выносные опоры — откидного типа. Поворотная рама изготовлена из двух швеллеров, соединенных поперечинами того же профиля и уголков. Для большей жесткости рама усилена косынками и накладками из листовой стали. Стрела сварной конструкции выполнена в виде решетчатой формы из уголкового стали.

Недостатком крана ЛАЗ-690 является то, что ручной тормоз

автомобиля не перенесен с коробки передач на коробку отбора мощности. Поэтому при работе без выносных опор затормозить колеса автомобиля ручным тормозом невозможно.

Кран К-51 установлен на шасси автомобиля МАЗ-200. Грузоподъемность крана больше, чем ЛАЗ-690, на 2 т. Максимальный вылет стрелы 7,35 м. Грузоподъемность крана К-51 при выносных опорах со стрелой 7,35 м изменяется от 2 до 5 т.

Кран АК-75 грузоподъемностью 7,5 т установлен на шасси автомобиля ЗИЛ-130. Он является полууниверсальным и предназначен для погрузочно-разгрузочных и монтажно-строительных работ. Кран может работать с крюком и грейфером, что позволяет использовать его для погрузки и разгрузки штучных грузов, а также сыпучих материалов. Оснащен прямой стрелой разъемного типа длиной 7,5 м, которая при помощи вставки может быть удлинена до 12 м. Грузоподъемность в зависимости от вылета стрелы изменяется так же, как изменяется грузоподъемность крана К-51.

Кроме приведенных кранов, для укладки и перекладки покрытия могут быть применены краны К-104, К-52, К-32, АК-5Г, К-2,5-1Э и др.

Недостатком в применении автокранов на укладке и перекладке kolejных покрытий является и то, что в условиях лесной промышленности при часто меняющихся расстояниях перевозки разборных покрытий и характере работ трудно добиться синхронности работы всех звеньев. Остановка одного механизма вызывает остановку или резкое замедление всего процесса укладки или разборки. Кроме того, укладка или разборка покрытия производится по одному элементу, и на перемещение и установку крана на аутригеры после укладки каждой пары затрачивается много времени, что приводит к большим внутренним простоям.

При строительстве усов краны выполняют только погрузочно-разгрузочные работы. Элементы покрытия перевозят на автомобилях. Наиболее подходящими для перевозки щитов и плит являются автомобили марки ЗИЛ-130, МАЗ-500, КрАЗ-214.

Техническая характеристика автомобилей

| | ЗИЛ-130 | МАЗ-500 | КрАЗ-214 |
|--|---------|---------|----------|
| Грузоподъемность, т | 4 | 7,5 | 7 |
| Число осей: | | | |
| всего | 2 | 2 | 3 |
| ведущих | 1 | 1 | 3 |
| Габаритные размеры, мм: | | | |
| длина | 6675 | 7310 | 8530 |
| ширина | 2500 | 2500 | 2700 |
| высота | 2335 | 2620 | 2880 |
| Внутренние размеры грузового кузова, мм: | | | |
| длина | 3752 | 4860 | 4500 |
| ширина | 2326 | 2325 | 2490 |
| высота | 685 | 665 | 935 |

| | | | |
|--|------|-------|--------|
| Мощность двигателя, л. с. | 150 | 180 | 205 |
| Максимальная скорость, км/ч . . . | 85 | 75 | 55 |
| Радиус поворота, м | 8 | 9 | 13 |
| База, мм | 3800 | 3850 | 5300 |
| Колея, мм: | | | |
| передних колес | 1800 | 1950 | 2030 |
| задних » | 1790 | 1860 | 2030 |
| Дорожный просвет, мм | 275 | 300 | 360 |
| Размер шин, дюйм | 9—20 | 11—22 | 15—20 |
| Эксплуатационный расход топлива на 100 км, л | 26 | 25 | 70 |
| Вес автомобиля, кг | 4300 | 6500 | 12 300 |

Необходимое количество тех или иных машин определяется в зависимости от производительности данных машин и заданного темпа строительства. При укладке автокраном и большом расстоянии подвозки щитов и плит к месту укладки целесообразно иметь в работе два автокрана: один на погрузке щитов или плит в бортовые автомобили на складе, второй — в лесу на укладке их на ус.

Необходимое количество бортовых автомобилей можно определить по формуле

$$n_1 = \frac{N}{\Pi_1},$$

где n_1 — необходимое количество бортовых автомобилей для подвозки деревянных щитов или железобетонных плит;
 N — необходимое количество щитов или плит для устройства дорожного покрытия в объеме сменного задания;
 Π_1 — сменная производительность бортового автомобиля на подвозке щитов или плит, которая будет равна

$$\Pi_1 = qm_1,$$

в которой q — количество щитов или плит, перевозимых автомобилем за один рейс;

m_1 — расчетное количество рейсов автомобиля в смену на подвозке щитов или плит.

Расчетное количество рейсов автомобиля в смену на подвозке щитов плит можно определить по формуле

$$m_1 = \frac{TK_3}{q(t_1 + t_2) + t_3 + t_4},$$

где T — продолжительность рабочей смены 420 мин;

K_3 — коэффициент использования рабочего времени автомобиля, равный 0,85—0,90;

t_1 — время погрузки в автомобиль одной плиты или щита, мин;

t_2 — время разгрузки одной плиты или щита с укладкой в дорожное покрытие, мин;

t_3 — время на маневры и развороты автомобиля, отнесенное к одному рейсу, мин;

t_4 — время пробега автомобиля от места погрузки щитов или плит до места укладки их в дорожное покрытие и обратно, мин;

$$t_4 = \frac{2L}{\frac{v_1}{60}} = \frac{120L_1}{v_1} \text{ мин},$$

где L_1 — среднее расстояние перевозки щитов или плит в течение смены, км;

v_1 — средняя техническая скорость движения бортового автомобиля, км/ч.

В формуле по определению t_4 расстояние L_1 умножено на два с целью учета времени пробега автомобиля туда и обратно.

Подставив значение t_4 и m_1 в уравнение и произведя соответствующие преобразования, получим формулу для определения сменной производительности автомобиля на подвозке щитов или плит

$$П_1 = \frac{TK_3v_1q}{120L_1 + v_1[q(t_1 + t_2) + t_3]}.$$

После преобразования формула для определения необходимого количества автомобилей для подвозки щитов или плит в объеме сменного задания примет вид

$$n_1 = \frac{N \{120L_1 + v_1[q(t_1 + t_2) + t_3]\}}{TK_3v_1q}.$$

Для приближенных расчетов можно принимать следующие численные значения показателей:

N — количество щитов или плит для устройства дорожного покрытия в объеме сменного задания (150 плит при темпе строительства 150 пог. м покрытия в смену и длине плит 2 м);

v_1 — средняя скорость движения бортовых автомобилей 35 км/ч;

t_1 — время погрузки одной плиты или щита на бортовой автомобиль автокраном К-32 или К-51 (плиты 1,5 мин);

t_2 — время разгрузки одной плиты или щита с автомобиля и укладки в дорожное покрытие (плиты — автокраном К-51 в среднем 3 мин, а автокраном К-32 3,5 мин);

t_3 — время на маневры и развороты автомобиля, отнесенное к одному рейсу, 5 мин;

T — продолжительность рабочей смены 420 мин;

K_3 — коэффициент использования рабочего времени 0,90;

q — количество щитов или плит, перевозимых автомобилем за один рейс (при весе плиты 580 кг можно принять для МАЗ-200 и КрАЗ-214 12 шт; ЗИЛ-150 и МАЗ-502 6 шт).

Для более точных расчетов необходимо уточнить численные значения t_1 , t_2 , t_3 и K_3 путем проведения фотохронометражных наблюдений в конкретных условиях.

Для расчета потребного количества плитоукладчиков, обеспечивающих заданный темп работ, или затрат труда и механизмов на устройство 1 км сборно-разборного покрытия на усах следует пользоваться данными табл. 8.

Таблица 8

| Виды работы | Трудозатраты, чел.-дней | Выработка на одного рабочего в смену, шт. | Затраты времени механизма, маш.-смен |
|--|-------------------------|---|--------------------------------------|
| Погрузка железобетонных плит на складе | 1,51 | 125 | 0,49 |
| Транспортировка железобетонных плит со склада на расстояние 8 км (с прицепом) * | 2,08 | 92 | 0,69 |
| Разборка покрытия | 11,35 | 70 | 3,84 |
| Транспортировка железобетонных плит с уса на ус одним плитоукладчиком (без прицепа) на расстояние 3 км * | 13,60 | 53 | 4,54 |
| Укладка железобетонных плит в покрытие уса | 21,93 | 36 | 5,50 |

* Для расчета затрат времени на транспортировку плит на другие расстояния следует руководствоваться следующими величинами скоростей движения плитоукладчика: по магистралям с грузом 30 км/ч, без груза 45 км/ч; по веткам соответственно 25—30 км/ч, по усам 7—15 км/ч.

Работа каждого механизма и машины должна быть организована по заранее разработанному графику, увязанному с общим календарным планом и технологией строительства уса, поэтому после определения необходимого количества машин нужно составить линейный график производства работ.

Проведение работ по графику позволит значительно поднять коэффициент внутрисменного использования дорожно-строительных машин, повысить их производительность, увеличить выработку рабочих на 20—25% по сравнению с фактической производительностью при существующей организации строительства.

ДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТЕР-УКЛАДЧИК ДТУ-2

Укладчик ДТУ-2 представляет собой навесное оборудование на тракторе ТДТ-55 для съема и укладки ленточного деревянного покрытия (рис. 7). На раму трактора ТДТ-55 монтируется механизм укладки, который состоит из рамы, грузового барабана, тросового барабана, направляющего барабана, ленточного тормоза и тросо-блочной системы. Устанавливается навесное

оборудование на место трелевочного щита. Щит при монтаже укладчика снимается. Съем и укладка покрытия выполняются посредством рабочего барабана. Привод барабана укладчика предусмотрен от лебедки трелевочного трактора. Для этого

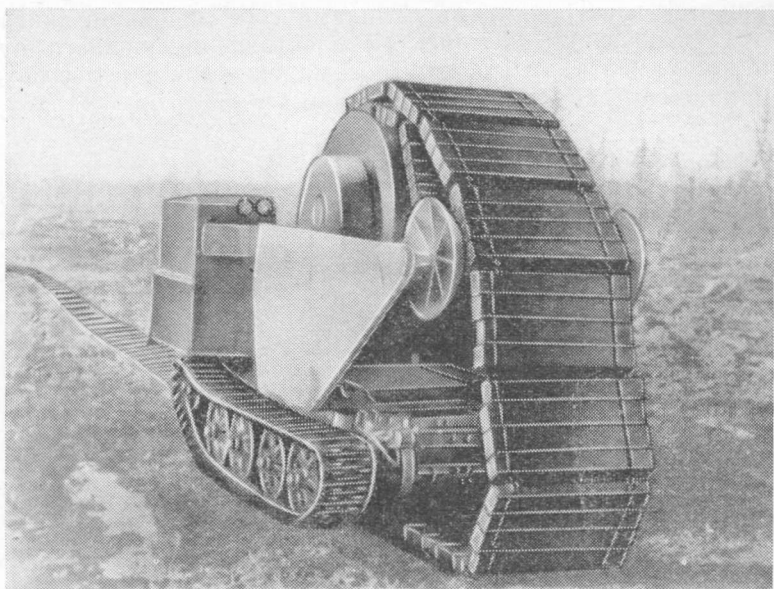


Рис. 7. Транспортёр-укладчик ДТУ-2

рабочий трос лебедки закрепляется на тросовом барабане укладчика. Емкость грузового барабана — 40 пог. м ленты покрытия. Скорость укладки ленты 3 км/ч, съема 3,6 км/ч. Производительность укладчика 120 пог. м дороги в смену.

СТРОИТЕЛЬНО-РЕМОНТНЫЙ ПОЕЗД СРП-2

Строительно-ремонтный поезд (СРП-2) предназначен для комплексной механизации работ по укладке и разборке путей как раздельным, так и звеньевым способом. Этот же поезд при помощи дополнительного оборудования выполняет работы по устройству дорожных просек с корчевкой деревьев и пней и может вести работы по подготовке основания для укладки звеньев рельсо-шпальной решетки.

СРП-2 можно применять при капитальном ремонте магистральных (балластировочных) путей, на разделке и сборке оставшейся вдоль путей древесины, на подготовке верхних складов, на монтаже и демонтаже трелевочных и погрузочных устройств, постройке искусственных сооружений и других

работах при строительстве, ремонте и содержании временных узкоколейных путей.

В состав строительно-ремонтного поезда СРП-2 входят энергосиловой агрегат, путеукладчик и три специальные оборудованные роликами платформы (рис. 8). Дополнительно поезд оснащается электроплитами и пилами с бензиновыми двигателями, сучкорезками, комплектом электрифицированного путевого инструмента, кабелями, тросами, чокерами, рельсозахватами и другим рабочим оборудованием.

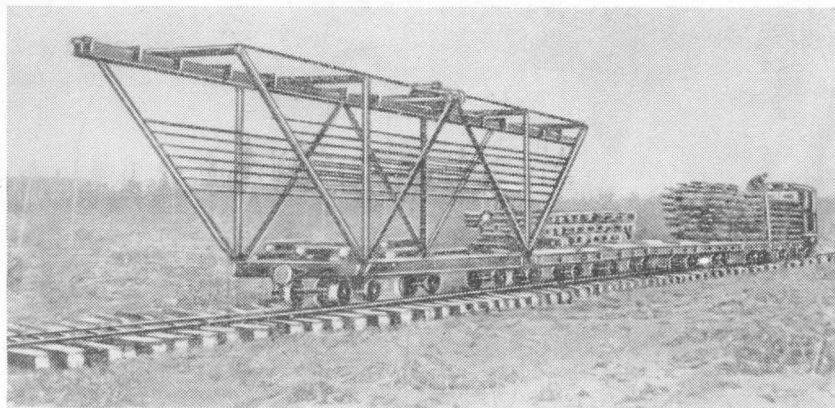


Рис. 8. Строительно-ремонтный поезд СРП-2

Основным механизмом поезда является энергосиловой агрегат, созданный на базе мотовоза ДМ-54 (в дальнейшем будет выпускаться на базе тепловоза ТУ-6), серийно выпускаемого Камбарским машиностроительным заводом. На энергосиловом агрегате установлены: генератор СГТ-25/6 мощностью 25 *кв*а, щит управления, лебедка ЦЛ-3 и преобразователь частоты тока ПСЧ-5. В связи с монтажом этого оборудования в конструкцию мотовоза (тепловоза) внесены некоторые изменения.

На энергосиловом агрегате установлена лебедка ЦЛ-3.

Валы коробки передачи и реверса соединены при помощи сцепной муфты.

Техническая характеристика энергосилового агрегата

Общие параметры

| | |
|--|-----------|
| Осевая формула | 0—2+0—2—0 |
| Ширина колеи, мм | 750 |
| Сцепной вес мотовоза с оборудованием, кг | 12 000 |
| Количество сцепных осей | 4 |
| Нагрузка на ось, кг | 3000 |
| Высота от оси буфера до головки рельсов, мм . . | 610 |

| | |
|--|---|
| Расстояние между осями шкворней тележки, мм | 3972 |
| Расстояние между осями тележек, мм | 1300 |
| Тип колес | чугунные, центры со стальными бандажами |
| Диаметр колес по кругу катания, мм | 600 |
| » поступочной части оси, мм | 120 |
| » шейки оси, мм | 70 |
| Тип подшипников | подшипники скольжения полуэллипти- ческие, |
| » рессор | шестилстовые |
| Рама | сварная из швеллеров и уголков |
| Кабина | специальная, металлическая |
| Тормоз | пневматиче- ский и ручной |
| Габаритные размеры мотовоза, мм: | |
| длина | 7260 |
| ширина | 2254 |
| высота | 2970 |

Д в и г а т е л ь

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Марка | Д-54 |
| Мощность, л. с. | 54 |
| Число оборотов в минуту: | |
| при полной мощности | 1400 ± 35 |
| на холостом ходу | 1300 |

С и л о в а я п е р е д а ч а

| | |
|--|---------------------------------------|
| Коробка перемены передач | от трактора ГДТ-40 |
| Передаточные числа: | |
| I передача | 2,882 |
| II » | 1,87 |
| III » | 1,2 |
| IV » | 0,833 |
| V » | 0,537 |
| Соединение коробки перемены передач с ревер- сом | цепная муфта |
| Реверс-редуктор | механический, двухступен- чатый |
| Передаточное число реверса | 6,028 |
| Передача движения от реверса к коробкам пе- редач тележек | карданная |
| Коробка передач тележек | механическая |
| Передача движения на оси | цепная |
| Передаточное отношение цепной передачи . . . | 1,833 |
| Скорости движения, км/ч: | |
| I передачи | 3,55 |
| II » | 7,12 |
| III » | 11,1 |
| IV » | 15,0 |
| V » | 21,8 |

Электрооборудование

| | |
|---|-------------------------------|
| Генератор: | |
| марка | 120 |
| номинальное напряжение | 126 |
| мощность, <i>вт</i> | 220 |
| реле-регулятор | РР-12-А |
| Прожекторы | ПЭ-24 |
| Аккумулятор: | |
| марка | 3-135 или 6СТЭА-100 |
| количество | 2 1 |
| емкость, <i>а. ч.</i> | 135 100 |
| Силовой генератор: | |
| марка | СГТ—25/6 |
| мощность, <i>квa</i> | 25 |
| Число оборотов в минуту | 1000 |
| Частота тока, <i>гц</i> | 50 |
| Напряжение, <i>в</i> | 400 |
| Сила тока, <i>а</i> | 36 |
| Напряжение вспомогательной об- мотки, <i>в</i> | 24 |
| Сила тока в цепи возбуждения, <i>а</i> | 15—17 |
| К. п. д | 0,85 |
| Вес, <i>кг</i> | 320 |
| Лебедка | |
| Марка | ЦЛ-3 |
| Максимальное и тяговое усилие, <i>т</i> | 3 |
| Мощность электродвигателя, <i>квт</i> | 10 |
| Путеукладчик | |
| Тип | портальный, двухконсольный |
| Платформа | тормозная |
| Грузоподъемность платформы, <i>кг</i> | 7000 |
| Вылет консоли от буферного бруса, <i>мм</i> : | |
| вперед | 4770 |
| назад | 5870 |
| Емкость платформы, звеньев | 9 |
| Габаритные размеры, <i>мм</i> : | |
| длина | 19 930 |
| ширина | 2 266 |
| высота | 3 870 |
| Механизм подъема | от электротали ТЭ-2 |
| Грузоподъемность, <i>кг</i> | 1500 |
| Высота подъема, <i>м</i> | 6 |
| Скорость подъема, <i>м/мин</i> | 8 |
| Вид тока | трехфазный |
| Напряжение | 3808 |
| Режим работы: | |
| продолжительность включения (ПВ), % | 25 |
| число включений в час | 60 |
| Электродвигатель для подъема: | |
| мощность, <i>квт</i> | 3—3,5 |
| число оборотов в минуту | 960 |
| Механизм передвижения | от электротали ТЭ-2 |
| Скорость » <i>м/мин</i> | 20 |
| Электродвигатель для перемещения, <i>квт</i> | 0,65 |
| Число оборотов в минуту | 1410 |
| Диаметр троса, <i>мм</i> | 6,2 |

НАВЕСНОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПОДБОРЩИК СУЧЬЕВ ПСГ-3

Тракторный навесной подборщик сучьев ПСГ-3 конструкции ЦНИИМЭ предназначен для сбора порубочных остатков (сучьев, вершин и т. п.), а также неликвидной стволовой древесины длиной до 4,5 м в валы или кучи на участках сплошной рубки. Одновременно со сбором порубочных остатков при помощи подборщика сучьев можно производить рыхление по-

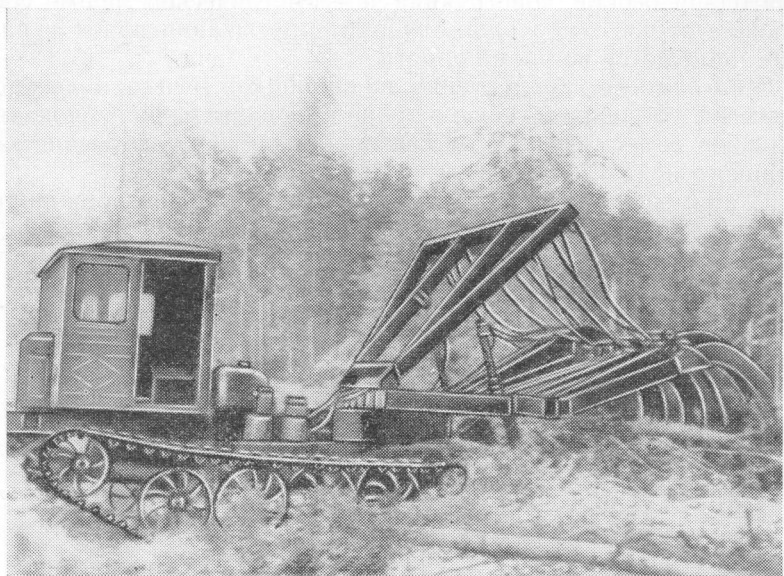


Рис. 9. Сбор сучьев для хворостяной выстилки подборщиком сучьев ПСГ-3

верхностного слоя почвы, обеспечивая тем самым благоприятные условия для естественного лесовозобновления. Проходимость подборщика позволяет эксплуатировать его в весенне-летний и осенне-зимний периоды.

Подборщик монтируется на тракторе ТДТ-60 без каких-либо его конструктивных изменений. Рама с соединительными рычагами и собирающими зубьями составляет рабочий орган грабельного типа. Устройство для подъема и опускания собирающих зубьев — гидравлическое от гидросистемы трактора. Основные узлы гидропривода — бак, шестеренчатый насос, распределительное устройство, являющиеся принадлежностями трактора, а также соединительные шланги и гидроцилиндры типа Э-153-2700-00А. Шланги всасывающей и сливной магистралей соединяются посредством тройников. Применение гидравличе-

ского устройства дает возможность сбрасывать порубочные остатки, не останавливая трактор, что заметно повышает производительность агрегата.

Характерной особенностью подборщика является применение жестких зубьев при их высокой прочности и работоспособности. Собирающие зубья свободно проходят через пни, поверхностные корни и другие препятствия, не теряя собранных порубочных остатков. Форма зубьев позволяет собирать порубочные остатки путем свертывания их в пачки без сгребания почвы. Благодаря особой конструкции и геометрической форме собирающие зубья самоочищаются при сбрасывании пачек в валы и не забиваются во время работы.

Многолетняя эксплуатация подборщиков сучьев в леспромпхозах на устройстве усов с хворостяной выстилкой показала большую экономическую эффективность и целесообразность их широкого использования.

С применением подборщика ПСГ-3 (рис. 9) освобождаются рабочие, занятые на сборе и подноске сучьев.

Техническая характеристика ПСГ-3

| | |
|--|--|
| Тип подборщика | тракторный, навесной |
| Марка трактора | ТДТ-60 |
| Мощность трактора при 1500 об/мин, л. с. | 60 |
| Тип рабочего органа подборщика | грабельный с независимой подвеской зубьев |
| Ширина захвата рабочего органа, мм | 3720 |
| Количество собирающих зубьев | 12 |
| Расстояние между зубьями, мм | 280 |
| Конструкция собирающих зубьев | сварная, коробчатого сечения с внутренними диафрагмами |
| Рабочая высота собирающих зубьев, мм | 2100 |
| Толщина, мм | 80 |
| Расстояние от собирающих зубьев, до гусениц трактора, мм | 1500 |
| Тип подвески зубьев | гибкая, независимая |
| Устройство для подъема и опускания собирающих зубьев | гидравлическое с использованием гидросистемы трактора |
| Количество гидроцилиндров | 2 |
| Диаметр гидроцилиндров, мм | 80 |
| Рабочее давление в гидросистеме, кг/см ² | 40 |
| Управление гидравлическим приводом | золотниковый распределитель с четырьмя позициями золотника |
| Рабочая жидкость | дизельное масло (летом ДП-11, зимой ДП-8) |
| Вес навесного оборудования, кг | 2504 |
| Производительность в смену, га | 2,5 |

Для работы на тракторе ТДТ-40 в ЦНИИМЭ разработан подборщик ПС-5 с шириной захвата рабочего органа 25 м, имеющий аналогичное устройство с ПСГ-3.

Подборщики сучьев выпускаются серийно: ПСГ-3 — Пожвинским судомеханическим заводом Министерства строительного, дорожного и коммунального машиностроения СССР; ПС-5 — Черепетским ремонтно-механическим заводом Министерства лесного хозяйства РСФСР.

ПОГРУЗЧИК ПГ-0,5Д

Погрузчик ПГ-0,5Д выпускается Колодийским заводом сельскохозяйственных машин и поставляется потребителю в виде навесного агрегата на трактор. Все рабочие и вспомога-



Рис. 10. Погрузчик ПГ-0,5Д, смонтированный на трелевочном тракторе

тельные операции осуществляются при помощи гидравлики. Общий вид погрузчика ПГ-0,5Д, смонтированного на трелевочном тракторе ТДТ-40М, показан на рис. 10.

Погрузчик снабжен тремя сменными рабочими органами: ковшом, когтевым захватом и крюком. Грейферный ковш предназначен для погрузки сыпучих материалов (песка, щебня, гравия и других сыпучих грузов) на автомашины или в кузов трактора, на котором смонтирован погрузчик. Когтевой захват служит для погрузки сучьев и порубочных остатков. Крюком производится погрузка отдельных штучных грузов.

Техническая характеристика ПГ-0,5Д

| | |
|---|-------|
| Грузоподъемность, кг | 500 |
| Максимальное отрывное усилие, кг | 1200 |
| Высота погрузки, м | 3,32 |
| Максимальный вылет стрелы, м | 3,7 |
| Объем грейферного ковша, м ³ | 0,30 |
| Рабочий цикл, сек | 30—40 |
| Рабочее давление гидросистемы, ат | 100 |
| Вес погрузчика, кг | 1095 |
| Сектор поворота с отрывом груза, град | 120 |
| » » без отрыва груза, град | 300 |

ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ УСОВ

Усы лесовозных дорог строит специальная бригада под руководством дорожного мастера. Место, протяжение и очередность строительства усов определяются технологическими картами разработки лесосек. До составления технологической карты технорук лесопункта с дорожным мастером должны ознакомиться в натуре с рельефом и грунтово-гидрологическими условиями лесосеки и выбрать наиболее рациональное направление трассы усов. Обычно трасса уса выбирается так, чтобы направ-

Т а б л и ц а 9

| Вид покрытия | Ширина полосы, м | | |
|--|------------------|------------------------------|---|
| | рубка просеки | сплошная корчевка пней | спиливание пней заподлицо с землей |
| Железобетонные плиты по типам поперечных профилей (см. рис. 17): | | | |
| I | 10 | 5 | — |
| II | 20 | 6 | — |
| III | 20 | — | 6 |
| Деревянные щиты ЛВ-11 по типам поперечных профилей (см. рис. 26): | | | |
| I | 10 | — | 5 |
| II | 10 | — | 5 |
| III | 10 | — | 7 |
| IV | 10 | — | 8 |
| Деревянное ленточное покрытие ЛД-5 при укладке на хворостяную выстилку (см. рис. 31) | 12—30 | — | 6—8 |
| Гравийное, по типам поперечных профилей (см. рис. 36): | | | |
| I | 12 | 7 | 6 |
| II | 10 | 3,5 | 6 |
| III | 8 | — | 6 |
| Грунтовые (без покрытия): | | | |
| I | 20 | 8 | — |
| II | 20 | 7 | 6 |
| III | 20 | 7 | 6 |
| Зимние | 8—10 | 6 | — |

ление уса полностью удовлетворяло требованиям лесосечных работ, а затраты на строительство были минимальными.

Строительство уса начинают с прорубки просеки и подготовки дорожной полосы. До начала работ по прорубке просеки необходимо произвести провешивание трассы с разбивкой кривых. После этого затесками на деревьях обозначают границы просеки. Ширина просеки назначается в зависимости от конструкции уса. Ширина полос разрубки просеки, корчевки или спиливания пней приведена в табл. 9.

Прорубка просеки может производиться как в летнее, так и в зимнее время. Прорубку и расчистку просек для усов рекомендуется выполнять малыми комплексными бригадами лес-промхоза. Количество малых комплексных бригад зависит от характера лесонасаждений, заданной скорости прорубки и ширины просеки. Для каждой малой комплексной бригады выделяется самостоятельный участок работы.

Для различных типов покрытий подготовка основания может производиться без проведения земляных работ и с устройством земляного полотна.

ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

При строительстве усов с разборными деревянными покрытиями из щитов и гибких лент, а также усов на хворостяной выстилке основание уса может быть подготовлено без проведения земляных работ.

К подготовке основания приступают после разрубки просеки и уборки поваленных деревьев. При этом выполняют следующие работы: срезают кустарник и подрост, убирают валежник и валуны для III типа профиля, спиливают пни заподлицо с землей. Пни спиливают на ширину проезжей части дороги, которая должна быть не менее 4,5—5 м. На заболоченных участках необходимо укладывать настил из продольных или поперечных лаг.

При строительстве усов с деревянными переносными покрытиями и с покрытием из хворостяной выстилки желательно сохранить в основании уса растительный слой и корневую систему.

Известно, что нетронутый при подготовке основания верхний слой грунта, пронизанный корневой системой древостоя, как бы армирующий грунт, является хорошей опорой для покрытия временных лесовозных автомобильных дорог (усов). Однако проведение работ по общепринятой технологии, предусматривающей трелевку спиленного леса тракторами и корчевку пней бульдозером, нарушает этот слой. На увлажненных грунтах в результате работы механизмов образуются глубокие колеи, заполненные жидкой грязью, и для последующего укрепления основания требуются дополнительные затраты труда и материалов. Спиливание пней заподлицо с землей не обеспечивает необходимой ровности основания.

Сохранение корневой системы и растительного слоя возможно при проведении работ только по следующей технологии. Уборка деревьев с дорожной полосы производится при помощи лебедки трелевочного трактора. Работа проводится в такой последовательности. Затесками на боковых деревьях намечают полосу для валки деревьев шириной 6 м. На этой полосе после вырубki кустарника и подроста деревья подготавливают к повалу. Для этого при помощи штыковой лопаты корни

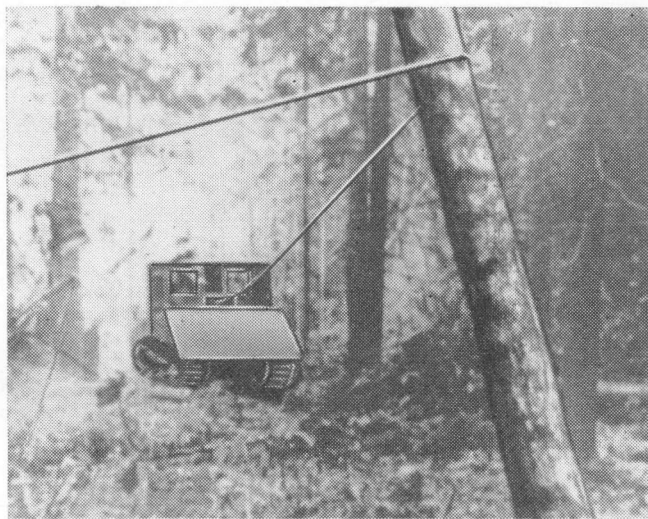


Рис. 11. Повал дерева при помощи лебедки трактора ТДТ-75

деревьев тщательно очищают от растительного слоя и грунта в радиусе 0,6—0,8 м. Затем бензиномоторной пилой подпиливают корни. Подготовленное таким образом к повалу дерево для облегчения валки охватывают тросом лебедки трактора на высоте 1,5—2,5 м. Известно, что сопротивление дерева повалу зависит от его породы, диаметра и грунтовых условий. Свободный конец троса закрепляют за одно из крепких деревьев, находящихся за пределом полосы расчистки. Начальный момент валки дерева показан на рис. 11.

По сигналу рабочего-вальщика тракторист включает лебедку и валит дерево, которое падает в секторе, образованном натянутым тросом.

Повал деревьев производится под углом к оси трассы. Точность падения деревьев во многом зависит от величины центрального угла сектора. Если повал необходимо произвести по перпендикулярному к оси трассы направлению или же повалить дерево точно в выбранном направлении, то трос, идущий от

лебедки трактора, первоначально заводят за одно из деревьев, находящихся в стороне от трассы, и потом уже им охватывают дерево, предназначенное к повалу. В этом случае величина сектора может быть значительно уменьшена, что позволяет производить направленный повал.

После повала дерева трос подводится под корневую систему дерева, и натяжением троса оно сдвигается в сторону (рис. 12). Для работы необходимо иметь не менее 80 м троса диаметром

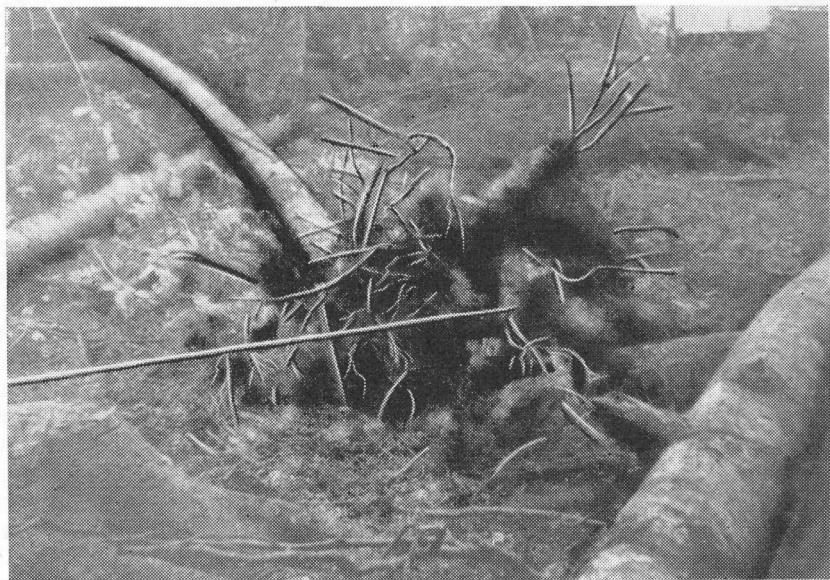


Рис. 12. Уборка дерева с дорожной полосы

16—18 мм. Приведенная технология работ позволяет заблаговременно готовить основание уса с меньшими затратами.

Увеличение несущей способности основания уса за счет сохранения корневой системы и растительного слоя, достигнутое в результате повала и уборки деревьев с дорожной полосы при помощи троса лебедки трелевочного трактора, создает благоприятные условия для более устойчивой работы покрытия. Использование корневой системы древостоя в качестве несущего звена является одним из эффективных способов укрепления основания усов автомобильных дорог при прокладке их в лесном массиве.

УСТРОЙСТВО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Земляное полотно на усах устраивают при условии эксплуатации уса без покрытия (грунтовый ус) или под покрытие из железобетонных плит. В отдельных случаях, неблагоприятных

для эксплуатации грунтового уса, на земляное полотно может быть уложено деревянное покрытие (щиты, гибкие ленты).

Сооружение земляного полотна в местах с избыточным увлажнением необходимо производить не менее чем за год до начала эксплуатации уса.

Так как прорубка просеков для усов заблаговременно практически трудноосуществима, земляное полотно необходимо возводить только на вырубленных участках до стены леса, а в действующей лесосеке следует применять типы покрытий, не требующие устройства земляного полотна.

От состояния земляного полотна существенно зависит высокопроизводительная и безопасная работа транспорта. Земляное полотно на усах в равнинно-холмистой местности, как правило, устраивается в пулевых отметках или же в небольших насыпях (до 0,35 м). На слабых грунтах, болотах и заболоченных участках устраивают выстилку из хвороста и сучьев или укладывают сплошной поперечный настил из древесины, который засыпают слоем привозного грунта. Насыпи и выемки могут применяться на коротких участках при примыкании к ветке и при пересечении водотоков в пониженных местах. На грунтовых усах грунт земляного полотна, кроме основания, одновременно выполняет и роль покрытия.

Устойчивость земляного полотна может быть достигнута качественным уплотнением грунтов, укладываемых в земляное полотно, устройством надлежащего водоотвода, необходимым возвышением бровки земляного полотна над уровнем грунтовых или поверхностных вод. Для устройства земляного полотна можно использовать все виды грунтов, за исключением ила, торфа и сильногумусированных глин и пльвунов. Пылеватые грунты могут быть использованы в сухих местах с глубоким залеганием грунтовых вод.

Насыпи следует отсыпать из однородных грунтов горизонтальными слоями на всю ширину земляного полотна. Если однородность грунтов сохранить не удастся, то необходимо следить за горизонтальностью укладки слоев с тем, чтобы не могли образоваться плоскости скольжения и грязевые мешки. При устройстве земляного полотна грунт необходимо послойно уплотнять, так как плотность грунта является одним из факторов, влияющих на прочность и устойчивость земляного полотна. На степень же уплотнения грунта, как известно, оказывает влияние влажность грунта, его вид, толщина уплотняемого слоя, способ уплотнения и некоторые другие факторы. Лучшее уплотнение грунта достигается при влажности, близкой к оптимальной, поэтому если грунт при возведении насыпи находится в переувлажненном состоянии, то уплотнение следует производить после его проветривания и подсыхания. Для уплотнения грунта в земляном полотне наряду со специальными машинами (катками) могут быть использованы автомобили-самосвалы. Однако

следует помнить, что при уплотнении самосвалами трудно добиться равномерного движения машин по ширине насыпи, а следовательно, и равномерного ее уплотнения.

Необходимая плотность грунта в насыпи может быть достигнута не только из-за его искусственного уплотнения, но также и при самоуплотнении в результате естественной осадки насыпи при выдержке ее в течение 1—2 лет. За этот период земляное полотно самоуплотняется до коэффициента 0,9—0,92 от оптимальной. Перед эксплуатацией земляное полотно должно достигать плотности 0,98% от оптимальной.

Весьма важное значение для устойчивости земляного полотна имеет своевременно и правильно построенный водоотвод. Практика строительства и эксплуатации лесовозных дорог показывает, что неудовлетворительно сооруженный водоотвод является основной причиной понижения несущей способности грунтов. В результате увлажнения или насыщения водой земляного полотна при эксплуатации на грунтовой дороге образуются колеи, выбоины и просадки. В этом случае при укладке на земляное полотно железобетонных плит или деревянных щитов отсутствие водоотвода приводит к увязанию плит в грунте и к расстройству колесопровода. Поэтому при строительстве временных лесовозных дорог необходимо отвести воду от земляного полотна, поднять бровку земляного полотна над уровнем грунтовых и поверхностных вод.

Основными водоотводными сооружениями на усах являются канавы. Отводные канавы на усах в зависимости от направления отвода воды от дороги могут быть продольными или поперечными. Сечение канав должно быть достаточным для пропуска воды. Наивысший горизонт воды в них не должен достигать верха канавы на 0,15 м.

Устройство земляного полотна и водоотвода является наиболее трудоемкой частью работы. Для выполнения этих работ в равнинно-холмистой местности рекомендуется применять навесные тракторные корчеватели, бульдозеры, одно- и двухотвальные канавокопатели и экскаваторы. При этом рекомендуется применять два основных комплекта машин. Первый состоит из комплекта навесных орудий (корчеватель, бульдозер, канавокопатель) на тракторе Т-100 МГП или ДЭТ-250, автогрейдера или прицепного грейдера и прицепных пневмошинных катков. Ведущей машиной комплекта является одноотвальный канавокопатель или бульдозер. Этот комплект машин применяется для устройства земляного полотна из местного грунта, перемещенного из продольных дорожных канав и боковых резервов. Второй комплект состоит из экскаватора емкостью ковша 0,3—0,6 м³ (ведущая машина), автосамосвалов, комплекта навесных орудий на тракторе Т-100 МГП, автогрейдера и прицепного пневмошинного катка. Этот комплект машин предназначен для устройства земляного полотна из привозного

грунта, разрабатываемого в грунтовых карьерах, резервах и выемках, сосредоточенными объемами работ. Выбор комплекта машин, определяющего ту или иную технологию работ при устройстве земляного полотна лесовозных усов, зависит от имеющейся на предприятиях техники и грунтово-гидрологических условий местности.

СООРУЖЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОДНООТВАЛЬНОГО КАНАВОКОПАТЕЛЯ

Земляное полотно автомобильных лесовозных усов на вырубках может сооружаться бульдозерами из боковых резервов. Наиболее экономичным является сооружение земляного полотна при помощи одноотвальных канавокопателей.

При сооружении полотна в этом случае выполняются следующие работы: отрывка канав с отвалом грунта в насыпь, разравнивание грунта, его уплотнение и планировка земляного полотна.

При помощи канавокопателя НОК-800 отрывка канавы на полный профиль (глубина 0,8 м при заложении откосов 1:1) производится за один проход с отвалом грунта в земляное полотно. Вынутый грунт в виде вала отодвигается бермоочистителем к оси дороги. При глубине канавы 0,8 м образуется берма шириной 0,7 м; с уменьшением глубины канавы ширина бермы увеличивается.

Канавокопатель НОК-800 хорошо зарекомендовал себя на сооружении земляного полотна. Однако в предприятиях лесной промышленности эти машины находятся в незначительном количестве. Наиболее широкое распространение в лесной промышленности получил КБК-100.

Строительство уса начинается с подготовки дорожной полосы. Корчевка пней и снятие растительного слоя производится на полосе шириной 10 м.

Агрегат КБК-100 позволяет корчевать пни диаметром до 40 см бульдозером, а более крупные — корчевателем. Последний навешен сзади трактора и во время работы бульдозера его можно не снимать. Такое сочетание орудий в значительной степени ускоряет производство работ. Раскорчеванная полоса планируется бульдозером при движении его задним ходом с опущенным отвалом.

На спланированной поверхности восстанавливается ось будущей дороги и намечается ось канав. Расстояние между осями канав принимается 7,5 м, что позволяет получить после отрывки канав глубиной 0,5—0,6 м ширину земляного полотна, равную 4,5—5,0 м.

Отрывка канав производится следующим образом. Канавокопатель устанавливается в начале отрываемой канавы с расположением лемеха над ее осью. Отрегулировав заглубление

лемеха, тракторист ведет трактор, ориентируясь на вешки, поставленные по оси канавы. Грунт бермоочистителем канавокопателя в виде вала подается на полотно дороги по одну сторону от ее оси. При отрывке другой канавы образуется такой же вал по другую сторону от оси дороги (рис. 13). Разравнивание вынутого из канав грунта осуществлялось продольными проходами бульдозера ЛБ-18 (два-три прохода по одному месту). При

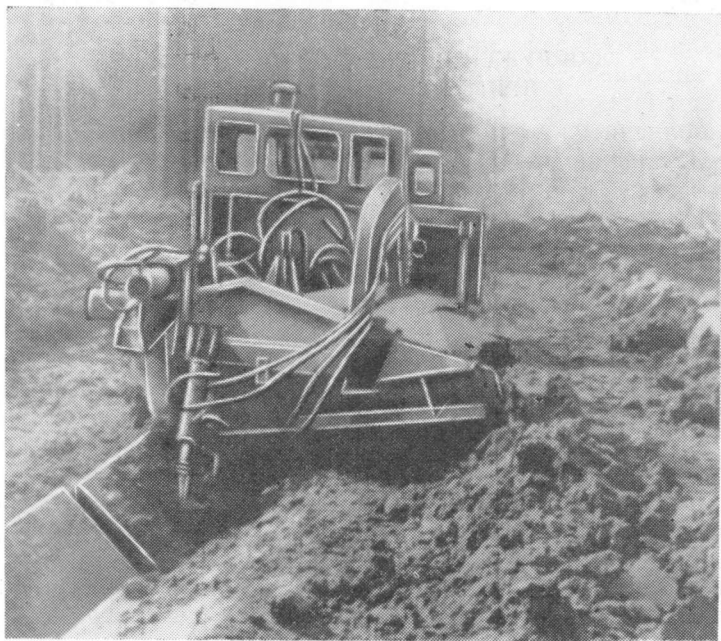


Рис. 13. Отрывка канав КВК-100 с подачей грунта в насыпь

движении бульдозера задним ходом с опущенным отвалом происходит дополнительное выравнивание и частичное доуплотнение верхнего слоя грунта. Окончательное же планирование проезжей части производит автогрейдер.

Практика сооружения земляного полотна при помощи одноотвального канавокопателя ЛК-8 показала, что на местности с повышенной влажностью и тяжелыми грунтовыми условиями (тяжелые пылеватые суглинки) для отрывки канав глубиной до 0,6 м тягового усилия одного трактора недостаточно. В этом случае работу необходимо производить двумя тракторами Т-100. При этом в указанных условиях производительность канавокопателя составляет 0,7—0,8 *пог. км* в час.

Укладка покрытия из двухметровых железобетонных плит У-1 и деревянных щитов конструкций ЦНИИМЭ на земляное

полотно, имевшее длительную выдержку (больше одного года), обеспечивает устойчивую работу уса. При укладке покрытия на неуплотненное земляное полотно в период выпадения дождей нарушается ровность колесопровода и увеличивается опасность движения.

Поэтому земляное полотно следует сооружать заблаговременно, т. е. или не менее чем за один год до начала эксплуатации дороги, или тщательно уплотнять его в период строительства.

СООРУЖЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С ПРИМЕНЕНИЕМ БУЛЬДОЗЕРА

Выполнение земляных работ бульдозером нашло широкое распространение при строительстве магистральных лесовозных дорог и веток. При строительстве усов этот метод используется значительно реже. Бульдозером ведется строительство усов на пониженных местах и в местах примыкания усов к веткам или магистрали. При этом бульдозером могут быть выполнены следующие виды работ: разработка грунта, его перемещение, планировка и частичное уплотнение грунта в насыпях.

Наиболее производительная работа бульдозера получается при поперечной подаче грунта в насыпь на всю ее ширину из двусторонних резервов. Бульдозеры особенно высокопроизводительны при дальности перемещения грунта 15—30 м.

Траншеи в грунте разрабатывают на глубину до 0,6 м. Между двумя траншеями оставляют перемычки шириной 0,4—0,6 м, которые срезают после разработки резерва на проектную глубину.

Укладка грунта в земляное полотно может производиться слоями путем медленного подъема отвала на ходу или кучками — при резком поднятии отвала. Отсыпку земляного полотна высотой до 0,3 м целесообразно производить послойно, высотой до 0,5 м — отдельными кучами, высотой до 0,8 м — кучами вполуприжим, до 1,1 м — кучами вприжим, свыше 1,1 м — сначала слоями, а затем кучами.

После возведения насыпи необходимо провести продольную планировку резерва с таким расчетом, чтобы не было скопления воды у насыпи. Уплотнение грунта после разравнивания производится последовательными проходами катка по «челночной» схеме с перекрытием следа на 0,3—0,4 м. После уплотнения производится окончательная планировка земляного полотна круговыми проходами автогрейдера или прицепного грейдера.

СООРУЖЕНИЕ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭКСКАВАТОРА

На строительстве усов экскаваторы применяются реже, чем канавокопатели и бульдозеры. В основном их используют для погрузки грунта в автосамосвалы при устройстве уса с гравий-

ным покрытием или для укладки грунта из отрываемой канавы в земляное полотно. Последний метод находит широкое применение при устройстве усов в сочетании с устройством мелиоративных канав.

Разработка карьеров выполняется полулобовым забоем с проходами экскаватора параллельно гребню. Высота забоя для неосыпающихся грунтов ограничивается высотой резания экскаватора, в осыпающихся грунтах высота забоя практически не ограничивается. При отрывке канав применяется продольный способ разработки, при котором экскаватор движется вдоль оси канавы и отсыпает пригодный грунт в насыпь. Грунт же, не пригодный для земляного полотна, перемещается в сторону от него.

Налипающие грунты необходимо набирать тонкой стружкой во избежание плотного набивания ковша грунтом, что затруднило бы его разгрузку. Автосамосвалы следует загружать с наименьшей высоты, чтобы не допустить сильных ударов грунта о кузов. Увеличение производительности экскаватора достигается совмещением операций подъема ковша после набора грунта с поворотом стрелы для разгрузки и обратного поворота стрелы с опусканием ковша для зарезания.

Производительность экскаватора с ковшом емкостью $0,25 \text{ м}^3$ за смену при средних грунтах достигает 200 м^3 , а с ковшом емкостью $0,5 \text{ м}^3$ — до $200—320 \text{ м}^3$. Разравнивание и уплотнение грунта в насыпи производится, как и при работе с применением бульдозера и канавокопателя.

ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ УСОВ ЗИМНЕГО ДЕЙСТВИЯ

Изыскания зимних путей проводятся, как правило, упрощенным методом. Сводятся они к тщательному обследованию лесных массивов, рельефа местности, выбору наиболее экономичного варианта, обеспечивающего удобство разработки лесосек и минимум затрат на строительство дороги.

Особое внимание необходимо обратить на план и профиль дороги. Трассу желательно назначать прямолинейной и по необходимости устраивать кривые больших радиусов закруглений; крутых подъемов и спусков желательно избегать. Перед подъемами необходимо устраивать прямолинейные участки. При прокладывании трассы необходимо учитывать все особенности автотранспорта, который предназначается для вывозки леса в зимних условиях.

Выбранную ось дороги закрепляют путем прорубки визира и затесок на деревьях, установки вешек и колышков.

Изыскания зимних усов, как правило, производят зимой. Выполнение этой работы в зимних условиях позволяет находить наилучшие варианты дорог независимо от того, проходимы бо- лота летом или нет. Кроме того, при выборе трассы в натуре

можно легко установить степень подверженности местности заносам, глубину промерзания болот. Для зимних дорог ширину трассы выбирают с расчетом возможно большего затенения ее растущими деревьями от солнечных лучей, а также с учетом размещения снега при расчистке дороги.

Все виды работ по устройству усов зимнего действия можно разделить на два этапа: работы летнего периода и работы зимнего периода. В летний период выполняют работы по изысканию трассы, прорубке просеки, подготовке земляного полотна, устройству искусственных сооружений. Усы, как правило, устраивают однопутными. Ширина просеки для зимних усов 8—10 м. Разрубку просеки производят заблаговременно до начала рубки лесосеки малыми комплексными бригадами в составе 5—6 человек: вальщик, тракторист, чокаровщик, сучковубы.

В состав работ по прорубке просеки входит: подготовка лесосеки, валка леса, обрубка, сбор и сжигание сучьев, трелевка хлыстов к временным складам и отгрузка их. Валку леса осуществляют бензиномоторными пилами. На трелевке хлыстов используют трелевочные тракторы.

Земляное полотно зимних дорог проектируют в нулевых отметках и только в трудных местах осуществляют земляные работы для смягчения профиля дороги. Для предупреждения образования раскатов поперечный профиль зимних дорог необходимо делать горизонтальным.

Все работы по подготовке земляного полотна проводят до наступления морозов. Схемы поперечных профилей снежно-ледяных дорог (усов) приведены на рис. 14.

Для подготовки земляного полотна следует выкорчевывать пни или срезать их заподлицо с землей, срезать кустарник, убирать валежник и валуны. Корчевка пней заменяется срезкой в том случае, если намечается строительство уса из уплотненного снега значительной толщины. В этом случае уплотненный слой снега толщиной 15—20 см сглаживает все неровности основания, а небольшие пни, камни остаются внутри уплотненного слоя и не препятствуют движению автотранспорта.

Приведем ориентировочную допустимую высоту пней и других препятствий при различной глубине снега плотности 0,20—0,25 г/см³.

| | | | | | |
|---|-----|-----|------|-------|-------|
| Глубина снега, см | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 |
| Допустимая высота пней и других препятствий, см | 4—5 | 5—8 | 8—10 | 10—12 | 12—14 |

Корчевку пней и уборку валунов и валежника производят корчевателем или бульдозером. Выкорчеванные пни, валуны, валежник и кустарник перемещают к границам просеки.

На болотах для более быстрого их промерзания рекомендуется снимать моховой покров на всю ширину дорожного

полотна, а при необходимости — укладывать поперек пути жерди, вдавливая их в грунт.

В состав работ по сооружению сланей входят: подготовка основания под слань — уборка валежника, срезка кочек и мохового покрова; подвозка материалов; выстилка из хвороста или порубочных остатков; укладка продольных и поперечных лаг на

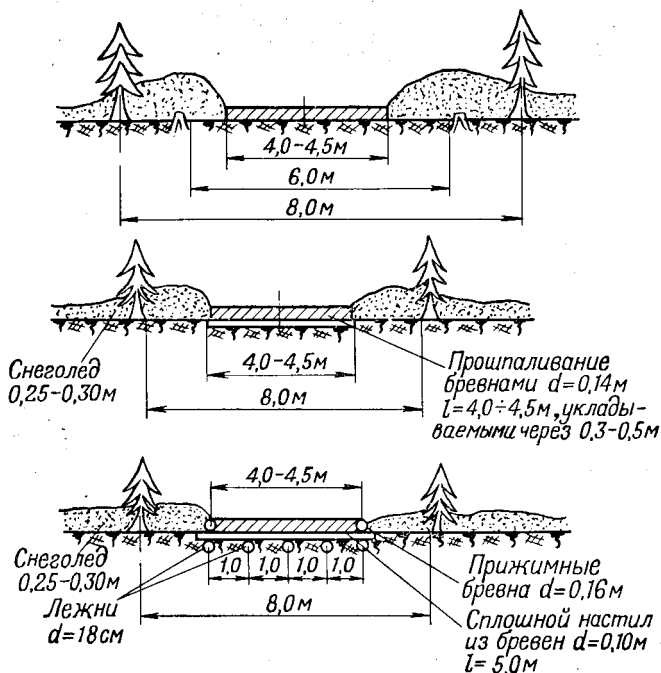


Рис. 14. Поперечные профили снежно-ледяных дорог (усов)

сильно заболоченных местах. Подготовленное таким образом земляное полотно оставляют до начала осенне-зимнего сезона.

Искусственные сооружения устраивают на трассах зимних дорог только в случаях пересечения глубоких оврагов и рек с крутыми берегами. Делают их главным образом в виде клеток с выстилкой поверху тонкомером. Вместе с подготовкой земляного полотна в случае строительства снежно-ледяной дороги проводят работы по устройству подъездных путей к естественным водоемам (озерам, рекам, ручьям) или устраивают искусственные водоемы.

В качестве водоемов для набора воды необходимо использовать в основном естественные источники с устройством в отдельных случаях искусственного подпора воды в виде

запруд. На источниках с бурными паводками в запруде необходимо устраивать водосливное окно со щитом для регулирования струи сильных водотоков.

Искусственные источники водоснабжения устраивают в виде колодцев или котлованов. В Карелии при устройстве магистралей предпочтение отдают рубленным колодцам, которые служат в течение ряда лет, в то время как устраиваемые взрывным способом водоемы служат лишь один сезон.

При опасности промерзания источника водоснабжения должны быть приняты меры по его утеплению. Простейший способ утепления — установка деревянного сруба. Боковые стенки сруба должны быть засыпаны грунтом толщиной 0,8—1,2 м. Верхняя часть сруба закрывается крышкой, утепленной войлоком. Площадку перед водоемом устраивают горизонтальной или с небольшим уклоном по ходу движения в грузовом направлении.

С наступлением заморозков приступают к проминке земляного полотна, чтобы создать наилучшие условия для проникновения отрицательных температур в глубь земляного полотна, особенно на заболоченных участках местности. Обычно для проминки зимних дорог применяют бульдозеры, трелевочные тракторы и автомобили. Для этой цели могут быть использованы и специальные виброплиты. Трактор дважды проезжает по полотну дороги, каждый раз рядом по новому следу, в те часы суток, когда температура воздуха наиболее низкая. Эффективность проминки можно проверить по следу трактора.

Если после прохода трактора не остается мокрого следа, то проминку прекращают. Выступившая грунтовая вода значительно ускоряет процесс промерзания грунта. Поэтому особенно важно не упустить момента начала проминки дорог. На сильно заболоченных участках дорог желательно использовать тракторы с болотными гусеницами.

Для уменьшения неровностей, образующихся от прохода гусениц трактора при проминке, могут быть использованы специальные бревенчатые «утюги», представляющие собой набор шарнирно соединенных тросами бревен, или к трактору прицепляют пачку хлыстов, используемых для тех же целей.

ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ УЗКОКОЛЕЙНЫХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

До начала строительства временных железнодорожных путей необходимо провести визуальные изыскания трассы дороги. Для этого обследуют местность, намечают места погрузочных площадок, направление трассы и пункт примыкания уса к ветке или магистрали железной дороги. Топкие болота при постройке лесовозных усов целесообразно обходить, в крайнем случае необходимо предусмотреть, чтобы вывозка древесины по таким

участкам производилась в зимнее время. Только имея план и располагая результатами изысканий, лесозаготовители могут правильно выбрать конструкцию временного пути, определить количество необходимых строительных материалов, потребность в рабочей силе и т. д.

После проведения этих работ, результаты которых наносят на схему освоения сырьевой базы, дорожный мастер с двумя рабочими последовательно прорубают визир с провешиванием и затесками по линии, забивая пикетные колышки. Во время промера длины уса дорожный мастер осматривает и зондирует грунт, получая данные для определения типа конструкции пути. После этого разбивают кривые и закрепляют ось пути установкой колышков.

Кривые разбивают при помощи угломерного инструмента, мерной ленты и специальных таблиц. При их отсутствии кривые с достаточной точностью разбивают по методу продолженных хорд. Величина перпендикуляра a , выставляемого от продолженной хорды, определяется по формуле

$$a = \frac{l^2}{2R} \text{ м,}$$

где l — длина продолженной хорды, равная 4 м;

R — радиус кривой.

Наиболее крутые уклоны на трассе уса измеряют при помощи нивелира. Просеку для постройки уса вырубает шириной 5 м. Всю древесную растительность, как правило, убирают с полосы просеки. По оси просеки в полосе, равной длине укладываемых шпал, деревья и пни корчуют, кочки высотой более 10 см срезают и ямы заравнивают. По краям просеки деревья срезают на высоту не более 10 см.

При подготовке основания для прорубки дорожной просеки применяют бензиномоторные пилы, для корчевки стоящих деревьев — лебедку энергосилового агрегата, для корчевки пней на вырубках — корчеватели и для проведения земляных работ — бульдозеры. Работы по корчевке пней и выравниванию земляного полотна на вырубках целесообразно проводить в летнее время, что позволяет с минимальными трудовыми и денежными затратами по заранее подготовленному полотну сравнительно быстро уложить путевую решетку и подготовить путь к эксплуатации.

При строительстве уса в зимнее время и при условии его эксплуатации весь снег с дорожной полосы необходимо убирать, а пни выкорчевать. Если же усы строят зимой и только для зимней эксплуатации, то в этом случае допускается полоса, которая будет занята путевой решеткой, не раскорчевывать, а только срезать на ней пни заподлицо с землей. При этом необходимо оставлять слой снега до 15—20 см, а при укладке пути перекосы исправлять подбивкой шпал снегом. В зависи-

мости от сменного объема работ в бригаду по строительству усов может входить от 3 до 9 человек.

Работы по строительству временных дорог ведут последовательно. Сначала корчуют и убирают деревья с полосы дороги, затем укладывают продольные, а если необходимо и поперечные лаги, изготовляют и укладывают звенья.

Наиболее эффективным для укрепления основания временных небалластированных путей при перекладке в лесном массиве является сохранение корневой системы древостоя в качестве несущего звена. Верхний слой грунта, пронизанный корневой системой древостоя, является хорошей опорой для верхнего строения пути. Сохранение корневой системы как несущего звена на слабых грунтах позволяет получить достаточно надежное основание, что снижает строительные и эксплуатационные расходы, связанные с укреплением основания пути. При этом шпалы не погружаются в грунт, под ними не накапливается вода, отсутствуют выплески грунта из-под шпал, благодаря чему путь становится более надежным и удобным при эксплуатации.

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ПОКРЫТИЙ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ

ПОКРЫТИЕ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ

Покрытия из железобетонных дорожных плит переносного типа можно многократно использовать на усах. Исследования и опыт эксплуатации показывают, что эти конструкции усов имеют высокую проходимость для всех видов автопоездов, допускают скорость движения при ровной поверхности колесопровода в пределах 10—15 км/ч, работают круглый год и позволяют значительно снизить себестоимость вывозки.

Покрытия из инвентарных железобетонных плит прочны, надежны в эксплуатации и обеспечивают бесперебойную работу при любых гидрологических и погодных условиях. Плиты можно перекладывать до 10 раз, что обеспечивает сравнительно низкую стоимость уса.

Временные дороги (усы) с колеиным покрытием из железобетонных плит в лесной промышленности строят с 1957 г. Для покрытия применяли разные конструкции плит, но наибольшее распространение получили ячеистые и решетчатые железобетонные плиты конструкции ВИКА (ПДЯ и ПДР). Для решетчатых плит I, II типа и ячеистых I типа основные размеры следующие: $2,5 \times 1,0 \times 0,16$ м.

На рис. 15 показан общий вид уса с покрытием из железобетонных решетчатых плит конструкции ПДР.

Покрытия на усах из этих плит широко применяли в леспромхозах комбинатов Вологдалес, Устюглес и др., на усах Кадниковской, Георгиевской, Ломоватской и других железобетонных колеиных автодорог.

Для нормальной работы железобетонного покрытия на усах, как и на постоянных дорогах, большое значение имеет высококачественное устройство основания, так как интенсивность накопления дефектов в плитах и полное их разрушение зависят главным образом от конструкции и подготовки основания. Однако в разных лесозаготовительных предприятиях основание готовят по-разному, иногда стремясь максимально сократить затраты труда на подготовку основания, снижает его качество.

Как уже отмечалось, единственным видом основания для железобетонных плит является устроенное земляное полотно. Несмотря

на это, в отдельных леспромпхозах необоснованно применяют другие типы оснований — хворостяную выстилку, которая устраивается из порубочных остатков и поперечных настилов древесины.

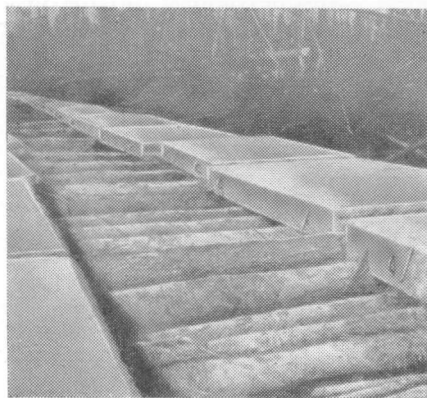


Рис. 16. Ус с покрытием из железобетонных плит, уложенных на сплошной поперечный настил

что, плиты под действием подвижной нагрузки передвигаются и быстро разрушаются. Таким образом, устройство сплошных поперечных настилов, требующее больших затрат древесины, труда и транспортных средств, совершенно недопустимо для покрытий из железобетонных плит.



Рис. 15. Ус с покрытием из решетчатых железобетонных плит

В некоторых леспромпхозах на переувлажненных и сырых участках укладывают железобетонное покрытие на хворостяную подушку, а также на сплошной деревянный настил (рис. 16) или деревянно-грунтовое основание. Наибольшее количество дефектов, как показывают результаты наблюдений за работой плит на усах, встречается на участках с поперечным деревянным настилом. На настилах плиты опираются на отдельные поперечины и работают, как балки на отдельных опорах. Такое колеиное покрытие неустой-

Устройство основания из хворостяной выстилки также вызывает повышенное разрушение плит, поэтому в этом случае рекомендуется железобетонные плиты укладывать на слой дренирующего грунта, которым засыпается хворостяная выстилка. Наименьшее число повреждений плит наблюдается при укладке их на естественное грунтовое основание. Если основание не имеет остатков корней и пней, то в процессе эксплуатации уса плиты не разрушаются, а лишь погружаются в грунт.

По данным некоторых леспромхозов, отход плит при вывозке 30—40 тыс. м³ древесины достигает 10%.

Опыт эксплуатации усов с железобетонным покрытием позволяет сделать вывод, что даже при слабых грунтах сле-

Таблица 10

| Вид основания | Стоимость 1 км, тыс. руб. | |
|--------------------------------------|---------------------------|------|
| | подготовки основания | уса |
| Грунтовое | 0,6 | 11,0 |
| На хворостяной подушке | 0,8 | 13,3 |
| Сплошной деревянный настил | 4,25 | 16,5 |
| Деревянно-грунтовое | 6,0 | 18,3 |

дует избегать устройства всевозможных настилов. Хорошая подготовка основания значительно уменьшает отход плит в процессе работы усов, дополнительные затраты труда в этом случае быстро окупятся.

Сравнительные первоначальные затраты на устройство 1 км уса с железобетонным покрытием на различном основании

можно видеть из табл. 10, составленной по данным леспромхозов объединения «Вологдалеспром».

Из табл. 10 видно, что грунтовое основание является также и наиболее экономичным по сравнению с другими типами оснований.

Первые конструкции железобетонных плит, применяемые на усах, имели недостаточную прочность.

Поэтому на основе исследований работы плит на усах ЦНИИМЭ, Ленинградской лесотехнической академии (ЛТА),

Таблица 11

| Конструкция плит | Размеры плит, см | | | Расход материала на 1 м ² плиты | | Вес плиты, кг |
|------------------------------|------------------|--------|---------|--|-----------|---------------|
| | длина | ширина | толщина | бетона, м ³ | стали, кг | |
| Ячеистая ПДЯ-2,5 | 250 | 100 | 16 | 0,116 | 11,3 | 725 |
| Решетчатая ПДР-2,5 | 250 | 100 | 16 | 0,123 | 13,0 | 775 |
| Ячеистая МАДИ-2 | 200 | 100 | 14 | 0,100 | 9,37 | 496 |
| » ЛТА-1,5 | 150 | 100 | 13 | 0,128 | 12,4 | 464 |
| » У-1 | 200 | 100 | 14 | 0,105 | 11,5 | 560 |
| » ЦНИИМЭ-ЛТА | 200 | 100 | 14 | 0,112 | 15,0 | 580 |

Московском автомобильно-дорожном институте (МАДИ) и других организациях были разработаны новые конструкции железобетонных плит, предназначенные специально для временных дорог (усов).

Покрытие из железобетонных плит конструкции Ленинградской лесотехнической академии было уложено в 1960 г. на Шиг-

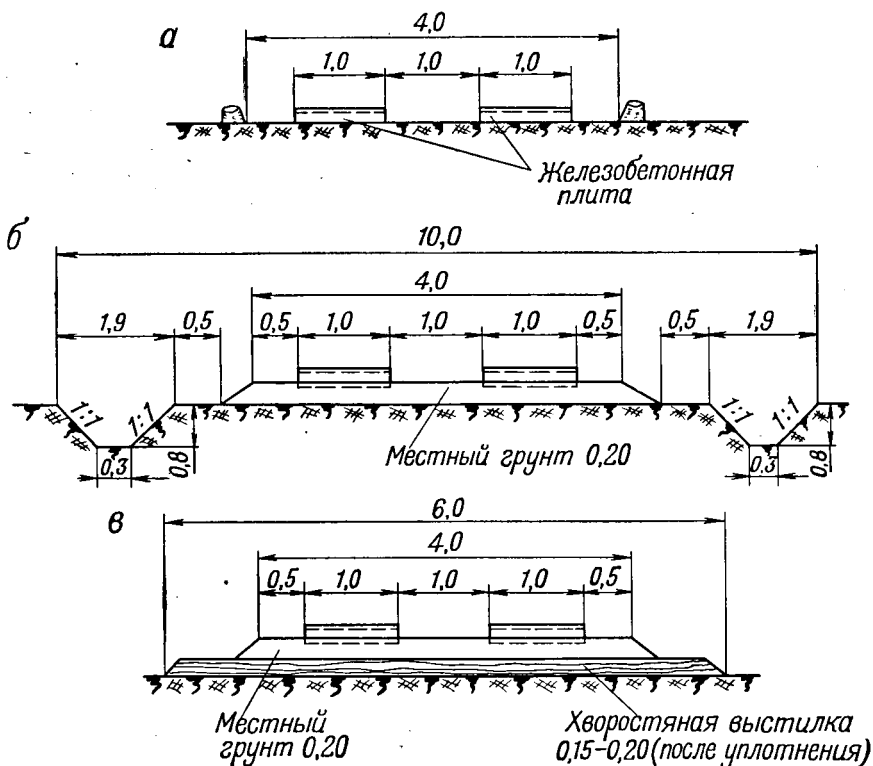


Рис. 17 Поперечные профили усов с железобетонным покрытием:

а — на сырых и заболоченных местах со слабыми грунтами, не пригодными для укладки в земляное полотно; б, в — на сырых и слабых грунтах, годных для укладки в земляное полотно

линской автодороге Бабаевского леспромхоза комбината «Череповецлес». В Митинском леспромхозе также строились усы с покрытиями из плит и МАДИ. По данным Митинского леспромхоза, за 8 лет эксплуатации плиты МАДИ-2 и ЛТА-1,5 перекладывались до 10—11 раз. Ежегодный отход плит составлял 2,5—3%.

Учитывая опыт эксплуатации и имеющиеся недостатки в конструкциях плит, ЦНИИМЭ совместно с МАДИ была создана новая конструкция железобетонной плиты У-1, которая принята к серийному изготовлению.

Основные характеристики плит, применяемых в настоящее время на усах, приводятся в табл. 11.

Следует отметить, что конструкции дорожных плит для временных дорог рассчитаны для оснований с модулем деформации не менее 40 кг/см^2 .

В зависимости от грунтовых условий местности усы с покрытием из железобетонных плит строят разной конструкции. Опыт эксплуатации и проведенные наблюдения ЦНИИМЭ и Гипролестрансом дают возможность рекомендовать три типа усов с железобетонным покрытием.

Тип I — с укладкой плит на спланированное грунтовое основание из дренирующих и недренирующих грунтов, без устройства водоотводных канав (тип местности I, согласно табл. 2).

Тип II — с укладкой плит на земляное полотно, построенное из грунтов, вынутых из канав при поперечном уклоне местности менее $1 : 25$ (тип местности II).

Тип III — с укладкой плит на земляное полотно из привозного грунта, отсыпанного на хворостяную подушку (в местах с необеспеченным водоотводом и непригодными для укладки в земляное полотно грунтами).

Поперечные профили типов усов показаны на рис. 17.

УКЛАДКА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ

По окончании подготовки основания на него укладывают железобетонные плиты. Перед началом укладки при помощи колышков восстанавливают ось проезжей части уса. Затем, откладывая от оси влево или вправо половину ширины междоульяного промежутка и ширину плиты, через каждые 10 м устанавливают колышки. Колышки определяют положение внешней кромки колесопровода. По колышкам растягивают шнур и внешнюю кромку железобетонных плит укладывают точно по шнуру. Положение плит второго колесопровода определяется по шаблону, который устанавливают между укладываемыми плитами. Шаблон определяет расстояние между внутренними кромками колесопроводов, которое неодинаково для разных марок автомобилей и для ЗИЛ-164 и ЗИЛ-157 составляет 80 см, для МАЗ-200 и МАЗ-501 — 90 см и для МАЗ-509 и КрАЗ-255Б — 100 см.

На усах плиты укладывают так же, как и на постоянных дорогах, — автокраном или специальным плитуукладчиком ДУП-2М. Укладка плит автокраном производится по следующей технологии.

Автокран, погрузив на складе плиты на автомашину, направляется вместе с машиной на ус к месту укладки. По прибытии автокран разворачивается и к месту укладки подается задним ходом, затем устанавливается так, чтобы задние колеса

располагались на расстоянии 1 м от конца колесопроводов. Автомобиль с плитами также подается задним ходом по колесопроводам и останавливается около автокрана. Зацепив за монтажные петли стропами верхнюю плиту, автокран стрелой перемещает ее из кузова автомашины к месту укладки. Плита плавно опускается и с помощью двух рабочих, которые направляют плиту на предназначенное ей место, укладывается на основание. В первую очередь укладывают плиту в тот колесопровод, внешняя кромка которого показана натянутым шнуром. При этом рабочие следят за тем, чтобы наружная кромка плиты вплотную прилегала к шнуру.

Если при укладке плиты к основанию прилегают неплотно, то основание следует выправить, предварительно удалив плиту в сторону. После достижения требуемого качества основания плиту укладывают и стропы отцепляют. Второй колесопровод укладывается по шаблону. По ширине между колесопроводами отклонения при укладке не должны превышать 2 см в большую сторону и 1 см в меньшую.

Шаблон представляет собой деревянный брусok с вырезами на концах и уровнем на середине. Расстояние между вырезами равно проектной величине межколейного промежутка. По уровню, имеющемуся на шаблоне, контролируют, чтобы верх рабочей поверхности обоих колесопроводов на прямых участках дороги был на одной высоте. При укладке плиты во второй колесопровод аналогично предыдущему проверяют плотность прилегания плиты к основанию и при помощи шаблонов — ровность колесопровода. По окончании укладки плиты во второй колесопровод укладывают следующую плиту в первый, затем опять во второй, при этом зазор между ранее уложенной и вновь укладываемой плитой должен соответствовать проектной величине, равной 1—1,5 см.

Правильность положения плиты в продольном направлении проверяется трехметровой деревянной рейкой. Рейку кладут сразу на две плиты — на вновь уложенную и примыкающую к ней плиту в колесопроводе. При этом следят за тем, чтобы просвет под рейкой в любом месте колесопровода не превышал 0,5 см. Уложив таким образом по две плиты в каждый колесопровод, автокран и автомобиль с плитами передвигаются на конец вновь уложенных плит и цикл укладки повторяют до полной разгрузки плит с автомашины. Разгруженная автомашина направляется вновь на склад под погрузку, а на ее место подают следующую, груженную плитами. На рис. 18 показана укладка плит автокраном. Плиты на усах укладывают без придания им поперечного уклона.

Если в покрытии уса укладывают прямоугольные плиты, то на кривых между плитами образуются клиновые зазоры. В этом случае при соединении плит между их торцами забивают деревянные клинья. В настоящее время создана плита,

специально предназначенная для временных дорог (усов). Она имеет форму трапеции. При укладке трапецеидальных плит на кривых участках все плиты укладывают длинной стороной во внешнюю сторону, а на прямых — длинная сторона одной плиты чередуется с короткой стороной смежной плиты.

На укладке плит, кроме крановщика и шофера на автомашине, занято еще трое рабочих. Двое из них с помощью крана укладывают плиты, а также по необходимости осуществляют планировку основания под плиты, а третий соединяет плиты



Рис. 18. Укладка железобетонных плит автокраном

в колесопровод путем забивки в стыки деревянных брусков. Длина деревянных брусков 40 см. В стык забивается два бруска с обеих его сторон. Сменная производительность на укладке плит автокраном К-32 составляет 100—130 пог. м, а краном К-51 — 150—170 пог. м колеяного покрытия.

Для комплексной механизации работ по устройству усов с колеяным железобетонным покрытием в ЦНИИМЭ создан плитоукладчик ДУП-2М. Питоукладчик может перевозить на себе и укладывать плиты различной конструкции

при ширине их 1 м и длине до 3,5 м. Он снабжен прицепом, но работает в зависимости от условий местности с прицепом или без прицепа. Технология укладки плит плитоукладчиком следующая.

Питоукладчик с прицепом (или без него) направляется на склад к штабелям плит. Склад должен иметь хорошие подъездные пути и разворотные площадки, способные обеспечить удобный подъезд, погрузку, разворот плитоукладчика с прицепом без перецепки его и выезд в любую погоду.

На складе плиты складывают в штабеля высотой не более 2,5 м на прокладки толщиной 2 см. Расстояние между штабелями должно быть таким, чтобы рабочие могли проходить между ними при погрузке плит, т. е. не менее 0,80 м.

Питоукладчик подходит к штабелям плит, останавливается и опускает передний упор. Водитель перемещает захваты в переднее положение и опускает их на плиты. Каждый захват зацепляет по одной плите и подает на плитоукладчик или прицеп, где и укладывает плиты также на прокладки.

При погрузке производится осмотр, сортировка и выбра-

ковка плит. Все плиты, имеющие трещины, обнаженную арматуру, отколы и другие дефекты, оставляют на складе для ремонта. После окончания погрузки плит плитуукладчик разворачивается и только после проверки правильности и надежности погрузки выезжает на укладку.

Укладка плит на усах осуществляется в основном одним плитуукладчиком, так как применение прицепа затрудняет его разворот. Там, где местность позволяет делать разворот, нужно применять на укладке плитуукладчик с прицепом, потому что это повышает производительность.

При укладке плит одним плитуукладчиком работы производят в следующем порядке.

Груженный плитуукладчик подъезжает к месту укладки, останавливается и становится на тормоз. Водитель включает генератор и нажатием кнопки подает захваты на плиты, лежащие на самом плитуукладчике. Рабочие зацепляют захватами две плиты, и водитель подает их на место укладки (рис. 19). Рабочие в это время переходят в зону впереди плитуукладчика, встречают и направляют плиты: одну укладывают по натянутому шнуру, другую по шаблону. После укладки проверяется плотность контакта их с основанием, ровность покрытия и правильность положения их в соответствии с техническими требованиями. При невыполнении этих технических требований основание следует выправить. После достижения требуемого качества укладки первой пары захваты отцепляют и перемещают за другой парой плит.

Затем водитель включает генератор, выключает тормоза и передвигает плитуукладчик вперед на длину плиты и вторая пара плит укладывается аналогично первой точно встык ей. Таким образом процесс повторяется по укладке всех привезенных плит. Каждый раз во время остановки для укладки очередной пары плит плитуукладчик ставят на тормоз.

Плиты в колесоприводе соединяются после укладки каждой пары. После укладки плит в покрытие плитуукладчик подается назад до места, удобного для разворота, разворачивается и следует на склад за очередной партией плит. На плитуукладчик

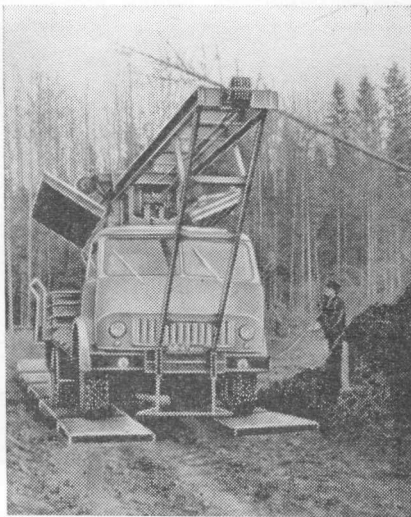


Рис. 19. Укладка железобетонных плит плитуукладчиком ДУП-2М

можно уложить 10 плит, что при длине плиты 2 м составляет 10 пог. м покрытия, поэтому плитуукладчиком без прицепа рекомендуется укладывать при расстоянии подвозки плит не более 3 км, так как на этом расстоянии он может сделать шесть-семь рейсов и уложить около 70 пог. м покрытия.

Плиты можно укладывать плитуукладчиком с прицепом. Погрузка плит на складе на плитуукладчик и прицеп осуществляется следующим образом. При подходе плитуукладчика к штабелям плит прицеп перемещением дышла ставят в самое



Рис. 20. Общий вид уса с покрытием из железобетонных плит

близкое рабочее положение и опускают передний упор. Затем водитель нажатием кнопки перемещает захваты на плиты, лежащие в штабелях. Плиты зацепляют и подают на прицеп. Процесс повторяется до полной загрузки прицепа, а потом самого плитуукладчика. После окончания погрузки поднимают и закрепляют передний упор, дышло прицепа ставят в транспортное положение, поднимают и стягивают стойки прицепа, и плитуукладчик после проверки правильности погрузки отправляется к месту укладки.

По прибытии на место плитуукладчик с прицепом останавливается, рабочие открывают стойки прицепа, опускают передний упор, а водитель подает захваты на плиты, лежащие на прицепе, и укладывает их. Когда с прицепа все плиты уложены в покрытие, захваты перемещают на плиты, лежащие на плитуукладчике, зацепляют их и укладывают в покрытие. Таким образом, при укладке покрытия плиты берут вначале с прицепа, а потом с плитуукладчика.

По окончании укладки разворот плитуукладчика с прицепом производится по-разному в зависимости от местных условий.

Если поблизости имеется достаточно широкая площадка, то плитоукладчик разворачивается вместе с прицепом. Если же площадки нет, то плитоукладчик отцепляется от прицепа, разворачивается, подходит задним ходом с другой стороны к прицепу, прицепляется и следует на склад за новой партией плит.

При подаче назад для разворота плитоукладчика во избежание схода прицепа с колеяного покрытия прицеп при помощи захватов приподнимается, подвешивается за кран-балку, и в таком положении плитоукладчик подается назад до разворотной площадки или разъезда. Плитоукладчик с прицепом за смену при перевозке плит на расстояние 10—15 км может сделать три рейса, т. е. уложить около 100 пог. м покрытия.

Железобетонные покрытия при помощи плитоукладчика укладывает бригада из трех человек: водитель и двое рабочих. Водитель при помощи кнопочного поста зацепляет, поднимает, перемещает и опускает плиты на место укладки, помогает рабочим направлять эти плиты на место, следит за безопасностью работ, при необходимости останавливает движение плиты.

Один рабочий стоит с правой стороны плитоукладчика, прицепляет, направляет и укладывает плиты правого колесопровода, второй находится на левой стороне и укладывает плиты левого колесопровода. Рабочие соединяют плиты в колесопроводы при помощи деревянных брусков и замков. Общий вид уса с покрытием из железобетонных плит показан на рис. 20.

РАЗБОРКА КОЛЕЙНОГО ПОКРЫТИЯ НА УСАХ

Плиты на усах используются несколько раз, поэтому по окончании вывозки леса по усу плиты снимают, грузят и перевозят для укладки на новый ус. Разборку колеяного покрытия можно производить автокраном или плитоукладчиком.

При разборке покрытия автокраном работа производится по следующей технологии. Автокран задним ходом подается по колесопроводу в конец уса и устанавливается так, чтобы с одной стоянки можно было снять и погрузить на автомашину не менее двух плит с каждого колесопровода. Вслед за автокраном также задним ходом подается порожняя автомашина и останавливается около автокрана. Во время установки автокрана и автомашины рабочие подготавливают крайние плиты к строповке и их снятию. При подготовке плиты и монтажные петли очищают от грязи, погнутые монтажные петли выправляют и снимают стыковые соединения — деревянные бруски выбивают, а замки снимают. После подготовки рабочие зацепляют плиту двумя стропами за монтажные петли, расположенные на концах плиты по диагонали, и дают сигнал крановщику о готовности плиты к отрыву от основания.

Отрыв плиты от основания — самая трудоемкая операция при разборке покрытия, поэтому зацепка плит двумя стропами может быть разная. Если плита сильно погружена в грунт и ее невозможно оторвать от основания сразу по всей площади прилегания, то плиту зацепляют сначала за петли одного конца и постепенно отрывают ее от основания. Величина усилия для отрыва плиты зависит не только от степени ее погружения в грунт, но и состояния и характера грунтового основания. Наибольшего усилия требуют плиты, осевшие на глинистых и суглинистых грунтах, наименьшего — на растительных почвогрунтах.

После отрыва плиту опускают, перецепляют за монтажные петли по диагонали, поднимают и укладывают в кузов автомашины. Рабочие подготавливают и зацепляют стропами следующую плиту, а в кузове автомашины снятую плиту укладывает шофер этой машины.

Погрузив таким образом по две плиты из каждого колесопровода, автокран и автомашина с плитами передвигаются назад по колесопроводам на расстояние, равное длине двух плит, и цикл разборки повторяется до полной загрузки кузова автомашины; при этом плиты сортируют.

Все плиты, не пригодные для дальнейшего использования, оставляют на усу, а плиты, находящиеся в хорошем состоянии, имеющие трещины или другие повреждения, но пригодные для повторной укладки, грузят на автомашину. На строительстве нового уса поврежденные плиты укладывают на въездах или поворотных площадках. Плиты разрушенные, но подлежащие ремонту, необходимо отправить на ремонтную базу.

Нагруженная полностью автомашина направляется на новый ус, а к автокрану подходит следующая порожняя автомашина.

Бригада на разборке колеяного покрытия из плит автокраном состоит из крановщика и двух рабочих, не считая шофера кузовной автомашины. Сменная производительность бригады на разборке покрытия автокраном — от 100 до 130 *пог. м* покрытия.

Если одновременно ведется разборка и укладка плит, а второго крана нет, то кран должен после снятия и погрузки плит сопровождать машину и укладывать плиты на новом месте.

Весьма эффективно на разборке покрытия применять плитоукладчик ДУП-2М. В зависимости от дорожных условий технология разборки покрытия плитоукладчиком может быть различной.

Плитоукладчик подходит к месту разборки задним ходом с подвешенным к кран-балке прицепом и останавливается на полотне дороги, где нет покрытия. Прицеп опускается на землю и движением вперед плитоукладчик осуществляет разборку покрытия. При полном загрузении плитоукладчик вместе

с прицепом въезжает на колесопровод и следует на новое место укладки плит.

В неблагоприятное, сырое время года плитоукладчик не может работать с прицепом, так как на сырых грунтах плитоукладчик начинает буксовать и не может тянуть груженный прицеп. В этом случае прицеп оставляют на разъезде, а разборка покрытия производится плитоукладчиком.

Разобрав часть покрытия до полной загрузки плитоукладчика, он отправляется на разъезд и перекладывает с себя плиты на прицеп. Затем этот процесс повторяется еще раз. При полной загрузке плитоукладчик присоединяет к себе прицеп и направляется к месту укладки.

На участках с влажными и слабыми грунтами, по которым невозможно без буксования перемещать плитоукладчик с прицепом, поступают следующим образом. К месту разборки плитоукладчик заходит с подвешенным к кран-балке прицепом и устанавливается на колесопроводах, чтобы задняя консоль кран-балки была расположена над последней парой плит в покрытии, и прицеп опускается на полотно дороги за пределами колесопроводов. При этом дышло устанавливают в такое положение, чтобы интервал между плитоукладчиком и прицепом был достаточным для захвата и подъема крайней пары плит. После этого плиты снимают и грузят на плитоукладчик. Затем прицеп подтягивается к плитоукладчику и с него плиты перегружают на прицеп. Такая операция повторяется 2—3 раза, пока прицеп не будет полностью загружен плитами. По окончании загрузки плитоукладчик грузит плиты на себя, после чего втаскивает прицеп на колесопроводы и следует на новое место укладки.

При разборке покрытия сильно увязнувшие в грунте или примерзшие к основанию плиты отрывают от основания по одной за один конец. Если при этом усилия плитоукладчика недостаточно для отрыва плит от основания, то такие участки необходимо оставить до более благоприятных условий — после увлажнения или оттаивания основания. При перевозке плит на расстояние до 3 км плитоукладчик работает без прицепа.

Производительность плитоукладчика на разборке покрытия зависит от расстояния транспортировки плит к месту укладки и в среднем равна 100 пог. м.

Бригада по укладке или разборке kolejных покрытий должна иметь следующие принадлежности: шаблон-рейку, межколейный шаблон, железные лопаты, кувалду, ломы, багор, чокеры длиной 2 м, трос буксирный, шнур 30-метровый, уровень и зазорник.

Технико-экономические показатели строительства 1 км уса с покрытием из железобетонных плит в зависимости от типа местности приводятся в табл. 12.

| Наименование работ и механизмов | Показатели при устройстве усов по типам местности | | | | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---|-----------------------|--------------------------------|---|-------------|--------------------------------|---|
| | I | | | II | | | III | | |
| | объем работ | трудо- затраты, чел.-дни | затраты времени механиз- мов, маш.-сме- ны | объем работ | трудо- затраты, чел.-дни | затраты времени механиз- мов, маш.-сме- ны | объем работ | трудо- затраты, чел.-дни | затраты времени механиз- мов, маш.-сме- ны |
| Подготовка дорожной по- лосы: корчевка пней и сня- тие растительного слоя КБК-100 спливание пней за- подлинно бензопилой «Дружба» очистка дорожной по- лосы после корчева- ния со снятием растительного слоя КБК-100 | 0,4 га | 0,6 | 0,6 | 1,2 га | 1,80 | 1,80 | — | — | — |
| | — | — | — | — | — | — | 0,7 га | 0,88 | 0,88 |
| | 0,4 га | 0,6 | 0,6 | 1,2 га | 1,80 | 1,80 | — | — | — |
| Планировка площади грун- тового основания после очистки полосы и сня- тия растительного слоя КБК-100 | 4500 м ² | 0,1 | 0,1 | 10 000 м ² | 0,22 | 0,22 | — | — | — |
| | — | — | — | 2000 поз. м | 0,86 | 0,86 | — | — | — |
| Отрывка канав канавоко- пателям ЛК-8 (два трак- тора) с отвалом грунта в земляное полотно | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

| | | | | | | | | | |
|---|---------------------|-------|------|---------------------|-------|------|----------------------|------------|------|
| Планировка основания автогрейдером | 4250 м ² | 1,06 | 1,06 | 4250 м ² | 1,06 | 1,06 | 4250 м ² | 1,06 | 1,06 |
| Укладка хворостяной выстилки | — | — | — | — | — | — | 720,0 м ³ | 14,12 | — |
| Укатка хворостяной выстилки | — | — | — | — | — | — | 5500 м ² | 0,62 | 0,62 |
| Погрузка экскаватором и вывозка грунтового материала | — | — | — | — | — | — | 1100 м ³ | 3,9 | 3,9 |
| Отсыпка автосамосвалами грунтовой подушки на хворостяную выстилку | — | — | — | — | — | — | 1100 м ³ | По расчету | |
| Разравнивание грунта, уложенного в земляное полотно из канав, бульдозером | — | — | — | 4500 м ² | 0,18 | 0,18 | — | — | — |
| Уплотнение грунта земляного полотна катком . . | 4000 м ² | 0,26 | 0,26 | 4000 м ² | 0,26 | 0,26 | 4000 м ² | 0,26 | 0,26 |
| Профилирование земляного полотна автогрейдером перед укладкой покрытия | 4250 м ² | 1,06 | 1,06 | 4250 м ² | 1,06 | 1,06 | 4250 м ² | 1,06 | 1,06 |
| Укладка покрытия из железобетонных плит плитоукладчиком ДУП-2М: погрузка плит на складе | 1000 шт. | 5,82 | 1,94 | 1000 шт. | 5,82 | 1,94 | 1000 шт. | 5,82 | 1,94 |
| перевозка плит плитоукладчиком на расстояние до 8 км . . . | 1000 шт. | 7,95 | 2,65 | 1000 шт. | 7,95 | 2,65 | 1000 шт. | 7,95 | 2,65 |
| укладка плит | 2000 пог. м | 16,62 | 5,54 | 2000 пог. м | 16,62 | 5,54 | 2000 пог. м | 16,62 | 5,54 |

ЛЕСОВОЗНЫЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ (УСЫ) С ДЕРЕВЯННЫМ ПОКРЫТИЕМ

Деревянные колеи́ные покрытия, применяемые на усах, разнообразны по конструкции и способу изготовления. Их можно разделить на две основные группы: с рассредоточенными стыками колесопроводов и с сосредоточенными стыками колесопроводов (рис. 21). К первой группе относятся покрытия, собираемые на месте из отдельных элементов (колесопроводы из хлыстов, пластин или брусьев, уложенных под углом к оси дороги в «елочку»). При этом хлысты могут укладываться на шпалы или на грунт. Крепление хлыстов или брусьев осуществляется ершами, нагелями или болтами.

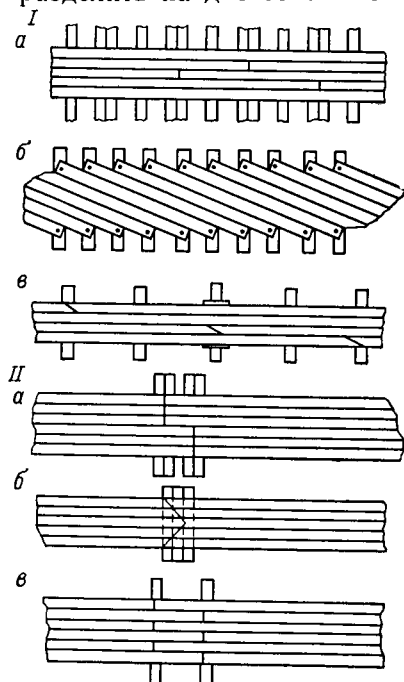


Рис. 21. I — покрытия с рассредоточенными стыками элементов колесопровода, собираемых на месте из отдельных элементов:

а — пластин или брусьев со стыками вразбежку; б — брусьев, уложенных в «елочку»; в — хлыстов со стыками вразбежку;

II — покрытия с сосредоточенными стыками элементов колесопровода:

а — щиты с уступами на концах; б — щиты с угловым стыком; в — щиты с гребенчатым стыком

К второй группе относятся колесопроводы из щитов, собранных из брусьев. В этом случае щиты могут соединяться в колесопровод угловым стыком, гребенчатым стыком, уступом (на концах щитов уступы в половину или $\frac{3}{5}$ ширины колесопровода). В щите брусья обычно скрепляются болтами. При длине щита 6 м ставится три болта: один посередине и два ближе к концам щита.

При укладке щитов стык между ними может быть мягкий или жесткий. При мягком стыке концы щитов опираются на грунт или же находятся между стыковыми шпалами. При жестком стыке концы щитов опираются на две, три или четыре сдвоенные стыковые шпалы.

Наиболее слабым местом деревянных покрытий является стык, так как здесь нарушается равнопрочность сечения колесопровода. В этом отношении более удачны бесстыковые соединения в «елочку» и отчасти колесопроводы со стыками вразбежку. Однако они менее экономичны по сравнению с щитовым покрытием из-за большой трудоемкости работ при строительстве и значительного расхода материалов.

При щитовой конструкции колесопровода нагрузка от колес автомобилей на стыке сосредоточивается сначала на конце одного щита, вызывая его просадку, затем при движении колеса происходит удар в торец брусьев еще ненагруженного второго щита, давление сосредоточивается на концах обоих щитов, вызывая одновременно их просадку, и далее переходит на конец второго щита. В результате концентрации давления на концах щитов и сильных ударов в торец расположенные под стыком шпалы воспринимают и передают на грунт большее давление, чем остальные. При повторных нагрузках величина прогиба концов щита увеличивается, вызывая расстройство вертикального крепления. Нагели и ерши выдергиваются под воздействием концентрированных переменных по направлению вертикальных нагрузок. Поэтому уже при проектировании автолежневых дорог для вывозки автомобилями ЗИЛ-151 Гипролестрансом предусматривалось применение креплений более надежных типов: стремянками, хомутами и поперечными болтами. Эти виды креплений предназначены для скрепления брусьев в щите или соединения стыков.

Однако жесткое крепление стыка на слабых основаниях при внедрении на вывозке леса большегрузных автопоездов на базе автомобилей МАЗ и КраЗ привело к быстрому разрушению стыка и к поломкам концов щита. Укладка же щитов в покрытие без соединений стыков не обеспечивает устойчивости колесопровода, приводит к частым съездам автомобиля. Кроме того, в указанных конструкциях деревянных щитов не решен вопрос о восприятии изгибающих моментов в поперечном направлении щита. На слабых основаниях эти щиты деформируются (принимают желобообразную форму), что ухудшает их эксплуатационные качества и значительно усложняет ремонт.

Опыт эксплуатации усов со щитовым покрытием показал, что при укладке щитов на полушпалы, т. е. короткие шпалы, передающие давление на грунт отдельно от каждого колесопровода, стыки разрушаются быстрее из-за перекоса щитов. Применение же шпал из двухкантных брусьев значительно улучшает условия работы колесопроводов и основания ввиду более равномерной передачи давления на грунт.

Из всех существующих сборно-разборных конструкций колесопроводов щиты с гребенчатым стыком, уложенным на шпалы, и угловым стыком, уложенным на грунт, лучше других отвечали требованиям равнопрочности сечений колесопровода при вывозке автомобилями типа ЗИЛ.

Работоспособность колеяного сборно-разборного покрытия из деревянных щитов неодинакова и зависит от типов обращающихся автопоездов и местных условий. Как максимальная, она принимается в 40—50 тыс. м³ вывезенной древесины для автопоездов автомобилями ЗИЛ и 30—40 тыс. м³ — для автопоездов на базе автомобиля МАЗ.

Однако существующие до настоящего времени конструкции щитов при внедрении на вывозке большегрузных поездов типа МАЗ и КраЗ не обеспечили прочности и устойчивости колесопроводов. В связи с этим лесозаготовительные предприятия перешли на строительство неразборных деревянно-лежневых покрытий.

Из построенных в 1968 г. 1671 км усов с деревянным покрытием почти все представляли собой неразборные деревянно-лежневые конструкции.

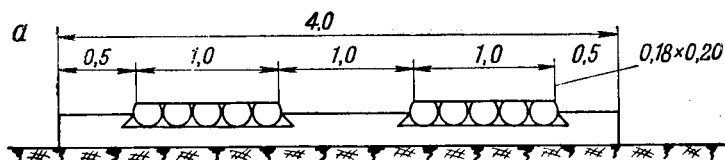
На рис. 22 приведены поперечные профили автолежневых дорог, характерные для большинства лесозаготовительных предприятий. Колесопроводы автолежневых дорог в указанных конструкциях устраиваются из хлыстов или бревен, которые укладывают в вырезы в шпалах. Такая конструкция скрепляет элементы колесопровода и не позволяет смещаться ему в сторону от оси дороги. Стыки устраивают вразбежку. Лежни колесопровода подтесывают с верхней стороны и немного по кромкам для избежания образования больших щелей между ними. В зависимости от почвенно-грунтовых условий шпалы укладывают на грунт, на продольные лаги или на клетку из продольных и поперечных лаг.

Стоимость таких дорог намного выше стоимости разборных щитовых конструкций ввиду большого расхода высококачественной древесины, используемой однократно, и значительной трудоемкости работ при строительстве.

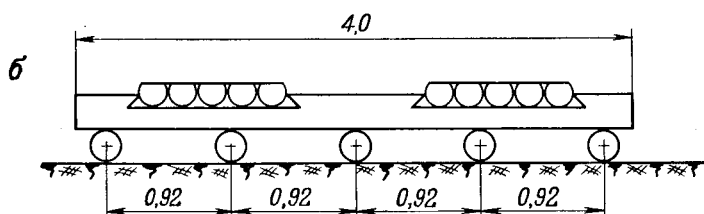
В Литвиновском, Емецком и Дмитриевском леспромпхозах Архангельсклеспрома на строительство в 1967 г. 1 км лежневых дорог затрачивалось соответственно 163, 170 и 253 чел.-дня, а стоимость 1 км соответственно составляла 6437, 7025 и 7309 руб. В среднем по Архангельсклеспрому, Кареллеспрому, Свердлеспрому (комбинату Тавдалес), Вологдалеспрому и тресту Ленлес на строительство 1 км расходуется 560 м³ древесины (более половины деловой), затрачивается 275 чел.-дней (табл. 13). Стоимость 1 км составляет 7108 руб. (фактические затраты в 1967 г.).

Т а б л и ц а 13

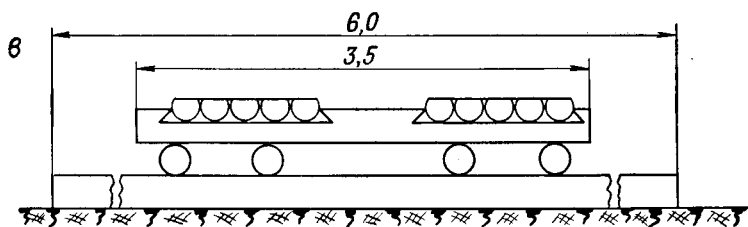
| Наименование объедине- ния, треста, комбината | Количество лес- промпхозов | Количество вы- везенной древе- сины в 1967 г., тыс. м³ | Протяженность усов, км | Расход древе- сины, м³ | Тру- доем- кость | | Затраты денежные, руб. | | | Всего стоимость 1 км, руб. |
|---|-------------------------------|---|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------|------------------------------|----------------|----------|-------------------------------|
| | | | | | маш.- смены | чел.-дни | материа- лы | маш.- смены | чел.-дни | |
| Архангельсклеспром | 12 | — | 160 | 563 | 55 | 284 | 4770 | 695 | 1825 | 7290 |
| Кареллеспром | 8 | — | 17,5 | 534 | 73 | 270 | 4080 | 1190 | 1770 | 7040 |
| Свердлеспром (по комбину- ту Тавдалес) | — | 142 | 8 | 425 | 73 | 73 | 2537 | 903 | 1190 | 4630 |
| Вологдалеспром | 7 | 500 | 111 | 625 | 99 | 410 | 5340 | 510 | 1250 | 7100 |
| Ленлес (по тресту) | — | 370 | 50 | 600 | 24 | 340 | 7792 | 582 | 1170 | 9481 |



| Расход древесины, м ³ | | Всего, м ³ | Трудо- емкость | | Затраты денежные, руб. | | | Всего стоимость 1 км, руб. |
|----------------------------------|----------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| деловой | дровяной | | маш.- смен | чел.- дней | мате- риалы | меха- низмы | рабоч. сила | |
| 260 | 260 | 520 | 27 | 163 | 4386 | 707 | 1344 | 6437 |



| Расход древесины, м ³ | | Всего, м ³ | Трудо- емкость | | Затраты денежные, руб. | | | Всего стоимость 1 км, руб. |
|----------------------------------|----------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| деловой | дровяной | | маш.- смен | чел.- дней | мате- риалы | меха- низмы | рабоч. сила | |
| 370 | 150 | 520 | 50 | 170 | 5376 | 549 | 1100 | 7025 |



| Расход древесины, м ³ | | Всего, м ³ | Трудо- емкость | | Затраты денежные, руб. | | | Всего стоимость 1 км, руб. |
|----------------------------------|----------|--------------------------|-------------------|---------------|------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------|
| деловой | дровяной | | маш.- смен | чел.- дней | мате- риалы | меха- низмы | рабоч. сила | |
| 340 | 200 | 540 | 53,6 | 253 | 4680 | 504 | 2125 | 7309 |

Рис. 22. Поперечные профили и затраты на строительство 1 км автолежневых дорог (усов) по данным ЛПХ:

а — Литвиновского; б — Емецкого; в — Дмитриевского Архангельсклеспрома

Учитывая высокую стоимость и трудоемкость неразборных деревянно-лежневых дорог, в последнее время ряд институтов работает над совершенствованием конструкций разборных деревянных покрытий.

ДЕРЕВЯННОЕ ПОКРЫТИЕ ИНСТИТУТА ВОЛОГДАПРОМПРОЕКТ

Деревянное покрытие Вологдапромпроект (ВПП) состоит из колесопроводов и полушпал.

Колесопроводы собираются из щитов, изготавливаемых из двухкантных брусев размером $4,5 \times 0,16$ м и полушпал $1,5 \times 0,16$ м. Ширина щита 1,0 м. Брусья крепят к полушпалам вертикальными болтами М12. Длина болта 300 мм. По концам щиты имеют уступы, которые на стыке в колесопроводе соединяются болтами.

Средние брусья в щите могут быть из древесины хвойных пород II сорта, а крайние — из лиственной древесины. В табл. 15 приведен расход древесины и металла для 1 км покрытия из щитов конструкции Вологдапромпроект.

Таблица 14

| Наименование материала | Расход материалов на 1 км уса | | | | | |
|----------------------------|-------------------------------|-------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|
| | в заготовке | | | | в деле | |
| | размеры заготовок, см | | количество, шт. | объем, м ³ | количество, шт. | объем, м ³ |
| | диаметр | длина | | | | |
| Лежни из хвойных пород . . | 20 | 450 | 1335 | 227 | 1335 | 204 |
| » » лиственных пород | 20 | 450 | 890 | 151 | 890 | 133 |
| Полушпалы | 20 | 150 | 1335 | 59 | 1335 | 52 |
| Болт с гайкой и шайбой . . | — | — | — | — | — | — |
| Итого . . . | | | | 437 | | 389 |
| | | | | | | 3,22 |

Из приведенной табл. 14 видно, что на 1 км покрытия расходуется 437 м³ древесины в заготовке, или 389 м³ двухкантного бруса и 3,22 т металла.

Стоимость изготовления 1 км покрытия 5900 руб.

Наблюдения, проведенные в 1967 г. Вологодским отделением СевНИИП над участком дороги с покрытием из щитов конструкции института Вологдапромпроект (80 щитов), показали, что после вывозки по ним 9200 м³ древесины и четырех перекладок 38,8% щитов имели дефекты. В табл. 15 приведены дефекты щитов ВПП-64 после четырех перекладок.

Таким образом, прочность данного покрытия не выше, чем у ранее применяемых щитовых покрытий автолежневых дорог.

Таблица 15

| Наименование дефектов | Процент дефектов после вывозки древесины, м³ | | | |
|--|--|-------|------|------|
| | 1750 | 3500 | 5000 | 9200 |
| Излом отдельных брусев в щите по отверстиям болтов | 7,5 | 8,75 | 10 | 16,3 |
| Сколы отдельных брусев в щите | 7,5 | 7,5 | 10 | 10 |
| Загнивание отдельных брусев | 2,5 | 3,8 | 5 | 8,7 |
| Излом полушпал | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Раскалывание отдельных брусев вдоль по отверстиям | — | 1,3 | 2,5 | 2,5 |
| Итого | 18,8 | 22,65 | 28,8 | 38,8 |

В табл. 16 приведены некоторые технико-экономические показатели строительства в Белозерском леспромпхозе 1 км дороги с различными видами деревянного покрытия (данные Вологодского отделения СевНИИП).

Таблица 16

| Наименование типа покрытия | Протяженность, км | Стоимость 1 км, руб. | Затраты на 1 км | | Расход материала | | Скорость движения, км/ч |
|--|-------------------|----------------------|--------------------------|-----------|------------------|----------|-------------------------|
| | | | трудо-затраты, чел.-дней | маш.-смен | древесина, м³ | сталь, т | |
| Лежневое обыкновенное | 2,75 | 7668 | 497 | 36,5 | 800 | — | 12 |
| Щитовое конструкции ВПП | 1,614 | 6250 | 355 | 67 | 544 | 3,22 | 15 |
| Щитовое конструкции ЦНИИМЭ (без шарнирного соединения) | 0,204 | 6900 | 386 | 67 | 610 | 2,32 | 15 |

Приведенные данные показывают, что первоначальная стоимость строительства уса с покрытием из щитов несколько ниже стоимости лежневой дороги. Окончательная же стоимость может быть значительно уменьшена за счет большего числа переключений щитового покрытия.

КОНСТРУКЦИЯ ЩИТОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМ КРЕПЛЕНИЕМ

Учитывая высокую стоимость неразборных автолежневых дорог, а также неудовлетворительную работоспособность покрытий из щитов существующих конструкций, в ЦНИИМЭ было

разработано переносное деревянное покрытие из щитов с металлическим креплением и шарнирным соединением в колесопровод. Такое покрытие может быть использовано при вывозке леса из увлажненных и заболоченных мест. При этом на подготовку основания затрачивается гораздо меньше средств, чем при строительстве усов с другими видами покрытий.

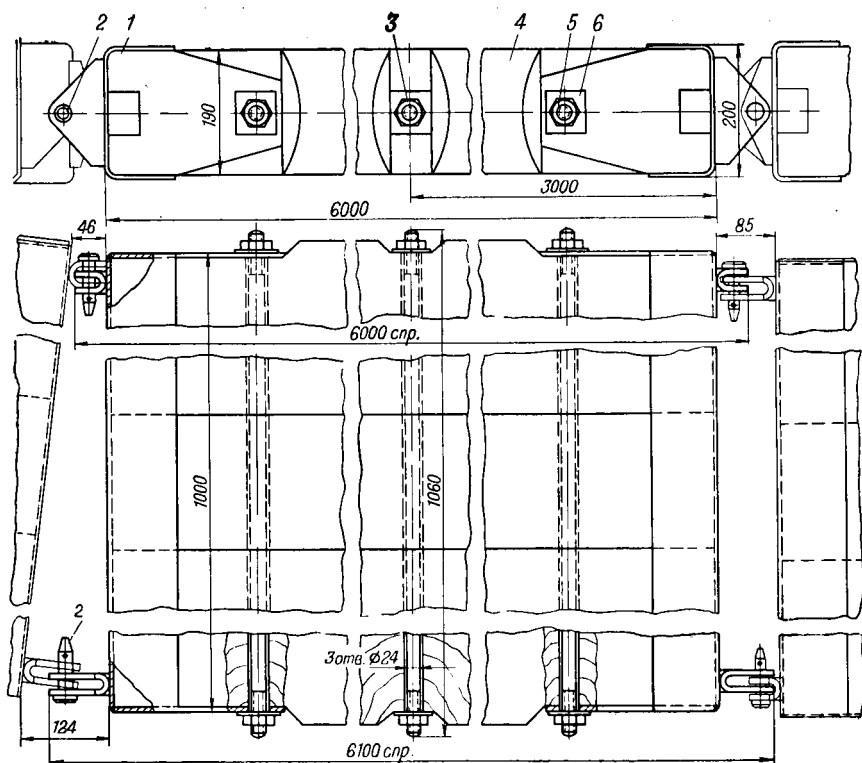


Рис. 23. Деревянный щит ЛВ-11 с металлическим креплением конструкции ЦНИИМЭ:

1 — оголовник; 2 — соединительный палец; 3 — болт; 4 — брус; 5, 6 — врубка

Деревянное покрытие состоит из двух колесопроводов, собираемых из отдельных щитов. Щиты между собой соединяются шарнирной связью. Ширина щита 1 м.

Каждый щит (рис. 23) изготавливается из деревянных двухкантных брусьев толщиной 0,19 м и длиной 6,0 м, на концы которых надеты металлические оголовники корытообразного профиля. Оголовники изготавливают из листовой стали толщиной 5 мм. На концы оголовников приварены косынки, которые имеют отверстия для монтажа щитов и крепления оголовников

посредством штырей или стяжной шпильки с деревянными брусьями. Оголовники препятствуют деформации щита в поперечном направлении и предохраняют от разрушения концы

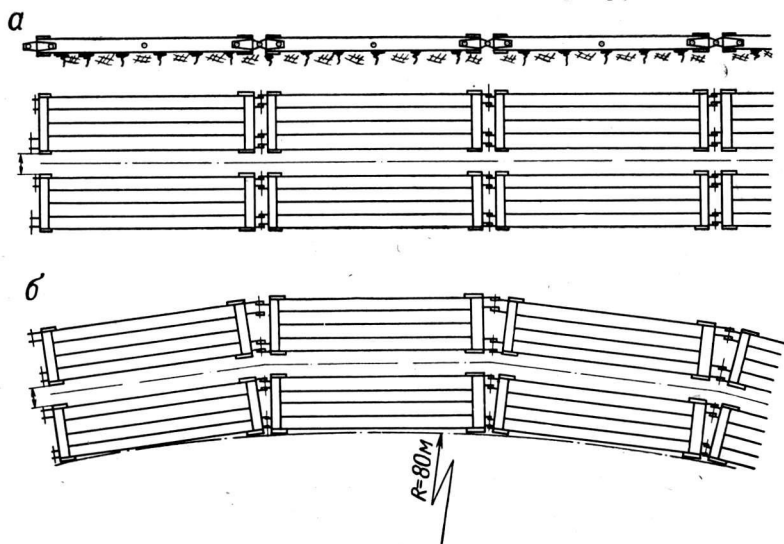


Рис. 24. Схема укладки деревянных щитов ЛВ-11 на прямых (а) и кривых (б) участках пути

брусьев, а боковые косынки, увеличивая жесткость оголовника, дают возможность сплотить брусья в щите. Скрепление брусьев в щите осуществляется тремя шпильками М20 (одна посередине и две по концам). К торцам щитов на оголовниках приварены скобы для шарнирного соединения щитов между собой в колесопровод. Скобы имеют разную длину. Отверстия под пальцы в них расположены на разном расстоянии от оголовника, что позволяет при сочетании скоб разной длины укладывать щиты на прямых и кривых участках дороги с сохранением шарнирного соединения между ними (рис. 24). На прямых участках соединяют длинную скобу с короткой и на кривых — короткую с короткой и длинную с длинной (рис. 25).

Первая партия щитов была изготовлена длиной 3 м.

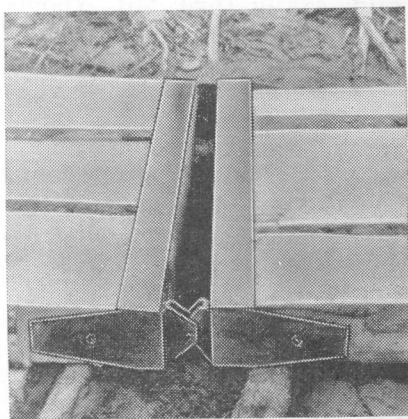


Рис. 25. Соединение щитов на кривом участке пути

Трехметровая длина щита предназначалась для проверки возможности использования при строительстве колесопроводов серийно выпускаемых плитуукладчиков ДУП-2М, которые в настоящее время не загружены полностью на предприятиях из-за недостатка железобетонных плит. В процессе испытаний было установлено, что хотя с применением плитуукладчика может осуществляться укладка и разборка покрытия из трехметровых щитов, однако они не могут быть рекомендованы для применения, так как по сравнению с шестиметровыми щитами имеют большую стоимость, требуют почти в два раза больше металла, а колесопровод из этих щитов менее устойчив. В связи с этим было рекомендовано использовать в покрытии щиты длиной 6 м.

Изготовление щитов

Деревянный щит с металлическим креплением собирают из четырех или пяти двухкантных брусев, поступающих на строительную площадку от лесорамы или шпалорезки. Минимальный диаметр бревна, из которого выпиливается брус, 24 см. Бревна подбирают с наименьшим сбегом.

Металлическое крепление — оголовники, соединительные пальцы, шпильки следует изготовлять на механическом заводе и поставлять на предприятия.

Изготовление щита должно производиться на специальном полигоне, оборудованном площадками для складирования брусев, их предварительной подгонки для окончательной сборки и складирования щитов, а также лебедкой или другим механизмом, подающим брус к месту сборки и укладки в штабеля готовых щитов. Сборка щита производится на специальной эстакаде, оборудованной для сжатия брусев тремя винтовыми домкратами (рис. 26). Упоры делают откидными для возможного сталкивания щита без его подъема. Отверстия под шпильки просверливают электродрелью.

В состав работ по изготовлению щита входят:

1. Подача брусев со штабеля складирования на площадку предварительной обработки.

2. Предварительная сборка щита с частичной окоркой и подтеской внутренних кантов брусев.

3. Подача подогнанных в щит брусев на эстакаду сборки.

4. Сжатие брусев ручными винтовыми домкратами с установкой упоров.

5. Надевание на концы брусев оголовников с подгонкой торцов брусев под его размеры (высоту, ширину).

6. Сверление электродрелью трех отверстий для крепления оголовников шпильками.

7. Крепление щита шпильками, освобождение от домкратов, опускание упоров и подача щитов в штабель готовой продукции.

При подтаскивании брусьев на эстакаду сборки и оттаскивании щитов в штабель при помощи лебедки сборку щитов может производить бригада из трех человек. Такая бригада в смену изготавливает 9—10 щитов. На один щит в среднем расходуется 1,2 м³ двухкантного бруса.

Работоспособность щитов во многом зависит от качества их изготовления. Поэтому необходимо следить, чтобы размеры брусьев и металлических креплений соответствовали чертежам,

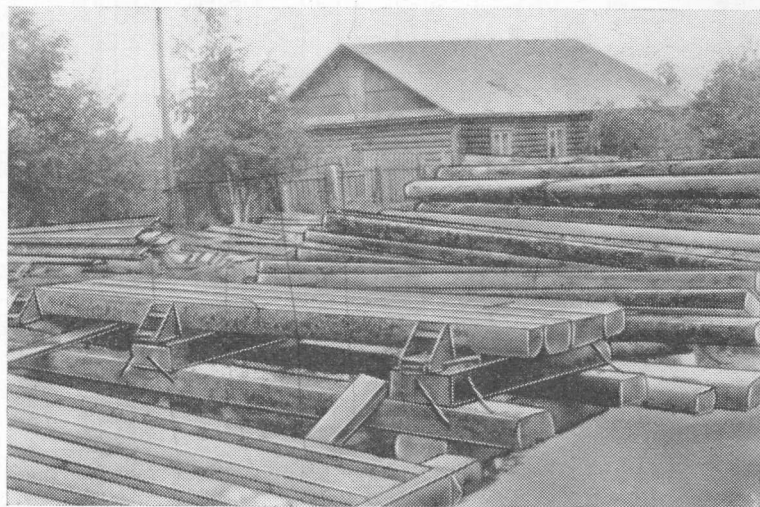


Рис. 26. Эстакада для сборки деревянных щитов

чтобы брусья в щите были плотно сжаты. С этой целью рекомендуется сборку щитов производить из древесины, находящейся в воздушносухом состоянии. Древесина, пораженная гнилью, использоваться не должна.

Строительство усов с покрытием из деревянных щитов с металлическим креплением

Усы с колесопроводами из деревянных щитов можно строить на слабых минеральных грунтах и неглубоких болотах, заполненных торфом до дна. В зависимости от грунтовых и гидрологических условий местности рекомендуются следующие типы усов (рис. 27).

Тип I — рекомендуется для переувлажненных минеральных грунтов, не допускающих многократный проход машин. При подготовке основания на дорожной полосе шириной 5 м убирают валежник, валят деревья с корнями или срезают пни заподлицо

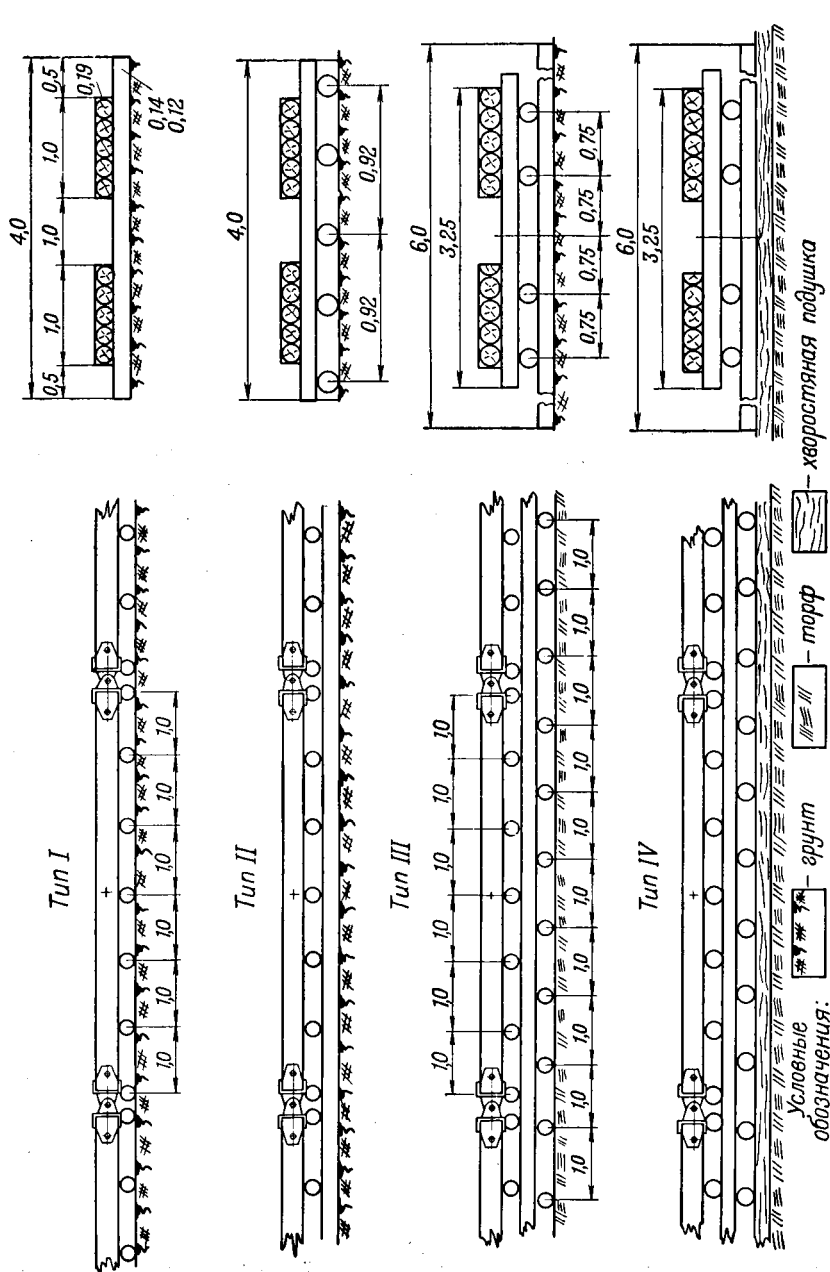


Рис. 27. Типы усов с покрытием из деревянных щитов с металлическим креплением конструкции ЦНИИМЭ:
тип I — на периодически увлажняемых минеральных грунтах; тип II — на сырых и слабых грунтах; тип III — на болотах, за-
полненных плотным торфом до дна; тип IV — на болотах, заполненных слабым торфом до дна

с землей; производится планировка с засыпкой ям грунтом.

Тип II — рекомендуется для сырых и заболоченных мест и нормально увлажненных болот с плотным торфом глубиной до 2 м. В данном случае на дорожной полосе, кроме спиливания пней заподлицо с землей или валки деревьев с корнями, укладываются продольные лаги с расстоянием между ними 0,9 м.

Тип III — рекомендуется для периодически увлажняемых болот с мощностью торфа до 2 м, не допускающих проход тракторов с нормальными гусеницами. При этом основание подготавливается в виде клетки из поперечных и продольных лаг.

Тип IV — рекомендуется для сырых болот, заполненных слабым торфом мощностью до 2 м (применяется в исключительных случаях). В этом случае клетка из поперечных и продольных лаг укладывается на предварительно подготовленную хворостяную подушку.

Во всех указанных типах усов щиты укладывают на шпалы, которые заготавливают при разрубке просеки из мелкотоварной хвойной или лиственной древесины. Диаметр шпал в первом типе может быть небольшим (6—10 см), так как их укладывают для выравнивания дорожной полосы. Во всех остальных случаях рекомендуется диаметр шпал от 8 до 14 см.

При подготовке основания уса необходимо соблюдать ряд требований и правил. Прежде всего до раскладки шпал необходимо восстановить и закрепить вешками ось колеинового пути, а также наметить места стыков щитов для раскладки в нужном количестве шпал на звено. Раскладка поперечных лежней и шпал производится на глаз нормально к оси пути.

Чтобы избежать перекосов колесопроводов, поверхности лаг и шпал должны находиться в одной плоскости. С этой целью первоначально при раскладке подбирают заготовки необходимой толщины, а окончательное выравнивание производится при зарубке лаг.

Перед укладкой щитов производится разбивка, фиксирующая положение внешней кромки одного из колесопроводов. На кривых разбивка производится по хордам. Второй колесопровод укладывают по шаблону на заданном расстоянии от первого. Межколеинный промежуток для автомобилей МАЗ и КрАЗ—1 м, а для ЗИЛ 0,8 м.

Деревянные щиты с металлическим креплением на торцах оголовников имеют специальные скобы для шарнирного соединения щитов между собой в колесопровод. Эта связь позволяет избежать уступов между щитами, что благоприятно сказывается на эксплуатации уса. При укладке щитов необходимо также проверить, чтобы правый и левый колесопроводы находились на одном уровне.

Укладка и разборка шестиметровых щитов должны выполняться автокраном грузоподъемностью 5—7 т с вылетом стрелы до 10 м.

В состав работ по укладке щитов входит: установка автокрана и автомобиля со щитами; укладка щитов на заранее разложенные шпалы; перемещение автокрана и автомобиля со щитами на новое место укладки; соединение стыков с постановкой соединительных пальцев.

При укладке щитов автокран, двигаясь по уложенному покрытию, останавливается на последнем щите, не доезжая до его конца примерно 1,5 м, и становится на тормоз и аутригеры (при работе краном грузоподъемностью 5 т и выше аутригеры не применяют). Автомобиль с прицепом, нагруженный щитами, подается к крану. При использовании автомобиля КраЗ (при небольшом удлинении рамы) щиты могут быть доставлены на автомобиле без прицепа с укладкой их вдоль кузова. Затем один из рабочих звена укладки зацепляет стропами щит на автомобиле, после чего щит подается к месту укладки и укладывается встык с ранее уложенным щитом. После отцепки щита стрела автокрана отводится к кузову автомобиля для строповки следующего щита. В это же время вручную ломami окончательно подгоняют щит. Затем в отверстия проушин после установки их на одном уровне вставляют соединительный палец, который обязательно должен быть зашплинтован. В противном случае во время эксплуатации уса палец выпадет из проушин и устойчивость колесопровода будет нарушена.

На укладке щитов автокраном занято звено из четырех человек: крановщик и трое рабочих. После укладки всех щитов прицеп при помощи автокрана или специального технологического оборудования устанавливают на шасси автомобиля, который затем подается задним ходом к месту разворота.

При разборке щитового покрытия кран обычным ходом подается к месту разборки, причем останавливается так, чтобы передние колеса стояли на предпоследнем щите, примерно в полметре от его конца (рис. 28). Порожний автомобиль без прицепа или с прицепом на шасси автомобиля подается задним ходом к крану. При использовании автомобиля КраЗ погрузка щитов на автомобиль может производиться поперек кузова, вдоль кузова, а также на автомобиль с прицепом. В последнем случае прицеп перевозится на шасси автомобиля или доставляется краном к месту погрузки, там при помощи крана разворачивается и прицепляется к поданному задним ходом автомобилю.

Перевозка щитов поперек кузова автомобиля может производиться по лесовозным дорогам только при соблюдении всех правил перевозки негабаритных грузов, при малой интенсивности движения на дороге и обеспечении возможности разъезда со встречным транспортом.

Перед началом работ двое рабочих разъединяют щиты (вынув пальцы из проушин) в количестве, необходимом для загрузки одного автомобиля. Далее один рабочий зацепляет

стропами щит, а второй принимает и укладывает в кузов. После погрузки двух щитов автомобиль и автокран передвигаются и разборка продолжается. На разборке покрытия занято звено из трех человек: крановщик и двое рабочих.

По окончании полной загрузки автомобиля щитами он следует к месту временного складирования щитов или вместе с краном к месту строительства нового уса.

Участки временных дорог (усов) с покрытием из 6-метровых щитов в местах с избыточным увлажнением укладывали на

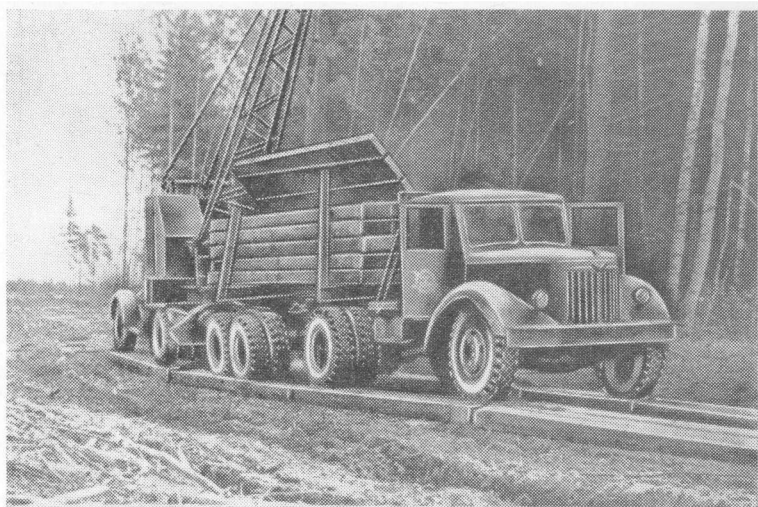


Рис. 28. Разработка деревянного щитового покрытия автомобильным краном

шпалы, на клетку из продольных хлыстов и шпал, в сухих местах — на земляное полотно. Вывозку производили автопоездами КрАЗ—255Л+2-Р-15.

Проведенная в производственных условиях проверка работоспособности покрытий из деревянных щитов с металлическим креплением конструкции ЦНИИМЭ показала, что это покрытие позволяет осуществлять вывозку древесины по устойчивым колесопроводам в разнообразных грунтовых и метеорологических условиях местности, в том числе в местах со слабыми основаниями (заболоченная местность) с наименьшими затратами на подготовку земляного полотна. По этим щитам допускается эксплуатация тяжелых автопоездов на базе автомобилей КрАЗ при движении их с повышенными скоростями (с грузом 12—15 км/ч и порожняком 20—25 км/ч). При этом в результате увеличения прочности и устойчивости покрытия значительно возрастает срок его службы, а также уменьшаются

расходы на строительство и содержание дорог. Общий вид уса показан на рис. 29.

Государственная комиссия, проводившая в октябре 1969 г. сравнительные испытания усов с различными видами покрытий, рекомендовала деревянные щиты с металлическим креплением конструкции ЦНИИМЭ к серийному производству. Деревянные щиты с металлическим креплением рекомендуются в средних

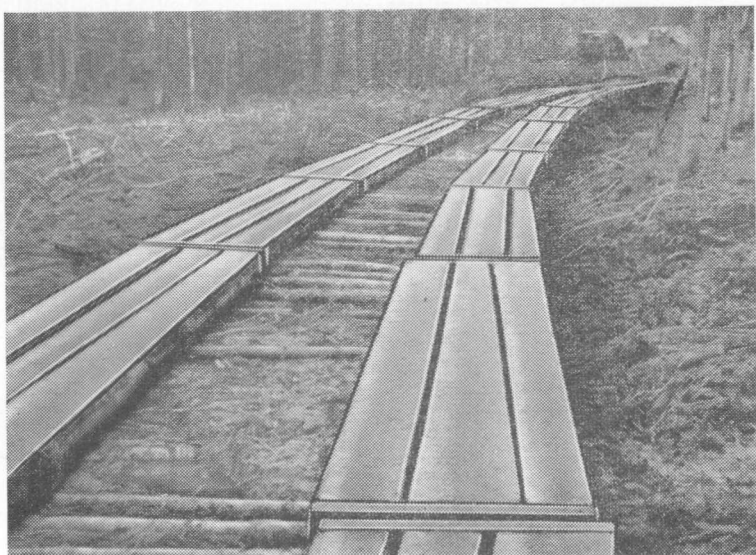


Рис. 29. Общий вид уса с покрытием из деревянных щитов с металлическим креплением

и крупных лесонасаждениях при вывозке автопоездами на базе автомобилей МАЗ и КраЗ с укладкой щитов на шпальное основание или грунт.

Техническая характеристика деревянных покрытий

Основные показатели Деревянные щиты с металлическим креплением ЛВ-11

Габаритные размеры щита, м:

| | |
|-------------------|------|
| длина | 6,16 |
| ширина | 1,05 |
| толщина | 0,19 |

| | |
|--|-----|
| Количество щитов на 1 км покрытия, шт. | 328 |
|--|-----|

| | |
|---|------|
| Расход материала на 1 км покрытия: | |
| древесины (бруса), м ³ : | 394 |
| металла, т | 16,8 |

| | |
|---|----|
| Планируемое количество перекладок до капитального ремонта | 10 |
|---|----|

При укладке деревянных щитов нет необходимости возводить хворостяную подушку, устройство которой является трудоемкой операцией, требующей больших затрат ручного труда. Необходимо учитывать и то, что крупномерные порубочные остатки непригодны для формирования хворостяной подушки, а для формирования ее из мелких порубочных остатков требуется разубка дорожной полосы шириной до 50 м.

В табл. 17 приведены технико-экономические показатели на строительство 1 км уса с покрытием из деревянных щитов с металлическим креплением при различных типах оснований.

КОНСТРУКЦИЯ ЛЕНТОЧНОГО ПОКРЫТИЯ ЛД-5

Деревянное ленточное покрытие состоит из двух гибких лент, уложенных в колесопроводы. Каждая лента собирается из отдельных звеньев (щитов), соединенных между собой шар-

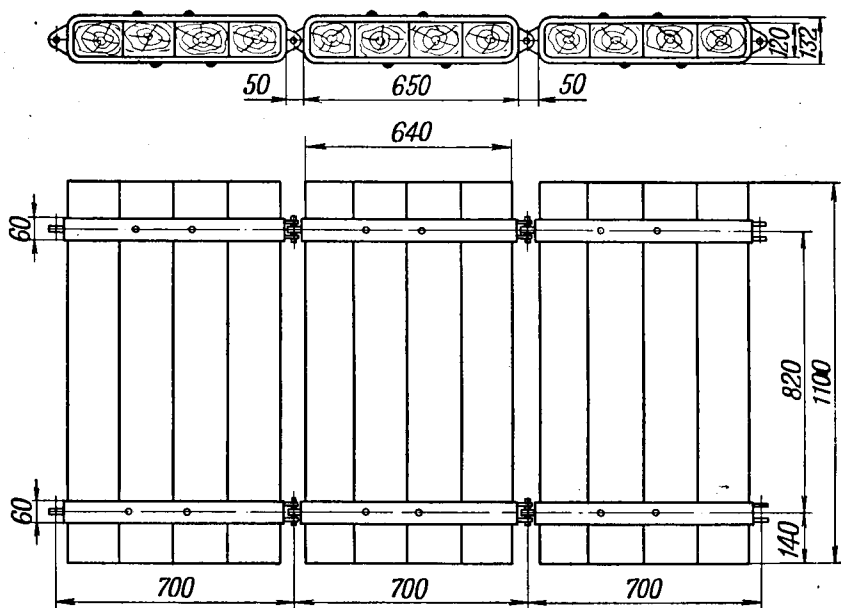


Рис. 30. Звенья ленточного покрытия ЛД-5

нирно. Колесопроводы связываются через 19,6 м пути соединительным щитом, который фиксирует межколежное расстояние и обеспечивает устойчивость покрытия. Основное звено представляет собой жесткий деревянный щит размером $120 \times 700 \times 1100$ мм, для изготовления которого применяется деревянный четырехкантный брус размером $120 \times 160 \times 1100$ мм из древесины хвойных или лиственных пород. Между собой брусья

Таблица 17

Показатели при устройстве усов по типам покрытий

| Наименование работ и механизмов | I | | | | | | II | | | | III | | | | IV | | | |
|---|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|------------|-------------|------------|----------|-------------|------------|------------|--------------------|------------|----------|
| | защиты | | | защиты | | | защиты | | | защиты | | | защиты | | | защиты | | |
| | объем работ | маш.-смены | чел.-дни | объем работ | маш.-смены | чел.-дни | объем работ | маш.-смены | чел.-дни | объем работ | маш.-смены | чел.-дни | объем работ | маш.-смены | чел.-дни | объем работ | маш.-смены | чел.-дни |
| Спливание пней заплотило бензиномоторной пилой «Дружба» (лес средней категории), га | 0,5 | 0,62 | 0,62 | 0,5 | 0,62 | 0,62 | 0,5 | 0,62 | 0,62 | 0,5 | 0,62 | 0,62 | 0,5 | 0,62 | 0,62 | 0,5 | 0,62 | 0,62 |
| Заготовка шпал, шт. | 1148 | 11,8 | 23,6 | 1148 | 11,8 | 23,6 | 1148 | 11,8 | 23,6 | 1148 | 11,8 | 23,6 | 1148 | 11,8 | 23,6 | 1148 | 11,8 | 23,6 |
| Укладка шпал, шт. | — | — | — | 715 | 10,7 | 21,4 | — | — | — | 1822 | 27 | 54 | — | — | — | 700 в плотном теле | — | 54 |
| Укладка хворостяной выстилки вручную, м³ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 14,1 |
| Уплотнение хворостяной выстилки трактором, га | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,6 | 0,62 | 0,62 |
| Раскладка шпал, шт. | 1148 | — | 7,5 | 1148 | — | 11,3 | — | — | — | 1148 | — | 11,3 | — | — | — | 1148 | — | 11,3 |
| Укладка лаг, шт. | — | — | — | 715 | — | 12,3 | — | — | — | 1822 | — | 27,2 | — | — | — | 1822 | — | 27,2 |
| Перевозка щитов автомобилем, м³ | 394 | По расчету | 15 | 394 | По расчету | 15 | 2000 | 3,75 | По расчету | 394 | По расчету | 15 | 2000 | 3,75 | По расчету | 394 | По расчету | 15 |
| Укладка щитов автокраном, лог. м | 2000 | 3,75 | 15 | 2000 | 3,75 | 15 | 2000 | 3,75 | 15 | 2000 | 3,75 | 15 | 2000 | 3,75 | 15 | 2000 | 3,75 | 15 |

Таблица 18

Порядковый номер щита

| Радиус кривой, м | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 35 | — | — | — | — | + | — | — | — | — | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| 50 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| 80 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| 100 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

соединяются двумя металлическими хомутами, по концам которых привариваются кронштейны с отверстиями под пальцы. Для уменьшения прогибов звена под нагрузкой и для предотвращения продольных смещений бруска в звене крепятся к нижней и верхней полке хомутов завершенными гвоздями (рис. 30).

Соединительный щит собирают из четырехкантных брусков длиной 3 м, скрепленных между собой четырьмя хомутами. Хомуты изготовляют из полосовой стали размером 6×60 мм, кронштейны — из стали толщиной 8—16 мм. Соединительные пальцы шарниров имеют диаметр 20 мм.

Изготовление щитов

Щиты изготовляют на строительной площадке, которая должна располагаться возможно ближе к лесосеке. Доставленные с лесосеки на строительную площадку хлысты разделяют на сортименты длиной 6,5 м, а затем из них выпиливают четырехкантные бруска, которые в дальнейшем идут на заготовки длиной 1100 мм.

Сборка щита (звена) производится на специальной эстакаде, оборудованной приспособлениями для сжатия брусков в щит. Каждый щит состоит из 3 или 4 брусков. Концы обжатых брусков обрабатывают под размеры хомута, после чего производится плотная насадка хомутов и забивка завершенных гвоздей.

Все металлические детали (хомуты, гвозди и пальцы) должны изготовляться на механическом заводе и комплектно поставляться предприятиям. Готовые щиты укладывают на строительной площадке в штабеля. Для продления срока службы древесины щиты в собранном виде желательно антисептировать.

Строительство усов с ленточным покрытием

Усы с ленточным покрытием строят на слабых минеральных грунтах и заболоченных участках. Подготовка основания на трассе уса с ленточным покрытием выполняется в зависимости от грунтовых и гидрологических условий местности, в которых строится временная дорога (ус). Поперечные профили усов с деревянным ленточным покрытием приведены на рис. 31.

Тип I — на супесях и суглинках всех видов при эксплуатации уса в сухой период покрытие укладывают непосредственно на подготовленное грунтовое основание.

Тип II — на сырых минеральных грунтах растительный слой не убирают, а при спиливают заподлицо с землей. Покрытие укладывают на хворостяную выстилку толщиной 8—10 см в уплотненном состоянии.

Тип III — на торфяниках глубиной до 0,5 м и на суглинистых переувлажненных грунтах ленточное покрытие укладывают

также на хворостяную выстилку толщиной 10—15 см в уплотненном состоянии.

Тип IV — на болотах I строительного типа с плотным слабоувлажненным торфом мощностью до 2 м производится укладка продольных лаг, на которые сверху укладывают хворостяную выстилку толщиной 10—15 см в уплотненном состоянии, а затем по ней укладывают ленточное покрытие.

Тип V — на болотах II строительного типа с плотным среднеувлажненным торфом мощностью не менее 0,5 м укладываются

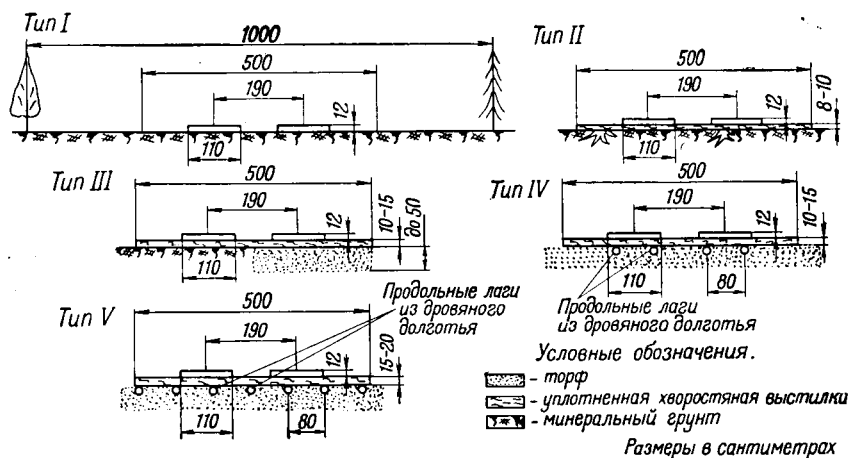


Рис. 31. Поперечные профили усов с деревянным ленточным покрытием:

I тип — на сухих плотных суглинках и супесях всех видов при эксплуатации в сухой период;

II тип — на сырых минеральных грунтах по поверхности с растительностью и пнями, спиленными заподлицо;

III тип — на торфяниках глубиной до 0,5 м и на суглинистых грунтах, переувлажненных с поверхности;

IV тип — на болотах I строительного типа с плотным слабоувлажненным торфом мощностью до 2 м;

V тип — на болотах II строительного типа с плотным среднеувлажненным торфом мощностью не менее 2,5 м

также продольные лаги и поверх их — хворостяная выстилка толщиной 15—20 см в уплотненном состоянии.

В зависимости от состояния грунтов и необходимой толщины хворостяной выстилки ширина просеки принимается от 20 до 30 м. Ширина дорожной полосы 5,0 м.

Первоначальная сборка покрытия производится вручную на подготовленном основании. Щиты со склада доставляют на кузовных автомобилях. При этом погрузка и разгрузка щитов производится автокраном.

При сборке покрытия первым укладывается соединительное звено, к которому затем присоединяют основные щиты двух колесопроводов. Целесообразно собирать сразу два колесопро-

вода. Очередное соединительное звено укладывают через 28 щитов.

При укладке покрытия на кривых радиусом 100 м и более плавность кривой достигается за счет зазоров в шарнирах. Если радиус кривой менее 100 м, в местах соединения вставляют дополнительные шарнирные звенья с внешней стороны кривой.

В зависимости от радиуса кривой вставку делают через определенное число щитов (табл. 18).

Чтобы не повредить колесопроводы при эксплуатации уса, в местах переездов необходимо устраивать настил из бревен.

При перекладке ленточного покрытия для снятия, перевозки и укладки его на новый ус используют специальный дорожный транспортер-укладчик ДТУ-2 (см. рис. 7). Укладчиком экономически целесообразно перевозить покрытие на расстояние до 3 км. Перевозка лент на большее расстояние осуществляется автомобилями.

Снимать ленточное покрытие начинают от начала уса. Это позволяет укладчику ДТУ перемещаться по хворостяному основанию уса, не заходя на покрытие. Перед разборкой покрытия 3-метровые соединительные звенья (щиты) отсоединяются от смежных щитов. Таким образом, подготовленное к съемке покрытие представляет собой ленты длиной 20 м и отдельно лежащие соединительные щиты.

Сначала снимают ленту (20 м) одного колесопровода, при этом конец ленты закрепляют на грузовом барабане укладчика и при включении лебедки она наматывается на барабан. Затем укладчик подходит к ленте второго колесопровода, присоединяет ее к концу ленты на барабане и наматывает вторую ленту. После этого к последнему щиту на барабане присоединяют соединительный щит и его закрепляют. Как правило, наматывание 20-метровой ленты покрытия производится без перемещения укладчика, т. е. с одной стоянки. Укладчик после съема покрытия перемещается по хворостяному основанию, а при выходе с усов только по тракторным дорогам (волокам). При съемке покрытия ДТУ-2 может двигаться задним ходом. За один цикл укладчик снимает, перевозит и укладывает на новый ус часть покрытия между соединительными щитами, т. е. 20 пог. м пути или 40 м ленты колесопровода.

Укладку покрытия с помощью укладчика начинают с начала или с конца уса. Сначала укладывают соединительный щит и совмещают его с намеченным левым и правым колесопроводами. Удобнее укладывать в первую очередь левый колесопровод. Укладка лент колесопроводов укладчиком ДТУ-2 производится следующим образом: к соединительному щиту крепится при помощи пальцев конец ленты на барабане укладчика и при движении его вперед укладывается 20 м ленты в левый колесопровод, затем, возвратившись назад к соединительному

щиту, укладчик аналогично укладывает остальные 20 м ленты в правый колесопровод.

При укладке необходимо натягивать ленты, чтобы выбрать зазоры в шарнирных соединениях. Разматывание ленты с барабана при движении укладчика происходит под действием силы тяжести самой ленты. Для регулирования силы натяжения и скорости разматывания необходимо барабан подтормаживать.



Рис. 32. Вывозка древесины по усам с покрытием ЛД-5

Ленты колесопроводов, копируя местность, плотно прилегают к основанию.

Деревянные ленточные покрытия проходили испытания в Онежском леспромхозе объединения «Архангельсклеспром». Опыт применения ленточных покрытий показывает их перспективность. Выполнение покрытия в виде гибких колеиных лент позволяет полностью механизировать устройство верхнего покрытия. Отдельные щиты легко собираются в ленту, а применение в щите хомутов создает хорошие условия для быстрой замены брусев при ремонте покрытия.

Покрытие имеет высокую прочность и несложно в изготовлении (рис. 32).

Государственная комиссия рекомендовала гибкое деревянное ленточное покрытие для серийного производства. Применение его преимущественно в заболоченных районах Северо-Запада

европейской части Союза при лесонасаждениях с небольшим средним объемом хлыста и вывозке автопоездами на автомобилях ЗИЛ и МАЗ.

Техническая характеристика ЛД-5

| | |
|---|------|
| Габаритные размеры щита, мм: | |
| длина | 700 |
| ширина | 1100 |
| толщина | 120 |
| Расход материала на 1 км покрытия: | |
| древесины (бруса), м ³ | 240 |
| металла, т | 27,5 |
| Вес: | |
| одного щита, кг | 60 |
| 1 пог. м ленты | 86 |
| Планируемое количество перекладок | 10 |
| Стоимость строительства 1 км уса (с учетом 10 пере- кладок), тыс. руб. | 4,0 |

ВРЕМЕННЫЕ ДОРОГИ НА ХВОРОСТЯНОМ ОСНОВАНИИ

В настоящее время большой удельный вес (36%) имеют временные лесовозные дороги с проезжей частью из лесосечных отходов. Конструкция верхнего строения таких дорог имеет несколько разновидностей.

Покрытие из лесосечных отходов рекомендуется применять на слабых грунтах в сухих лесосеках, так как оно не обеспечивает устойчивой работы временных дорог в период увлажнения и в пониженных местах.

При устройстве покрытия перевозку сучьев и порубочных остатков к месту их укладки осуществляют погрузчиком ПГ-0,5Д, смонтированным на тракторе ТДТ-55 (см. рис. 10), по опыту работы «Пермлеспрома» или подборщиком сучьев ПСГ-3 (см. рис. 9) на тракторе ТДТ-75. При отсутствии механизмов для сборки и перевозки сучьев их обрубку производят близ устраиваемого уса. В этом случае сучья укладывают на ус вручную.

Подача сучьев от погрузочной площадки, где производится обрубка сучьев, осуществляется во время отсутствия машины под погрузкой челюстным погрузчиком. В этом случае на эстакаде при обрубке сучьев их складывают в отдельные кучи, которые затем захватывает челюстной погрузчик и перевозит к определенному месту уса.

Уложенные сучья и порубочные остатки уплотняются 4—5 проходами трактора. Общий вид уса с покрытием из хворостяной выстилки показан на рис. 33. Стоимость строительства 1 км такого типа уса 800—1500 руб.

Все работы по устройству уса выполняет комплексная бригада. Количество людей в бригаде зависит от характера лесонасаждения, толщины хворостяной выстилки и потребной скорости строительства.

Толщина хворостяной выстилки, состоящей из сучьев и вершинной части, должна составлять 60—90 см. При уплотнении достигается значительная осадка хворостяной выстилки.

Среднее количество сучьев, веток и вершинной части, идущей на устройство покрытия, составляет 12—15% от среднего запаса древесины на гектаре.

При строительстве уса в лесосеках с необеспеченным водоотводом хворостяная выстилка укладывается на сплошной поперечный настил из вершинной части и дровяной древесины диаметром 8—16 см.



Рис. 33. Общий вид уса с хворостяной выстилкой

Ширина настила 4,5—5,0 м. На сильно заболоченных участках производится укладка продольных лаг, на которые укладывается поперечный настил, а затем хворостяная выстилка.

Бригада рабочих из 5 человек укладывает в смену в среднем 40—50 м поперечного настила. В распоряжении бригады имеется бензопила и трелевочный трактор.

Такой тип уса требует больших трудозатрат, так как подноска и укладка поперечного настила большей частью осуществляются вручную. Ус такой конструкции не обладает необходимой ровностью покрытия, что значительно затрудняет движение автопоездов. Сопротивление движения автопоездов по усам такого типа значительно выше, чем по усам с другими типами покрытий. Необходимо отметить, что при строительстве усов с хворостяной выстилкой как с поперечным настилом, так и без него в весенний период или в период сильного увлажнения грунт под хворостяной выстилкой не просыхает длительное время. Это создает крайне неблагоприятные условия для работы усов на хворостяной выстилке. В отдельных случаях бывает целесооб-

разным строить новый ус и прекратить эксплуатацию старого уса на переувлажненном основании.

В леспромхозах Пермлеспрома находят применение усы с послойной укладкой порубочных остатков и грунта. На сплошной поперечный настил укладывают слой хвороста толщиной 10—15 см. Этот слой хвороста засыпается грунтом толщиной 5 см. Для засыпки сучьев грунтом используется бульдозер, который поперечными ходами со стороны (между пней) надвигает грунт на слой сучьев. Затем бульдозер разравнивает грунт в продольном направлении.

За смену бульдозер может произвести отсыпку грунта для 300—400 м уса. Поверх спланированного грунта снова производится укладка слоя сучьев, который уплотняется до толщины 14—15 см. Конструкция уса показана на рис. 34.

Такие типы усов преимущественно нашли широкое применение в Гремячинском леспромхозе Пермлеспром. По ним осуществлялась вывозка в весенний и осенний периоды.

Недостатками такого типа усов являются большие трудозатраты, высокая стоимость, значительное сопротивление движению автопоездов.

В связи с большой потребностью в порубочных остатках ширина прорубаемой полосы должна быть 80—100 м. Сбор порубочных остатков на такой площади затруднен и требует больших трудозатрат. Такая конструкция уса с хворостяной выстилкой может найти временное применение на слабых основаниях до изготовления в леспромхозах более прогрессивных и надежных конструкций переносных сборно-разборных покрытий.

ХВОРОСТЯНАЯ ВЫСТИЛКА С ЗАСЫПКОЙ ДРЕНИРУЮЩИМ ГРУНТОМ

Усы с хворостяной выстилкой, засыпанной дренирующим грунтом, применяются в лесосеках с низкой несущей способностью подстилающих грунтов и в местах с необеспеченным стоком поверхностных вод.

В зависимости от грунтовых условий продольный и поперечный настил устраивается сплошным или с расстоянием 15—30 см между лагами. Промежутки между лагами заполняются порубочными остатками.

Дренирующий грунт доставляется к месту засыпки хворостяной подушки самосвалами из карьеров, расположенных не далее 3—5 км. Толщина засыпки 15—20 см. Разравнивание

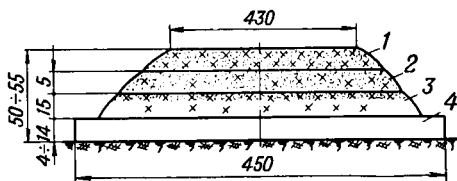


Рис. 34. Конструкция уса на хворостяной выстилке с прослойкой грунта:

1 — защитный слой сучьев; 2 — слой грунта в смеси с сучьями; 3 — опорный слой сучьев; 4 — поперечный настил

грунта производится бульдозером, а уплотнение — пневмошинными катками и колесами автосамосвалов.

Лесовозный ус такой конструкции (рис. 35) благодаря дренарующему слою из порубочных остатков легко пропускает через себя влагу, быстро проветривается и обеспечивает потребную несущую способность покрытия для пропуска лесовозных автопоездов.

На содержании усов с подобным типом покрытия могут использоваться автогрейдеры и автосамосвалы. Вывозка древесины в весенний и осенний периоды по усам такого типа не производится до их полной просушки.

Основным условием работоспособности таких усов является постоянное их содержание в хорошем состоянии путем грейдирования для обеспечения поперечных уклонов покрытия. Покрытие не должно иметь выбоин или неровностей, в которых может задерживаться влага. При колееобразовании необходимо прекратить вывозку древесины, а после просушки грунта произвести его грейдирование и уплотнение.

Для устройства покрытий пригодны супесчаные грунты, легко дренирующие влагу.

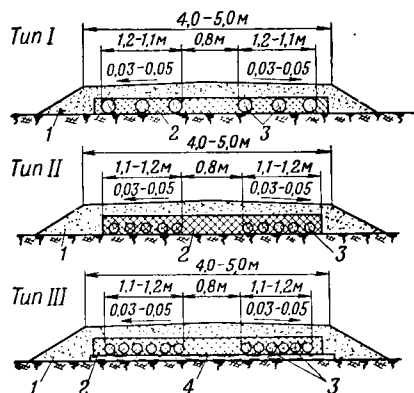


Рис. 35. Конструкция усов с хворостяной выстилкой с засыпкой ее дренарующим грунтом:

1 — грунт; 2 — хворост; 3 — лежни; 4 — прокладки

Определение пригодности грунта для укладки его в покрытие производится в полевых дорожных лабораториях.

Для уплотнения слоя грунта необходимо применять прицепные пневмошинные катки. Плотность грунта в покрытии должна быть доведена до 0,98 от оптимальной, установленной в лабораторных условиях.

Поперечный профиль должен обеспечить сток воды с покрытия.

Как правило, усы такого типа устраивают для однопутного движения с устройством разъездов. Такие усы после окончания эксплуатации лесосеки могут быть использованы как лесохозяйственные дороги.

ХВОРОСТЯНАЯ ВЫСТИЛКА С ЗАСЫПКОЙ ГРУНТОГРАВИЙНЫМ МАТЕРИАЛОМ

Строительство лесовозных усов с гравийным покрытием на хворостяной выстилке производится в лесосеках, где расстояние доставки гравийной смеси не превышает 10 км и местные грунты

пригодны для укладки в земляное полотно. Кроме того, такие усы могут строиться и в том случае, если после освоения лесосеки ус будет служить дорогой для лесохозяйственных целей. Практика эксплуатации усов такого типа показала, что они успешно могут работать длительное время.

Укладка хворостяной выстилки производится так же, как и для усов с покрытием из хвороста. Поперечный настил укла-

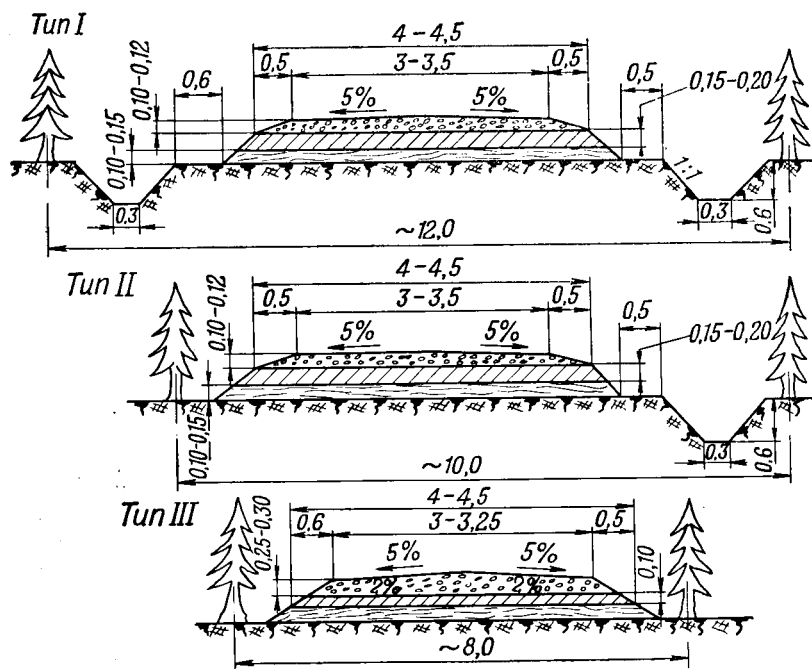


Рис. 36. Поперечные профили усов с гравийным покрытием:

- Тип I — на сырых участках с необеспеченным отводом поверхностных вод при поперечном уклоне местности менее 1:25 (тип местности — 2).
- Тип II — на сырых участках с необеспеченным отводом поверхностных вод при поперечном уклоне местности более 1:25 (тип местности — 2).
- Тип III — на неглубоких болотах, заполненных плотным торфом до дна или пригодных для укладки в земляное полотно (тип местности — 3).

дывается в зависимости от несущей способности грунтов. Поперечные профили усов приведены на рис. 36. Грунтогравийный материал может отсыпаться только на уплотненную хворостяную подушку, в этом случае расход гравийных материалов значительно сокращается. Толщина отсыпки грунтогравийного слоя составляет в уплотненном состоянии 10—15 см. Расход на 1 км дороги грунтогравия 500—700 м³. Ширина хворостяной выстилки 5—6 м. Ширина проезжей части из грунтогравия 4 м. В местах разъездов делают уширения — хворостяная

выстилка 8—9 м, проезжая часть из грунтогравия 6 м. Стоимость такого типа уса зависит от расстояния транспортировки грунтогравийной смеси и колеблется в пределах 1,5—4,0 тыс. руб. за 1 км уса. Общий вид такого типа уса показан на рис. 37.

На строительстве покрытия уса используют автосамосвалы и бульдозер, который работает на уплотнении хворостяной подушки и разравнивании грунтогравийной смеси. На уплотнении слоя грунтогравийной смеси можно применять прицепные пневмошинные катки типа Д-263.

Устройство канав осуществляется одноотвальными канавокопателями ЛК-8 или НОК-800.

Уплотнение грунтогравийной смеси производится до плотности 0,98 от оптимальной. При достижении этой плотности ус может успешно эксплуатироваться тяжелыми лесовозными автопоездами.

Определение пригодности грунтогравийной смеси для укладки ее в покрытие

определяется в полевых или стационарных лабораториях. Толщина покрытия определяется расчетным путем с учетом типа лесовозных автопоездов и интенсивности движения.

Содержание уса производится так же, как и веток лесовозных дорог с гравийным покрытием, путем грейдирования автогрейдером.

Грунтогравийная смесь, уложенная на дренирующую прокладку из лесосечных отходов, не водонасыщается и может успешно эксплуатироваться в весенний и осенний периоды.

УСЫ БЕЗ ПОКРЫТИЯ (ГРУНТОВЫЕ)

Профилированные грунтовые усы без покрытия применяются при благоприятных грунтовых условиях в районах с преобладанием сухой погоды в теплые периоды года. Их строят в лесосеках с дренирующими или слабодренирующими грунтами (крупнообломочные, песчаные и супесчаные грунты), на плотных слабоувлажненных грунтах, на плотных глинистых грунтах, имеющих включения обломочных материалов. В первом случае усы строят без водоотводных канав.

Эксплуатационные качества усов без покрытия зависят от грунтово-гидрологических условий и состояния погоды в теплый период года.



Рис. 37. Общий вид уса на хворостяной выстилке с засыпкой гравийным материалом

В районах с избыточным увлажнением и неблагоприятными климатическими условиями продолжительность перабочего периода может достигать 60—70 дней в году. В целях повышения прочности и работоспособности уса без покрытия рекомендуется:

- а) заблаговременная рубка просек шириной до 40 м;
- б) на недренлирующих грунтах заблаговременное устройство продольных водоотводных канав;
- в) в особо неблагоприятный период необходимо укладывать колесопроводы из деревянных инвентарных щитов.

В связи с тем, что несущая способность грунтовых усов зависит от климатических условий, в местах с избыточным увлажнением они должны иметь водоотвод. Без водоотвода такие усы являются неработоспособными и не могут обеспечить ритмичную вывозку древесины. Как правило, такие усы целесообразно строить с применением одноотвального канавокопателя. В этом случае производится корчевка полосы шириной не менее 10 м и снимается растительный слой. Одноотвальным канавокопателем производится создание земляного полотна путем перемещения грунта, вынутого из канав на полотно дороги. Вынутый грунт разравнивается бульдозером и уплотняется.

Усы такого типа целесообразно строить только в местах с супесчаными, песчаными и крупнообломочными грунтами, где можно создать хороший водоотвод. Наиболее целесообразно строительство таких усов за год до начала разработки лесосек: грунты смогут самоуплотниться и перед эксплуатацией требуется их незначительное уплотнение.

Так как лесосеки в рубку, как правило, отводят только в IV квартале, то леспромхоз, естественно, не может выполнить все работы по строительству таких усов за год до начала разработки лесосеки. Поэтому участки усов такого типа могут быть построены заблаговременно только на вырубленных площадях. Для строительства такого типа уса применяется агрегат КБК-100. Этим агрегатом производятся работы по корчевке полосы, снятию растительного слоя и созданию земляного полотна одноотвальным канавокопателем (технология этих работ подробно описана в гл. II).

При отрывке кюветов необходимо уделить особое внимание отводу воды от полотна дороги. При необходимости устройства поперечного водоотвода целесообразнее всего укладывать железобетонные трубы. При их отсутствии устраивается поперечная траншея, которая перекрывается настилом из деревянных щитов длиной 6 м.

Работоспособность дороги с покрытием из местных дренирующих грунтов в первую очередь зависит от степени уплотнения грунта. Уплотнение грунта верхних слоев покрытия должно достигать плотности не ниже 0,98 от оптимальной. Только в этом случае структура грунта может противостоять

проникновению в нее влаги и обеспечить работоспособность дороги при незначительных атмосферных осадках.

Уплотнение грунта производится послойно пневмошинными катками. После уплотнения производится грейдирование поверхности с приданием ей боковых поперечных уклонов в размере 20%. Такие поперечные уклоны обеспечивают быстрый отвод воды в кюветы. Более крутые уклоны устраивать не целесообразно, так как в этом случае при незначительных выпадениях влаги может иметь место боковое скольжение автомобилей.

Если ус построен за год до начала разработки лесосеки, то перед началом его эксплуатации требуется произвести дополнительное уплотнение, так как естественная осадка грунта не обеспечивает требуемой плотности.

При переувлажнении дороги вывозка по усам с грунтовым покрытием должна быть прекращена. Если такой тип уса проходит по лесосеке, в местах погрузочных пунктов требуется устройство переездов через кюветы. Это создает значительные затруднения.

При засыпке кювета вода скапливается у земляного полотна и вызывает его водонасыщение. Кюветы могут перекрываться настилом из древесины или железобетонными трубами, которые укладывают в кюветы и засыпают сверху грунтом. После окончания работы уса трубы извлекают и переносят на новое место. Устройство и разборка таких переездов требуют значительных трудозатрат, а также применения автокранов.

Преимуществом грунтовых усов в леспромхозе является то, что после окончания разработки лесосеки остается лесовозная дорога, которая в сухой период может служить для лесохозяйственных целей. Наиболее рационально при заблаговременном строительстве таких типов усов рассматривать их как основание под сборно-разборные покрытия.

Средняя стоимость в тыс. руб. строительства грунтовых усов и усов с хворостяной выстилкой:

| | |
|---|---------|
| Грунтовый | 0,8—1,0 |
| Хворостяная выстилка | 0,8—1,5 |
| » » с засыпкой дренирующим грунтом | 1,0—2,0 |
| Хворостяная выстилка с засыпкой гравийным ма- териалом | 1,5—4,0 |
| Хворостяная выстилка на поперечных лагах . . . | 2,0—4,0 |
| » » » » » | |
| с прослойкой грунта | 5,0—6,0 |

ВРЕМЕННЫЕ ДОРОГИ ЗИМНЕГО ДЕЙСТВИЯ

В настоящее время более половины годового объема вывозки древесины производится в зимний период. Поэтому своевременное и высококачественное строительство зимних путей (веток и усов) имеет первостепенное значение.

Вывозка древесины по зимним лесовозным усам является более экономичной вследствие: снижения стоимости строительства; полной механизации работ; возможности прокладки путей по заболоченным участкам местности из-за промерзания грунтов; повышения прочностных и эксплуатационных качеств.

Особенно экономично использовать зимние пути в лесосеках с переувлажненными и заболоченными грунтами, где невозможно производить транспортировку древесины в летнее время.

Строительство зимних автомобильных усов может производиться методом расчистки проезжей части дороги от снега (на земляном основании) и методом его уплотнения с использованием снега в качестве дорожно-строительного материала.

В настоящее время в лесозаготовительных предприятиях в основном строят два вида сплошных дорог: снежные и снежно-ледяные (поливные). При этом усы строят, как правило, из уплотненного снега.

Результаты обследования состава и структуры большинства современных ледяных покрытий показали, что они состоят из хорошо уплотненного снега и включений льда, образовавшегося во время поливок. Срок службы таких дорог практически такой же, как и у ледяных.

Усы на земляном основании менее подвержены влиянию температурных колебаний воздуха, нежели снежноуплотненные без поливки. Они могут пропускать практически неограниченное количество автопоездов с древесиной, что выдвигает их, несмотря на некоторое удорожание, на первое место среди зимних дорог. Устраиваются такие дороги в бесснежных и мало-снежных районах, а также в многоснежных районах, когда для устройства покрытия (в первый период эксплуатации дороги) нет необходимой толщины снежного покрова.

Поливные снежно-ледяные дороги хорошо зарекомендовали себя на вывозке леса автотранспортом. По сравнению со снежными они имеют лучшие технико-экономические показатели, и, самое главное, не разрушаются при оттепелях. Строительство таких дорог на усах и ветках может быть рекомендовано в том случае, когда применяется поливка магистралей.

УСТРОЙСТВО СНЕЖНОУПЛОТНЕННЫХ УСОВ

Усы из уплотненного снега могут быть построены следующими способами: уплотнением снежного покрова тонкими слоями; уплотнением предварительно перемешанного и разрыхленного снега (при мощном снежном покрове).

Если дорога (ветка или ус) будет эксплуатироваться в начале зимнего сезона, то в этом случае к уплотнению снега приступают с момента его выпадения и затем продолжают утрамбовывать его по мере выпадения. Вначале снег уплотняют трактором в два следа, а затем — лесовозными автомобилями.

Опыт работы лесозаготовительных предприятий показывает, что наилучшие результаты получаются при использовании этих механизмов в том случае, когда снег уплотняется тонкими слоями.

На хорошо промерзших грунтах целесообразно уплотнять снег толщиной не более 15 см. При выпадении снега на талую почву необходимо проводить особенно тщательное его уплотнение слоями не более 10 см.

При данном методе строительства зимних дорог снег убирается с полотна дороги только при больших снегопадах. Это позволяет к весне накопить мощный слой хорошо уплотненного снега, что обеспечивает вывозку по дороге до конца сезона.

При строительстве снежноуплотненных дорог по второму методу (уплотнение снежного покрова значительной толщины) снег первоначально необходимо перемешать, а затем уплотнить.

Уплотнение снега под действием сжимающей нагрузки объясняется частичным удалением из него воздуха и одновременно более компактной укладкой снежных кристаллов, подвергающихся излому и сжатию. Полученная плотная снежная масса под действием сублимации водяных паров, находящихся в промежутках между кристаллами снега, превращается в прочное снежное покрытие. Однако плотность и прочность этого покрытия меняются с глубиной снега. Верхние слои уплотненного снега получают прочнее нижних.

Перемешивание снега необходимо для достижения более равномерной плотности и прочности снежного покрытия по глубине. При перемешивании снега в условиях низких температур воздуха выравнивается температура нижних (более теплых) и верхних (более холодных) слоев снега, а также разрушаются замкнутые пространства, заполненные водяными парами, и паровоздушные оболочки вокруг снежных кристаллов, в результате чего создаются более благоприятные условия для сублимационного процесса. Кроме того, при перемешивании снега получается более однородная по плотности и составу зерен снежная масса, а также происходит его частичное уплотнение.

Для перемешивания снежного покрова могут быть использованы деревянные бороны, сельскохозяйственные культиваторы, ребристые пустотелые катки и приводные фрезбарабаны. На усах перемешивание можно производить протаскиванием по трассе пачки хвойных деревьев с необрубленными сучьями. Для уплотнения снега можно применять гладилки, катки, виброуплотнители.

Следует помнить, что катки и гладилки хорошо уплотняют верхние слои снега, нижние же слои остаются малоуплотненными. Поэтому дорога, построенная с применением этих орудий на глубоком снежном покрове, будет непрочной.

Устройство дорог с уплотнением катками предварительно перемешанного снега может быть рекомендовано при глубине

целинного снежного покрова до 60 см. При более глубоком снежном покрове уплотнение снега можно производить только специальными виброуплотняющими машинами.

Применяемые для уплотнения снега орудия должны создавать определенное удельное давление. Увеличение удельного давления не приводит к увеличению плотности снега. Например, при весе катка 1,7 т была получена плотность 0,40 г/см³, а при весе катка 4,5 — 0,41 г/см³. Удельное давление уплотняющих орудий не должно превышать предела несущей способности уплотняемого снега, так как в противном случае будет происходить не уплотнение, а выпирание снега из-под орудия. В табл. 19 приведена величина удельного давления в зависимости от температуры и плотности снега.

Т а б л и ц а 19

| Плотность снега, г/см ³ | Давление, кг/см ² , при температуре, град. | | |
|---------------------------------------|--|------|------|
| | —5 | —10 | —20 |
| До 0,2 | 0,90 | 1,30 | 1,75 |
| 0,3 | 1,40 | 1,80 | 2,20 |
| 0,4 | 3,50 | 4,20 | 4,90 |
| 0,5 | 10,40 | 5,20 | — |

Опыты показывают, что на степень уплотнения снега большее влияние оказывают интервалы прохода уплотняющих орудий (табл. 20).

Получение плотности после трех проходов катка с интервалом 4 ч между ними, близкой к плотности после 10 проходов при уплотнении без интервала, можно объяснить тем, что после разрушения структуры снега необходимо время, чтобы воздух вышел наружу, а пар, освобожденный из замкнутых пор, мог вновь сублимироваться.

Т а б л и ц а 20

| Температура, град. | Режим обработки | Плотность снега, г/см ³ , в зависимости от количества проходов катка | | | | |
|--------------------|--|---|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 5 | 10 |
| —14 | Последовательные проходы без перерыва во времени | 0,39 | — | 0,41 | 0,42 | 0,46 |
| —14 | С перерывом после каждого прохода 4 ч | 0,39 | 0,43 | 0,45 | — | — |

На основании проведенных исследований была разработана инструкция по строительству зимних дорог обычными орудиями, в соответствии с которой рекомендуется такая последовательность проведения работ: вначале бороной, не загруженной балластом, делают двукратное перемешивание, разрушая естественную структуру снега на всю толщину; вслед за бороной без перерыва во времени снег уплотняют гладилкой или гладким катком, не загруженным балластом; через 4—5 ч после

уплотнения повторно перемешивают уплотненный снежный покров деревянной бороной, загруженной балластом. После этого производят двукратную укатку (без перерыва во времени) гладким катком, загруженным балластом. Через 4—5 ч после последнего прохода утяжеленным катком дорога считается пригодной к эксплуатации.

УСТРОЙСТВО СНЕЖНО-ЛЕДЯНЫХ ДОРОГ

Бесколейные ледяные дороги устраивают с наступлением устойчивых морозов, путем поливки основания. В качестве основания используется земляное полотно или уплотненный снег. Слой снега толщиной 3—5 см можно поливать без уплотнения. Толщина уплотненного снега может быть любой.

Первую поливку автополивочной цистерной обычно начинают при достижении верхним промятым слоем дороги прочности, позволяющей проезд автомашины. При этом толщина промерзшего слоя должна быть не менее 8—12 см. При первой поливке автомобиль обязательно сопровождает трактор или же дорога поливается из прицепной к трактору цистерны.

При первых поливках на магистральных и ветках следует обледенять полосу шириной около 3 м по оси проезжей части с целью создания ледяной подушки. При последующих поливках вода, растекаясь, образует ледяной покров на всю ширину проезжей части. Боковые стороны поливают позднее. В дальнейшем дорогу поливают на всю ширину проезжей части. На усах часто поливают не всю ширину дороги, а только след колес (колен).

Поливать дорогу следует с таким расчетом, чтобы к началу движения автопоездов вода успела заморозиться, в противном случае поливка не принесет должного эффекта.

Наиболее благоприятно производить работы при температуре воздуха от -5° до -15° и умеренном ветре.

При более высокой температуре медленно замерзает вода, а при низких температурах ухудшаются условия льдообразования, затрудняется работа поливочных машин.

Количество воды, выливаемое на единицу пути, регулируется скоростью движения поливщика и сечением сливного отверстия. При первичной поливке расход воды составляет 50 м^3 на 1 км. Средний расход воды за сезон на устройство 1 км дороги со сплошным оледенением 150—200 м^3 .

Время замерзания воды после поливки можно определить по формуле проф. М. Н. Корунова:

$$t = \frac{Kh}{\Theta} \text{ мин},$$

где h — толщина наращиваемого слоя льда, см;

Θ — температура воздуха, взятая с обратным знаком, $^{\circ}\text{C}$;

K — коэффициент, характеризующий скорость замерзания воды.

При наращивании сразу толстого слоя льда коэффициент K принимается равным 790, а при последующих поливках с наращиванием тонкого слоя льда $K=600$.

Для практических целей при определении времени замерзания воды в зависимости от температуры воздуха и толщины слоя льда можно пользоваться данными табл. 21.

Для поливки дорог целесообразно использовать вакуум-цистерны, устанавливаемые на автомобилях ЗИЛ или МАЗ. Каждая цистерна снабжена специальным лотком-разбрызгивателем, который позволяет равномерно поливать дорожную полосу шириной 3—3,5 м. Управление лотком осуществляется из кабины автомобиля. Для забора воды из водоема цистерна снабжена шлангами диаметром 100—150 мм и длиной 6—7 м. Воздух из цистерны выкачивается насосом. Время набора цистерны емкостью 5 м³ вакуум-насосом РВН-200 составляет 3—5 мин. Приемное и сливное устройства цистерны обогреваются выхлопными газами автомобиля или специальными горелками.

Опыт работы карельских лесозаготовителей показал, что потребность в автополивщиках в первый период формирования дороги определяется из расчета один автополивщик на 15 км, а в последующий период — один автополивщик на 25 км дороги.

Систематическая поливка дороги позволяет к концу зимы создать снежно-ледяное покрытие толщиной 35—45 см, что дает возможность удлинить срок эксплуатации дороги в весенний период на 10—15 дней по сравнению с расчищенными автотрассами.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Основные требования, предъявляемые лесотранспортом к зимним дорогам, — возможность их бесперебойной эксплуатации при минимальных материальных, трудовых и денежных затратах на их строительство и содержание. Этим требованиям лучше всего отвечают снежно-ледяные и снежноуплотненные дороги. Как известно, производительность автотранспорта на вывозке леса во многом зависит от состояния дороги.

Таблица 21

| Температура воздуха при по- ливке, °С | Толщина слоя воды, см | | | | | |
|---|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 2,0 |
| Время замерзания, мин | | | | | | |
| —6 | 10 | 30 | 50 | 70 | 131 | 263 |
| —10 | 6 | 18 | 30 | 42 | 79 | 158 |
| —15 | 4 | 12 | 20 | 28 | 52 | 105 |
| —20 | 3 | 9 | 15 | 21 | 40 | 78 |
| —25 | 2 | 7 | 12 | 17 | 32 | 63 |

На хороших дорогах уменьшаются простои машин из-за поломок, увеличивается скорость движения, меньше изнашивается авторезина, значительно улучшаются условия работы шофера.

Преимущества зимнего вида транспорта хорошо известны лесозаготовителям, однако еще не уделяется должного внимания строительству прогрессивных типов зимних дорог.

Предприятия Карелии, Архангельской и Пермской обл. давно уже оценили преимущества поливных зимних дорог. Из года в год они наращивают объемы перевозок древесины по снежно-ледяным дорогам. Рассмотрим рост по годам количества и протяженности снежно-ледяных дорог на лесозаготовительных предприятиях Карелии.

| | | | | | | |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Годы | 1962 | 1963 | 1964 | 1965 | 1966 | 1967 |
| Количество дорог | 99 | 110 | 120 | 125 | 127 | 127 |
| Протяженность, км | 1719 | 1919 | 2186 | 2533 | 2850 | 2026 |

Как видим, за 5 лет количество дорог увеличилось на 28, а общая протяженность на 1217 км. Такому росту строительства снежно-ледяных дорог способствовали благоприятные гидрологические и почвенные условия. Дело в том, что лесосырьевые базы лесозаготовительных предприятий Карелии имеют сравнительно равнинный заболоченный характер местности с достаточным количеством естественных водоемов.

Многолетний опыт передовых лесозаготовительных предприятий Карелии показывает, что эксплуатация снежно-ледяных дорог дает большой экономический эффект по сравнению с расчищаемыми зимними дорогами.

Иногда считают, что отвлечение машин на поливку дороги не компенсирует отдачу оставшихся машин на вывозке леса. Трудно, конечно, решиться на переоборудование лесовозных автомобилей под автополивщики, в то время как их порой не хватает для работ по вывозке леса. Но, создавая хорошую дорогу, тем самым создают предпосылки к увеличению производительности лесовозного транспорта. Опыт предприятий Карелии показал, что такое переоборудование не только окупается, но и дает прибыль.

По данным производственного объединения Кареллеспром, при эксплуатации снежно-ледяных дорог среднетехническая скорость автомобилей увеличивается на 15—20%, а нагрузка на рейс возрастает на 20—25%. Производительность на машиносмену возрастает на 25—35%. Кроме того, благодаря продлению работы снежно-ледяных дорог предприятия в апреле дополнительно вывозят значительное количество древесины.

Известно, что себестоимость 1 м³ вывезенной древесины по зимним дорогам ниже на 60 коп. Общая экономия от эксплуатации снежно-ледяных дорог против расчищаемых снежных — 14,5 коп. на 1 м³.

В табл. 22 приведены некоторые технико-экономические показатели работы по поливным дорогам Олонецкого леспромхоза Кареллеспрома, который с 50-х годов широко использует этот вид дорог (рис. 38). В первом квартале этот леспромхоз ежегодно вывозит до 40% годового объема древесины. Использование снежно-ледяных дорог позволяет Олонецкому леспромхозу успешно справиться с планом вывозки древесины в зимний и весенний периоды. Ежегодно в апреле леспромхоз дополнительно вывозит 5—7 тыс. м³ древесины.

В леспромхозах «Перм-леспрома» в осенне-зимний сезон 1967/68 г. эксплуатировалось 77 снежно-ледяных дорог. Экономический эффект от внедрения этого вида дорог по одному только Красновишерскому леспромхозу составил 12 тыс. руб.

Использование снежно-ледяных дорог позволило вследствие механизации работ значительно снизить трудозатраты на строительство и содержание пути. Так, на текущее содержание расчищаемых дорог в Дубровском лесопункте Красновишерского леспромхоза в 1964 г. было затрачено 625 чел.-дней, а в последующие три года на содержание снежно-ледяных дорог соответственно 53, 42 и 43 чел.-дня.

Хорошие показатели достигаются также и при эксплуатации снежноуплотненных дорог, построенных простейшими дорожными орудиями.

Опыт работы предприятий показал, что на содержание 1 км зимней автодороги, построенной методом уплотнения снега слоями при помощи обычных дорожных орудий и с последующей поливкой (расстояние между водоемами 10 км), затрачивается 140—180 руб. за сезон.

Управление автомобильных и шоссейных дорог Коми АССР зимой 1963/64 г. эксплуатировало снежноуплотненный зимник без поливки, построенный при помощи бульдозера и катков. Затраты на его устройство составили 561 руб. на 1 км и 116 руб. на содержание 1 км в течение всего сезона.

Расчетные технико-экономические показатели на строительство 1 км дороги зимнего действия (ширина проезжей части 4,5 м) приведены в табл. 23.



Рис. 38. Общий вид поливной дороги (уса) в Олонецком леспромхозе (февраль 1968 г.)

Таблица 22

| Наименование показателей | Единица измерения | Вывозка | | |
|---|---------------------|---------|---------|---------|
| | | 1965 г. | 1966 г. | 1967 г. |
| Объем автомобильной вывозки в I квартале (факт.) | тыс. м ³ | 274,0 | 273,0 | 273,0 |
| в том числе по поливным дорогам . . . | » | 254,0 | 257,0 | 240 |
| Себестоимость вывозки в I квартале . . | руб.—коп. | 5—62 | 6—21 | 6—62 |
| Выработка на машино-смену по поливным дорогам: | | | | |
| план | м ³ | 38,8 | 40,9 | 39,8 |
| фактически | » | 42,0 | 43,0 | 39,5 |
| по расчищенным снежным дорогам: | | | | |
| план | » | 29,8 | 28,5 | 34,0 |
| фактически | » | 38,2 | 35,6 | 34,6 |
| Протяженность дорог в I квартале: | | | | |
| всего | км | 260 | 277 | 251 |
| поливных | » | 173 | 201 | 185 |
| Затраты на устройство 1 км поливных дорог | чел.-дней | — | 65—80 | |
| Стоимость вывозки 1 м ³ по дорогам: | | | | |
| расчищенным снежным | коп. | 88,8 | 83,8 | |
| поливным | » | 76,9 | 72,1 | |
| Экономия машино-смен при вывозке по поливным дорогам | | 1172 | 1074 | |
| Стоимость поливки, отнесенная к 1 м ³ вывезенной древесины | » | 19,5 | 15,0 | |

| Наименование работ | объем работ | На дреназирующем основании | | | |
|---|---------------------|----------------------------|------------|----------------------|----------------------|
| | | затраты | | выработка в смену | |
| | | чел.-дни | маш.-смены | на 1 чел.-день | на 1 маш.-смену |
| Планировка основания | 4500 м ² | 0,18 | 0,18 | 25000 м ² | 25000 м ² |
| Укладка бревен при пропалывании . . | — | — | — | — | — |
| Устройство сплошного настила | — | — | — | — | — |
| Проминка основания | 4500 м ² | 0,48 | 0,48 | 9380 м ² | 9380 м ² |
| Уплотнение снега за четыре прохода катком | 4500 м ² | 0,16 | 0,16 | 28120 м ² | 28120 м ² |
| Рыхление снега боронами, культиваторами или ребристыми катками (четыре прохода по одному следу) . . | 4500 м ² | 0,08 | 0,08 | 56240 м ² | 56240 м ² |
| Поливка водой из поливщика на ЗИЛ-164 с подвозкой на 5 км (ширина полив. полосы 2,5 м) | 22,5 м ³ | 0,73 | 0,73 | 31 м ³ | 31 м ³ |
| Очистка снега до 20 см | 4500 м ² | 0,06 | 0,06 | 75000 м ² | 75000 м ² |
| Очистка снега свыше 20 см | 4500 м ² | 0,13 | 0,067 | 67500 м ² | 67500 м ² |

СТРОИТЕЛЬСТВО УСОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ КОЛЕИ 750 мм

В настоящее время строительство временных путей ведется двумя способами — вручную и механизированно при помощи строительно-ремонтного поезда (СРП-2) ЦНИИМЭ.

При ручной укладке пути на грубо спланированное основание укладывают круглые шпалы диаметром 12—16 см, длиной 4,5—6 м и к ним пришивают рельсы. Такая конструкция пути общеизвестна.

Наиболее рациональной технологией строительства временных путей, обеспечивающей высокую выработку на механизм (СРП-2) и на одного рабочего, является звеньевой способ укладки верхнего строения пути. При этом способе операции по раскладке шпал и пришивке рельсов отпадают. Ряд операций по уборке и подаче элементов верхнего строения пути заменяется подачей и уборкой готового звена, исключаются потери креплений и древесины в виде оставляемых на месте шпал при раздельной разборке пути.

Звеньевая перекладка может быть внедрена повсеместно. Однако широкому применению звеньевого способа пока еще препятствует ряд причин. Как известно, временные пути лесовозных у. ж. д. в большинстве случаев уложены на нестандартные шпалы длиной 2,5 до 6 м, при этом рельсы, как правило, пришиты по наугольнику. Поэтому такие пути не могут быть переложены звеньями, их укладывают и разбирают только раздельным способом.

Изготовление звеньев на специальных звеносборочных базах требует дополнительных тяжелых трудоемких операций. В этом

Таблица 23

| Хорошо промерзающие болота | | | | | Плохо промерзающие болота | | | | |
|----------------------------|----------|------------|----------------------|----------------------|---------------------------|----------|------------|----------------------|----------------------|
| объем работ | затраты | | выработка в смену | | объем работ | затраты | | выработка в смену | |
| | чел.-дни | маш.-смены | на 1 чел.-день | на 1 маш.-смену | | чел.-дни | маш.-смены | на 1 чел.-день | на 1 маш.-смену |
| — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 103 м ³ | 48,41 | 2,57 | 2,13 м ³ | 40,0 м ³ | 785 м ³ | 549,5 | 19,62 | 1,43 м ³ | 40,0 м ³ |
| 4500 м ² | 0,48 | 0,48 | 9380 м ² | 9380 м ² | 4500 м ² | 0,16 | 0,16 | 28120 м ² | 28120 м ² |
| 4500 м ² | 0,16 | 0,16 | 28120 м ² | 28120 м ² | 4500 м ² | 0,08 | 0,08 | 56240 м ² | 56240 м ² |
| 4500 м ² | 0,08 | 0,08 | 56240 м ² | 56240 м ² | 4500 м ² | 0,06 | 0,06 | 75000 м ² | 75000 м ² |
| 22,5 м ³ | 0,73 | 0,73 | 31 м ³ | 31 м ³ | 22,5 м ³ | 0,13 | 0,067 | 67500 м ² | 67500 м ² |
| 4500 м ² | 0,06 | 0,06 | 75000 м ² | 75000 м ² | 4500 м ² | 0,06 | 0,06 | 75000 м ² | 75000 м ² |
| 4500 м ² | 0,13 | 0,067 | 67500 м ² | 67500 м ² | 4500 м ² | 0,13 | 0,067 | 67500 м ² | 67500 м ² |

случае даже ручная раздельная укладка шпал и рельсов оказывается дешевле и менее трудоемкой, чем звеньевая укладка. В связи с этим при переходе на звеньевой способ работ целесообразно избежать организации звеносборочной базы. Для этого в ходе строительства новых усов раздельным способом необходимо переходить на такую конструкцию верхнего строения пути, которая позволила бы в дальнейшем организовать звеньевую перекладку. При этом первоначальную заготовку (сборку) звеньев целесообразно производить не на звеносборочной базе, а непосредственно на месте работ с последующей их перекладкой.

Для того, чтобы звенья можно было уложить на любом участке пути, рельсы в каждом звене должны иметь одинаковую длину. Разность длины рельсовых нитей на кривых участках пути компенсируется установкой на стыках по наружной нити отрезков рельсов длиной 100 мм с отверстием для болта.

При переходе на звеньевую перекладку путевой решетки шпалы следует заготавливать на шпалозаводе или на месте укладки. Наиболее эффективным способом является заготовка шпал на специальном круглопильном станке, установленном на платформе, входящей в состав СРП-2.

При применении строительно-ремонтного поезда целесообразно строительство временных путей производить звеньевым способом. Переход на звеньевой способ перекладки временных путей следует осуществлять в такой последовательности: существующие пути разбирают раздельно; при новом строительстве звенья собирают на месте укладки тоже раздельно и уже затем эти звенья перекладывают звеньевым способом. При такой последовательности и организации работ отпадает надобность в звеносборочных базах.

Конструкция временных путей лесовозных у. ж. д. определяется грунтовыми и гидрологическими условиями, видом подвижного состава, интенсивностью движения.

С внедрением строительно-ремонтного поезда СРП-2 необходимо иметь такую конструкцию временных путей, при которой возможна максимальная механизация всех работ.

«Правила технической эксплуатации лесовозных узкоколейных железных дорог» и «Технические условия проектирования лесозаготовительных предприятий» рассматривают балластировочные пути на шпалах длиной 150 см. При соблюдении оптимальных расстояний трелевки и условий, при которых издержки на транспорт леса будут минимальными, строительство балластировочных усов (если местные грунты не пригодны для балласта) невозможно ввиду большой трудоемкости работ.

Применяемые конструкции временных путей на круглых шпалах длиной 3—5 м трудоемки в строительстве и разборке. Они не могут быть механизированы. Древесина, применяемая для шпал, как правило, теряется и не используется повторно.

Применение строительно-ремонтного поезда наряду с механизацией всех тяжелых операций требует создания новой конструкции верхнего строения пути.

Как известно, более 60% эксплуатируемых лесных массивов, работающих на базе у. ж. д., расположено на влажных и заболоченных площадях, где несущая способность грунтов ниже 1 кг/см^2 .

В первый период внедрения СРП-2 в леспромхозах, как правило, нет готовых звеньев для строительства временных дорог, поэтому их необходимо создавать постепенно, в процессе разборки старых усов и создания новых звеньев для звеньевой укладки.

В связи с тем, что существующие временные железнодорожные пути в период перехода на звеньевую укладку не позволяют еще вести их перекладку звеньями, рекомендуется следующая технология: раздельная разборка и укладка с изготовлением транспортабельных звеньев на месте проведения работ с последующей звеньевой разборкой и укладкой пути на вновь строящихся трассах.

РАЗДЕЛЬНАЯ РАЗБОРКА ВРЕМЕННЫХ ПУТЕЙ

Раздельная разборка временного пути осуществляется следующим образом.

Строительно-ремонтный поезд СРП-2 с путеперекладчиком впереди подается к концу разбираемого пути. За крайней шпалой пути под рельсы подводят путерасшиватель таким образом, чтобы подошва рельсов опиралась на ролики. После этого прицепное кольцо путерасшивателя накладывается на крюк, который закреплен под рамой платформы путеперекладчика. При движении СРП-2 вперед путерасшиватель отделяет рельсы от шпал. После прохождения путерасшивателем одного звена поезд останавливается. За путерасшивателем идет один рабочий с костыльной лапой и ящиком, собирая в ящик выдернутые и выдергивая оставшиеся в шпалах костыли. Второй рабочий в это время отвинчивает гайки, снимает болты и накладки, укладывая их в ящик. Затем двое рабочих сдвигают рельсы к середине пути, зацепляют их рельсозахватом и укладывают на платформу путеперекладчика. Затем грузовой крюк подается опять к заднему концу кран-балки. В это время рабочие укладывают шпалы в одном месте, увязывая их чокером. При помощи грузового крюка шпалы поднимают, перемещают по кран-балке и укладывают на смежную платформу поезда.

Все операции по подъему, перемещению и опусканию груза, а также перемещению грузовой тележки путеукладчиков по сигналу рабочих выполняет механик поезда, находящийся на энергосиловом агрегате. После погрузки шпал поезд продвигается еще на одно звено и процесс повторяется.

Применение путерасшивателя, в особенности в зимнее время, имеет ряд преимуществ: полностью отпадают такие трудоемкие работы, как расчистка снега, подруб шпал около костьюля, расшивка рельсов, отрыв примерзших к грунту шпал и др.

На раздельной разборке заняты 3 человека: механик и двое путевых рабочих. До установления постоянных норм выработки на агрегат ориентировочно может быть принято 150—180 *пог. м* в смену.

После разборки нескольких звеньев, когда путь уложен на лагах или клетках из длинномерного леса и хлыстов, переходят к сборке и погрузке оставшейся древесины.

Лебедкой, установленной на мотовозе, всю оставшуюся древесину подтаскивают к платформе, разделявают на сортименты и той же лебедкой при помощи системы блоков грузят на платформы. Так же убирается древесина, оставшаяся от разработки дорожных просек. Для погрузки может быть применен электрокран, смонтированный на узкоколейной платформе.

СТРОИТЕЛЬСТВО ВРЕМЕННЫХ ПУТЕЙ

Строительство временных путей начинается с укладки стрелочного перевода (рис. 39). Эту работу выполняет бригада, которая прибывает к пункту примыкания с инструментами и деталями стрелочного перевода, переводными брусками, рамными рельсами, скреплениями и шпалами. При организации перехода на звеньевой способ перекладки временных путей необходимо при каждом комплекте стрелочного перевода иметь инвентарные рубки рельсов. Эти рубки обеспечат быструю укладку стрелочных переводов на месте снятых звеньев путевой решетки магистрали.

Для быстрой укладки и разборки необходимо иметь симметричные блочные стрелочные переводы, которые состоят из двух звеньев. На место снятых двух звеньев строительно-ремонтный поезд СРП-2 укладывает два звена стрелочного перевода, и работа по укладке стрелочного перевода выполнена. Такие стрелочные переводы значительно сокращают время закрытия перегона.

Укладку стрелочного перевода и постройку начального участка временного пути длиной 30—50 *м*, необходимого для размещения на нем поезда СРП-2, выполняет бригада до прихода поезда.

Одновременно с устройством съезда на временный путь (ус) на трассе длиной 250 *м* готовят деревья к корчевке.

Поезд СРП-2 подается к месту работы таким образом, чтобы впереди находился нагруженный рельсами путеукладчик, за ним порожняя платформа, а затем платформа с готовыми шпалами длиной 1,8 *м* и энергосиловой агрегат. Когда шпалы делают на передвижной шпалорезке, входящей в состав поезда, то за путе-

укладчиком следуют две порожние платформы, затем платформа со шпалорезкой и далее энергосиловой агрегат.

Путь укладывают на подготовленное основание, где сохранен растительный слой и корневая система.

Корневая система древостоя расположена по поверхностному слою грунта неравномерно, и она скрыта под землей. При непосредственной укладке шпал на грунт один конец шпалы может попасть на корень, а второй на слабый грунт. В этом случае неизбежно произойдет перекося пути. Кроме того, одна



Рис. 39. Начало строительства узкоколейного уса

шпала может лежать на прочных корнях, а смежные на слабом грунте, что приведет к различным неисправностям пути. Неравномерной просадки пути можно избежать, если укладывать под шпалы продольные лаги. Таким образом, при строительстве временного пути на покрытой лесом территории или на вырубках на спланированное полотно следует укладывать от двух до четырех линий продольных лаг из тонкомерной древесины. Эти лаги, опираясь на корневую систему, не увязают в грунт и при разборке пути их сравнительно легко убрать для последующего использования.

Лаги необходимо укладывать так, чтобы они плотно прилегали к основанию и имели одинаковый уровень по высоте. В этом случае шпалы плотно прилегают к лагам, что исключает возможность образования просадки как отдельных шпал, так и пути в целом.

На заболоченных участках трассы, где отсутствует прочная корневая система и несущая способность грунтового основания

сравнительно мала, верхнее строение пути целесообразно укладывать на выстилку из кустарника, молодняка и сучьев.

Выстилка делается с таким расчетом, чтобы после ее осадки уровень нижней постели шпал был не ниже горизонта естественного основания или уровня стояния вод в болоте. Однако при применении выстилок возможны неравномерные просадки и перекосы пути.

Укладка продольных лаг или косо́го редкого настила из тонкомерного леса по выстилке позволяет ликвидировать или уменьшить неравномерные просадки и перекосы пути.

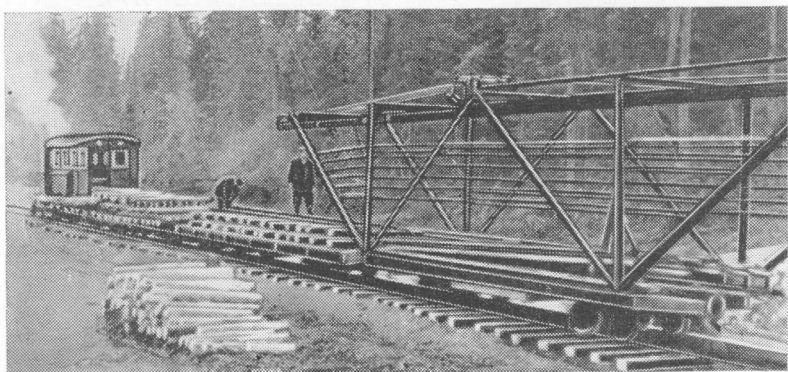


Рис. 40. Изготовление звеньев на платформе стройпоезда СРП-2

При очень слабом основании по выстилке из хвороста могут быть уложены поперечины длиной 3—3,5 м, на которые вначале укладывают продольные лаги, а затем на них — путевую решетку.

При переходах через ручьи и затопляемые места можно устраивать клетки требуемой высоты.

Таким образом, при строительстве временных небалластированных железнодорожных путей на слабозаболоченных участках в основном следует ориентироваться на укладку под шпалы продольных лаг из тонкомерного леса. При этом нагрузка на грунтовое основание передается главным образом через лаги и лишь незначительно — через шпалы. Длина шпал и их диаметр оказывают небольшое влияние на передачу нагрузки от подвижного состава на грунт. Многолетняя практика эксплуатации временных небалластированных путей показала, что при укладке путевой решетки со шпалами длиной 180 см на продольные лаги, уложенные в четыре нитки, путь получается вполне устойчивым и надежным в эксплуатации.

При прокладках уса на песчаных и каменистых грунтах, на водоразделах и косогорах, т. е. на участках, где допускаемое

давление на грунт более 1 кг/см^2 , а также при строительстве уса зимнего действия на снежном основании подготовка основания ведется путем грубой планировки поверхности, на которую укладывается рельсо-шпальная решетка. После подготовки основания приступают к работе по изготовлению звеньев и укладке их в путь.

Практика работ показала, что изготовление звеньев целесообразнее вести на порожней платформе, установленной за путе-

укладчиком (рис. 40). Сборку звеньев можно также производить и на подготовленном основании, но в этом случае при забивке костылей каждую шпалу необходимо вывешивать, что значительно затрудняет работу по сборке звеньев.

На порожней платформе целесообразно иметь разметку эпюры укладки шпал.

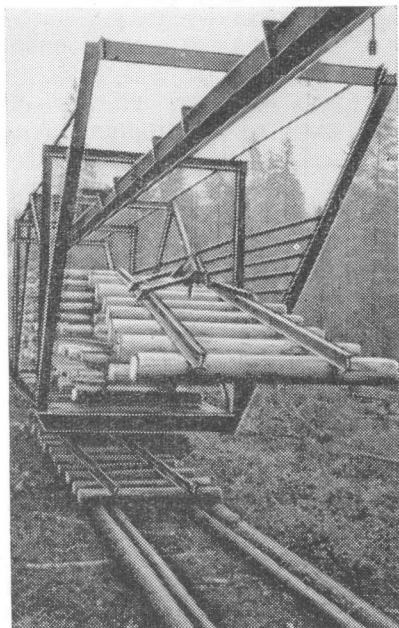


Рис. 41. Звеньевая укладка временных узкоколейных путей



Рис. 42. Общий вид уса

Шпалы с соседней платформы вручную подают на порожнюю платформу и раскладывают по эпюре. На путеукладчике подбирают рельсы одинаковой длины и подают при помощи кран-балки на разложенные шпалы. Пришивка рельсов ведется по шаблону. Применяя такую схему работ, можно одновременно вести подготовку основания и производить изготовление звеньев рельсо-шпальной решетки.

На платформе можно собрать несколько звеньев (4—5), а затем произвести их укладку (рис. 41). При такой схеме работ улучшаются условия труда, изготовление звеньев производится в благоприятных условиях, в то время как при изготовлении

звеньев на подготовленном основании, особенно на заболоченных участках, приходится преодолевать затруднения, связанные с передвижением рабочих и наличием ряда дополнительных операций (разметка эпюры укладки шпал для каждого звена, вывешивание каждой шпалы и т. п.). При изготовлении звеньев на платформе облегчены операции по подаче костылей к месту их забивки, в то же время потеря костылей значительно сокращается.

Построенный таким образом путь после окончания его эксплуатации (рис. 42) может быть разобран целыми звеньями и при переезде на новое место уложен готовыми звеньями. Изготовленные таким образом в процессе строительства звенья в дальнейшем могут служить в течение ряда лет.

Для того чтобы звенья можно было уложить на любом участке пути, рельсы в каждом звене должны иметь одинаковую длину. Разность длины рельсовых нитей на кривых участках пути компенсируется установкой на стыках по наружной нити отрезков рельсов длиной 100 мм с отверстием посередине для болта. Количество отрезков рельсов, устанавливаемых на наружной нитке рельсовой колес, зависит от радиуса кривой.

Такие отрезки рельсов заготавливают заранее в условиях мастерских и передают строительным бригадам в необходимом количестве.

ЗВЕНЬЕВАЯ РАЗБОРКА ВРЕМЕННЫХ УЗКОКОЛЕЙНЫХ ПУТЕЙ

При звеньевом способе разборки пути путеперекладчик устанавливают на предпоследнем звене, при помощи ключа и гайковерта рабочие отвинчивают гайки и снимают болты в стыке снимаемого звена. Гайки болтов стыка последующего звена отвинчиваются только на три-четыре оборота, и накладку остаются на этих рельсах. После этого звено при помощи звенозахвата подается на путеукладчик. Первое звено переворачивают, грузят рельсами на ролики и закрепляют на месте винтовыми зажимами. После полной загрузки путеукладчика (при нормальных пиленых шпалах девять звеньев, при круглых шпалах шесть-семь звеньев) второе звено укладывают так, чтобы его шпалы разместились между шпалами нижнего звена, перевернутого вниз рельсами. После того как скомплектован полный пакет звеньев, нижнее звено раскрепляют и при помощи лебедки энергосилового агрегата все звенья подаются на крайнюю платформу возле энергосилового агрегата. На этой платформе пакет звеньев закрепляют винтовыми зажимами. При перевозке звеньев на значительное расстояние их следует крепить тросом за боковые проушины платформы. Если же при разборке пути убирают и продольные лаги, то их укладывают на разобранные звенья между шпалами.

После заполнения звеньями платформы и путеукладчика, поезд направляется на вновь строящийся участок пути для укладки этих звеньев.

Несколько отличается разборка путей в зимних условиях, когда пути занесены снегом, а по краям путей имеются снежные валы. В этих условиях поднять звено сразу не удастся: на нем скопилось большое количество снега, шпалы примерзли к основанию. В этом случае для отрыва звеньев звено приподнимают за один конец около плитуукладчика. Чтобы звенозахват при сжатии рельсов не срывался, между полосами устапавливают распорку. При отрыве конца звена вместе со звеном поднимают и снег, примерзший к рельсо-шпальной решетке. При помощи ударов звено очищается от снега. Затем под поднятое звено, примерно на расстоянии $\frac{1}{2}$ или $\frac{2}{3}$ от поднятого конца, укладывают лаги, и звено опускается, отрывается и приподнимается второй конец звена. После полной очистки звена от снега его зацепляет звенозахват и грузит на путеукладчик. Все работы производятся в той же последовательности, как это было описано. Время на разборку одного звена тремя рабочими в летнее время составляет 5 мин, в зимнее время — 10 мин.

При строительстве пути звеньевым способом бригада основное время занята подготовкой основания из расчета производительности 20—25 пог. м на одного рабочего, а в конце смены производит укладку звеньев.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗВЕНОСБОРОЧНОЙ БАЗЫ

Организация звеносборочной базы при переходе на звеньевую укладку путей нецелесообразна. Однако в отдельных случаях может возникнуть необходимость в организации такой базы. В этом случае работу звеносборочной базы следует организовать таким образом, чтобы свести объем работ на ее строительство до минимума. Для этого звенья следует собирать на свободном от движения железнодорожном пути, обеспечивающем необходимую для базы длину, или же построить такой тупик в нужном по проекту месте. На звеносборочную базу привозят материалы и равномерно выгружают вдоль пути рельсы и скрепления на одну сторону, а шпалы на другую. После этого шпалы раскладывают на пути, на шпалы укладывают и пришивают рельсы. На готовое звено раскладывают еще один ряд шпал, к которым пришивают рельсы. Таким образом, на пути базы заготавливают пять ярусов звеньев. Далее, впритык с этой пачкой, собирают другую пачку звеньев и т. д. При такой технологии заготовки звеньев исключаются лишние перемещения материалов и звеньев, а СРП-2 непосредственно с путей грузит звенья на свои платформы.

В настоящее время проводится модернизация СРП-2.

угольного профиля. Колен колесопровода прямоугольного сечения нарезаются колеенарезателем, смонтированным на отвале бульдозера. Дно колесопровода делается с продольным уклоном. Поперечный профиль проезжей части — двускатный, с уклоном 50‰.

В земляном полотне на обочинах для отвода воды, поступающей в основание колесопровода, устраиваются дренажные воронки через 10—15 м по обе стороны дороги, с уклоном 40‰ в сторону резерва.

Конструкцию дорожной одежды колеяного профиля рекомендуется применять на ветках лесовозных дорог с шириной земляного полотна 5,5 м.

Узкое земляное полотно обеспечивает движение лесовозного транспорта по устроенным колеям. В местах, где есть разъезды, колен не нарезают, а устраивают грунто-гравийное покрытие по всей ширине дороги.

Колейный профиль дорожной одежды из гравийного материала можно применять при вывозке леса тяжелыми лесовозными автопоездами типа МАЗ и КраЗ.

Опыт эксплуатации веток с таким типом покрытия показывает, что они устойчивы в период сильного увлажнения и обеспечивают пропуск тяжелых лесовозных автопоездов. При устройстве такого профиля дорожной одежды сокращается расход гравийных материалов на 20—30%, а работоспособность дороги не уменьшается.

Эксплуатационная характеристика гравийных покрытий

| | |
|---|---|
| Модуль деформации, кг/см ² | 500—1100, в зависимости от зернового состава, крупности скелета, прочности гравийного материала и срока службы покрытия |
|---|---|

| | |
|---|--|
| Коэффициент продольного сцепления | в зависимости от состояния покрытия: во влажном состоянии 0,5—0,6; в сухое время года до 0,6—0,7 |
|---|--|

| | |
|---|-------|
| Возможная средняя скорость движения при нормальном состоянии покрытия, км/ч | 50—60 |
|---|-------|

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Допускаемое движение по составу | автомобильное, гусеничное |
|---------------------------------|---------------------------|

В технологический процесс устройства дорожной одежды колеяного профиля входят: нарезка колен колесопровода; уплотнение дна колесопровода; нарезка дренажных воронок в обочинах земляного полотна (при недренирующих грунтах); вывозка гравийного материала; распределение его в колеяное основание и по всей ширине земляного полотна; планировка проезжей части, предварительная для основания и окончательная с прорезкой профиля по шаблону — для покрытия; уплотнение.

Колеи прямоугольного сечения устраивают бульдозером со специально оборудованными ножами (рис. 44) на расчетную глубину (20—25 см). Вынутый из колеи грунт перемещают на откосы. Колеи должны иметь продольный уклон и боковые дренажные воронки. Перед началом работ по нарезке колеи бульдозером (в зависимости от профиля дороги) производят разбивку колесопровода.

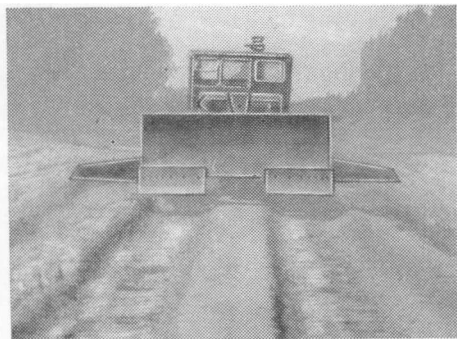


Рис. 44. Общий вид колеенарезателя

Затем бульдозером производят нарезание колеи. Нарезка колеи на полную расчетную глубину осуществляется за два-три прохода агрегата. Нарезка колеи колесопровода показана на рис. 45.

Уплотнение дна колеи колесопровода производят груженными самосвалами. Уплотнение ведется при влажности грунта, близкой к оптимальной.

Плотность дна колеи колесопровода в результате уплотнения должна быть не ниже коэффициента 0,95—0,98 от максимальной стандартной плотности.

Фактическую плотность определяют в полевых условиях при помощи прибора конструкции Н. П. Ковалева. Она должна соответствовать требуемой, равной

$$\delta = K\delta_{max},$$

где

K — коэффициент уплотнения;

δ_{max} — максимальная плотность грунта, определенная на приборе стандартного уплотнения грунтов.

Вслед за уплотнением дна колесопровода, в целях сохранения дорожного полотна от переувлажнения, немедленно приступают к устройству дренажных воронок для стока воды после выпадения осадков.



Рис. 45. Нарезка колеи колеенарезателем

Дренажные воронки в земляном полотне нарезают автогрейдером или бульдозером с гидравлическим управлением и с поворотным отвалом. Нож отвала автогрейдера или бульдозера устанавливают на обочине земляного полотна под углом к оси дороги на нужную величину. Затем водитель машины производит зарезание отвала на нужную глубину. Направление дренажных воронок должно быть при продольных уклонах земляного полотна менее 10% — перпендикулярное к оси дороги, а при больших уклонах — под углом 60—75° к оси в сторону уклона полотна.

Дно дренажных воронок должно быть ниже на 5—7 см дна колесопровода с уклоном в сторону кювета 40—50%, при этом выходное дно воронок устраивается выше дна кювета на 10—15 см.

Для устройства дорожной одежды гравийный материал заготавливают в открытых карьерах или на берегах рек. Чтобы не транспортировать излишний гравийный материал для устройства дорожной одежды, необходимо заранее определить местоположение куч и фиксировать их, забивая колышки.

Расстояние между центрами куч гравийных материалов, разгружаемых с автомобилей, можно определить по формуле

$$L = \frac{V_1 K_1}{V_2},$$

где L — расстояние между центрами куч гравийного материала, м;

V_1 — средний объем гравийного материала, подвозимого автомобилями за один рейс, м³;

K_1 — коэффициент, учитывающий возможные отклонения фактического объема гравийного материала в кузове автомашины от среднего объема V_1 , принятого для автомобилей данного типа в конкретных условиях работы. Величину коэффициента можно принять равной 0,90.

V_2 — объем гравийного материала в м³, необходимого для устройства дорожной одежды протяжением 1 пог. м.

Объем V_2 можно определить по формуле

$$V_2 = bhK_2 \text{ м}^3,$$

где b — проектная ширина гравийного слоя проезжей части м;
 h — проектная толщина слоя гравийного материала в уплотненном состоянии, м;

K_2 — коэффициент уплотнения для гравия, равный 1,24.

Подставляя в уравнение значение v_2 , получим следующую формулу для определения расстояния между центрами куч

гравийных материалов, подвозимых автомобилями для устройства дорожной одежды:

$$L = \frac{V_1 K_1}{bh K_2}.$$

После завоза гравийный материал из отсыпанных куч разравнивают автогрейдером по возможности равномерно по всей ширине проезжей части дороги. После этого тем же автогрейдером производят профилирование покрытия и придают ему проектные поперечные уклоны. Правильность поперечных уклонов контролируется шаблоном, который должен соответствовать проектному очертанию покрытия.

Спрофилированный слой гравийного материала уплотняется катками.

Уплотнение гравийного слоя покрытия ведется катками легкого и тяжелого веса статического и вибрационного действия, независимо от ширины вальцов или ширины захвата катка на пневмошинах.

Общие принципы уплотнения слоя остаются неизменными и при осуществлении этой работы. Укатку рекомендуется начинать более легкими катками, с переходом на более тяжелые и с соблюдением скоростей укатки по периодам. Предварительно, перед основной укаткой, рекомендуется прикатать (осадить) гравийный слой 2—3 проходами легкого прицепного катка со скоростью 1,5—2,0 км/ч.

Основная укатка слоя покрытия ведется прицепными катками вибрационного действия типа Д-480, а также катками на пневмошинах Д-219, ДСК-1, Д-263. Скорость движения катка в начале укатки должна быть минимальной (1,5—2 км/ч), а по окончании может достигать 3 км/ч.

Количество проходов катка по одному месту определяется типом и весом применяемых катков, качеством уложенных материалов, а также толщиной слоя уплотняемого материала.

Ориентировочное количество проходов катка при уплотнении нижнего и верхнего слоя гравийного покрытия приводится в табл. 24.

Таблица 24

| Вес катка, т | Количество проходов для покрытия | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------------|---------|
| | однослойного | двухслойного | |
| | | нижний | верхний |
| 3—6* | 15—30 | 12—20 | 8—13 |
| 7—10* | 13—25 | 10—18 | 6—12 |
| Первый каток 3—6 или 7—8** | 8—10 | 6—10 | 4—7 |
| Второй каток 7—8 или 10—12** | 10—20 | 8—15 | 5—8 |

* Одним катком.

** Двумя катками.

В процессе уплотнения при сухой погоде гравийный материал умеренно увлажняется водой при помощи различных поливных машин в количестве 2—3 л на 1 м² на каждые 10 см толщины слоя.

В зависимости от типа катка (прицепной или самоходный) и условий производства работ схема уплотнения дорожного покрытия принимается круговая или параллельная (реверсивными ходами катка).

Уплотнение дорожного покрытия начинают с укатки обочин с постепенным приближением к середине покрытия и перекрытием следа предыдущего прохода катка на ширину не менее $\frac{1}{3}$ ширины вальца. Качество уплотнения и признак окончания укатки контролируются визуально. Работу можно считать законченной по отсутствию заметного следа при проходе катка и полном прекращении движения валков перед барабаном или пневмошинами. Более объективными признаками являются объемный вес и остаточная пористость уплотненного гравийного материала, которую в полевых условиях замеряют прибором Ковалева. Окончательное уплотнение покрытия происходит под действием движения автомобилей.



Рис. 46. Общий вид участка дороги с колеиным гравийным покрытием

Готовый участок дороги показан на рис. 46.

При приемке гравийного основания и покрытия допускаются следующие отклонения от проектных размеров: по ширине ± 10 см, по толщине $\pm 10\%$, по поперечному уклону $\pm 0,5\%$.

На поверхности покрытия не должны оставаться неровности, волны и колеи, в которых могла бы задерживаться вода. Ровность покрытия проверяют трехметровой рейкой, при этом зазор между рейкой и поверхностью в продольном направлении не должен превышать 20 мм, а в поперечном 15 мм.

Проверка толщины основания и покрытия производится не менее чем для двух поперечников на 1 км. При пробивке лунок, кроме толщины слоев, одновременно проверяют уплотнение материала. Кроме того, берется один контрольный образец на каждый километр для проверки состава смеси.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТРОИТЕЛЬСТВА ГРАВИЙНЫХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Стоимость строительства гравийных дорог в основном зависит от конструкции дорожной одежды и дальности транспортировки гравийных материалов: при транспортировке на расстоя-

ние до 25 км стоимость 1 км дороги составляет 20 тыс. руб., при правильной организации работ и выборе более рациональной конструкции дорожной одежды стоимость 1 км дороги может быть значительно снижена.

В табл. 25 приведены величины стоимости строительства (в тыс. руб) лесовозных дорог с гравийными покрытиями серповидного и колеяного профиля для одних и тех же условий.

Таблица 25

| Наименование показателей | Гравийные типы покрытий | |
|--|-------------------------|---------------------|
| | серповидный профиль | колеяный профиль |
| Подготовительные и другие работы | 3,20 | 3,20 |
| Устройство земляного полотна | 2,15 | 2,25 |
| Устройство покрытия | 5,22 | 4,16 |
| В том числе: | | |
| строительные работы | 1,10 | 1,10 |
| погрузка гравия | 0,48 | 0,48 |
| погрузка грунта | 0,20 | — |
| подвозка гравия на 20 км | 2,58 | 2,58 |
| подвозка грунта на 2 км | 0,66 | — |
| смещение грунта с гравийным материалом . . | 0,20 | — |
| Итого стоимость 1 км дороги . . . | 10,57 | 9,61 |

Опыт строительства лесовозных дорог с гравийным покрытием показывает, что наименьшие стоимость и трудоемкость приходится на дороги с колеяным профилем. Работы по сооружению и содержанию такой дороги можно комплексно механизировать; удовлетворяет высоким темпам сооружения автодороги с малыми трудозатратами. По такой дороге обеспечивается круглогодичное движение транспорта. Она пригодна для продолжительной эксплуатации, ремонт прост и дешев.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ГРАВИЙНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Гравийные колеяные дорожные покрытия проектируются по принципу смесей и требуют тщательного подбора оптимальных смесей.

Для устройства гравийных покрытий применяются карьерный гравийный материал или искусственно составленная смесь, соответствующая оптимальным гравийным смесям. В табл. 26 приведен состав гравийных оптимальных смесей для покрытий, не обработанных вяжущими.

Оптимальная смесь обеспечивает сопротивление внешним нагрузкам при многократном приложении их в переменных

условиях увлажнения. Гравийный материал является оптимальным в том случае, если в нем достигнута наибольшая и наиболее постоянная связность между отдельными частицами при достаточной твердости материала самих частиц.

Т а б л и ц а 26

| Номера смесей | Количество частиц (в % по весу), проходящих через сито с отверстиями, мм | | | | | | |
|---------------|--|-------|--------|-------|-------|-------|------------|
| | 40 | 20 | 10 | 5 | 2,5 | 0,63 | менее 0,05 |
| 1 | 100 | 60—80 | 45—65 | 30—55 | 20—45 | 15—35 | 7—20 |
| 2 | — | 80—95 | 65—90 | 50—75 | 35—65 | 20—45 | 8—25 |
| 3 | — | — | 90—100 | 70—85 | 45—75 | 25—55 | 8—25 |

Пр и м е ч а н и я: 1. Для избыточно увлажненных районов содержание частиц размерами менее 0,05 мм следует принимать по меньшему значению, а для сухих районов — по большему.

2. Граница текучести фракций менее 0,63 мм для смесей, используемых в покрытиях, должна быть не более 25, а число пластичности — не более 6.

В оптимальном гравийном материале крупные частицы образуют скелет, поры которого заполняются мелкими фракциями — песком и глиной. Заполняющая песчано-глинистая часть должна по своему гранулометрическому составу быть возможно ближе к оптимальному составу дорожных грунтов.

Оптимальные гранулометрические составы дорожных грунтов приведены в табл. 27.

Т а б л и ц а 27

| Фракции, мм | Содержание фракций, % | | | |
|-------------|---------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|
| | нормальное и недостаточное увлажнение | | избыточное увлажнение | |
| | тип А ₁ | тип А ₂ | тип Б ₁ | тип Б ₂ |
| 2,00—0,25 | 45—60 | 20—45 | 45—70 | 25—45 |
| 0,25—0,05 | 10—20 | 20—40 | 15—30 | 25—55 |
| 0,05—0,005 | 15—35 | 15—35 | 15—25 | 15—25 |
| <0,005 | 6—12 | 8—14 | 3—8 | 3—10 |

Типы смесей А₁ и Б₁ — крупнозернистые, а следовательно, и более устойчивые. При отсутствии крупнозернистых смесей применяют смеси типа А₂ и Б₂. Как видим, по гранулометрическому составу оптимальные грунты в общем относятся к супесям. Грунтовая часть гравийной смеси играет весьма важную связующую роль.

Основное требование оптимальной смеси — наибольшее сопротивление действию колеса — необходимо рассматривать с учетом местных природных условий. Так, в засушливых

районах, где основным препятствием для движения по гравийным дорогам является их пылимость, следует назначать повышенное содержание глинистых частиц, обеспечивающих связность смеси. Требования к гранулометрическому составу гравия основаны на теории оптимальных грунтов.

Экспериментально доказано (проф. Н. И. Иванов), что наивысшие модули деформации имеют крупнозернистые смеси с надлежаще подобранным составом. Неудовлетворительный подбор смеси часто изменяет модуль деформации почти вдвое.

Для обеспечения наибольшего коэффициента внутреннего трения смеси необходимо, чтобы скелет смеси был возможно крупнее и плотнее. Смеси одинаковой плотности, но составленные из фракций различной крупности, будут иметь различные модули деформации.

Для повышения механической прочности смеси необходимо при наибольшем возможном коэффициенте трения повысить связность (сцепление), что достигается введением в смесь пыли и глины, играющих роль вяжущего. Недостаточное количество этого вяжущего не обеспечивает связности в сухую погоду и, наоборот, избыток его или неподходящее качество ведут к уменьшению модуля деформации при увлажнении смеси.

Рассматривая составы оптимальных смесей (см. табл. 29), можно установить сферу применения каждой из них. В данной таблице смеси 1, 2, 3 рекомендуются для применения в верхних слоях гравийных покрытий. Различие этих смесей определяется главным образом наибольшим размером допустимых фракций. Очевидно, что смеси первого типа будут пользоваться преимущественным распространением в практике строительства лесовозных дорог. Смеси, укладываемые в основание покрытий, имеют большие пределы колебаний, что в конечном итоге определяет меньшую плотность смесей.

Следует отметить, что строительство автомобильных лесовозных дорог колейного типа должно производиться с однослойным гравийным покрытием. Учитывая это, в качестве типовой смеси для однослойных покрытий следует применять смесь 1 (табл. 29), предназначенную для основных районов лесозаготовок, находящихся в зоне избыточного увлажнения.

УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ПОДБОРА ГРАВИЙНЫХ СМЕСЕЙ

Определение гранулометрического состава гравийного материала по объему и проверка соответствия его оптимальной гравийной смеси могут производиться с помощью специального мерного цилиндра.

Для проведения гранулометрического анализа гравийной смеси по объему необходимо следующее оборудование:

1. Набор сит с диаметром отверстий 0,5; 2,5; 5; 10; 20 и 40 мм.

2. Мерный цилиндр изготавливается из оцинкованной жести высотой 40 см и внутренним диаметром 17 см (рис. 47). В этом случае внутреннее сечение цилиндра F равно 227 см^2 , а объем при высоте $H=30 \text{ см}$ будет равен $V=6810 \text{ см}^3$.

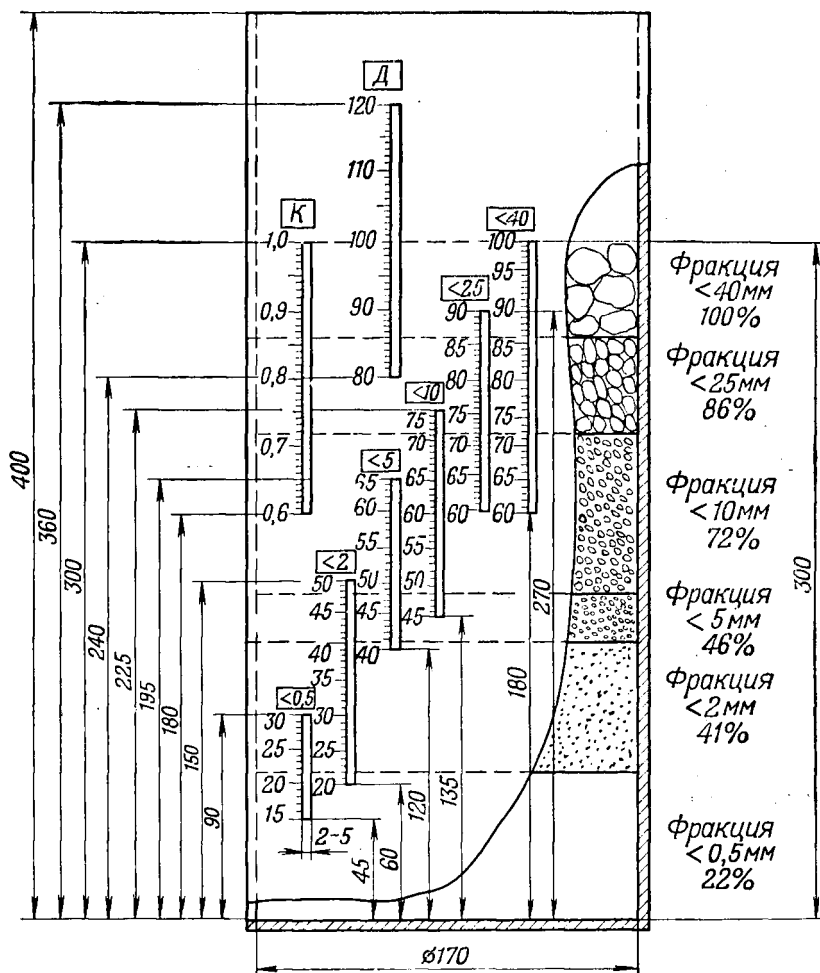


Рис. 47. Мерный цилиндр для гравийных материалов

В стенке цилиндра делается восемь вертикальных прорезей шириной 2—5 мм. Шесть прорезей предназначены для определения процентного содержания фракций и проверки соответствия данной гравийной пробы оптимальным смесям.

Отсчет в процентах ведется от дна цилиндра. Расстояние от дна цилиндра, равное 3 мм, соответствует 1%.

Слева от каждой прорези на внешней стороне цилиндра наносят деления, соответствующие отношению объема цилиндра, занятого фракцией, к объему цилиндра высотой $H=30$ см в процентах.

По прорези K отмеривается проба гравийного материала для анализа. Слева около прорези наклеивается шкала, изготовленная на миллиметровой бумаге с делениями, соответствующими коэффициентам уменьшения объема гравийного материала K_y , насыпаемого без разделения на фракции. За единицу принят объем материала, насыпанного раздельными слоями без перемешивания фракций, при коэффициенте уменьшения объема, равном $K_y=0,79$.

Коэффициент уменьшения объема $K_y=0,01$ соответствует 3 мм шкалы.

Восьмая прорезь D предназначена для уточнения значений коэффициента уменьшения объема в том случае, если коэффициент уменьшения объема K_y для данного гравия отличается от гравия, по которому велось исследование по разработке объемного анализа. Для гравия, по которому разрабатывался упрощенный метод, коэффициент уменьшения объема был равен $K_y=0,79$.

Слева от прорези D также наклеивается шкала, соответственно изготовленная на миллиметровой бумаге, с обозначением делений в процентах.

Расстояние делений шкалы прорези D от дна цилиндра, 1% соответствует 3 мм шкалы.

Обозначение делений,

% 80 85 90 95 100 105 110 115 120

Расстояние делений от

дна цилиндра, мм . . 240 255 270 285 300 315 330 345 360

Отношение средневзвешенного объемного веса фракций к объемному весу гравийной смеси называется коэффициентом уменьшения объема

$$K = \frac{\delta_o}{\delta_{см}},$$

где δ_o — средневзвешенный объемный вес гравийного материала, насыпанного раздельными слоями без перемешивания фракций;

$\delta_{см}$ — объемный вес гравийной смеси, насыпанной без разделения на фракции.

Практически в мерном цилиндре гравийная смесь, насыпанная до деления 0,79 шкалы K , при рассеве этого объема на фракции займет объем, равный делению 100 шкалы D .

Мерный цилиндр может быть изготовлен любой другой формы из различных размеров. Описанный мерный цилиндр рекомендуется исходя из портативности, с расчетом помещения в него собранных сит.

Порядок гранулометрического анализа состава гравийного материала следующий.

Из гравийного карьера методом квартования отбирается средняя проба гравийного материала весом около 10 кг и высушивается до воздушносухого состояния. Высушенная проба гравия насыпается порциями в мерный цилиндр и слоями по 5 см уплотняется. Уплотнение производится постукиванием дна цилиндра о резиновую подкладку и ударами пестика с резиновым наконечником о стенки цилиндра до тех пор, пока встряхивание цилиндра не приводит к заметному уменьшению объема гравийной смеси. Уплотненный гравийный материал в цилиндре достигает деления 0,79 шкалы К.

Из отмеренной пробы гравийного материала берут порции приблизительно по 2 кг и пропускают через колонку сит с размерами отверстий 40, 20, 10, 5, 2,5 и 0,63 мм.

Остатки на ситах 2,5 и 0,63 мм необходимо тщательно растереть в фарфоровой ступке пестиком с резиновым наконечником до тех пор, пока на указанных ситах не останутся чистые зерна песка. После просева каждой порции остатки на ситах высыплют на щиты. Каждая фракция должна высыпаться на отдельный щит.

По окончании просева всей пробы гравия отдельные фракции обратно засыпают в мерный цилиндр. Первоначально берется самая мелкая фракция (мелочь 0,63 мм) и порциями насыпается в мерный цилиндр с послойным уплотнением.

Уплотнение производится так же, как при отмеривании пробы. После уплотнения последней фракции 0,63 мм поверхность ее выравнивается металлической хлопущкой и сверху накладывается кружок бумаги. Далее через прорезь в стенке мерного цилиндра определяется по шкале процентное содержание фракции и результат записывается в графу 2 журнала.

Журнал для определения гранулометрического состава гравийного материала

Место взятия пробы _____

Дата отбора пробы _____

| Размер фракции, мм | Деления по мерному цилиндру P_i | Отметка верхней поверхности фракции 25—50 мм по шкале DN | Поправочный коэффициент $\alpha = \frac{100}{N}$ | Содержание фракции, % αP_i |
|--------------------|--------------------------------------|--|---|---------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0,5 | 20 | | | 22 |
| 2,5 | 40 | | | 35 |
| 5 | 55 | | | 48 |
| 10 | 65 | | | 56 |
| 20 | 85 | | | 74 |
| 40 | 115 | 115 | 0,87 | 100 |

После окончания операций определяют в той же последовательности процентное содержание других фракций 0,63—2,5; 2,5—5; 5—10; 10—20; 20—40 мм и результаты также записывают в журнал.

Если верхнее положение фракции 20—40 мм достигает деления 100 шкалы D или отклоняется не более чем на 5%, т. е. находится в пределах делений 95—105, то процентное содержание фракций равно делениям, которые записаны в графе 2 журнала. В случае отклонения положений верхней поверхности фракции 20—40 мм от деления 100 шкалы D более чем на +5% необходимо результаты процентного содержания фракций, прошедших через сита, умножить на коэффициент α , равный $\alpha = \frac{100}{N}$, где N — отметка верхней поверхности фракции 20—40 мм по шкале D .

В этом случае результаты, записанные в графе 2 журнала, следует умножить на поправочный коэффициент D и исправленные результаты анализа записать в графу 5 журнала.

Например, после уплотнения отдельных фракций поверхность фракций 20—40 мм по шкале D находится против деления $N=115$. Поправочный коэффициент α будет

$$\alpha = \frac{100}{115} = 0,87.$$

В этом случае результаты, записанные в графе 2 журнала, следует умножить на 0,87.

Исправленные результаты анализа записывают в графу 5 журнала.

При проведении последующих анализов необходимо уточнить значение коэффициента уменьшения объема K_y для данного гравийного материала по формуле.

$$K_y = \frac{0,79 \cdot 100}{N}.$$

После этого поверхность гравийной смеси в перемешанном виде при отмеривании пробы следует доводить до деления шкалы D , определенной по формуле. Так, например, в приведенном примере $\frac{0,79 \cdot 100}{115} = 0,69$, т. е. до деления 0,69.

Мерный цилиндр позволяет также проверять соответствие данного гравийного материала оптимальным гравийным смесям. Гравийный материал будет удовлетворять требованиям оптимальных смесей в том случае, если верхние поверхности фракций 0,63, 2,5, 5, 10, 20 и 40 мм находятся в пределах одноименных прорезей, а верхняя поверхность фракции 20—40 мм — в пределах делений 95—105 шкалы D .

Если данный гравийный материал не удовлетворяет оптимальным требованиям, то определяют, какой фракции не хва-

тает и какой процент ее требуется добавить в имеющуюся гравийную смесь.

Улучшение гравийного материала производят несколькими способами:

1) отгрохоткой из каменистого гравия крупной фракции, которая не требуется в соответствии с выбранным оптимальным составом;

2) отгрохоткой излишней части фракции менее 5 мм из песчанистого гравия;

3) добавлением к гравийному материалу суглинка в случае недостатка в нем мелкозема;

4) составлением смеси гравийных материалов из двух карьеров или из различных слоев данного карьера.

Расчет состава смеси производят в соответствии с теорией оптимальных смесей и пользуясь лабораторным определением гранулометрического состава карьерного гравия.

Обычно вследствие большой изменчивости состава гравийного материала в одном и том же месторождении приходится часто изменять технологический процесс сортировки и смешения гравия, что значительно усложняет производство работ. Для улучшения состава карьерного гравия и приближения его к оптимальному чаще всего используют простейшие способы—отгрохотку излишней крупной и мелкой фракций, добавление мелкозема, а также добавку дробленого материала из крупных фракций.

Экономически устройство сортировочно-дробильных устройств оправдывается на карьерах большой производительности.

ДОРОГИ С КОЛЕЙНЫМ ПОКРЫТИЕМ ИЗ УКРЕПЛЕННЫХ ГРУНТОВ

На лесовозных ветках, а в отдельных случаях на усах, в предприятиях, где магистральные дороги строят с покрытием из грунтов, укрепленных цементом, при небольших грузооборотах целесообразно применять покрытия колеяного типа из цементогрунта. Такие типы покрытий разработаны Коми ГипроНИИЛеспромом и применяются в леспромпхозах Коми АССР.

Возможность и экономическая целесообразность строительства веток с колеяным покрытием из грунтов, укрепленных цементом, объясняется тем, что ширина земляного полотна 5,5 м обеспечивает возможность движения лесовозного автопоезда только по определенной колее, так как ширина земляного полотна не обеспечивает возможности отклонения в движении от центра дороги.

В связи с тем, что автопоезд движется только по определенной колее, нет необходимости производить укрепление всей ширины проезжей части. Это обеспечивает возможность сокращения расхода вяжущих материалов, а также значительно уменьшает трудозатраты на строительство.

В местах, где устраиваются разъезды, так же, как и на магистральных дорогах, возводится сплошное покрытие. Подобные темы покрытий на усах лесовозных дорог строились в Мало-Перском леспромхозе Коми АССР.

При строительстве усов с таким типом покрытия не менее чем за год до начала строительства должен быть разработан технический проект. Это связано с тем, что не все разновидности грунтов могут подвергаться укреплению цементом.

Поэтому необходимо наметить трассу, взять пробы грунтов и в лабораторных условиях произвести все необходимые анализы, а также подбор рецептуры для укрепления. Если грунты на предполагаемой трассе строительства уса пригодны для укрепления их цементом, то в этом случае разрабатывается технологический процесс строительства.

Усы с колейным покрытием из цементогрунта целесообразно проектировать и строить в лесосеках, где в дальнейшем намечается проведение лесовосстановительных работ. В этом случае ус будет служить в течение ряда лет дорогой лесохозяйственного значения.

Для строительства лесовозных веток или усов с колейным покрытием из цементогрунта в леспромхозе создается дорожно-строительная бригада в составе 3—4 человек (тракторист, грейдерист и шофер). Бригаде придаются следующие механизмы: автогрейдер Д-144, фреза ФБН-0,9 с трактором ДТ-75, автогудронатор Д-164А (или Д-25), прицепной пневмошинный каток Д-263 (или вибрационный каток Д-480).

Технология работ при строительстве усов с колейным покрытием из цементогрунта состоит из выполнения ряда операций специальной дорожно-строительной бригадой.

Земляное полотно для ветки или уса подготавливается заранее с тем условием, чтобы оно осело и частично самоуплотнилось. Возведение земляного полотна производится из боковых резервов бульдозерами. Для водоотвода устраивают кюветы навесными канавокопателями ЛК-8 или НОК-800.

Перед устройством покрытия земляное полотно планируется и доуплотняется прицепными катками на пневмоходу. Уплотнение ведется до плотности не ниже 0,98 от оптимальной. После того, когда земляное полотно достигло необходимой плотности, которая проверяется прибором Ковалева, и сгрейдеровано, производят работы по разбивке полос под колеи.

Разбивка колеи производится при помощи мерной рейки и шнура. Закрепление колеи на полотне дороги производится колышками. Ширина колеи принимается равной 1,2 м, междоколейное пространство 0,9 м. Поперечный профиль дороги показан на рис. 48. Когда колея размечена, на всем протяжении уса кирковщиком автогрейдера производится разрыхление грунта на намеченных колеях. Эта работа осуществляется за 2—3 прохода автогрейдера с кирковщиком по одному месту.

Глубина разрыхления, а также толщина укрепляемого слоя определяются при составлении технического проекта строительства. Она зависит от гранулометрического состава грунта, процента дозирования, типа автопоезда, а также от интенсивности движения.

После окончания разрыхления полос, предназначенных для укрепления, в работу включается фреза ФБН-0,9, навешенная на трактор ТДТ-75. Фреза осуществляет работу по измельчению грунта до необходимой крупности. В период всего процесса работ осуществляется контроль за качеством работ по специальным методикам, составленным для контроля работ при укреплении грунтов. В процессе измельчения определяется влажность грунтов прибором Ковалева. При влажности грунтов ниже оптимальной (которая устанавливается в лабораторных условиях) при помощи автогудронатора производят розлив воды и перемешивание грунта. Лучшее схватывание цемента с грунтом происходит при влажности грунта на 2% выше оптимальной.

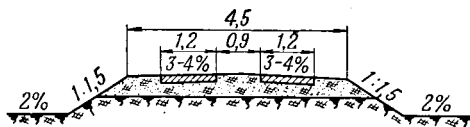


Рис. 48. Поперечный профиль дороги с колейным покрытием из цементогрунта

Измельчение грунта фрезой ФБН-0,9 осуществляется за 2—4 прохода по одному следу. Когда измельчение закончено и грунт имеет необходимую влажность, производят работы по распределению цемента.

Распределение цемента осуществляется самосвалами, имеющими специальный лоток для распределения цемента только по намеченной колее. Средний расход цемента марки 400 на 1 км уса составляет 50—60 т. Необходимо вести контроль затем, чтобы распределение было равномерным, от этого зависит и прочность покрытия.

После распределения цемента в работу снова включается фреза ФБН-0,9, которая за 3—4 прохода по одному месту осуществляет равномерное перемешивание грунта с цементом. Когда работа по перемешиванию грунта с цементом заканчивается, приступают к работе по уплотнению грунтоцементной массы. Вначале целесообразно уплотнение вести груженым автомобилем МАЗ, который обеспечивает уплотнение по колеем, а затем дополнительное уплотнение произвести прицепным катком.

Все работы от ввода цемента в грунт и до уплотнения цементогрунта должны быть закончены не позднее, чем через три часа со времени начала их, иначе начнется гидратация цемента и прочностные показатели укрепленного слоя будут понижены.

В процессе строительства необходимо вести контроль за его

качеством, применяя в полевых условиях ускоренный метод испытаний цементогрунтов, разработанный ЦНИИМЭ.

Поверхностная обработка на усах с колейным покрытием из цементогрунта не производится, так как продолжительность службы такого уса равна 2—3 месяцам и истирание слоя цементогрунта за этот период будет незначительным.

Стоимость 1 км усов с колейным покрытием из цементогрунта по данным Коми ГипроНИИЛеспрома составляет от 3 до 4 тыс. руб.

По сравнению с другими типами усов непереносного типа этот тип является наиболее экономичным и надежным в эксплуатации. Однако для строительства усов с колейным покрытием из цементогрунта требуется высокая культура и четкая организация производства, специальные механизмы, подготовленные кадры рабочих и мастеров, наличие хорошо оснащенных стационарных и полевых дорожных лабораторий.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ

Временные лесовозные дороги, как и магистральные дороги в период их эксплуатации, требуют постоянного содержания и ремонта. Виды работ, их объемы и необходимая техника зависят от типа покрытия на временных дорогах.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ КОЛЕЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ

Содержание усов с колейным покрытием из железобетонных плит должно обеспечивать непрерывное и безопасное движение автопоездов с установленными скоростями и нагрузками.

Система технических мероприятий по содержанию для обеспечения удовлетворительного состояния дороги предусматривает работы по текущему содержанию и ремонту.

Текущее содержание предусматривает проведение ряда систематических предупредительных работ, которые своевременно ликвидируют появившиеся повреждения и приостанавливают дальнейшее накопление остаточных деформаций покрытия. К текущему содержанию относится и проведение послеобкаточного ремонта, так как после обкатки иногда появляются деформации — просадка стыков, расстройство колесопроводов в плане, просадка отдельных плит, появление трещин на верхней поверхности плит. Как правило, эти повреждения наблюдаются в местах, где при строительстве были допущены отступления от технических требований. Такие участки уса с расстроенными колесопроводами быстро приходят в непроезжее состояние, а железобетонные плиты разрушаются.

Одной из главных причин разрушения колейного покрытия из железобетонных плит является накапливание остаточных

деформаций основания в зоне стыков, которые постепенно развиваются к середине плиты и в глубь основания непосредственно под стыком.

Устойчивость же основания непосредственно зависит от состояния грунтов земляного полотна и их увлажнения, поэтому в первую очередь необходимо тщательно готовить основание и предохранять его от увлажнения, размыва и повреждений. При уходе за земляным полотном тщательному содержанию и систематическому ремонту подлежат обочины и откосы земляного полотна с устроенным водоотводом или без него.

Основным видом ремонта расстроенных участков земляного полотна является их выправка с подсыпкой в необходимых местах грунтовых дренирующих материалов. При ремонте можно использовать грунт из резерва или же его завозят из карьера.

На земляном полотне обязательно должен быть устроен поперечный сток воды, так как отсутствие его приводит к излишнему увлажнению основания. Иногда на участках с большими продольными уклонами во время весеннего снеготаяния или обильных дождей наблюдается сток воды вдоль оси дороги. В отдельных местах она заполняет образовавшиеся заглубления и стекает по стыкам плит на откосы, размывая грунт и разрушая земляное полотно.

Как известно, увлажнение грунтового основания происходит не только за счет попадания атмосферной влаги. Вода проникает в основание снизу и с боков, в том числе из канав. В связи с этим необходимо следить за тем, чтобы в канавах не застаивалась вода, а отводилась в сторону от дороги. Все препятствия стоку воды должны быть устранены своевременно с восстановлением продольного уклона канавы; следует систематически прочищать ее от наносов. Эту работу нужно выполнять всегда против стока воды.

Если же участок уса, подлежащий ремонту, требует более капитальных мероприятий, то плиты покрытия снимают полностью и производится исправление и укрепление основания. Своевременно проведенная переукладка плит предотвращает их разрушение и сохраняет значительные материальные средства, так как стоимость плит в покрытии составляет более половины стоимости уса.

Расстройство колесопроводов наступает иногда по другим причинам, например из-за нарушения размеров земляного полотна по его ширине. При недостаточной ширине земляного полотна обочины с внешних сторон колесопроводов получают узкими. В таких условиях расстройство колесопроводов уса происходит чрезвычайно быстро — плиты начинают сползать в водоотводные канавы. Как показали наблюдения, только обочина достаточной ширины обеспечивает устойчивость колейного покрытия на усах.

Земляное полотно в этом случае необходимо уширять отсыпкой привозного грунта или поперечной надвижкой грунта из резервов бульдозером. После уширения земляного полотна производится выправка колесопроводов и оправка обочин.

При поддержании уса в надлежащем порядке и своевременном исправлении повреждений затраты на текущее содержание уса незначительны.

Состояние лесовозного уса с колежным железобетонным покрытием оценивается по внешнему виду и осадкам плит под подвижной нагрузкой в наиболее неблагоприятный период времени (осенью, весной). При хорошем состоянии уса колесопроводы находятся на одном уровне, просадки стыков и трещины на поверхности плит отсутствуют, земляное полотно достаточной ширины 4,5—5,0 м, ширина обочины не менее 0,75—1,0 м и обеспечен водоотвод.

При удовлетворительном состоянии уса разница в уровне колесопроводов составляет не более 6—8 мм, встречаются просадки и перекосы плит, земляное полотно и обочины местами недостаточной ширины, поперечный уклон плит не везде выдержан, на поверхности земляного полотна заметны места дождевых потоков.

При неудовлетворительном состоянии уса разница в уровне колесопроводов значительна, плиты в колесопроводе перекошены, заметны русла дождевых потоков вдоль колесопроводов и поперек земляного полотна, на поверхности плит наблюдаются поперечные трещины. Такие участки уса быстро приходят в негодность и требуют уже больших материальных и трудовых затрат на восстановление, если во-время не принять соответствующих мер по текущему содержанию.

Опыт эксплуатации временных дорог (усов) с колежным железобетонным покрытием показал, что высококачественно построенная временная дорога (ус) при систематическом текущем содержании обеспечивает бесперебойную надежную работу.

Для систематического ухода за дорогой закрепляется бригада рабочих, обеспеченная необходимым инструментом и транспортными средствами.

Основными мероприятиями для поддержания нормального состояния уса являются работы по ремонту основания или земляного полотна и покрытия. Так как плиты чаще всего начинают разрушаться вследствие расстройств основания в зоне стыков, то особое внимание следует обращать на стыки плит. Внешним признаком начала развития осадки основания под стыком является выжимание воды при движении автотранспорта после дождей, а также нарушение ровности колесопровода. Во избежание дальнейшего развития осадки необходимо выправить основание. Для этого поднимают концы плит. При этом стыковые бруски необходимо выбить, а замки снять, чтобы свободнее было подсыпать и выравнивать основание. После

освобождения стыка от брусков и замка приподнимают конец плиты и последовательно выправляют грунтовое основание под одним концом плиты, а затем и под другим. В необходимых случаях на время выправки основания плиты могут быть вынуты из колесопровода.

Основание выравнивают местным грунтом, который берут со стороны или привозят из карьера.

Тщательному содержанию и систематическому ремонту подлежат земляное полотно, его обочины, откосы и междолевой промежуток. Причинами повреждения обочин и междолевого промежутка являются случайный сход колес лесовозных автопоездов, провисание хлыстов и ливневые воды, которые образуют углубления в междолевом промежутке и на обочинах и, таким образом, затрудняют поперечный сток воды. Отсутствие стока воды приводит к ее застою и переувлажнению основания, а на уклонах — к продольному стоку, который образует русло в междолевом промежутке. В пониженных местах поток воды сворачивает в сторону и, протекая через стык на обочину и откос, размывает их, разрушая земляное полотно.

Так как земляное полотно на усу должно готовиться заблаговременно для того, чтобы оно устоялось, примерно за год до укладки на него покрытия, то для выявления мест застоя воды весной и летом необходимо тщательно проводить осмотр водоотводных канав труб и лотков.

Весной оттаивание дороги происходит неравномерно: проезжая часть оттаивает быстрее, чем обочины. Под проезжей частью образуется корыто из неоттаявшего грунта, в котором скапливается вода. Вода разжижает грунты, и при наличии пучинистых грунтов (пылеватых суглинков, мелкого песка и нежирной глины) в основании образуются пучины. При оттаивании пучинистые места переувлажняются и основание теряет несущую способность, поэтому при работе покрытия на таком основании в нем возникают просадки, при прохождении автопоездов жидкий грунт выдавливается, образуются выплески и покрытие расстраивается: в плитах возникают трещины, образуются сдвиги, нарушается ровность покрытия.

Пучины можно устранить только при ремонте. Однако уменьшить интенсивность пучинообразования можно и при текущем содержании. При ремонте снимают колеиное покрытие и грунт земляного полотна, склонный к пучению, вырезают и заменяют другим, непучинистым грунтом. При текущем содержании необходимо, прежде всего, исправить водоотвод, так как это уменьшит проникновение влаги в земляное полотно и исключит один из источников питания пучин. Кроме того, на пучинистых участках рекомендуется ранней весной очищать от снега обочины и откосы, и после того, как растает снег на обочинах, необходимо прорывать поперечные воронки глубиной

и шириной 25—30 см. Такие воронки ускоряют таяние грунта и отводят воду.

После исправления основания или земляного полотна производится выправка колейного покрытия. При выправке производится работы по ликвидации перекосов плит и просадок стыков, ремонту стыковых соединений, восстановлению положения колесопроводов по направлению. Восстановление положения колесопроводов по направлению производится только с использованием автокрана или плитоукладчика. Плиты исправляемого колесопровода вынимают из покрытия в следующем порядке: первую плиту вынимают из колесопровода и кладут на обочину или погружают на плитоукладчик, основание выравнивают, вынимают из покрытия вторую плиту и укладывают на место первой и т. д., а в конце выправляемого участка укладывают первую плиту.

Просадки и перекосы плит, вызываемые остаточной деформацией основания, должны устраняться повседневно по мере их появления путем выравнивания основания.

При ослаблении или износе стыковые бруски подлежат замене. Признаком ослабления брусков служит сравнительно свободное их перемещение в стыке или большое смещение концов плит при проходе автопоезда. В этом случае негодный брусок выбивают, пазы в торцах плит очищают и забивают новый брусок.

Если в покрытии имеются поврежденные плиты, то их удаляют из покрытия, а на их место укладывают исправные. При отсутствии на месте исправных плит необходимо временно поврежденную плиту засыпать грунтом и утрамбовать до тех пор, пока плита не будет заменена исправной.

На временных лесовозных дорогах (усах) железобетонные плиты разрушаются чаще, чем на постоянных. Это объясняется тем, что основание на усах подготавливается упрощенного типа и дорожные плиты в покрытии работают в нерасчетных условиях. Кроме того, часто на временных дорогах применяют железобетонные плиты, которые предназначены для укладки в покрытие постоянных дорог и не рассчитаны на работу в тяжелых условиях, поэтому они быстро разрушаются.

Часто покрытие укладывают на основание, не отвечающее техническим требованиям, т. е. не очищенное от пней и корней, иногда укладывают на поперечный настил из бревен. В этом случае наблюдается наибольший отход плит и, таким образом, резко сокращается оборачиваемость плит на усах.

Разрушенные железобетонные плиты обычно выбрасывают и заменяют новыми. Однако их можно отремонтировать, и это будет экономичней, чем приобретение новых плит. Так, стоимость каждой дорожной плиты франко-дорога составляет около 20 руб., а стоимость ее ремонта с учетом материалов и заработной платы — от 30 до 50% стоимости новой плиты.

Ремонт железобетонных плит связан с определенными трудностями, однако работы по изысканию возможности их ремонта начинают занимать все большее место как за рубежом, так и в нашей стране.

Ремонт поврежденных плит необходимо производить на специальном полигоне, где должно быть сосредоточено следующее оборудование: приспособления для удаления деформированного бетона — мотобетоноломы С-406 или отбойный молоток; приспособления для уплотнения свежееуложенного бетона — электро-вibrator; при его отсутствии можно использовать мотобетонолом С-406; средства для полива бетона и промывки ремонтируемых мест — водяной насос небольшой производительности (рабочее давление 3—6 атм) с набором шлангов; приспособления для перемещения ремонтируемых плит в пределах полигона — автокран или электрокран грузоподъемностью 700—1000 кг или лебедка с тяговым усилием не менее 1,5 т; бетономешалку небольшой производительности и набор ручного инструмента: ломы, стальные щетки, зубила кузнечные, молотки, кувалды, кельмы, ведра, лопаты штыковые, лопаты совковые.

Размещение и оснащение ремонтного полигона должно производиться с учетом объемов ремонтных работ, расположения источников инертных материалов, воды и энергии, условий транспорта плит и ремонтных материалов, возможности подъезда транспорта к полигону и других местных особенностей.

До начала ремонта плиту очищают от грязи и пыли и поврежденные участки бетона вырубают. Старый бетон на поврежденном месте вырубает так, чтобы не было острых углов, а стенки вырубки были отвесными.

В процессе подготовки необходимо оберегать арматуру от повреждений, а обнаженные стержни тщательно очищать от ржавчины и грязи, погнутые прутки выправлять. Если арматура порвана, то ее необходимо восстановить при помощи сварки с накладками, причем прочность накладок должна быть не меньше прочности целых стержней.

Длина свариваемых концов должна быть не менее шести диаметров арматуры при одностороннем шве и не менее четырех диаметров при двустороннем. После подготовки вырубку обильно поливают водой и выдерживают в увлажненном состоянии около часа для насыщения водой старого бетона.

Поверхность старого бетона должна быть активной. Степень этой активности зависит от того, насколько взаимосвязаны молекулы на его поверхности. При взаимодействии любого материала с внешней средой происходит постепенное перераспределение его атомов и молекул. Связи во внешнюю сторону обрываются и замыкаются между собой. На поверхности образуется пленка, резко уменьшающая ее активность.

Механическое разрушение поверхности старого бетона восстанавливает ее активность. Поэтому место ремонта железобетонных плит

бетонной плиты необходимо не только обмыть для устранения пыли и грязи с его поверхности, но и сколоть небольшой слой старого бетона. Активность поверхности старого бетона можно также увеличить добавкой в цементное тесто каталитических веществ, которые разрушают поверхностную пассивную пленку. С увеличением активности поверхности увеличивается и ее способность удерживать более толстую пленку воды, поэтому возможно образование временных связей: поверхность — вода — клей. С испарением воды эти связи обрываются. Вода является необходимым посредником в образовании связей.

Вода способствует твердению цементного теста. Отсюда следует, что старый бетон перед ремонтом необходимо увлажнить, но нельзя допускать его перенасыщения водой. Невпитавшуюся воду перед укладкой бетона следует удалить, затем стенки вырубki смазать тонким слоем цементного теста ($v/c = 0,40 \div 0,45$).

В ЦНИИМЭ были проведены работы по подбору клея и определению возможности получения достаточной прочности соединения старого бетона с новым, а также определению влияния добавки извести на клеевые качества цементного теста. В результате опытов установлено, что цементный клей обеспечивает достаточную прочность соединения нового бетона со старым. Выяснилось также, что не обязательно применять повышенную марку цемента или производить дополнительный его помол. Введение в цементное тесто 5% добавок извести повышает его сцепление со старым бетоном и, что особенно важно, ускоряет процесс твердения.

Цементное тесто приготавливается из цемента той же марки, что и новый бетон для заделки вырубok. Для ускорения твердения, а также получения большей прочности соединения в цементное тесто рекомендуется добавлять негашеную известь в количестве 3—5% от веса цемента.

После того как ремонтируемое место будет обмазано цементным тестом, его заполняют бетонной смесью.

Для приготовления бетонной смеси желательно применять цемент марки не ниже 500, водоцементное отношение разрешается принимать в пределах 0,4—0,45. Состав смеси и инертные материалы должны быть такими же или близкими тем, что были приняты для изготовления плит.

Бетонную смесь укладывают несколько выше уровня поверхности плиты и тщательно уплотняют вибраторами или вручную, а затем поверхность выравнивают на уровне плиты. Поверхность отремонтированного участка зачищают жесткой волосяной или металлической щеткой, а затем заглаживают гладилкой.

После того как бетонная смесь успеет схватиться, отремонтированное место засыпают слоем влажных опилок толщиной 15—20 см. Опилки не менее 2 раз в сутки обильно смачивают водой. Плиты выдерживают в таком состоянии при быстротвер-

деющем цементе 5 суток, при применении обычного цемента — 10 суток. Такой срок выдержки рекомендуется при температуре воздуха не ниже 15°С, при температурах ниже 15°С срок выдержки увеличивается в 1,5—2 раза.

Уход за отремонтированными плитами может осуществляться также нанесением на свежий бетон пленки, предохраняющей его от высыхания. Для образования пленки можно применять:

а) битум марки БН-3, разжиженный бензином или керосином (отношение битума к растворителю от 1:1 до 1:1,5);

б) битумные и дегтевые эмульсии с содержанием битума или дегтя не менее 50%.

Пленкообразующие материалы наносят на бетон в два слоя краскораспылителем. Первый слой наносится немедленно после окончательного уплотнения, отделки бетона и исчезновения с его поверхности воды. При отсутствии на полигоне краскораспылителя для этой цели можно использовать обычные лейки.

При производстве работ в жаркие летние дни с температурой воздуха более 25° рекомендуется применять эмульсии, распад которых при взаимодействии с влажной поверхностью бетона происходит через 30—40 сек после взаимного соприкосновения. В остальных случаях применяют среднераспадающиеся эмульсии.

Рабочие, занятые на работах по приготовлению и нанесению на бетон пленкообразующих материалов, должны соблюдать технику безопасности, носить комбинезоны, иметь рукавицы и защитные очки. Если на кожу рабочего попадет битум, деготь или эмульсия, то их нужно смыть керосином и затем промыть теплой водой с мылом.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ УСОВ С ДЕРЕВЯННЫМ ПОКРЫТИЕМ

Для высокопроизводительной и безопасной работы лесовозных автопоездов по дорогам с деревянными колесопроводами необходимо регулярно и своевременно ремонтировать пути и дорожные сооружения, а также систематически проводить за ними уход. Это связано с тем, что при систематическом движении автопоездов крепления деревянных покрытий расстраиваются, тем самым нарушается целостность колесопровода. Последнее существенно снижает безопасность движения и нарушает нормальную работу дороги.

Обычно дорожные работы подразделяются на следующие виды:

содержание — систематический уход за дорогой с целью предупреждения и устранения всех мелких нарушений, возникающих под воздействием движения по дороге;

текущий ремонт — систематическое устранение местных повреждений;

средний ремонт — возмещение износа и исправление всех дорожных сооружений, проводится раз в несколько лет;

капитальный ремонт — коренное восстановление и улучшение всех дорожных сооружений, — проводимый после длительного периода работы дороги.

Из указанных видов работ на временных лесовозных дорогах (усах) с покрытием из древесины применяются содержание и текущий ремонт.

Средний и капитальный ремонты применяются только на магистралях и ветках. При этом капитальный ремонт производится через пять-шесть лет после окончания строительства, так как из-за загнивания деревянные конструкции к этому времени приходят в негодность.

При большом грузообороте лежневые дороги быстро выходят из строя, так как древесина покрытия поверху размочаливается, бревна колесопроводов ломаются, в результате чего колесопроводы становятся непригодными для ремонта. Стоимость же капитального ремонта этих дорог приближается к стоимости строительства новой дороги, поэтому лесозаготовительные предприятия в последние годы отказались от строительства магистральных лежневых дорог. Капитальный же ремонт существующих дорог часто производят путем засыпки лежневого покрытия дренирующим грунтом. Это значительно снижает затраты на восстановление дороги. Обычно ремонт дороги таким методом производят следующим образом: снимают колесоотбойные брусья; связывают брусья колесопроводов проволокой через 4—6 м; спиливают пни по обе стороны от колесопроводов на расстоянии 2,5—3,0 м; засыпают дорогу дренирующим грунтом с таким расчетом, чтобы уплотненный слой грунта над деревянным покрытием составлял 50 см. В результате получают дорогу с устойчивой проезжей частью. Слой дренирующего грунта надежно предохраняет древесину от механического износа и от загнивания. Полученный тип дороги получил название деревянно-грунтовый.

Средний ремонт магистрали и веток должен быть так организован, чтобы не была нарушена работа лесовозного транспорта. Для этого на магистралях с двухколесным движением полосы ремонтируются поочередно, а при однополосном движении необходимо устраивать временные объезды ремонтируемых участков. При среднем ремонте веток выбирается время, когда вывозка по ним не производится.

На усах автомобильных лежневых дорог в настоящее время по сравнению с магистралями применяются более упрощенные типы покрытий. Их конструкции были описаны ранее. Содержание и ремонт лежневых дорог различных типов производятся в соответствии с особенностями конструкции пути и характером износа и разрушения отдельных элементов пути.

При строительстве усов предъявляются менее жесткие тре-

бования к подготовке основания. Небольшие скорости движения позволяют устраивать колесопроводы без колесоотбойных брусьев. Однако эти упрощения требуют тщательного ухода за дорогой во избежание аварий.

Поэтому при текущем содержании дороги проверяют состояние всех элементов конструкции. При осмотре нижнего строения обращают внимание на обеспеченность водоотвода от полотна дороги, на равномерность осадки шпал и лаг (продольных и поперечных), на плотность прилегания шпал к лагам.

При строительстве уса важное значение имеет укладка шпал на выравненное основание и подбор их по толщине. Несоблюдение этого требования приводит к неравномерной осадке отдельных шпал, следствием чего является увеличение стрелы прогиба лежней или брусьев в щите под нагрузкой, вплоть до возможных поломок, выдергивание нагелей, перекосы пути и т. д.

При укладке шпал на продольные лаги необходимо следить, чтобы стыки щитов не совпадали со стыками лаг, так как в этом случае соединение получается непрочным. Стыковые шпалы, уложенные на концах лаг, во время эксплуатации дороги имеют большие просадки. Поэтому при содержании пути их приходится поднимать на подкладки, а это является довольно трудоемкой работой. Во избежание таких просадок стыки лежней следует располагать примерно на середине между стыками продольных лаг.

Во избежание быстрого увеличения поврежденных мест устройство опорного строения должно устраняться немедленно.

При осадке отдельных мест покрытия необходимо поднять при помощи ваги просевший участок покрытия, подбить под него грунт или подложить древесные отрубки. Если просело несколько шпал, то выровнить покрытие можно, заменив шпалы более крупными. Для этого поднимают вагами покрытие, вытаскивают с помощью топоров сменяемую шпалу и заводят на ее место новую. В случае надобности при укладке отдельных лежней в шпале делают соответствующую врубку.

Неплотное прилегание шпал к лежням устраняется подбивкой клиньев в образовавшиеся зазоры или в отдельных случаях производится подъёмка шпал прокладкой дополнительных нижних лаг. При этом длина лаги выбирается с таким расчетом, чтобы обеспечивался захват ею двух шпал.

При обследовании верхнего строения дороги обращают внимание на следующие возможные неисправности: соответствие ширины промежутка между колесопроводами техническим условиям (по шаблону); исправность лежней; плотность прилегания лежней торцами и боковыми гранями друг к другу и надежность крепления покрытия в целом; ровность покрытия (наличие уступов); плотность прилегания к шпалам; перекосы колесопроводов в продольном и поперечном направлениях; состояние участков дороги на подходах к съездам и переездам.

Исправление указанных недостатков осуществляется следующим образом. Одним из основных случаев аварий на лежневых дорогах является съезд с колесопроводов. Причиной этой аварии может явиться увеличение промежутка между колесопроводами. Величину промежутка проверяют шаблоном.

При увеличении промежутка между колесопроводами больше допустимого производится прокладка дополнительного лежня с внутренней стороны с закреплением его штырем, проволокой, нагелем или другим методом. Если в покрытии уложены щиты, то их сдвигают с помощью ваг к оси дороги, освободив первоначально крепления, и затем фиксируют в новом положении. В отдельных случаях (например, на кривых участках) под щиты подводят новые шпалы с вырубкой, соответствующей нужному положению щитов. Для более устойчивого положения щитов между боковыми гранями вырубки и щита забивают клинья.

Изломанные лежни подлежат замене. При поломках концов отдельных лежней их можно не заменять целиком, а лишь отпилить сломанный конец и вместо него поставить отрезок требуемой длины. При этом концы отрезка обязательно должны лежать не менее чем на трех шпалах. После укладки лежней или коротких отрезков производят их крепление нагелями, штырями, скобами или хомутами. По исправленному пути груженные автопоезда должны проходить с расчетными скоростями. Лежни, измочаленные более чем на 25% диаметра, переворачивают нижней постелью наверх; вновь уложенные лежни закрепляют одним из указанных методов. При фризвом замке измочаленные лежни заменяют новыми.

При значительном расстоянии между лежнями и ослаблении плотности укладки лежня производится разгонка их клиньями и закладка образовавшегося промежутка тонкомерной древесины, закрепляемой нагелями или штырями. При расстройстве крепления элементов колесопровода необходимо поставить дополнительные крепления. Этот вид неисправности проезжей части встречается наиболее часто, поэтому ремонтной бригаде необходимо всегда иметь в запасе достаточное количество крепежного материала.

Наличие разницы по высоте (уступ) на стыках двух смежных лежней устраняется подтеской их концов. Если же уступ вызван просадкой шпалы, то в этом случае необходимо выравнять основание одним из указанных методов.

Неплотное прилегание лежней к шпалам устраняется путем подбивки шпалы, подкладыванием под нее короткомерных отрезков или заменой шпалы на соответствующий диаметр.

Перекося колесопроводов исправляют подбивкой лежней грунтом или подъемкой клиновидными подкладками. Если же лежни уложены на клетку из шпал, продольных лаг, то исправление неравномерной осадки лаг производится путем подкладки

поперечин. При искривлении пути в плане соответствующие звенья сдвигают рычагами и забивают колья у торцов шпал.

Ухабы и выбоины при подходах к переездам и съездам устраняются путем застилки проезжей части мелкотоварной древесиной и сучьями.

При движении автомобилей и особенно при торможении на дорогу действуют горизонтальные силы, которые стремятся сменить лежни в продольном направлении. Поэтому необходимо систематически наблюдать за состоянием противоугонных колеев. В случае ослабления их необходимо доводить до отказа, а при поломке заменять новыми. При наличии распорок между колесопроводами следят за их перекосом и по необходимости производят выправление.

При переносом деревянным колеином покрытию из щитов (без шарнирного соединения) большое внимание уделяют уходу за стыками—наиболее слабым местом. В этой конструкции необходимо следить за просадкой стыковых шпал, при необходимости их следует поднимать.

Дорога с покрытием из щитов с шарнирным соединением требует гораздо меньшего ухода. Просадка стыковых шпал в этом случае не нарушает стыкового соединения и устойчивости колесопроводов. В состав работ по содержанию пути с покрытием из щитов с металлическим креплением и шарнирным соединением входят: наблюдение за шплинтовой пальца шарнирного соединения; проверка промежутка между колесопроводами; устранение поперечных перекосов колесопроводов.

Опыт работы показал, что если в период строительства не произведена тщательная шплинтовка соединительного пальца, то при эксплуатации он может выпасть из отверстий скоб и тем самым будет нарушена целостность колесопровода, что может привести к сходу автопоезда с покрытия.

Нарушение промежутка между колесопроводами чаще всего происходит в результате перекоса пути и схода колес роспуска с покрытия. При исправлении пути не обязательно рассоединять щиты. Сдвинуть ленту колесопровода можно рычагами (вагами) или тросами лебедки трелевочного трактора. Новое положение колесопроводов должно быть закреплено кольями, забитыми сбоку щитов.

При сходе колес автопоезда с покрытия ни в коем случае нельзя буксировать автомобиль трактором вдоль всего уса. Это приведет к разрушению уса (сдвиг и неравномерное вдавливание шпал в грунт, нарушение межколеиного промежутка, перекосы пути), в результате потребуются значительные трудозатраты на ремонт дороги. Если въезд груженого автопоезда на покрытие затруднен, лучше разгрузить автопоезд и затем уже въехать на покрытие.

Во время эксплуатации покрытия из щитов без устройства колесоотбойных брусьев чаще всего наблюдается сход колес

ропуска с покрытия в дождливую погоду при наличии перекоса пути. Поэтому даже небольшие перекосы необходимо сразу же устранять.

При поломке щита его заменяют новым. Для этого вынимают соединительные пальцы из скоб, закрепляют щит стропами за четыре точки и плавно, без перекосов, краном поднимают и укладывают на обочину или на автомобиль. Перекосы затрудняют извлечение и укладку щита, поэтому необходимо следить, чтобы крюк подъемного устройства крана находился над серединой щита, а стропы были закреплены на равном расстоянии от поперечной оси щита. Вновь уложенный щит соединяется со смежным щитом. Щиты ремонтируют на стройдворе.

При эксплуатации покрытий из деревянных щитов нельзя допускать проезд по ним гусеничных тракторов, которые не только разрушают древесину щита (сколы брусьев, передавливание волокон и т. д.), значительно уменьшая ее срок работы, но и ломают металлические крепления и соединения.

В местах пересечения уса с трелевочным волоком (переезд) должен быть устроен настил из бревен, чтобы избежать повреждений щитов. Кроме того, с целью ограждения покрытия от разрушения поперечный настил устраивают на погрузочных площадках в местах погрузки автомобилей челюстными погрузчиками.

В осенний и весенний периоды во время гололедицы деревянные покрытия должны быть посыпаны песком (его следует заблаговременно завезти на каждый ус).

Требования к содержанию и ремонту усов с деревянным ленточным покрытием ЛД-5 в основном аналогичны с требованиями к покрытию из деревянных щитов. При обнаружении поврежденных звеньев необходимо своевременно их заменять. В связи с небольшим весом звена эта работа выполняется вручную. Неисправные звенья отгружают на площадку для ремонта.

При большом провисании ленты поднимают требуемый ее участок укладчиком ДТУ и укрепляют основание путем подкладки продольных лежней и подбивки грунтом или хворостом. Уложенная лента должна постоянно находиться в вытянутом состоянии, т. е. зазоры в шарнирах должны быть выбраны. Поэтому при содержании покрытия необходимо наблюдать за состоянием противоугонных кольев. Расшатанные колья забивают в грунт или заменяют новыми.

Содержание и текущий ремонт автомобильных лесовозных усов с покрытием из древесины осуществляется бригадой (звеном) дорожных рабочих. Количество и состав бригады зависит от конструкции, количества и протяженности усов. Строить и содержать усы одной и той же бригадой не рекомендуется. При выполнении всех работ одной бригадой в связи с большими объемами строительства усов часто может наблюдаться такое

явление, когда на содержание выделяются люди только в аварийных случаях.

Для того чтобы не снижалась производительность автомобильного транспорта, на содержании и текущем ремонте должна быть занята специальная бригада, за которой закрепляется определенный объем работ. Бригада (звено) должна иметь бензиномоторную пилу, топоры, лопаты, ломы.

Способы механизации работ по содержанию и ремонту дорог еще только разрабатываются, и в настоящее время большинство работ по содержанию и ремонту усов выполняется вручную. В отдельных случаях по заявке бригаде должны выделяться трелевочный трактор, автомобиль, кран или укладчик гибких лент. Бригада обязана содержать отведенный ей участок дорог в соответствии с правилами технической эксплуатации и инструкцией по содержанию.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ С ПОКРЫТИЕМ ИЗ ХВОРОСТЯНОЙ ВЫСТИЛКИ

Содержание и ремонт временных дорог с покрытием из хворостяной выстилки заключается в постоянном сохранении толщины выстилки. Эти работы, как правило, производятся вручную путем укладки свежих порубочных остатков на проезжую часть. В этом случае временная дорога может работать устойчиво весь период эксплуатации. Если эти работы не производить своевременно, то происходит разрушение покрытия, образуется колея.

Ремонт требует значительных трудозатрат, так как расстояние подноски или подвозки порубочных остатков значительно увеличивается, возрастает и потребность в порубочных остатках, в то же время основание оказывается значительно ослабленным, так как разрушен основной несущий растительный слой. Содержание и ремонт уса с хворостяной выстилкой в этом случае обходится значительно дороже стоимости его первоначального строительства. В отдельных случаях при несвоевременном ремонте даже значительные трудозатраты не позволяют восстановить работоспособность уса.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ С ГРАВИЙНЫМ ИЛИ ГРУНТОВЫМ ПОКРЫТИЕМ НА ХВОРОСТЯНОЙ ВЫСТИЛКЕ

Содержание и ремонт временных дорог с гравийным или грунтовым покрытием на хворостяной выстилке, а также усов грунтовых профилированных осуществляется так же, как магистралей и веток с такими типами покрытий. Для содержания и ремонта используются те же механизмы, что и для их строительства: автогрейдер, самосвал, бульдозер.

Основным видом работ по содержанию является регулярное грейдирование поверхности дороги для придания ей необходи-

мого поперечного профиля. Это необходимо для того, чтобы на проезжей части не образовались колеи и углубления, в которых может задерживаться атмосферная влага. Скопление воды вызывает разжижение и разрушение верхнего слоя колесами автопоездов.

Если на неровностях дороги (колеях) имеется скопление воды, то ее сначала необходимо выпустить путем устройства ручную водоотводных канавок, очистить углубления от грязи, просушить их и после этого производить грейдирование. При необходимости большие углубления засыпают привозным материалом, который должен иметь такие же физико-механические свойства, как и материал покрытия. При досыпке больших количеств привозного материала для его уплотнения необходимо применять прицепные пневмошинные катки.

Содержание и ремонт водоотводных сооружений осуществляется бульдозером или навесным канавокопателем ЛК-8. Основная задача работ по содержанию водоотвода — отвод воды от полотна уса как в продольном, так и в поперечном направлениях.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ КОЛЕИ 750 мм

При содержании и ремонте лесовозных усов железных дорог колеи 750 мм применяется строительно-ремонтный поезд СРП-2.

Основные виды работ:

При смещении оси пути выполняется рихтовка пути подъемкой всей клетки рельсо-шпальной решетки от основания и смещения ее в сторону на необходимую величину при помощи рычагов.

Выправка пути производится после начала эксплуатации. В результате неравнопрочного основания на отдельных участках пути могут возникнуть просадки, неисправление которых может привести к аварии. Ремонт производится путем подъема всей рельсо-шпальной решетки строительно-ремонтным поездом и подкладкой, если требуется, продольных лаг. В большинстве случаев производится диагональная укладка короткомерных колей на продольные лаги.

Если поврежденное звено невозможно быстро отремонтировать в пути, его заменяют целым звеном. Строительно-ремонтным поездом могут производиться работы по замене стрелочных переводов.

Работы по замене шпал, прикреплению шпал к рельсам, дополнительная забивка костылей могут регулярно выполняться вручную, без строительно-ремонтного поезда СРП-2.

На отдельных участках пути при сильном увлажнении основания его несущая способность оказывается недостаточной для обеспечения пропуска груженых сцепов; в этом случае строительно-ремонтный поезд приподнимает всю рельсо-шпальную ре-

шетку: если она уложена на продольные лаги, производятся работы по увеличению количества продольных лаг, а если на грунт, то между шпал укладывают поперечные лежни длиной 2,5—3 м.

СОДЕРЖАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДОРОГ

Содержание зимних дорог включает работы по выравниванию проезжей части, наращиванию снежнуплотненного и снежно-ледяного покрытия, расчистке дорожного полотна от снега и защите дорог от заносов.

Покрытие зимних дорог должно иметь равномерную плотность и твердость как по толщине слоя, так и в плане для обеспечения надежной несущей способности дороги. Это особенно важно для снежнуплотненных покрытий, работоспособность которых во многом зависит от климатических условий. Частые оттепели и образование небольших выбоин приводят к быстрому разрушению этого вида покрытия. Поэтому необходимо регулярно убирать образовавшийся при износе дороги размягченный снег, срезать и заглаживать неровности.

Отдельные местные разрушения проезжей части—раскаты, выбоины и просевшие участки нужно исправлять путем подсыпки и уплотнения снега с последующим обледенением этих мест. Уплотнять снег необходимо небольшими слоями; при выпадении же большого слоя снега необходимо расчистить проезжую часть.

Практика показала, что при длительной температуре воздуха от -10°C и ниже и нормальном содержании снежные дороги имеют ровную и прочную поверхность, не уступающую по своим качествам высшим типам твердых покрытий.

Снежно-ледяное покрытие имеет значительно большее сопротивление износу, чем снежное, а его высокая термическая устойчивость позволяет ритмично работать зимой при продолжительных оттепелях и продлить срок эксплуатации дороги в весенний период.

Систематическая поливка в течение всей зимы является одним из основных методов содержания снежно-ледяных дорог. Она позволяет, кроме повышения эксплуатационных качеств дороги, создать к концу зимнего сезона значительную толщину покрытия, что дает возможность продлить срок эксплуатации дороги от 10 до 15 дней.

Поливать дорогу необходимо не реже одного раза в 2—3 дня. Чем теплее зима, тем чаще следует поливать дорогу. С наступлением солнечных весенних дней поливку следует производить ночью, так как поливка в дневное время способствует быстрому разрушению дорожного покрытия.

На крутых затяжных подъемах и спусках для улучшения сцепления полотна дороги посыпают песком. Особенно внимательно следует следить за состоянием дороги в период гололеда и снегопадов при температуре, близкой к нулю.

Для более полного использования преимуществ снежно-ледяных дорог в весеннее время дорогу нужно посыпать опилками, хвоей и другими материалами, имеющими небольшой коэффициент внутренней теплопроводности. Эту работу необходимо проводить не в период таяния снега, а заранее, чтобы по мере подтаивания снега образовался слой опилок, который предохранит дорогу от быстрого таяния. Кроме того, в конце зимнего сезона для лучшего сохранения дороги целесообразно вывозку леса осуществлять в ночное время, а движение автопоездов производить не по одной колее, а по всей ширине проезжей части.

Содержание зимних дорог включает также устройство снегозащиты на открытых местах и расчистку проезжей части от метелевого снега. При снегозащите наиболее распространены решетчатые щиты, изгороди из веток, постоянные снегозащитные полосы из насаждений, траншей, проложенные в снегу параллельно полотну дороги.

Лучшей снегозащитой может служить полоса леса (кустарника, подроста) шириной не менее 60 м, оставленная с каждой стороны дороги. Если же такой полосы нет, то на открытых местах необходимо применять искусственные заграждения.

Неплохо зарекомендовали себя в борьбе со снегозаносом дороги снегоулавливающие траншеи, прокладываемые в снегу бульдозером или двухотвальным снегоочистителем. Траншеи прокладывают на расстоянии от оси дороги от 20 до 60 м. Расстояние между траншеями может быть от 5 до 20 м. После заноса траншеи наполовину ее глубины необходимо проложить новую траншею.

Очистка дорог от снега может производиться плужными и роторными снегоочистителями, а также грейдерами, бульдозерами и угольниками. Хорошие результаты дает применение шнекороторного снегоочистителя совместно с плужным автомобильным снегоочистителем или грейдером. В этом случае снег плужным снегоочистителем перемещается от обочин к оси дороги, а роторным отбрасывается за пределы дорожного полотна на расстояние до 25—30 м.

Двухотвальным снегоочистителем Д-389 на тракторе Т-100 расчищают дороги от слежавшегося снега глубиной до 1200 мм, срезают накатанные неровности на дорожном полотне, а также срезают и разравнивают снежные валы, образующиеся на обочинах при очистке дорог патрульными снегоочистителями. При отсутствии данного снегоочистителя эта работа может быть выполнена бульдозером.

Хорошо зарекомендовали себя на содержании лесовозных дорог тяжелые тракторные угольники, которыми, кроме расчистки дороги от снега, производят профилировку дороги: срезают бугры, заполняют углубления, разглаживают и уплотняют снег. После прохода тяжелого угольника дорога приобретает ровную горизонтальную поверхность.

Двухотвальные угольники изготавливают с постоянной и переменной шириной захвата.

Угольник с переменной шириной захвата состоит из деревянных брусьев, соединенных между собой под углом $55-60^\circ$ и скрепленных в вертикальной плоскости распорками. Нос угольника обшивают на полную высоту (1,2—1,4 м) листовой сталью, а в нижней части стенок отвалов ставят ножи-подрезы из рельсов Р15. Для изменения ширины захвата к угольнику крепят крылья, которые с помощью специальных винтов могут складываться или раздвигаться, образуя ширину захвата до 8 м. Увеличение или уменьшение веса угольника регулируется балластом.

За один проход тяжелый угольник с раздвижными крыльями выполняет все работы по выравниванию дороги и удалению снега за пределы обочин.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ КОЛЕЙНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗ ЦЕМЕНТОГРУНТА

Содержание и ремонт усов с колейным покрытием из цементогрунта заключается в сохранении ровности покрытия путем заделки выбоин и неровностей на колее.

Если на колее образуются выбоины или отколы кусков покрытия, то выбоину или скол обрабатывают топором или зубилом так, чтобы они приняли прямоугольную форму с вертикальными стенками. В передвижной бетономешалке готовят необходимое количество цементогрунтовой смеси с несколько повышенным содержанием цемента по сравнению с колейным покрытием.

Готовую смесь засыпают в подготовленную выбоину. Если необходимо, то при заделке сколов производят опалубку из досок. Цементогрунтовую смесь засыпают небольшими дозами и тщательно уплотняют каждый слой. После окончания работ заделанный участок увлажняют сверху и устраивают в этом месте дощатый настил для предохранения свежееуложенного цементогрунта от разрушения автопоездами. Эти работы целесообразно выполнять перед выходными днями, что обеспечивает спокойное схватывание цементогрунта в первые сутки.

Кроме того, требуется проведение постоянных работ по содержанию обочин и межколейного промежутка, не допускающих оголения цементогрунта на колеех. Эта работа выполняется автогрейдером. При необходимости доставляют грунт автосамосвалами или подают его из резервов бульдозером. Колейные покрытия из укрепленных грунтов устраивают не только на усах, но и на ветках, которые эксплуатируют 3—5 лет. Содержание и ремонт таких веток производится так же, как и дорог с покрытием из грунтов, укрепленных цементом, с учетом их весеннего и осеннего содержания и ремонта.

СОДЕРЖАНИЕ И РЕМОНТ ДОРОГ С КОЛЕЙНЫМ ГРАВИЙНЫМ ПОКРЫТИЕМ

В период эксплуатации автомобильных дорог с колейным гравийным покрытием дорожная одежда под действием транспорта и влияния атмосферных факторов изнашивается, а иногда частично разрушается.

При приемке дорог в эксплуатацию к ровности поверхности дорожных покрытий предъявляются требования, которые предусмотрены техническими условиями строительства. После некоторого периода эксплуатации на гравийных дорогах часто образуются выбоины, вызванные потерей части материала из покрытия, а также волны, т. е. неровности в виде правильно чередующихся гребней или понижений.

Неустраненные своевременные деформации быстро увеличиваются благодаря тому, что при движении по неровному покрытию ударное действие нагрузки от автомобилей возрастает как в результате толчков при наездах на выступающие неровности, так и от ударов колес при падении на покрытие после перекатки через эти выступы. Возрастание неровностей будет происходить тем быстрее, чем больше сами неровности и с чем большей скоростью происходит движение.

В связи со сказанным в деятельности дорожно-эксплуатационной службы большое значение приобретает регулярное наблюдение за ровностью и своевременное проведение ремонтов.

В целях бесперебойной эксплуатации автомобильной дороги и безопасности движения дорога должна всегда быть в полной исправности и представлять собой удобный проезд для транспорта.

Повседневный контроль за содержанием дороги и принятие мер к немедленному исправлению всех мелких неисправностей составляют задачу текущего содержания дороги. В это понятие входит забота о дорожном полотне, о проезжей части и поддержании в исправности дорожных сооружений.

Работы по текущему содержанию дороги невелики по объему, но трудность их заключается в том, что они должны выполняться без задержек, немедленно при обнаружении мелких неисправностей.

Меры, принимаемые в порядке текущего содержания дорог, не могут полностью обеспечить сохранения хороших эксплуатационных качеств, для этого необходимо периодически проводить ремонт дорожных одежд, обеспечивать водоотвод, восстанавливать поперечный профиль дороги, устранять колеи и выбоины и др. Ремонт дорожных одежд занимает в общем значительное место в деятельности дорожных отрядов.

При производстве текущего ремонта большое значение имеет своевременность выполнения работ, так как малейшее повреж-

дение дороги, если его немедленно не устранить, может под воздействием колес автомобилей и атмосферных факторов быстро вызвать значительное разрушение.

В отношении гравийных дорожных одежд этот вид ремонта сводится к исправлению отдельных мест, где происходит повышенный износ покрытия. Эти работы заключаются в удалении старого материала из образовавшейся ямы и заполнении ее материалом, аналогичным материалу существующего покрытия, с тщательным его уплотнением.

Для восстановления поперечного профиля дороги, устранения колеи и мелких выбоин дорогу профилируют автогрейдерами или прицепными грейдерами, пополняют слой гравийного материала в колеи колесопроводов и уплотняют катками.

Для хорошего водоотвода систематически очищают кюветы, отводные и нагорные канавы, восстанавливая их поперечный профиль и продольный уклон; очищают отверстия водопропускных сооружений; заделывают размытые места земляного полотна однородным грунтом.

На участках с пучинообразованием пучинистый грунт заменяют новым грунтом, углубляют кюветы, если при этом возможно сохранить уклоны для обеспечения стока воды, устраивают достаточно глубокие поперечные дренажные воронки в полотне через промежутки не более 2 м.

С течением времени износ покрытия и потеря ровности становится столь быстро нарастающими, что восстановить ровность методом текущего ремонта невозможно. Поэтому возникает необходимость сплошного восстановления первоначальной конструкции дорожной одежды на довольно значительных по протяжению участках дороги. Такой ремонт, требующий выполнения уже довольно большого объема ремонтных работ, получил название среднего ремонта дороги.

Средний ремонт, как правило, проводится только на ветках лесовозных дорог; на временных дорогах (усах) средний ремонт не производится. Работы по среднему ремонту включают: устранение пучинистых участков; полное восстановление и улучшение системы водоотвода; ремонт гравийных покрытий и восстановление слоя износа; замену или ремонт на месте повреждения звеньев и оголовков железобетонных труб и деталей мостов.

Среднему ремонту предшествует детальное обследование земляного полотна, проезжей части и искусственных сооружений дороги, на основе которого определяются объемы работ, потребность в рабочей силе, средствах механизации работ, дорожных и мостовых материалах.

При ремонте лесовозных дорог в первую очередь ремонтируются наиболее разрушенные участки дороги и искусственные сооружения.

СЕЗОННЫЕ МЕРЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ И РЕМОНТУ ДОРОГ С КОЛЕЙНЫМ ГРАВИЙНЫМ ПОКРЫТИЕМ

Независимо от работ по текущему содержанию дороги, поддерживающих в исправности все ее конструктивные элементы, необходимо считаться с тем, что эксплуатационные качества дороги довольно существенно меняются в течение года. Строгое выполнение сезонных мероприятий по содержанию дороги и искусственных сооружений является залогом нормальной работы дорог в течение всего года.

Весной, когда происходит таяние снега, проводят следующие работы: очистку от снега всей водоотводной системы, открытие отверстий малых мостов и труб с очисткой от снега русел по 30 м в обе стороны от сооружений; отвод воды с дорожного полотна воронками, ограждение мест с недостаточно прочным покрытием и признаками пучения, ограничение или прекращение движения транспорта на срок, устанавливаемый в зависимости от местных условий.

После оттаивания и просыхания полотна и до осенних заморозков проводится грейдирование гравийных дорог для восстановления поперечного уклона и выравнивания, прочистка и восстановление системы водоотвода и дренажей, усиление слабых участков гравийных дорог.

Зимой сезонные работы сводятся к борьбе с последствиями попадания снега на дорогу. Зимнее содержание, осуществляемое на основе учета теории образования снежных отложений и опыта зимних работ в предшествующие годы, является целым комплексом мероприятий, включающим снегозащиту, снегоочистку и борьбу со скользкостью зимнего пути. Наиболее быстро заносятся снегом невысокие насыпи (до 0,6 м) и мелкие выемки (до 6 м). Наоборот, с высоких насыпей снег сметается ветром, а из глубоких выемок легко выносятся вихревым движением падающего в них воздуха.

Для уменьшения количества приносимого к дороге снега устраивают на участках дороги, не защищенных лесом, снеговые ограждения, которые устанавливают в 20—30 м от бровки полотна. В составе зимнего содержания, кроме снегозащиты, должна производиться и снегоочистка.

На автомобильных дорогах всех типов для борьбы со снежными заносами в течение всего зимнего периода организуется патрульная служба, в обязанность которой входит систематическая очистка снега с полотна дороги. Очистка снега производится автогрейдерами, специальными автомобильными и тракторными снегоочистителями, бульдозерами, а также простейшими снарядами (тракторными деревянными треугольниками). При очень больших заносах и для уборки снежных валов, образующихся по краям дороги, используются роторные снегоочистители, автогрейдеры и бульдозеры.

Важным разделом зимнего содержания дорог является борьба с гололедом, так как движение автомобилей по обледенелой поверхности из-за недостаточности сцепления становится очень опасным: возможен занос автомобиля при самом легком торможении. Для улучшения условий сцепления шин с обледенелой поверхностью дороги посыпают песком. Снегозащитные мероприятия проводят по плану, разрабатываемому начальником дороги и мастерами участков.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТИПА ПОКРЫТИЯ ВРЕМЕННЫХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

Основными факторами, обуславливающими выбор наиболее экономичного типа покрытия, по которым может успешно осуществляться вывозка древесины автопоездами, являются: несущая способность грунтов осваиваемого лесного фонда; тип автопоездов, применяемых на вывозке древесины; погодные условия; техническая вооруженность предприятия; характер лесонасаждения.

Как указывалось, для каждого типа местности рекомендуется применять различные конструкции усов. Так, например, на заболоченных участках (третий тип местности) целесообразно применять деревянные типы покрытий; на периодически увлажняемых основаниях (второй тип местности), кроме деревянных, могут быть использованы покрытия из железобетонных плит и гравийных материалов, отсыпанных на хворостяную выстилку. На местности первого типа (сухие места) целесообразно устраивать грунтовые усы, улучшенные добавками или без улучшения, и покрытия из хворостяной выстилки.

Как пример для сравнения и обоснования выбора типа покрытия на усах произведен расчет технико-экономических показателей строительства различных типов усов применительно ко второму типу местности.

Расчет экономической эффективности произведен для конструкций усов с покрытием из железобетонных плит, уложенных на земляное полотно, деревянных щитов с металлическим креплением, уложенных на поперечные лаги из мелкотоварной древесины, с колесопроводами из хлыстов, уложенных в пазы в шпалах и закрепленных с помощью клина, гибких деревянных лент на хворостяной выстилке и гравийного покрытия по хворостяной выстилке.

Инвентарные покрытия (плиты, щиты, ленты) после разработки лесосеки перекаладывают на новый ус.

Приведем исходные данные для расчета технико-экономических показателей.

Себестоимость вывозки древесины по усу рассчитывается по методике, разработанной ЦНИИМЭ.

| | |
|---|----------------|
| Длина уса, км | 1,0 |
| Средний запас на 1 га/м³ | 175 |
| Общий запас лесосеки, примыкающей к усу, м³ | 10 500 |
| Срок действия уса, месяцы | 3 |
| Тип автопоезда на вывозке | МАЗ-509П-2Р-15 |
| Среднее расстояние вывозки, км | 26 |
| Технология вывозки | в хлыстах |
| Расстояние перевозки покрытия при пере- кладке, км | 3,0 |
| Количество перекладок разборных покрытий | 10 |

В состав себестоимости включаются расходы на строительство и содержание уса (дорожная составляющая) и расходы по эксплуатации подвижного состава.

В дорожную составляющую себестоимости входят следующие расходы:

а) все расходы по строительству, кроме стоимости инвентарных элементов покрытий;

б) расходы по текущему содержанию; затраты на строительство 1 км усов приведены в табл. 28—33.

Показатели трудоемкости работ и затрат машино-смен механизмов рассчитаны по нормам сборника «Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовках» и сборника «Нормы и расценки на строительные работы на лесозаготовительных предприятиях».

В состав работ по строительству сравниваемых вариантов усов включены подготовка просеки, дорожной полосы и устройство колесопроездов.

Стоимость 1 м³ древесины, расходуемой на шпалы и лежни, принята по прейскуранту № 07—02 «Оптовые цены на лесоматериалы круглые и дрова» франко-лесосека (6, 4 руб.).

Затраты по содержанию и ремонту лесовозных усов определяются исходя из установленных нормативов на указанные работы по данным ЦНИИМЭ (табл. 34).

Эксплуатационные расходы складываются из расходов по зарплате водителя автопоезда с начислениями на зарплату (коэффициент 1,8) и расходов по содержанию машино-смены.

Зарплата водителя с начислениями составляет:

$$C_3 = 5,79 \cdot 1,8 = 10,42 \text{ руб. в смену,}$$

где 5,79 — сменная тарифная ставка водителя при грузоподъемности автопоезда 15 т.

Расходы на содержание автопоезда равны $C_{м/см} = 19,90$ руб.,

Общие эксплуатационные расходы по вывозке древесины составят:

$$C = 10,42 + 19,90 = 30,32 \text{ руб. м/см,}$$

или на 1 мин работы машины

$$30,32 \text{ руб. : } 450 = 6,74 \text{ коп.}$$

Т а б л и ц а 28

Технико-экономические показатели строительства 1 км уса с покрытием из железобетонных плит на земляном полотне
(ширина просеки 20 м, дорожной полосы 12 м)

| Наименование показателей | Единица измерения | Объем работ | Количество | | Стоимость единицы, руб. | | Общая стоимость, руб. | | |
|--|-------------------|-------------|------------|-----------|-------------------------|-----------|-----------------------|-----------|---------|
| | | | маш.-смен | чел.-дней | маш.-смен | чел.-дней | маш.-смен | чел.-дней | итого |
| Валка деревьев бензопилой «Дружба» | га | 2,0 | 2,40 | 4,80 | 2,85 | 7,13 | 6,84 | 34,22 | — |
| Трепка трактором ТДТ-75 на расстояние до 300 м | га | 2,0 | 4,30 | 8,60 | 28,23 | 7,13 | 121,38 | 61,31 | — |
| Корчевка линий корчевателем КБК-100 | га | 1,2 | 1,04 | 1,04 | 16,62 | 7,48 | 16,28 | 7,77 | — |
| Очистка площади после корчевки со снятием растительного слоя КБК-100 | га | 1,2 | 1,73 | 1,73 | 16,62 | 7,48 | 28,75 | 12,94 | — |
| Планировка площади основания бульдозером КБК-100 | м ² | 5000 | 0,20 | 0,20 | 16,62 | 7,48 | 3,32 | 1,49 | — |
| Отрывка канав канавокопателем ЛК-3 (2 трактора) агрегата КБК-100 | пог. м | 2000 | 0,84 | 0,84 | 18,30 | 7,81 | 15,37 | 6,56 | — |
| Разравнивание бульдозером грунта, вынутого из канав | м ³ | 5000 | 0,20 | 0,20 | 16,62 | 7,48 | 3,32 | 1,49 | — |
| Планировка основания автогрейдером | м ² | 5000 | 1,03 | 1,03 | 52,93 | 6,62 | 54,52 | 6,81 | — |
| Уплотнение грунта земляного полотна катком на пневматическом ходу | | 5000 | 2,75 | 2,75 | 20,03 | 7,82 | 55,08 | 21,50 | — |
| Итого по устройству оснований | | | | | | | | | |
| Профилирование земляного полотна перед укладкой плит автогрейдером | м ² | — | 14,49 | 21,19 | — | — | 305,86 | 154,09 | 459,95 |
| Разборка колесопроводов автокраном | м ² | 5000 | 1,03 | 1,03 | 52,93 | 6,62 | 54,52 | 6,81 | — |
| Погрузка плит на складе автокраном | м ² | 2000 | 6,25 | 25,00 | 12,17 | 7,60 | 76,06 | 190,00 | — |
| Погрузка плит со склада на расстояние 30 км | м ² | 200 | 0,47 | 1,41 | 12,17 | 7,47 | 5,72 | 10,53 | — |
| Перевозка плит с уса на расстояние до 3 км | м ² | 200 | 8,00 | 8,00 | 7,00 | 4,35 | 56,00 | 34,80 | — |
| Укладка плит автокраном | м ² | 1800 | 22,66 | 22,66 | 7,00 | 4,35 | 158,62 | 98,57 | — |
| | м ² | 2000 | 6,25 | 31,25 | 12,17 | 7,54 | 76,06 | 235,62 | — |
| Итого по устройству покрытия | | | | | | | | | |
| | | — | 44,66 | 89,35 | — | — | 426,98 | 576,33 | 1003,31 |
| Всего по строительству уса | | | | | | | | | |
| Накладные расходы (18,4%) | пог. м | 1000 | 59,15 | 110,54 | — | — | 732,84 | 730,42 | 1463,26 |
| Доля стоимости плит на 1 укладку | руб. | — | — | — | — | — | — | 134,40 | 134,40 |
| То же, транспорт их | м ² | 200 | — | — | — | — | — | 1512,00 | 1512,00 |
| | м ² | 200 | — | — | — | — | — | — | 350,00 |
| Всего стоимость уса | | | | | | | | | |
| | пог. м | 1000 | — | — | — | — | — | — | 3459,66 |

Технико-экономические показатели строительства 1 км уса с покрытием из деревянных щитов на шпалах (ширина просеки 10 м, дорожной полосы 5 м)

| Наименование покрытий | Единица изме- рения | Объем | Количество | | Стоимость еди- ницы, руб. | | Общая стоимость, руб. | |
|---|------------------------|-------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | | | маш.- смен | чел.- дней | маш.- смен | чел.- дней | маш.- смен | чел.- дней |
| Валка деревьев бензопилой «Дружба» | га | 0,5 | 0,60 | 1,20 | 2,85 | 7,13 | 1,71 | 8,55 |
| Спиливание деревьев заподлицо бензопилой «Дружба» | га | 0,5 | 2,09 | 4,18 | 2,85 | 7,13 | 5,96 | 29,79 |
| Треленка деревьев | га | 1,0 | 2,15 | 4,30 | 28,23 | 7,13 | 60,70 | 30,86 |
| Вырубка кустарника и мелколесья | га | 0,5 | — | 1,84 | — | 5,28 | — | 9,72 |
| Обрубка сучьев | га | 1,4 | — | 9,80 | — | 5,28 | — | 51,74 |
| Раскладка шпал | шт. | 1148 | — | 13,21 | — | 5,28 | — | 69,75 |
| Итого по устройству основания | | | | | | | | |
| Разборка колесопротода автокраном | м ² | — | 4,84 | 34,51 | — | — | 68,37 | 200,21 |
| Перевозка щитов с уса на ус на расстояние 3 км | м ² | 2000 | 3,33 | 13,32 | 12,17 | 7,60 | 40,53 | 101,23 |
| Подвозка щитов со склада автокраном | м ² | 1800 | 5,60 | 5,60 | 7,00 | 4,35 | 39,20 | 24,36 |
| Подвозка щитов со склада на расстояние 30 км | м ² | 200 | 0,16 | 0,48 | 12,17 | 7,47 | 1,95 | 3,98 |
| Укладка щитов автокраном | м ² | 2000 | 2,31 | 2,31 | 7,00 | 4,35 | 16,17 | 10,05 |
| | м ² | 2000 | 3,75 | 18,75 | 12,17 | 7,60 | 44,64 | 142,50 |
| Итого по устройству покрытия | | | | | | | | |
| | | — | 15,15 | 40,46 | — | — | 142,49 | 281,72 |
| Всего стоимость работ по строи- тельству уса | | | | | | | | |
| | пог. м | 1000 | 19,99 | 74,97 | — | — | 210,86 | 481,93 |
| Нкладные расходы (18,4%) | руб. | — | — | — | — | — | — | 88,6 |
| Доля стоимости щитов на одну укладку | руб. | 200 | — | — | — | — | — | 2110,7 |
| Стоимость древесины для шпал | м ³ | 61 | — | — | — | — | — | 390,0 |
| Всего стоимость уса | | | | | | | | |
| | руб. | — | — | — | — | — | — | 3282,0 |

Т а б л и ц а 30

Технико-экономические показатели на устройство 1 км уса с колеиным покрытием из хлыстов на шпалах
(ширина просеки 10 м, дорожной полосы 5 м)

| Наименование работ | Единица изме- рения | Объем | Количество | | Стоимость еди- ницы, руб. | | Общая стоимость, руб. | |
|---|------------------------|-------|---------------|---------------|------------------------------|---------------|-----------------------|---------------|
| | | | маш.- смен | чел.- дней | маш.- смен | чел.- дней | маш.- смен | чел.- дней |
| Валка деревьев бензопилой «Дружба» | га | 0,5 | 0,60 | 1,20 | 2,85 | 7,13 | 1,71 | 8,55 |
| Спиливание деревьев заподлицо бензопилой «Дружба» | га | 0,5 | 2,09 | 4,18 | 2,85 | 7,13 | 5,96 | 29,79 |
| Трефовка деревьев | га | 1,0 | 2,15 | 4,30 | 28,23 | 7,13 | 60,70 | 30,66 |
| Вырубка кустарника и мелких деревьев | га | 0,5 | — | 1,84 | — | 5,28 | — | 9,72 |
| Обрубка сучьев | га | 1,4 | — | 9,80 | — | 5,28 | — | 51,72 |
| Выделка пазов на шпалах | шт. | 447 | 36,9 | 36,9 | 2,85 | 6,06 | 105,16 | 223,62 |
| Раскладка шпал | шт. | 1340 | — | 15,42 | — | 5,28 | — | 81,41 |
| Итого по устройству основания | | | | | | | | |
| Отеска лежней и подгонка | пог. м | — | 41,74 | 73,64 | — | — | 173,53 | 435,49 |
| Укладка лежней | м³ | 12012 | — | 47,97 | 249,25 | 6,06 | 6,06 | 290,70 |
| Приготовление и забивка клина | м³ | 894 | — | 11,20 | — | 6,06 | — | 67,87 |
| Итого по устройству покрытия | | | | | | | | |
| Всего по строительству уса | руб. | — | 41,74 | 382,06 | — | — | 173,53 | 2304,52 |
| Накладные расходы (18,4%) | руб. | — | — | — | — | — | — | 424 |
| Стоимость древесины, руб.: | м³ | 246 | — | — | — | — | — | 1570 |
| шпалы | м³ | 124 | — | — | — | — | — | 790 |
| Всего стоимость строительства 1 км уса | | | | | | | | |
| | руб. | — | — | — | — | — | — | 5262,0 |

Технико-экономические показатели строительства 1 км уса с деревянным ленточным покрытием на хворостяной подушке (ширина просеки 37 м, дорожной полосы 5 м)

| Наименование показателей | Единица изме- рения | Объем | Количество | | Стоимость единицы, руб. | | Общая стоимость, руб. | | Итого |
|---|------------------------|-------|------------|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------|-----------|---------|
| | | | маш.-смен | чел.-дней | маш.-смен | чел.-дней | маш.-смен | чел.-дней | |
| Валка деревьев бензопилой «Дружба» | га | 3,2 | 3,84 | 7,68 | 2,85 | 7,13 | 10,94 | 54,75 | — |
| Спиливание деревьев заподлицо бензопилой «Дружба» | га | 0,5 | 2,09 | 4,18 | 2,85 | 7,13 | 5,96 | 29,79 | — |
| Трелевка деревьев | га | 3,7 | 7,95 | 15,90 | 28,23 | 7,13 | 224,43 | 113,36 | — |
| Вырубка кустарника и мелколесья | га | 3,7 | — | 13,61 | — | 5,28 | — | 71,86 | — |
| Обрубка сучьев | га | 3,7 | — | 25,90 | — | 5,28 | — | 136,75 | — |
| Сбор и укладка сучьев и вершин | м³ | 400 | — | 6,50 | — | 5,28 | — | 34,32 | — |
| Уплотнение хворостной подушки трактором | м² | 4000 | 2,65 | 2,65 | 28,23 | 7,54 | 74,81 | 19,98 | — |
| Итого по устройству основания | | — | 16,53 | 76,42 | — | — | 316,14 | 460,81 | 776,95 |
| Доля первой укладки звеньев и щитов | — | — | 0,53 | 1,59 | 2,85 | 7,40 | 1,51 | 11,76 | — |
| Разборка покрытия | м² | 2000 | 1,78 | 3,56 | 18,80 | 9,05 | 33,46 | 32,22 | — |
| Перевозка лент и щитов с уса на расстояние 3 км | м² | 2000 | 8,27 | 16,54 | 18,80 | 9,05 | 155,48 | 149,69 | — |
| Укладка покрытий (лент и щитов) | м² | 2000 | 2,21 | 4,42 | 18,80 | 9,05 | 41,54 | 40,00 | — |
| Замена лент и щитов | м² | 636 | — | 16,17 | — | 7,40 | — | 119,66 | — |
| Разборка лент и щитов | м² | 636 | — | 12,10 | — | 7,40 | — | 89,54 | — |
| Отвозка хомутов | компл. | 952 | — | 0,55 | — | 7,10 | — | 3,90 | — |
| Погрузка звеньев и щитов на базу | м² | 636 | 0,60 | 1,80 | 12,17 | 7,47 | 7,30 | 13,45 | — |
| Подвозка звеньев и щитов с базы на расстояние 30 км | м² | 636 | 1,92 | 1,92 | 7,00 | 4,35 | 13,44 | 8,35 | — |
| Разгрузка звеньев и щитов | м² | 636 | — | 0,30 | — | 7,10 | — | 2,13 | — |
| Дополнительные работы | м² | 2000 | — | 12,75 | — | 7,10 | — | 90,52 | — |
| Итого по устройству покрытия | — | — | 15,31 | 71,70 | — | — | 252,73 | 561,22 | 813,95 |
| Всего по строительству уса | лог. м | 1000 | 31,84 | 142,12 | — | — | 568,87 | 1022,03 | 1590,90 |
| Накладные расходы (18,4%) | руб. | 333 | — | — | — | — | — | 188,05 | 188,05 |
| Доля стоимости звеньев и щитов на 1 укладку | м² | — | — | — | — | — | — | 1916,31 | 1916,31 |
| Всего стоимость уса | лог. м | 1000 | — | — | — | — | — | — | 3695,26 |

Т а б л и ц а 32
Технико-экономические показатели строительства 1 км уса с гравийным покрытием на хворостяной подушке
(ширина просеки 37 м, дорожной полосы 12 м, в том числе корчумой 6 м)

| Наименование показателей | Единица измерения | Объем | Количество | | Стоимость единицы, руб. | | Общая стоимость руб. | |
|--|-------------------|-------|------------|-----------|-------------------------|-----------|----------------------|-----------|
| | | | Маш.-смен | Чел.-дней | Маш.-смен | Чел.-дней | Маш.-смен | Чел.-дней |
| Валка деревьев бензопилой «Дружба» | га | 3,1 | 7,4 | 14,88 | 2,85 | 7,13 | 21,20 | 106,19 |
| Спилание деревьев заодно бензопилой «Дружба» | га | 0,6 | 0,50 | 1,00 | — | 7,13 | 1,42 | 7,13 |
| Трелевка деревьев | га | 3,7 | 15,90 | 31,80 | 28,23 | 7,13 | 448,85 | 227,73 |
| Корчевка пней корчевателем КБК-100 | га | 0,6 | 0,52 | 0,52 | 16,62 | 7,48 | 8,64 | 4,09 |
| Обрубка сучьев | га | 3,7 | — | 25,90 | — | 5,28 | — | 136,75 |
| Сбор и укладка сучьев и вершин | м³ | 400 | — | 6,50 | — | 5,28 | — | 34,32 |
| Уплотнение хворостяной подушки трактором | м² | 4000 | 2,65 | 2,65 | 28,23 | 7,54 | 74,81 | 19,98 |
| Отрывка канав канавокопелем ЛК-8 (2 трактора) агрегата КБК-100 | пог. м | 2000 | 0,84 | 0,84 | 18,30 | 7,81 | 15,37 | 5,56 |
| Разравнивание бульдозером | м² | 5000 | 0,20 | 0,20 | 16,62 | 6,48 | 3,32 | 1,49 |
| Планировка основания автогрейдером | м² | 5000 | 1,03 | 1,03 | 52,93 | 6,62 | 54,52 | 6,82 |
| Уплотнение грунта земляного полотна катком на пневматическом ходу | м² | 5000 | 2,75 | 2,75 | 20,03 | 7,82 | 55,08 | 21,50 |
| Итого по устройству основания | — | — | 31,83 | 88,07 | — | — | 683,62 | 570,56 |
| Профилировка земляного полотна перед отсыпкой гравия автогрейдером | м³ | 5000 | 1,03 | 1,03 | 52,93 | 6,62 | 54,52 | 6,82 |
| Погрузка гравия экскаватором | м³ | 800 | 4,50 | 4,50 | 15,33 | 10,10 | 66,58 | 45,45 |
| Подвозка гравия на 5 км и отсыпка его в насыпь | м³ | 800 | 45,50 | 45,50 | 12,64 | 5,61 | 575,12 | 255,25 |
| Разравнивание гравия бульдозером | м³ | 800 | 0,53 | 0,53 | 16,62 | 7,48 | 8,80 | 396,44 |
| Уплотнение гравия катком на пневматическом ходу | м² | 4000 | 5,50 | 5,50 | 20,03 | 7,82 | 110,16 | 43,01 |
| Профилирование покрытия автогрейдером | м² | 4000 | 0,83 | 0,83 | 52,93 | 6,62 | 44,46 | 5,49 |
| Итого по устройству покрытия | м² | — | 57,89 | 57,89 | — | — | 859,64 | 752,46 |
| Всего по строительству уса | пог. м | 100 | 89,72 | 145,96 | — | — | 1543,26 | 1323,02 |
| Накладные расходы 18,4% | руб. | — | — | — | — | — | — | 243,44 |
| Всего стоимость строительства уса | — | — | — | — | — | — | — | 3109,72 |

Таблица 33

**Итоговые показатели стоимости строительства лесовозных усов
различных конструкций**

| Тип покрытия | Затраты | | Стоимость, руб. | | | | Итого |
|--|-----------|-----------|-----------------|-----------|-----------|----------------|--------|
| | маш.-смен | чел.-дней | материалов | чел.-дней | маш.-смен | прочие расходы | |
| Колейные железобетонные | 52,15 | 110,54 | 1862 | 733 | 731 | 134 | 3460 |
| Колейные из деревянных щитов | 19,99 | 74,97 | 2500,7 | 210,86 | 481,93 | 88,6 | 3282,0 |
| Колейные из гибких деревянных лент | 31,84 | 142,12 | 1916 | 569 | 1022 | 188 | 3695 |
| Гравийные на хвостяной выстилке | 89,72 | 145,96 | — | 1543 | 1323 | 244 | 3110 |
| Колейные деревянно-лежневые | 41,74 | 382,06 | 236,00 | 173,53 | 2304,5 | 424,0 | 5262,0 |

Таблица 34

| Тип покрытия уса | Нормативы затрат на текущий ремонт и содержание 1 км уса в руб. в месяц | Срок службы уса, месяцев | Всего затрат на 1 км | |
|---|---|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| | | | за весь срок службы уса, руб. | отнесенных на 1 м ² , коп. |
| Колейные железобетонные | 25 | 3 | 75 | 0,71 |
| » из деревянных щитов | 25 | 3 | 75 | 0,71 |
| » » гибких деревянных лент | 30 | 3 | 90 | 0,85 |
| Гравийные на хвостяной выстилке | 50 | 3 | 150 | 1,42 |
| Колейные деревянно-лежневые | 60 | 3 | 180 | 1,72 |

На себестоимость относится только часть транспортных расходов, величина которых определяется по доли времени рейса, приходящегося на ус.

Доля времени рейса определяется по формуле

$$\Delta t_y = \frac{(t_{\text{п}} + t_{\text{р}}) t_y}{t_{\text{с}} + t_{\text{т}} + t_{\text{м}} + t_{\text{в}} + t_y},$$

где $t_{\text{п}}$ — время погрузки на один рейс;

$t_{\text{р}}$ — время разгрузки на один рейс;

t_y — время движения по усу (щитовое покрытие 8 мин, автолежневое 12 мин из расчета средней скорости движения соответственно 15 и 10 км/ч);

t_c — время движения по нижнему складу (скорость 10 км/ч);
 t_T — время движения по транзитному участку магистрали (скорость 50 км/ч);
 t_m — время движения по магистрали в массиве (скорость 40 км/ч);
 t_b — время движения по ветке (скорость 30 км/ч).

В расчете учитывается время движения автопоезда в порожняковом и грузовом направлениях.

Результаты расчетов транспортной составляющей приведены в табл. 35.

Т а б л и ц а 35

| Тип покрытия | Доля времени рейса, падающая на ус, мин | Доля транспортной составляющей | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------|--|
| | | в коп. на рейс | на 1 м³ при нагрузке 22,5 м³ на рейс, коп. |
| Колейные из железобетонных плит . . | 18,2 | 122,8 | 5,45 |
| » » деревянных щитов . . . | 12,5 | 83,0 | 3,68 |
| » » гибких деревянных лент | 22,5 | 149,4 | 6,65 |
| Гравийные на хворостяной выстилке | 18,2 | 122,8 | 5,45 |
| Колейные деревянно-лежневые | 18,2 | 122,7 | 5,45 |

При расчете принимается скорость движения по усам с покрытием из железобетонных плит — 10 км/ч; деревянных щитов — 15 км/ч; гибких лент — 8 км/ч; гравийных материалов — 10 км/ч; деревянно-лежневым — 10 км/ч.

Т а б л и ц а 36

| Тип покрытия уса | Дорожная составляющая | | | | Транспортная составляю- щая | | Сумма затрат по дорожной и тран- спортной состав- ляющим на 1 м³, коп. |
|---|--|---------------------|--|---------------------|-----------------------------------|---------------------|--|
| | стоимость строитель- ства 1 км уса | | затраты на содержание и ремонт лесовозных усов | | сумма, руб. | на 1 м³, коп. | |
| | сум- ма, руб. | на 1 м³, коп. | сум- ма, руб. | на 1 м³, коп. | | | |
| Колейные из железобетонных плит . . . | 3460 | 33,00 | 75 | 0,71 | 572,25 | 5,45 | 39,16 |
| Колейные из деревянных щитов | 3282 | 31,2 | 75 | 0,71 | 386,0 | 3,68 | 35,59 |
| Колейные из гибких деревянных лент . . | 3695 | 35,00 | 90 | 0,85 | 700,0 | 6,65 | 42,50 |
| Гравийные на хворостяной выстилке | 3110 | 30,00 | 150 | 1,42 | 572,26 | 5,45 | 36,87 |
| Колейные деревяннолежневые | 5262 | 50,2 | 180 | 1,72 | 572,25 | 5,45 | 57,37 |

Сумма затрат по дорожной и транспортной составляющим сведена в табл. 36.

Результаты расчета технико-экономических показателей стоимости строительства и эксплуатации лесовозных усов различных конструкций применительно ко второму типу местности показывают, что наименьшую сумму затрат на строительство и эксплуатацию, отнесенную к 1 м³ вывезенной древесины, имеют усы с покрытием из деревянных щитов (35,5 коп.) и гравийные на хворостяной выстилке (36,8 коп.) при условии подвозки гравийных материалов на расстояние до 5 км.

Сумма затрат по усам с покрытием из железобетонных плит и гибких деревянных лент составляет соответственно 39,1 и 42,5 коп., т. е. несколько выше, чем из деревянных щитов и гравийного по хворостяной выстилке.

Наибольшую сумму затрат имеют усы с деревянно-лежневым покрытием и составляют 57,4 коп. Это объясняется тем, что на строительство деревянно-лежневого покрытия (из хлыстов) расходуется значительное количество деловой древесины, которая в дальнейшем не используется, и процесс строительства мало механизирован.

Для выбора экономичной конструкции уса в других грунтово-гидрологических условиях необходимо проводить технико-экономическое сравнение покрытий, соответствующих данным условиям.

При этом необходимо учитывать технические данные каждого покрытия.

Покрытия ЛВ-11 на усах могут применяться для автопоездов МАЗ-509+2-Р-15 и КраЗ-225Л+2-Р-15. При эксплуатации автопоездов ЗИЛ-157+2-Р-8 в конструкции щита ЛВ-11 изменяется толщина деревянных брусев и, соответственно, уменьшается размер металлических креплений.

Щиты ЛВ-11 могут укладываться по заболоченным лесосекам, имеющим низкую несущую способность. Этот тип покрытия рекомендуется для предприятий, которые в летнее время осваивают лесосеки, имеющие заболоченность, низкую несущую способность грунтов (ниже 3 кг/см²), регулярные выпадения атмосферных осадков.

Для создания покрытия ЛВ-11 леспромхозы должны иметь возможность заготавливать двухкантные брусья толщиной 19 см. Для перевозки и укладки покрытия ЛВ-11 необходимо иметь механизмы, указанные в главе II.

При выборе типа покрытия необходимо учитывать, что щиты ЛВ-11 могут применяться на постоянных дорогах при перекрытии пучин в весенний период, а также на ветках как временный тип покрытия.

Этот тип покрытия обеспечивает без подготовительных работ строительство уса в лесосеку перед началом ее освоения. Покрытия ЛВ-11 являются транспортабельными. Их можно на

имеющемся лесовозном транспорте легко перебрасывать с одного места на другое на большие расстояния.

Покрытия ЛД-5 могут применяться в хвойных заболоченных лесосеках, имеющих низкую несущую способность грунта. Так, еловые насаждения обеспечивают возможность создания хворостяной выстилки толщиной 15—20 см в уплотненном состоянии, на которую укладывают покрытие ЛД-5. В лесосеках с листовым и крупномерным насаждением, где мало порубочных остатков или они крупны, применение ЛД-5 не рационально. В районах Северо-Запада, где преобладают еловые насаждения, покрытия ЛД-5 находят успешное применение.

Для изготовления покрытий ЛД-5 необходимо выпиливать четырехкантные брусья толщиной 12 см. По покрытиям ЛД-5 может осуществляться вывозка автопоездами типа ЗИЛ-157+2-Р-8 и МАЗ-509+2-Р-15. Для укладки и перевозки этих типов покрытий требуются специальные механизмы типа ДТУ-2.

Кроме того, необходимо отметить, что покрытия типа ЛД-5 рационально применять при концентрированных рубках, когда перебазировка мастерских участков не превышает 3 км. Вопросы более дальних транспортировок покрытий ЛД-5 пока еще не решены.

Покрытие из железобетонных плит на усах может быть экономически целесообразным только в лесосеках с дренирующими грунтами, где плиты укладывают на раскорчеванной полосе. В местах с недренирующими грунтами железобетонные плиты необходимо укладывать на устроенное земляное полотно, причем земляное полотно необходимо устраивать на вырубках заранее. Непосредственно на лесосеке целесообразнее укладывать переносные деревянные покрытия, которые не требуют устройства земляного полотна. Железобетонные плиты рекомендуются для автопоездов типа МАЗ и КраЗ.

Строительство усов с гравийным покрытием, уложенным на выстилку из порубочных остатков, рекомендуется в районах, где есть гравийные материалы в радиусе строительства до 5 км. Строительство таких усов может производиться в сухих лесосеках с уклонами до 60—80%. Такие типы усов целесообразно строить с расчетом, чтобы в дальнейшем использовать их как лесохозяйственные дороги.

По усам с гравийным покрытием на хворостяной выстилке может производиться вывозка древесины автопоездами ЗИЛ и МАЗ. Усы устойчивы в работе даже в период их увлажнения атмосферными осадками.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И СОДЕРЖАНИИ ВРЕМЕННЫХ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ

1. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ РАБОЧИХ, ЗАНЯТЫХ НА УСТРОЙСТВЕ ОСНОВАНИЯ УСА АВТОМОБИЛЬНОЙ ЛЕСОВОЗНОЙ ДОРОГИ ПОД УКЛАДКУ ВРЕМЕННОГО КОЛЕЙНОГО ПОКРЫТИЯ

Общие требования

1. К выполнению обязанностей тракториста-вальщика леса допускаются мужчины не моложе 18 лет, имеющие специальную подготовку и удостоверение на право управления трактором, а также мотоинструментом данного типа, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности и получившие об этом соответствующее удостоверение.

2. К выполнению обязанностей сучкорубов допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности и получившие соответствующее удостоверение.

3. Рабочие должны работать в спецодежде, выдаваемой администрацией предприятия, и обязательно в касках.

4. При работе с мотопилами, сучкорезками и другими механизмами необходимо строго выполнять инструкции по эксплуатации этих механизмов и действующие правила техники безопасности.

Дополнительные требования по технике безопасности

При устройстве оснований под временные колейные покрытия, кроме общих требований, необходимо выполнять следующее:

1. Перед началом работ трактор необходимо затормозить и дополнительно прочно закрепить тросами (чокерами) диаметром 15—18 мм за крепкие окоренные пни диаметром не менее 25 см.

2. Корчевать деревья и подтаскивать древесину разрешается только исправной лебедкой трелевочного трактора.

3. При корчевке деревьев и подтаскивании древесины лебедкой трактора должны быть поданы и установлены отчетливые и ясные сигналы, которые нужно строго соблюдать: «стоп» — круговые движения перед собой флагом или рукой; «вперед» — взмахи вверх по полукругу флажком или рукой; «назад» — взмахи вниз по полукругу флажком или рукой.

4. Место валки и корчевки деревьев на расстоянии 50 м от него во всех направлениях должно быть ограждено переносными запрещающими знаками единого образца «Проход и проезд запрещены — валка леса!».

5. Во время работы запрещается находиться ближе 60 м от места валки—корчевки деревьев.

6. Во время работы лебедки трактора при корчевке и подтаскивании древесины натянутые тросы следует опускать плавно, постепенно растормаживая барабаны.

7. При подтаскивании древесины трактором запрещается находиться ближе 5 м от наружных хлыстов, а при движении трактора с возом — ближе 10 м от конца воза.

8. В момент подачи троса на трассу тракторист должен следить за тем, чтобы на барабане оставалось не менее трех витков троса.

9. Не разрешается прикасаться к движущимся валам, шестерням и тросам лебедки. Шестерни и валы должны быть ограждены кожухами.

10. Тормоз лебедки следует отрегулировать так, чтобы обеспечить надежное торможение при максимальных нагрузках.

11. Запрещается работать лебедкой во время ремонта трособлочной системы или при наличии рабочих в опасной зоне.

12. Отцеплять и прицеплять древесину к грузовому тросу следует только после остановки лебедки.

13. Тракторист обязан постоянно следить за намоткой тросов на барабаны лебедки. Запрещается направлять тросы, наматываемые на барабаны лебедки, непосредственно руками.

14. Во время зацепления трельюемых деревьев за пни или другие препятствия прежде чем освободить хлысты необходимо остановить лебедку и ослабить грузовой трос.

Запрещается освобождать зацепившиеся хлысты непосредственно руками, для этого следует применять колья и ваги.

II. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ РАБОЧИХ, ЗАНЯТЫХ НА УКЛАДКЕ И ПЕРЕКЛАДКЕ ПОКРЫТИЯ ИЗ ДЕРЕВЯННЫХ ЩИТОВ С ШАРНИРНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ НА ВРЕМЕННЫХ ДОРОГАХ

Общие требования

Укладка и перекладка покрытия из деревянных щитов с шарнирным соединением осуществляется с помощью передвижных стреловых автокранов.

1. К управлению и обслуживанию передвижных стреловых автокранов допускаются мужчины не моложе 18 лет, имеющие специальную подготовку и удостоверение на право управления краном данного типа, прошедшие обучение и инструктаж по технике безопасности и получившие об этом соответствующее удостоверение.

Аттестует крановщиков для кранов всех типов, а также помощников крановщиков квалификационная комиссия при участии инженера-контролера Госгортехнадзора.

2. К управлению кранами и обслуживанию их допускаются лица, прошедшие медицинскую комиссию и получившие справку об удовлетворительном состоянии здоровья.

3. Крановщик должен:

а) знать производственную инструкцию и правила уличного движения;

б) знать устройство и назначение всех механизмов крана, отдельных его узлов и всей аппаратуры;

в) владеть навыками, необходимыми для управления механизмами крана и для ухода за ними;

г) знать факторы, влияющие на устойчивость крана;

д) знать и строго выполнять установленную сигнализацию;

е) знать правила браковки тросов, чалочных приспособлений и грузозахватных устройств.

4. Крановщик контролирует работу стропальщиков и отвечает за нарушение требования по управлению и обслуживанию крана.

5. Крановщик и стропальщики должны работать в спецодежде, спецобуви и рукавицах, которые им обязана выдавать по установленным нормам администрация предприятия.

6. Крановщик должен устанавливать кран на ровном участке дороги, исключая возможность одностороннего оседания крана во избежание его опрокидывания.

7. При установке, ремонте и перемещении кранов должны быть приняты меры против их опрокидывания или самопроизвольного движения (например, под уклон, под действием ветра и т. д.).

8. Во время работы стреловых кранов никто, кроме стропальщиков, не должен находиться в зоне укладки и разборки покрытия.

9. Все стропы должны быть оборудованы самоотцепляющимися крючьями.

Обязанности рабочих до начала работы

10. Перед началом работы крановщик обязан убедиться в исправности всех механизмов и частей крана. Для этого необходимо:

а) проверить надежность крепления ходовой части, лебедки, стрелы и других частей;

б) осмотреть стрелу и ее подвеску (тросы, растяжки, серьги и прочие элементы);

в) проверить исправность дополнительных опор (аутригеров, домкратов и т. д.).

11. После осмотра крана, заводки (пуска) двигателя крановщик обязан опробовать все механизмы на холостом ходу и проверить при этом исправность их действия.

О всех неисправностях, которые крановщик не может устранить своими силами, он обязан доложить механику или мастеру.

Обязанности рабочих во время работы

12. Крановщик обязан устанавливать кран на дополнительные опоры во всех случаях, когда этого требует характеристика крана.

13. При перемещении крана крановщик обязан: установить стрелу в транспортное положение; одновременно перемещать кран и разворачивать его стрелу не разрешается.

14. В процессе укладки или разборки покрытия стропальщики должны:

а) застрапливать щиты только при полной остановке троса и его ослаблении; при разборке покрытия перед застрапливанием необходимо разъединить щиты;

б) застрапливать щиты двумя стропами на одинаковом расстоянии от концов щита; длина строп должна быть такой, чтобы при застропке угол между их ветвями не превышал 90°;

в) для управления движением щита в воздухе и направления укладки в покрытие или на машину пользоваться баграми или специальными веревочными поводками;

г) отцеплять стропы только при достаточном ослаблении троса и по окончании укладки щита в покрытие или на машину;

д) поправляя уложенные щиты на машине, соблюдать осторожность, чтобы не упасть вниз;

е) при укладке и разборке покрытия, расцепив стропы на щите, необходимо отойти в сторону в безопасное место и только после этого дать сигнал крановщику вытаскивать стропы.

Обязанности рабочих по окончании работы

15. По окончании работы крановщик обязан:

а) не оставлять груз в подвешенном состоянии;

б) установить стрелу и крюк в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя крана;

в) поднимать ауригеры или снимать расчалки после того, как стрела крана окажется в транспортном положении;

г) поставить кран на место, предназначенное для стоянки;

д) совместно со стропальщиками осмотреть, очистить и смазать все механизмы крана тросо-блочной системы, грузозахватных приспособлений.

III. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА ПЛИТОУКЛАДЧИКЕ

1. При эксплуатации плитоукладчика должны выполняться правила технической эксплуатации лесовозных автомобильных дорог, а также правила по технике безопасности работы на отдельных механизмах, входящих в состав плитоукладчика.

2. При эксплуатации и надзоре за плитоукладчиком следует руководствоваться «Правилами устройства и безопасности

эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденными Госгортехнадзором СССР. Надзор возлагается распоряжением администрации на механика-водителя плитоукладчика, имеющего соответствующую квалификацию и опыт, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию плитоукладчика.

3. Механик-водитель плитоукладчика должен иметь удостоверение водителя автомобиля, уметь управлять передвижной электростанцией, механизмами подъема и передвижения плитоукладчика и знать технику безопасности при работе на этих агрегатах.

4. Механик-водитель и дорожные рабочие, обслуживающие плитоукладчик, должны пройти обучение по эксплуатации плитоукладчика и технике безопасности и после проверки знаний соответствующей квалификационной комиссией получить удостоверение, разрешающее работать на плитоукладчике. Лица, не обученные и не имеющие соответствующие удостоверения, к работе на плитоукладчике не допускаются.

5. Прежде чем приступить к эксплуатации плитоукладчика, механик-водитель должен ознакомиться и изучить техническую документацию, которая отгружается потребителю вместе с плитоукладчиком, в том числе: руководство, инструкцию по эксплуатации и уходу за двигателем, руководство по эксплуатации автомобиля МАЗ-503 и уходу за ним, паспорта и инструкции по эксплуатации генератора и электроталей и других агрегатов плитоукладчика.

6. При эксплуатации плитоукладчика необходимо учитывать конкретные условия работы лесовозной дороги и транспортных машин.

7. Выгрузка плитоукладчика со средств транспорта, первоначальный осмотр всех узлов, проверка, заправка, обкатка вхолостую и под нагрузкой должны производиться в строгом соответствии с требованиями заводской инструкции.

8. Плитоукладчик и прицеп должны быть оборудованы необходимыми сигнальными устройствами.

9. Допуск посторонних лиц на плитоукладчик во время работы или к работе на нем запрещается.

10. В соответствии с установленными сроками работы, а также после капитального ремонта необходимо периодически производить технические испытания плитоукладчика в порядке, установленном правилами Котлонадзора.

11. При заправке баков горючим запрещается курить, зажигать спички или пользоваться открытым огнем.

12. Все лица, обслуживающие плитоукладчик, должны пользоваться соответствующей спецодеждой, которая выдается по установленным нормам.

13. Генератор, электротали, кран-балку и токопроводы необходимо содержать в чистоте, механизмы плитоукладчика должны регулярно и тщательно смазываться.

Перед началом работы

14. Ежедневные и периодические уходы, обслуживание и ремонт плитоукладчика должны осуществляться в полном соответствии с «Руководством по эксплуатации плитоукладчика».

15. Механик-водитель перед началом работы должен произвести осмотр всего плитоукладчика и убедиться в надежности и исправности сигнальных средств, ограждений всех вращающихся частей, тормозов, канатов и плитозахватных устройств.

16. Проверить работу генератора и ограничителей подъема и передвижения. Проверять работу каждого ограничителя следует не менее 3—4 раз.

17. Не разрешается производить работу любым механизмом на плитоукладчике при наличии какой-либо неисправности.

18. Запрещается проверять техническое состояние электрофицированных механизмов, устранять какие-либо неисправности, производить смазку и технический уход, если эти механизмы не отключены от питания электроэнергией. Эти операции можно производить лишь после остановки вращающихся частей и выключения привода.

19. Контакты выключателей, плавких предохранителей и других распределительных устройств должны иметь защитные кожухи и крышки.

20. Заменять перегоревшие плавкие вставки на распределительном щите можно только при выключенном токе.

21. Все токопроводящие элементы должны быть закрыты кожухами или изоляцией.

22. Изоляция кабелей должна быть надежной. Необходимо периодически измерять приборами сопротивление изоляции, напряжение и частоту тока. Если обнаружится повышение сопротивления в элементах электросхемы, то следует немедленно отыскать ненадежное место в электропроводке и устранить повреждение.

23. Ремонт контактов, соединений кабелей и др. токопроводящих элементов можно производить только при выключенном токе.

24. Проводки с поврежденной изоляцией должны быть немедленно заменены или изолированы, так как разряд при наличии паров дизельного топлива или подтеков смазки может привести к пожару и взрыву топливного бака. Все контакты проводов должны быть надежно закреплены и защищены от коротких замыканий.

25. Топливная система (баки, топливопроводы, краники) нигде не должна подтекать. При обнаружении течи или подтеков их необходимо устранить.

26. При проверке наличия топлива в баке подносить огонь к баку для освещения или для других целей запрещается.

27. Все части двигателя и плитоукладчика в целом, обли-

тые дизельным топливом и маслом, необходимо тщательно очистить и протереть.

28. В случае воспламенения дизельного топлива не следует заливать пламя водой, а надо засыпать его песком, землей или плотной тканью, войлоком и т. д.

29. При подогреве двигателя и картеров передаточного механизма нельзя пользоваться открытым огнем; для этих целей необходимо применять специальные подогревательные устройства.

30. Не разрешается пуск и обслуживание двигателя посторонними лицами.

31. Плитуюкладчику в любое время года запрещается находиться ближе 20 м от горящих костров.

Во время работы

32. Как правило, при выполнении всех видов работ плитуюкладчик обслуживают трое рабочих (механик-водитель и двое дорожных рабочих).

При разборке покрытия с последующим складированием плит плитуюкладчик могут обслуживать и двое рабочих.

Механик-водитель является бригадиром, несет ответственность за эксплуатацию плитуюкладчика, за качество и количество выполняемой работы и технику безопасности.

33. Запрещается посторонним лицам находиться в рабочей зоне плитуюкладчика — ближе 4 м.

34. Запрещается возить людей вне кабины автомобиля: на площадках, между плитами и на прицепе.

35. Не разрешается прикасаться к движущимся валам и тросам: запрещается направлять тросы, наматываемые на барабаны электроталей, непосредственно руками.

36. Пуск и работа механизмов электротали осуществляется нажатием соответствующей кнопки, а остановка их происходит автоматически при освобождении кнопки.

37. Следует избегать работы импульсами (часто чередующимися включениями).

38. Не допускается одновременное нажатие кнопок, включающих взаимнопротивоположные движения механизма или внезапное переключение движения механизма подъема.

39. При движении грузовой тележки по кран-балке не следует доводить ее до конечных упоров.

40. Во время наматывания канатов на барабаны механизмов подъема и передвижения необходимо следить за правильностью намотки их, т. е. чтобы канаты не выходили из желобков барабанов и не наматывались вторым слоем.

41. Перемещаемые плиты и другие грузы должны быть надежно захвачены всеми четырьмя крюками захватов или стропами. Необходимо обратить особое внимание на правильную укладку строп в зеве крюков, не допуская подвеса груза на острие крюка.

42. Движущиеся по кран-балке плиты при необходимости направляются только багром с безопасного расстояния. Стоять под подвешенным к кран-балке грузом строго воспрещается.

43. Поднимать грузы свыше номинальной грузоподъемности электротали (2 т) строго воспрещается.

44. Подъем и перемещение груза над людьми или в местах, где падение его может вызвать опасные последствия, не допускаются.

45. В период, когда к кран-балке подвешен груз, находиться в кабине автомобиля не разрешается.

46. Пользоваться ограничителями подъема и концевыми выключателями перемещения как постоянно действующими автоматическими остановками не разрешается, так как они являются аварийными.

47. В темное время суток рабочие места на складах и на местах разборки покрытия и укладки плит должны иметь достаточное освещение.

48. Плиты на складах укладываются в штабеля высотой не более 2,5 м на прокладки толщиной 2 см. Расстояние между штабелями должно обеспечить проход рабочих при погрузке плит (не менее 80 см).

49. Каждый раз при остановке для укладки или снятия очередной пары плит плитоукладчик становится на ручной тормоз.

50. Укладку или разборку покрытия на уклонах круче 30% следует вести одним плитоукладчиком без прицепа.

51. Во всех случаях при устройстве дорожного покрытия укладка плит ведется сначала с прицепа, потом с самого плитоукладчика, а при разборке сначала нагружается плитоукладчик, а потом прицеп. Этот порядок может быть изменен только при укладке на кривых участках пути попеременно прямоугольных и трапецидальных плит.

52. Разборка покрытия с перегрузкой плит на прицеп на уклонах свыше 20% не разрешается.

53. Запрещается производить какие-либо работы под поднятым грузом и оставлять груз без присмотра в поднятом состоянии.

54. При укладке или разборке покрытия плитоукладчик должен двигаться на первой передаче.

55. В транспортном положении плитозахваты должны быть опущены и закреплены. Грузовой трос должен быть в натянутом состоянии.

После окончания работы

56. После окончания работы электромоторы механизмов подъема и передвижения должны быть выключены из сети генератора, а генератор отключен от двигателя автомобиля.

57. Все механизмы плитоукладчика должны быть очищены от мусора, снега, грязи и других посторонних предметов.

IV. ПРАВИЛА ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ СТРОИТЕЛЬНО-РЕМОНТНОГО ПОЕЗДА

При строительстве усов лесовозных железных дорог колен 750 мм и проведении других работ с помощью поезда очень важно соблюдать требования охраны труда, техники безопасности и пожарной безопасности.

Соблюдение этих требований обеспечивает охрану жизни обслуживающего персонала. Поэтому весь обслуживающий персонал поезда, каждый на своем участке работы, должен знать и неуклонно выполнять «Правила технической эксплуатации лесовозных дорог колен 750 мм» и правила по технике безопасности и охране труда.

Основные требования по технике безопасности при работе поезда на линии изложены в ПТЭ лесовозных узкоколейных железных дорог, инструкциях по движению поездов и сигнализации.

При эксплуатации поезда, кроме указанных правил, необходимо знать следующее:

1. Не допускается проведение работ путеукладчиком при наличии какой-либо неисправности.

2. Запрещается проверять техническое состояние механизмов подъема и перемещения груза, исправлять какие-либо неисправности, производить смазку и технический уход без выключения генератора и рубильника.

3. Груз, находящийся на платформах и путеукладчике, следует надежно закреплять. Винтовые зажимы на рамах платформ служат для закрепления пачки звеньев только при разборке и укладке пути. При перемещении поезда с одного тупика на другой звенья должны быть закреплены дополнительно.

4. При работе с мотопилами, сучкорезками и другими механизмами следует строго выполнять инструкции по эксплуатации этих механизмов и правила техники безопасности.

5. Разрешается корчевать деревья и подтаскивать древесину только исправной лебедкой. Энергосиловой агрегат необходимо прочно закреплять тросами диаметром не менее 15 мм за пни толщиной не менее 25 см.

6. При корчевке деревьев и подтаскивании древесины лебедкой должны подаваться одинаковые отчетливые и ясные сигналы, а именно: «Стоп» — круговые движения перед собой флагом или рукой, три коротких свистка, звонка или вспышки лампочки на рабочем месте; «Вперед» — взмахи вверх по полукругу флажком или рукой, один длинный свисток, звонок или вспышка лампочки; «Назад» — взмахи вниз по полукругу флажком или рукой, два длинных свистка, звонка или вспышки лампочки.

7. Грузовой и холостой тросы лебедки должны протягиваться вне дорожной просеки, однако так, чтобы трос располагался по прямой линии — без перегибов между оттяжными блоками.

8. Если при звеньевом способе укладки путевой решетки основание пути готовится при помощи лебедки, то между энергосиловым агрегатом и местом работы не должно быть платформ со звеньями. В таком случае подготовка дорожной полосы и укладка рельсового пути производится поочередно.

9. На месте валки и корчевки деревьев должны быть указаны и ограничены опасные зоны, в которых во время работы лебедки никому, кроме вальщика, не разрешается находиться, а именно: 50 м от места валки и 5 м от движущегося троса, когда на трассе строящегося уса производится раскряжевка хлыстов. Вальщику также нельзя находиться ближе 5 м от движущегося троса, если он работает не за деревьями.

10. Во время корчевки и подтаскивания древесины механик обязан точно выполнять сигналы. Натянутые тросы следует опускать плавно, постепенно растормаживая барабаны лебедки.

11. В момент подачи троса на трассу механик должен следить за тем, чтобы на барабане оставалось не менее трех витков троса.

12. Не разрешается прикасаться к движущимся валам, шестерням и тросам лебедки. Шестерни и валы должны быть ограждены кожухами.

13. Тормоз лебедки следует отрегулировать так, чтобы обеспечить надежное торможение при максимальных нагрузках.

14. Вспомогательное трелевочное оборудование необходимо держать в исправном состоянии.

15. Запрещается работать лебедкой во время ремонта трособлочной системы или пока рабочие не вышли из опасных зон.

16. Отцеплять и прицеплять древесину к грузовому тросу следует только после остановки лебедки.

17. Механик обязан постоянно следить за намоткой тросов на барабаны лебедки. Запрещается направлять тросы, наматываемые на барабаны лебедки, непосредственно руками.

18. Во время зацепления трелеваемых деревьев за пни или другие препятствия прежде чем освобождать хлысты необходимо остановить лебедку и ослабить грузовой трос. Запрещается освобождать зацепившиеся хлысты или шпалы непосредственно руками, для этого следует применять колья и ваги.

19. Не допускается работа с грузом над людьми. Не разрешается оставлять без надзора груз в приподнятом положении.

20. При расшивке рельсов путерасшивателем людям нельзя находиться на расстоянии ближе 7 м от разбираемого пути.

21. Контакты рубильников, плавких предохранителей и т. п. должны быть защищены кожухами и крышками.

22. Перед тем как включить напряжение в линию, кабель необходимо размотать.

23. При работе станции в темное время суток распределительный щит и места работы должны быть надлежащим образом освещены.

24. Заменять перегоревшие плавкие вставки на распределительном щите можно только при выключенном напряжении.

25. Чистить обмотку генератора на ходу не разрешается.

26. Звенья кабеля необходимо укладывать так, чтобы от электростанции конец звена оканчивался гнездами, а к пункту потребления был обращен конец с вилкой.

27. Соединительные и разветвительные муфты укладывают только на сухие места.

28. Все кабельные соединения и подключения производить только с помощью кабельных муфт.

29. Разборку и сборку штепселей, штепсельных вилок и распределительных муфт производить только тогда, когда ток выключен.

30. Категорически запрещается возить людей на площадке энергосилового агрегата, а также при движении поезда находиться на груженных платформах и путеукладчике. Бригады рабочих СРП-2 нужно перевозить в кабине энергоагрегата или в специальном вагоне.

31. Периодически в соответствии с установленными сроками работы, а также после капитального ремонта путеукладчик должен быть испытан и представлен для освидетельствования в порядке, установленном правилами Котлонадзора.

32. Сопровождать звенья, пачку шпал или рельсы, находясь на платформе и путеукладчике при его работе, запрещается; при необходимости следует пользоваться баграми. При укладке пути поезд должен двигаться на первой скорости. Когда поезд подходит к концу рельсов последнего звена, то на расстоянии 1 м от конца укладывают зарезную шпалу, а при большом уклоне, листопаде и снегопаде на последнем звене перед шпалой поезд тормозят башмаками.

33. Поднимать путеукладчик, сошедший с рельсов, необходимо при помощи двух домкратов с вертикальным и горизонтальным перемещением.

34. Нельзя забивать костыли топорами и другими инструментами, не приспособленными для этих целей.

35. Поднимать путеукладчиком пачки шпал для укладки разрешается только при помощи двух чокеров.

36. Запрещается находиться около набираемой пачки шпал на платформе на расстоянии меньше 5 м.

37. При заправке бака горючим категорически запрещается курить, зажигать спички или пользоваться огнем для освещения. Для того чтобы не разлить горючее при заправке, необходимо пользоваться бидоном или ведром с носиком и воронкой. После заправки бак вытереть насухо.

38. Нужно следить, чтобы топливная система (баки), топливopоводы, краники не давали течи. При обнаружении течи или подтеков следует устранять их.

39. При контроле количества топлива в баке нельзя подносить к баку огонь.

40. Все части двигателя и мотовоза, облитые дизельным топливом, бензином и маслом, необходимо тщательно очистить и вытереть.

41. Провода с поврежденной изоляцией должны быть заменены или немедленно изолированы, так как разряд на массу при наличии паров дизельного топлива, бензина или подтеков может привести к пожару и взрыву топливного бака. Все контакты проводов должны быть надежно закреплены и защищены от коротких замыканий.

42. При воспламенении бензина не следует заливать пламя водой, а надо засыпать его песком, землей или прикрыть плотно брезентом, войлоком и т. д.

43. При подогреве двигателя и картеров передаточного механизма нельзя пользоваться открытым пламенем, а следует применять специальные подогревательные устройства.

44. Нельзя разрешать заводить двигатель посторонним лицам.

45. Запрещается во всякое время года разводить костры ближе 20 м от энергосилового агрегата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Временные лесовозные дороги (усы), имеющие удельный вес по протяженности 83%, играют важную роль в транспортной сети при освоении лесных массивов.

Временная дорога строится непосредственно в каждую лесосеку осваиваемого массива; без уса невозможна ритмичная работа на всех фазах лесозаготовительного процесса.

Непродолжительный срок эксплуатации уса (2—3 месяца), тяжелые лесовозные автопоезда требуют, чтобы усы были недорогими, имели высокие прочностные показатели для обеспечения вывозки древесины с лесосеки в любое время года независимо от климатических условий.

От густоты транспортной сети, особенно временных дорог, зависит производительность трелевочных механизмов, от которых в свою очередь зависит интенсивность вывозки леса.

В результате анализа работы временных дорог с различными конструкциями верхнего строения установлено, что усы на хворостяной выстилке как с засыпкой их дренирующим грунтом, так и без засыпки, с поперечным настилом и без него, не могут быть рекомендованы к широкому применению их в лесной промышленности. Такие типы усов могут ограниченно применяться только в сухих лесосеках с обеспеченным водоотводом и в сухое время года. При вывозке леса тяжелыми автопоездами в период выпадения атмосферных осадков такие усы требуют больших дополнительных затрат для поддержания их в проезде

состоянии. После окончания освоения лесосек такие типы усов не могут быть использованы повторно.

Хворостяные выстилki с засыпкой их гравийным материалом находят применение там, где транспортировка гравийных материалов не превышает 5 км. Такие усы являются более долговечными и после окончания освоения лесосек они могут использоваться как лесохозяйственные дороги.

Грунтовые усы с устройством земляного полотна также не могут быть широко рекомендованы для применения их в лесной промышленности. Такие типы усов могут строиться только заблаговременно, за год до начала освоения лесосеки. Осуществление таких работ связано с большими трудностями, так как на прорубку просек для усов в лесосеках, не сданных в рубку, требуется специальное разрешение. В то же время прорубка просеки, как правило, должна производиться в зимний период, чтобы обеспечить возможность вывозки всей заготовленной древесины при прорубке просеки.

Целесообразно такие типы усов устраивать по вырубкам и рассматривать их как основание для укладки сборно-разборных покрытий из железобетонных плит.

В лесосеках, где идет разработка, нецелесообразно устраивать земляное полотно, так как в этом случае сильно захламываются притрассовые участки выкорчеванными пнями и снятым растительным слоем. Это затрудняет работы на валке и трелевке древесины. Наличие водоотводных канав в лесосеке требует устройства на них переездов для трелевочных тракторов, а также погрузчиков, работающих на погрузке автопоездов. На подготовку мест складирования древесины и разворота тракторов также требуются дополнительные трудозатраты.

Наиболее прогрессивными, экономичными, надежными в эксплуатации являются временные дороги со сборно-разборным покрытием. Такие покрытия могут быть использованы многократно при переходе из одной лесосеки в другую.

В настоящее время три типа покрытий сборно-разборного типа — железобетонные плиты, гибкие деревянные ленты ЛД-5 и деревянные щиты с металлическим креплением ЛВ-11 — приняты и рекомендованы к серийному изготовлению в лесной промышленности, так как они обеспечивают пропуск автопоездов типа ЗИЛ, МАЗ и КраЗ в тяжелых грунтовых условиях в любое время года.

Железобетонные плиты, специально предназначенные для усов, в настоящее время изготавливаются малыми опытными партиями в связи с тем, что нет достаточной производственной базы для их выпуска в большом количестве. Поэтому такие типы усов будут еще долгое время (ближайшие 4—5 лет) медленно внедряться в лесной промышленности. Только после создания производственной базы железобетонные плиты будут широко применяться на временных лесовозных дорогах. Поэтому в последние

годы велись поиски сборно-разборных покрытий с использованием местных строительных материалов — древесины.

В результате этих разработок созданы деревянные щиты с металлическим креплением, которые обеспечивают пропуск тяжелых автопоездов типа КраЗ-255Л+2-Р-15 по всем лесосекам в любое время года, причем автопоезда по усам с таким типом покрытия движутся с повышенными скоростями (15—20 км/ч). Такие щиты выдерживают более 10 переключений, что обеспечивает их срок эксплуатации до 5 лет. Поковки для таких щитов изготавливаются серийно и поставляются леспромпхозам, которые своими силами производят изготовление щитов. Такие щиты требуют минимальных затрат на подготовку для них основания.

Существующие деревянные щиты без металлической оснастки не рекомендуются к широкому применению для тяжелых автопоездов. Недостаточная прочность этих щитов не обеспечивает надежности их работы под тяжелыми автопоездами.

Гибкие ленты предназначены для освоения лесосек, в которых имеется возможность создать хорошую хворостяную подушку и где вывозка осуществляется автопоездами типа ЗИЛ и МАЗ.

Поковки для изготовления элементов гибкой ленты поставляются серийно, изготовление деревянных частей покрытия производится силами леспромпхозов.

Таким образом, из всех рассмотренных конструкций усов наиболее перспективными типами усов на ближайшее пятилетие в тяжелых грунтовых условиях являются сборно-разборные покрытия из деревянных щитов с металлическим креплением ЛВ-11 и гибкие деревянные ленты ЛД-5. В настоящее время в ряде институтов лесной промышленности продолжают работы по совершенствованию существующих конструкций и созданию новых типов покрытий для временных дорог.

Ленинградская лесотехническая академия (ЛТА) работает над совершенствованием конструкций переносных плит из железобетона, Уральский лесотехнический институт (УЛТИ) работает над созданием металлических плит для усов. Коми ГипроНИИ-Леспром работает над полуавтоматической линией для изготовления деревянных нагельных щитов. Северный научно-исследовательский институт лесной промышленности (СевНИИП) продолжает работу над совершенствованием конструкций гибких деревянных лент ЛД-5 и механизации их укладки и транспортировки. ЦНИИМЭ осуществляет координацию работ по созданию новых типов покрытий для временных дорог и работает над совершенствованием конструкций железобетонных щитов с металлическим креплением ЛВ-11 и над механизацией процессов укладки, разборки и транспортировки покрытий на дальние расстояния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Братин В. С., Торгонский М. И. Строительство лесовозных дорог и искусственных сооружений. Гослесбумиздат, 1960.
2. Бялобжеский Г. В. и др. Зимнее содержание автомобильных дорог. Изд-во «Транспорт», 1966.
3. Гаврилов И. И., Митрофанов А. Е. Строительство временных лесовозных автомобильных лежневых дорог. ЦБТИ, 1958.
4. Гаврилов И. И., Шатов Б. И. Обоснование применения колеяных железобетонных покрытий на лесовозных дорогах. Труды ЦНИИМЭ, XV, вып. 7, 1960.
5. Герцог Е. В. и др. Агрегат КБК-100. Журн. «Строительные и дорожные машины», 1968, № 5.
6. Иванкович А. С. и др. Механизация строительства и содержания снежных лесовозных дорог. «Лесная промышленность», 1967.
7. Иванкович А. С., Волосова Р. И. Опыт строительства автомобильных лесовозных дорог. Изд-во «Лесная промышленность», 1969.
8. Иванкович А. С., Ковалевский В. М. Подготовка оснований усов лесовозных автодорог. Журн. «Лесная промышленность», 1969, № 5.
9. Иванкович А. С. Строительство узкоколейных временных дорог строительно-ремонтным поездом ЦНИИМЭ СРП-2. Журн. «Мастер леса», № 2, 1963.
10. Иванкович А. С. Экономическая эффективность внедрения строительно-ремонтных поездов. Труды ЦНИИМЭ, 1965, № 59.
11. Калашников А. П. Строительство и ремонт веток и усов на лесовозных автомобильных дорогах. Изд-во Карельской АССР, 1961.
12. Ковнер В. Н., Гончаров А. Ф. Строительство лесовозных автомобильных дорог с деревянным покрытием. «Лесная промышленность», 1967.
13. Матвеев Л. С., Щерблякин Е. П. Одноотвальные плужные канавкопатели. Журн. «Лесное хозяйство», 1969, № 1.
14. Митрофанов А. Е. и др. Испытания агрегата КБК-100. Журн. «Лесная промышленность», 1967, № 12.
15. Морозов С. Н., Савин Л. Е. Новые типы покрытий автомобильных лесовозных дорог в лесу. Гослесбумиздат, 1962.
16. Заводский Е. И. Правильно выбирать средства уплотнения насыпей. Журн. «Автомобильные дороги», 1967, № 6.
17. Материалы всероссийского семинара по строительству, содержанию и эксплуатации лесовозных дорог (6—7 февраля). Карельское правление НТО лесной промышленности и лесного хозяйства, 1968.
18. Рекомендации всесоюзного семинара-совещания по строительству лесовозных автомобильных усов на хворостяном основании. Западно-Уральское ЦБТИ, Пермь, 1968.
19. Скрипов Н. И. Сборное железобетонное покрытие на лесовозных дорогах. М., Гослесбумиздат, 1962.
20. Смирнов Б. Н., Сюндюков Х. Х., Кудрявцева А. П. Лесовозные автомобильные дороги с колеяным железобетонным покрытием. Изд-во «Лесная промышленность», 1969.
21. Сюндюков Х. Х., Трусов В. П. Строительно-ремонтный поезд СРП-2, Гослесбумиздат, 1960.

22. Технические указания по проектированию лесозаготовительных предприятий. Л., Гипролестранс, 1964.

23. Тезисы докладов семинара «Прогрессивные способы строительства усов автомобильных лесовозных дорог». ЦНИИТЭИлеспром, 1968.

24. Ш а т о в И. В. Опыт строительства лесовозных автомобильных дорог с колейным железобетонным покрытием. Изд-во «Лесная промышленность», 1965.

25. Ш а п о ш н и к о в М. А. и др. Строительство лесовозных усов — важнейшее звено лесозаготовительного производства. Журн. «Лесная промышленность», 1968, № 12.

26. Альбом рабочих чертежей деревянного колейного покрытия ЛД-5 для усов лесовозных автомобильных дорог. ЦНТИ, Архангельск, 1969.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| Введение | 3 |
| Транспортное освоение лесных массивов | 4 |
| Машины и механизмы для строительства временных лесовозных дорог | 14 |
| Корчеватели | 15 |
| Бульдозеры | 17 |
| Канавокопатели | 18 |
| Прицепные катки на пневмошинах | 20 |
| Плитоукладчик ДУП-2М | 22 |
| Автомобильные краны | 24 |
| Дорожный транспортер-укладчик ДТУ-2 | 28 |
| Строительно-ремонтный поезд СРП-2 | 29 |
| Навесной гидравлический подборщик сучьев ПСГ-3 | 33 |
| Погрузчик ПГ-0,5Д | 35 |
| Подготовка основания усов | 36 |
| Подготовка основания без проведения земляных работ | 37 |
| Устройство земляного полотна | 39 |
| Сооружение земляного полотна с применением одноотвального кана- вокопателя | 42 |
| Сооружение земляного полотна с применением бульдозера | 44 |
| Сооружение земляного полотна с применением экскаватора | 44 |
| Подготовка основания усов зимнего действия | 45 |
| Подготовка основания при строительстве узкоколейных железных дорог | 48 |
| Основные типы покрытий временных дорог | 50 |
| Покрытие из железобетонных плит | 50 |
| Укладка железобетонных плит | 54 |
| Разборка колеяного покрытия на усах | 59 |
| Лесовозные автомобильные дороги (усы) с деревянным покрытием | 64 |
| Деревянное покрытие института «Вологдапромпроект» | 68 |
| Конструкция щитов с металлическим креплением | 69 |
| Изготовление щитов | 72 |
| Строительство усов с покрытием из деревянных щитов с металл- ческим креплением | 73 |
| Конструкция ленточного покрытия ЛД-5 | 79 |
| Изготовление щитов | 81 |
| Строительство усов с ленточным покрытием | 81 |
| Временные дороги на хворостяном основании | 85 |
| Хворостяная выстилка с засыпкой дренирующим грунтом | 87 |
| Хворостяная выстилка с засыпкой грунтогравийным материалом | 88 |
| Усы без покрытий (грунтовые) | 90 |
| Временные дороги зимнего действия | 92 |
| Устройство снежно-уплотненных усов | 93 |
| Устройство снежно-ледяных дорог | 96 |
| Технико-экономические показатели | 97 |
| Строительство усов железных дорог колеи 750 мм | 101 |
| Раздельная разборка временных путей | 103 |
| Строительство временных путей | 104 |

| | стр. |
|---|------|
| Звеньевая разборка временных узкоколейных путей | 108 |
| Организация звенооборотной базы | 109 |
| Временные дороги (ветки) с нежесткими колейними покрытиями | 110 |
| Устройство колеиногo гравийного покрытия | 110 |
| Технико-экономические показатели строительства гравийных лесовозных дорог | 115 |
| Требования, предъявляемые к гравийным материалам | 116 |
| Упрощенный метод подбора гравийных смесей | 118 |
| Дороги с колеиным покрытием из укрепленных грунтов | 123 |
| Содержание и ремонт временных дорог | 126 |
| Содержание и ремонт колеиных покрытий из железобетонных плит | 126 |
| Содержание и ремонт усов с деревянным покрытием | 133 |
| Содержание и ремонт временных дорог с покрытием из хворостяной выстилки | 139 |
| Содержание и ремонт временных дорог с гравийным или грунтовым покрытием на хворостяной выстилке | 139 |
| Содержание и ремонт временных дорог колеи 750 мм | 140 |
| Содержание временных зимних дорог | 141 |
| Содержание и ремонт колеиных покрытий из цементогрунта | 143 |
| Содержание и ремонт дорог с колеиным гравийным покрытием | 144 |
| Сезонные меры по содержанию и ремонту дорог с колеиным гравийным покрытием | 146 |
| Технико-экономическое обоснование выбора типа покрытия временных лесовозных дорог | 147 |
| Правила техники безопасности при строительстве и содержании временных лесовозных дорог | 158 |
| I. Правила по технике безопасности для рабочих, занятых на устройстве основания уса автомобильной лесовозной дороги под укладку временного колеиногo покрытия | 158 |
| II. Правила по технике безопасности для рабочих, занятых на укладке и перекладке покрытия из деревянных щитов с шарнирным соединением на временных дорогах | 159 |
| III. Правила по технике безопасности при работе на плитоукладчике | 161 |
| IV. Правила по технике безопасности при работе строительно-ремонтного поезда | 166 |
| Заключение | 169 |
| Литература | 172 |

Альберт Семенович Иванкович, Владимир Михайло-
вич Ковалевский, Антонина Павловна Кудрявцева,
Дмитрий Афанасьевич Дубинин

ВРЕМЕННЫЕ ЛЕСОВОЗНЫЕ ДОРОГИ

Редактор издательства *М. З. Слуцкер*
Технический редактор *Н. А. Орешкина*
Корректор *В. И. Аралова*
Переplet художника *Н. И. Максимова*
Художественный редактор *Н. И. Плотников*

Т01952. Сдано в производство 4/IX 1970 г. Подписано к печати 29/I 1971 г. Бумага 60×90¹/₁₆, типогр. № 2. Печ. л. 11. Уч.-изд. л. 11,85. Тираж 4300 экз. Издат. № 1/69. Цена 72 коп. Зак. 2062. Тематический план 1971 г. № 69.

Издательство «Лесная промышленность», Москва, Центр, ул. Кирова, 40а.

Ленинградская типография № 4 Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР, Социалистическая, 14.

Цена 72 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛЕСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ