

634.9

Е-691

Инж. Д. Д. ЕРАХТИН и инж. Е. И. ЛОПУХОВ

ОДНОКОЛЕЙНЫЕ ТРАКТОРНО-ЛЕДЯНЫЕ ДОРОГИ

МОСКВА

ГОСЛЕСТЕХИЗДАТ

1942

321320g

~~57~~

~~1824~~ ~~209~~

~~115~~
~~20~~

321320

117
A

Инж. Д. Д. ЕРАХТИН и инж. Е. И. ЛОПУХОВ

634.9/02
Е 691

АРХИВ

ОДНОКОЛЕЙНЫЕ ТРАКТОРНО-ЛЕДЯНЫЕ ДОРОГИ

Утверждено ГУУЗ Наркомлеса
СССР в качестве учебного пособия
для лесотехнических вузов

32/320.11

1944 г.

0

ЭЖ

ИНСТИТУТ ЛЕСОТЕХНИКИ
МОСКВА



034.3 82.5 (02)

Книга содержит описание конструкций однополосных тракторных саней, расчет основных деталей саней, краткие технические условия проектирования одноколейных тракторно-ледяных дорог, правила постройки и эксплуатации ледяных дорог и основы организации тракторного хозяйства на базе одноколейных ледяных дорог.

Книга предназначена в качестве учебного пособия для лесотехнических вузов, но может также служить практическим пособием и для высшего технического персонала лесозаготовительных предприятий Наркомлеса СССР.

Отв. редактор *С. А. Николаев*

Л7628

Подписано к печати 28/1 1942 г.

Тираж 3000 экз.

Объем 8³/₄ п. л.

Уч. авт. л. 9

Знаков в печ. л. 48.800

Цена книги 4 р. Переплет 1 р. 25 к.

Тип. „Красное знамя“, Москва, Сущевская, 21. Зак. 1778.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемая книга выходит в суровое время отечественной войны.

Мы должны всеми силами и всеми средствами ковать победу нашей Родины над заклятым врагом—фашизмом.

Миллионы патриотов в тылу каждодневно повышают производительность труда во всех областях нашего могучего народного хозяйства. Инженеры и техники должны содействовать умножению производительности труда через лучшее использование техники, полученной лесной промышленностью в годы Сталинских Пятилеток, через смелое внедрение предложений изобретателей и рационализаторов.

В военное время требования на лес неизмеримо возросли, — лесная продукция нужна для выпуска боевых самолетов, для производства боеприпасов, для изготовления вооружения. Потребление леса растет и в строительстве, освобождая металл для нужд обороны. Лесом в первую очередь мы уже восстанавливаем сожженные врагом города и села.

Больше леса — такова задача работников лесной промышленности в условиях войны.

Рекомендуемый настоящей книгой способ перевозки леса — одноколейная ледяная дорога является лучшей дорогой для нашего зимнего транспорта леса, дающей внушительную экономию государственных средств.

В настоящие дни, когда многие тысячи лесорубов, возчиков, трактористов и шоферов доказывают преданность своей Родине повышением производительности труда — долг каждого организатора вывозки леса дать наиболее производительный тип дороги, помня, что на лесозаготовках решающая роль в выполнении планов лесной промышленности всегда принадлежит транспорту.

ВВЕДЕНИЕ

«Максимально использовать сезонные преимущества зимних лесозаготовок, одновременно обеспечивая круглогодичные заготовки древесины». [Из резолюции XVIII съезда ВКП(б)].

В 1941—42 году лесозаготовки в СССР размещаются в северных и северо-восточных районах,—на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Развитие лесозаготовок в ближайший период будет еще более значительным в этих районах.

Районы лесозаготовок имеют очень мало улучшенных грунтовых дорог и слабо развитую железнодорожную сеть общего пользования. Свыше 80 процентов заданий на рубку и вывозку леса тяготеют к сплаву.

Средний запас товарной древесины на один гектар в этих районах составляет около 100—150 кубометров. Древесина, которая должна быть заготовлена для выполнения годовой программы лесовывозки, собирается с громадной площади, равной, примерно, одному миллиону гектаров.

Вывозка древесины с лесосек к сплавным путям и погрузочным железнодорожным станциям требует большой работы по перемещению древесины, составляющей, примерно, один миллиард тонно-километров.

В условиях бездорожья сбор товарной древесины на громадной территории со значительными заболоченными пространствами представляет большие трудности. Поэтому в себестоимости заготовленного, вывезенного и сданного потребителю одного кубометра древесины транспортные расходы достигают 75 процентов.

Такой значительный удельный вес расходов на транспорте заставляет уделять серьезное внимание выбору наиболее рациональных транспортных средств.

В основных лесозаготовительных районах зима по продолжительности является преобладающим сезоном года (табл. 1 и 2) *.

* Главная геофизическая обсерватория, Климатологический справочник по СССР, вып. 1, Ленинград, 1932 г.

Таблица 1

Наименование пункта	Средние даты морозов	
	последнего	первого
Сыктывкар	26/V	9/IX
Вологда	18/V	28/IX
Архангельск	29/V	25/IX
Троицко-Печорское	10/VI	1/IX
Ленинград	6/V	8/X
Кемь	8/VI	5/IX

Таблица 2

Наименование пункта	Число дней в году со снеговым покрывом	Начало устойчивого покрова	Конец устойчивого покрова
Пустозерск	223	18/X	20/V
Онега	179	2/XI	22/IV
Архангельск	177	4/XI	22/IV
Троицко-Печорское	197	21/X	28/IV
Сыктывкар	190	29/X	22/IV
Каргополь	176	10/XI	22/IV
Тотьма	175	8/XI	23/IV
Вологда	164	17/XI	18/IV
Валдай	161	17/XI	15/IV
Кемь	184	7/XI	28/IV
Муром	156	16/XI	16/IV
Горький	157	19/XI	16/IV
Киров	168	8/XI	20/IV
Уржум	160	15/XI	17/IV

Зимний сезон является наиболее благоприятным для лесотранспорта, так как прокладка зимних путей в лесу производится очень быстро и с незначительными затратами, а коэффициент сопротивления движению на зимних дорогах по сравнению с безрельсовыми летними значительно меньше.

Из зимних лесовозных дорог наиболее распространены в настоящее время ледяные и улучшенно-снежные.

Пятилетняя практика эксплуатации показала, что наилучшими типами зимних дорог являются одноколейные ледяные.

Одноколейная ледяная дорога при продолжительном зимнем сезоне дает возможность высокопроизводительно работать тракторному и автомобильному парку.

Такая дорога проста, дешева по устройству и сооружается целиком из местных материалов.

Производительность одноколейной ледяной дороги в 3—4 раза выше, чем других зимних дорог. Тракторно-ледяные дороги особенно удачно сочетаются со сплавными путями.

В результате внедрения тракторно-ледяных дорог, удельный вес тракторной лесовывозки в общей программе вывозки из года в год повышается. Большая насыщенность лесозаготовок тракторами позволяет еще больше увеличить вывозку леса по одноколейным ледяным дорогам, где лучше всего используются сезонные преимущества зимних лесозаготовок, о чем было записано в решениях XVIII съезда ВКП(б).

ГЛАВА ПЕРВАЯ

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИИ ОДНОПОЛОЗНЫХ САНЕЙ

Первые опыты

Начиная с 1934 г., на лесозаготовки системы Наркомлеса СССР начали поступать в большом количестве тракторы «Сталинец-60». Они должны были использоваться на наиболее производительных путях с надежным подвижным составом. Однако существовавшие тогда двухколейные тракторно-ледяные дороги и подвижной состав для них не отвечали этим условиям.

Эффективность лесовывозки значительно улучшилась с появлением одноколейных ледяных дорог с однополосными санями.

В 1931 г. студентом Талицкого лесного техникума Я. И. Гинзбургом с участием инж. Д. Д. Ерахтина был разработан проект одноколейной дороги с тракторной тягой. Тогда же был построен один комплект однополосных саней, испытания которого дали возможность установить ценность предложения Я. И. Гинзбурга и необходимость проведения более широких опытов.

В 1933—1934 гг. инж. Е. И. Лопуховым в учебно-опытном лесопромысле Талицкого лесотехникума проводились производственные испытания дороги и саней.

Для проведения этих испытаний был построен участок дороги протяжением в 4,5 км, с максимальным подъемом 0,011; радиусы кривых колебались от 30 до 100 м.

Испытания были закончены в марте 1934 г.

После обработки данных получили коэффициент трения для одноколейной ледяной дороги с однополосными санями в среднем $\varphi = 0,015$.

Во время испытаний выявились следующие основные преимущества одноколейных ледяных дорог перед двухколейными.

1. Устройство земляного полотна одноколейных дорог на 50% дешевле (раскорчевывается и планируется полоса шириной только в 1,5 м вместо 4—6 м для двухколейных дорог; на остальной части раскорчевка не производится; планировка делается грубая).

2. Затраты на содержание пути снижаются на 50%, так как ширина колеи меньше и очистка колеи может быть легче механизирована.

3. Потребность в воде уменьшается также наполовину. Это дает экономию на устройстве водоснабжения и позволяет строить дороги на трассах с редкой расстановкой водоемов (через 5 км и более).

4. Конструкция саней позволяет в момент трогания с места легко преодолевать примерзание саней, допуская увеличение нагрузки на рейс на 15—20%.

Кроме перечисленных, были отмечены еще такие благоприятные показатели, как удешевление подвижного состава, большая прочность его, меньшая потребность в металле, облегчение борьбы со снежными заносами, упрощение дорожных орудий, большая экономия в цепях, быстрота постройки дороги и т. д.

Во время испытания были установлены эксплуатационные положительные показатели однополосных саней. Так, они не выбегали из колеи ни на горизонтальных участках, ни на спусках; состав свободно вписывался в кривые радиусом 30 м; не наблюдалось засорения пути ни на кривых, ни на прямых участках; полная реверсивность саней позволяла работать без перецепки комплектов.

В I квартале 1935 г. была построена производственная однокольная ледяная дорога на Танковской тракторной базе Надеждинского (ныне Серовского) лесного отдела.

Несмотря на недостатки в организации работы, тракторная база, работавшая с однополосными санями, имела лучшие производственные показатели, чем другие базы, в которых вывозка производилась на двухполосных санях (табл. 3).

Таблица 3

Наименование баз	Тип саней	Среднее рас- стояние вы- возки в км	Руководящий подъем	Средняя на- грузка на тракторрейс в М ^в	Всего выве- зено в м ³	Расход горю- чего на кубо- метр в кг
Танковская	Однополосные	11,8	0,018	115	72 027	0,097
Баяновская № 1	Двухполосные	6,7	0,020	72	65 263	0,244
Баяновская № 2	"	8,3	0,005	80	53 285	0,209
Галкинская	"	6,0	0,037	49	44 649	0,464

Из табл. 3 видно, что нагрузка на рейс при однополосных санях была в 1,5 раза больше, а расход горючего в 2,5 раза меньше, чем при двухполосных.

С этого времени и начинается внедрение однополосных саней на лесотранспорте.

Принцип работы однокольной ледяной дороги и теоретические основания проектирования однополосных саней

Схема однополосных саней представлена на рис. 1. Груз лежит в основном на среднем полوزه, для которого и устраивается ледяная колея. По бокам саней имеются две лыжи, предотвращающие

опрокидывание груза в стороны. Ширина комплекта саней 4 м. Положение трактора в колее показано на рис. 2.

Сооружение одноколейной ледяной дороги состоит в нарезке одной колеи в земле и поливке колеи.

Поливка основной колеи производится из цистерн емкостью 10—20 м³, поставленных на однополосные сани.

Планировка земляного полотна и уплотнение снега под лыжи не делаются. Для нормальной работы ввиду незначительного удельного давления лыж на снег вполне достаточно уплотнения, получающегося при удале-

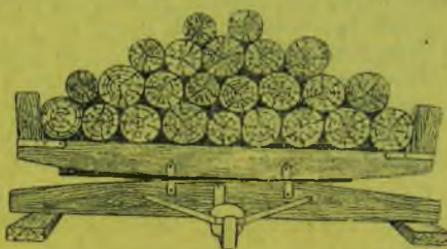


Рис. 1. Нагруженные сани (вид сзади)

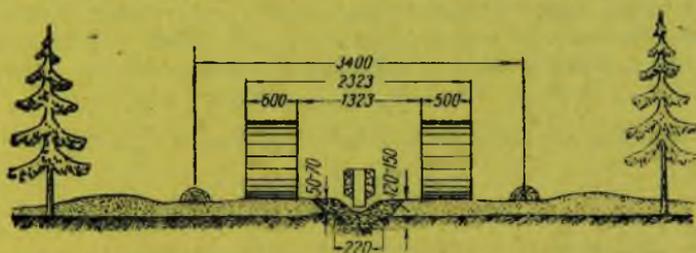


Рис. 2. Верхнее строение одноколейной дороги

нии треугольником излишков вылавшего снега.

При движении состава груз саней будет иметь в течение большей части пути две точки опоры: на основном полозе и на одной из лыж. Некоторую же часть пути опорой для груза является только один основной полоз. Положение груза на трех точках опоры, т. е. на основном полозе и двух лыжах, исключается конструкцией подвижного состава и подбором глубины колеи. Подсчитаем, какая часть груза будет приходиться на лыжу.

На рис. 3 дана схема распределения нагрузки в 20 т на конике однополосных саней. Предположим, что на одну из половин коника допущена пе-

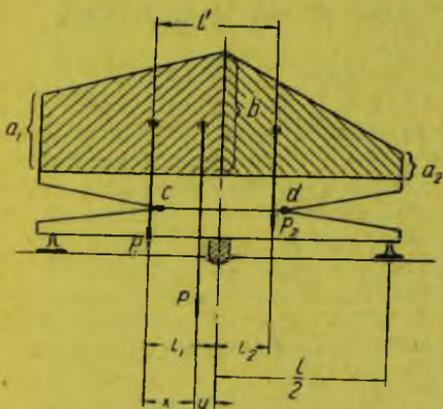


Рис. 3. Распределение нагрузки на конике однополосных саней

регрузка. На левую часть коника приходится 11 т, а на правую — 9 т. Стороны трапеций, изображающие неравномерно распределенную нагрузку, будут равны: у левой трапеции $b = 8$ т, $a_1 = 3$ т, у правой трапеции $b = 2$ т, $a_2 = 1$ т.

Заменим неравномерно распределенную нагрузку на обеих половинах коника сосредоточенными силами P_1 и P_2 , приложенными в центрах тяжести соответствующих трапеций.

Определим расстояние от сосредоточенных сил P_1 и P_2 до средней опоры, т. е. до оси основного полоза:

$$l_1 = \frac{2(b + 2a_1)}{3(b + a_1)} = \frac{2(8 + 2 \times 3)}{3(8 + 3)} = 0,85 \text{ м};$$

$$l_2 = \frac{2(b + 2a_2)}{3(b + a_2)} = \frac{2(8 + 2 \times 1)}{3(8 + 1)} = 0,74 \text{ м}.$$

От коника нагрузка передается на поперечный брус по линии cd . Найдем точку пересечения равнодействующей P сил P_1 и P_2 с линией cd . Очевидно, эта точка находится ближе к большей силе. Общее расстояние между сосредоточенными силами:

$$l'' = l_1 + l_2 = 0,85 + 0,74 = 1,59 \text{ м}.$$

Для решения поставленной задачи составим пропорцию вида:

$$\frac{x}{l''} = \frac{P_2}{P},$$

где x — расстояние от равнодействующей до силы P_1 .

Отсюда:

$$x = \frac{l'' \cdot P_2}{P} = \frac{1,59 \times 9}{20} \approx 0,72 \text{ м},$$

следовательно, расстояние y от полоза до равнодействующей будет равно:

$$y = l_1 - x = 0,85 - 0,72 = 0,13 \text{ м}$$

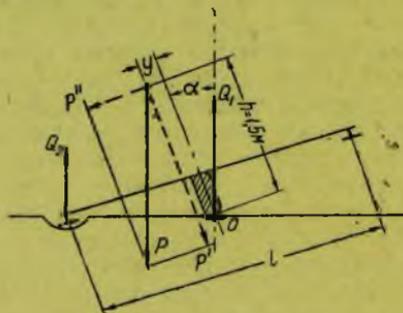


Рис. 4. Схема сил, действующих на поперечный брус саней при их наклоне и неравномерном расположении нагрузки

Зная y , нетрудно определить давление на левую лыжу от неравномерного расположения груза и перемещения центра тяжести нагрузки при наклоне саней. Обозначим реакцию лыжи от этого суммарного давления через Q_2 . В общем виде она определится из суммы моментов относительно точки O (рис. 4):

$$Q_2 \cdot \frac{l}{2} - P' \cdot y - P'' \cdot h = 0,$$

откуда:

$$Q_2 = \frac{2(P' \cdot y + P'' \cdot h)}{l}$$

Так как:

$$P' = P \cos \alpha \text{ и } P'' = P \sin \alpha,$$

то:

$$Q_2 = \frac{2P(y \cos \alpha + h \sin \alpha)}{l}$$

Как видно из уравнения, Q_2 будет равно нулю, если $y = 0$ и $\alpha = 0$, т. е. при равномерном распределении нагрузки на комплекте и при отсутствии наклона груженого комплекта. Очевидно также, что чем меньше высота центра тяжести h груженого комплекта, тем меньше Q_2 . Следовательно, нужно стремиться к нагрузке невысоких возов и стараться нагружать древесину равномерно на обе половины коника.

Определим численное значение Q_2 для принятых ранее величин. При нормальной глубине колеи и равномерном положении комплекта расстояние между лыжей и дорожным полотном равно 0,1 м. При опоре на лыжу комплект отклонится на угол α , тангенс которого равен $\frac{0,1}{1,7} = 0,059$, откуда $\alpha = 3^\circ 23'$. Высота центра тяжести груженого комплекта h равна 1,5 м. Величина y определена ранее в размере 0,13 м.

Подставив принятые данные в формулу для Q_2 , получим давление на две левые лыжи комплекта:

$$Q_2 = \frac{2P(y \cos \alpha + h \sin \alpha)}{l} = \frac{2 \cdot 20(0,13 \cos 3^\circ 23' + 1,5 \sin 3^\circ 23')}{3,4} = 2550 \text{ кг.}$$

Давление на одну лыжу будет равно 1275 кг.

Определим удельное давление на лыжу. Длина опорной поверхности лыжи 120 см, ширина 25 см, опорная площадь $120 \times 25 = 3000 \text{ см}^2$.

Поэтому удельное давление:

$$P_{\text{ср.}} = \frac{1275}{3000} = 0,44 \text{ кг/см}^2.$$

Давление на снег от гусениц тракторов ЧТЗ колеблется от 0,5 до 0,57 кг/см². Из сопоставления видно, что даже при самых неблагоприятных условиях давление лыж на снег не будет превышать давления от гусениц трактора.

Фактически давление лыж на снег будет значительно ниже. Практика показала, что лыжа погружается в снег только при проезде груженых саней в первый раз по совершенно не уплотнявшемуся снегу. При дальнейшей эксплуатации погружения лыж уже не происходит.

Когда наклона грузевого комплекта нет, давление на полоз и лыжу при неравномерной нагрузке можно определить по схеме, представленной на рис. 5.

В этом случае Q_2 будет равно 1 500 кг и $Q_1 = 18 500$ кг.

В процентном отношении от равнодействующей P реакции будут составлять:

$$Q'_2 = 7,5\%; \quad Q_1 = 92,5\%.$$

При наклоне грузевого комплекта и равномерной нагрузке

$$Q'_2 = \frac{2P \cdot h \cdot \sin \alpha}{l} = \frac{2 \times 20\,000 \times 1,5 \times 0,059}{3,4} \approx 1\,040 \text{ кг.}$$

Таким образом, в обоих частных случаях удельное давление лыж на снег резко снижается.

Удельное давление на лед от основного полоза на одноколейных ледяных дорогах больше, чем на двухколейных.

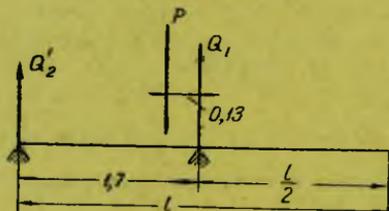


Рис. 5. Распределение сил, действующих на поперечный брус при неравномерной нагрузке и горизонтальном положении саней

При температуре 11°C ниже нуля хороший лед на земляном основании имеет сопротивление излому 75 кг/см^2 *. Примем запас прочности равным 10, тогда допускаемое напряжение на лед будет $7,5 \text{ кг/см}^2$. В ряде книг по зимнему лесотранспорту рекомендуется принимать давление на лед $2-3 \text{ кг/см}^2$. Нет сомнения, что указанные цифры брались из осторожности, так

как существовавшие до последнего времени двухколейные ледяные дороги из-за трудности получения воды были фактически полуледяными. Одноколейные дороги требуют воды на 50% меньше, следовательно, возможны более тщательная поливка их и получение в колее достаточно хорошего льда, опирающегося на прочное основание. Поэтому некоторое увеличение удельного давления против указанного в руководствах по лесотранспорту при этих условиях допустимо.

Подсчитаем фактическое удельное давление на лед от однополосных саней.

Длина опорной поверхности полоза 255 см, ширина 12 см. Общая опорная поверхность двух полостей (сани ЦНИИМЭ, модель 5):

$$S = 255 \times 2 \times 12 = 6\,120 \text{ см}^2.$$

При нагрузке на сани 20 т брутто удельное давление будет:

* Hütte, том 1, стр. 987.

$$P_{\text{ср.}} = \frac{20\,000}{6\,120} \approx 3,3 \text{ кг/см}^2.$$

Сравнивая с допускаемым напряжением, видим, что опасности перегрузки льда нет.

Размер ледяной колеи по ширине установлен в 30 см. Борты поливаются с каждой стороны на ширину 25—30 см. Следовательно, обледенение происходит на ширине в 80—90 см.

Сравнивая эту цифру с данными, приведенными на рис. 2, заключаем, что колея с бортами помещается с достаточным запасом между внутренними кромками гусениц и не будет портиться ими.

Конструкция первых однополозных саней

Первые однополозные сани, испытывавшиеся в Талицком учебно-опытном леспромхозе, представляют лишь исторический интерес и поэтому здесь не описываются. Характерными особенностями этих саней являлись сложной конструкции стойки и специальные пружины для амортизации возможных ударов при переваливании комплекта с одной стороны на другую.

Проведенные в леспромхозе испытания позволили сильно упростить перечисленные элементы саней.

В дальнейшем конструкторами треста Востокостальлес под руководством Я. И. Гинзбурга были запроектированы типовые однополозные сани, получившие название саней Востокостальлеса.

Однополозные сани Востокостальлеса

Конструкция саней видна на рис. 6. Деревянный полоз 1 сечением 200 мм × 340 мм и длиной 3500 мм, окован сегментным железом 2 шириной 120 мм и толщиной 12 мм. На полозе жестко укреплен хомутом, растяжками и кронштейнами поперечный брус 3 сечением 250 мм × 300 мм и длиной 3750 мм.

На концах поперечного бруса укреплены подвесками лыжи 4 длиной 1100 мм, окованные полосовым железом. Лыжи могут качаться в вертикальной плоскости. Для того чтобы лыжи не могли иметь колебаний в горизонтальной плоскости, они крепятся к поперечному брусу растяжками 5.

На поперечном брусе на шкворне 6 установлен коник 7 сечением 250 мм × 250 мм и длиной 4000 мм. Концы коника имеют окованные гнезда для стоек 8. Стойки удерживаются в рабочем положении цепью 9, один конец которой проходит через коник и укрепляется на нем наглухо, а второй конец крепится особым замком к стойке.

Сцепка комплектов производится цепями 10 длиной 1450 мм за тяговые ушки на концах полозьев. Тяговые ушки прикреплены к концам полозьев болтами, к которым одновременно присоединены растяжки 11 поперечного бруса. Цепи соединены с ушками крестообразно. Разницы в сцепке между подсанками и комплектами нет.

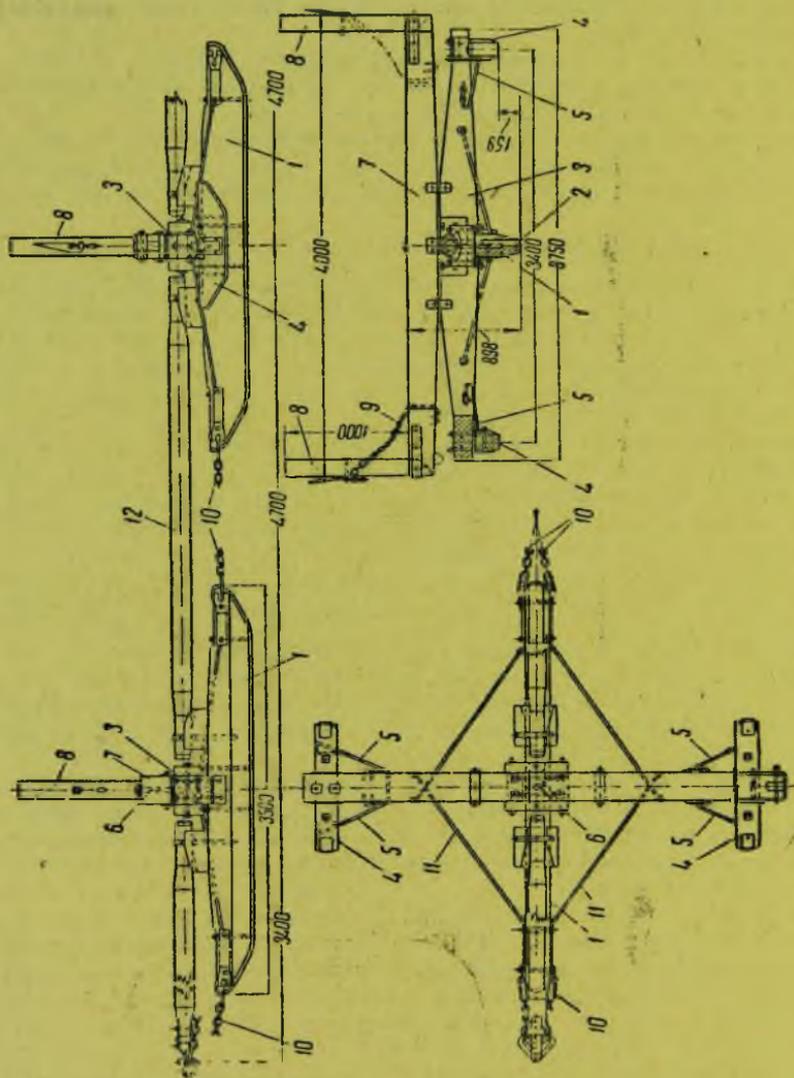


Рис. 6. Однолозовые сани Востокостальеса

Для того чтобы сани не набегали друг на друга, между ними вставлены дышла 12. Дышла упираются в накладки поперечного бруса и от выпадения предохраняются скобами.

При массовой эксплуатации саней Востокостальлеса выявился ряд слабых мест их конструкции. В частности оказались непрочными и неудобными в работе сцепные приспособления, неудачна была конструкция крепления лыж, стоечных замков, ломались буферные брусья и т. д.

Используя опыт мест, ЦНИИМЭ спроектировал в 1937 г. улучшенную модель Б однополозных саней.

Однополозные сани ЦНИИМЭ, модель Б

Конструкция саней ЦНИИМЭ отличается от саней Востокостальлеса в основном более простым креплением лыж и увеличенными их размерами, изменены сцепка саней (вместо двух цепей применяется одна) и размеры основных деревянных деталей, что увеличивает их прочность; изменены также крепление стойки цепями и конструкция замка крепления стойки.

Сани ЦНИИМЭ (рис. 7) состоят из двух подсанок, соединенных друг с другом тяговыми цепями. Между подсанками устанавливается буферный брус диаметром 120 мм, предотвращающий набегание подсанок друг на друга на спусках и при осаживании поезда трактором.

Такой же брус помещается и между отдельными комплектами саней.

Каждые подсанки состоят из следующих основных деталей: полоза 1, нижнего бруса 2, коника 3 и двух стоек 4.

Общая длина полоза 3 500 мм, высота 340 мм, ширина в верхней части 240 мм, в нижней части 120 мм. Концы полоза закруглены по кривой радиуса 790 мм.

К полозу прикреплены болтами две тяговые скобы 5 и четыре растяжки 6. К тяговым скобам 5 сверху и снизу в носовой части приварены накладки 7 с отверстиями для пропуска пальца 8, которым закрепляется тяговая цепь 9.

Сверху на полозе закреплены болтами две буферные подушки 10 для буферных брусьев 11.

Снизу к полозу прикреплен подрез 12 при помощи болтов с потайными головками.

Нижний брус 2 крепится к полозу при помощи уголков 13. Длина нижнего бруса 4 010 мм, сечение 320 мм × 300 мм. По концам нижнего бруса на расстоянии 1700 мм от его середины установлены две лыжи 14 с плоскими подрезами. Длина каждой лыжи 1 640 мм, высота 220 мм, ширина в верхней части 200 мм, в нижней части 120 мм. Лыжи соединяются с нижним брусом хомутами 15, охватывающими закругленную часть бруса.

Кроме лыж, к нижнему брусам прикреплены два скользуна 16.

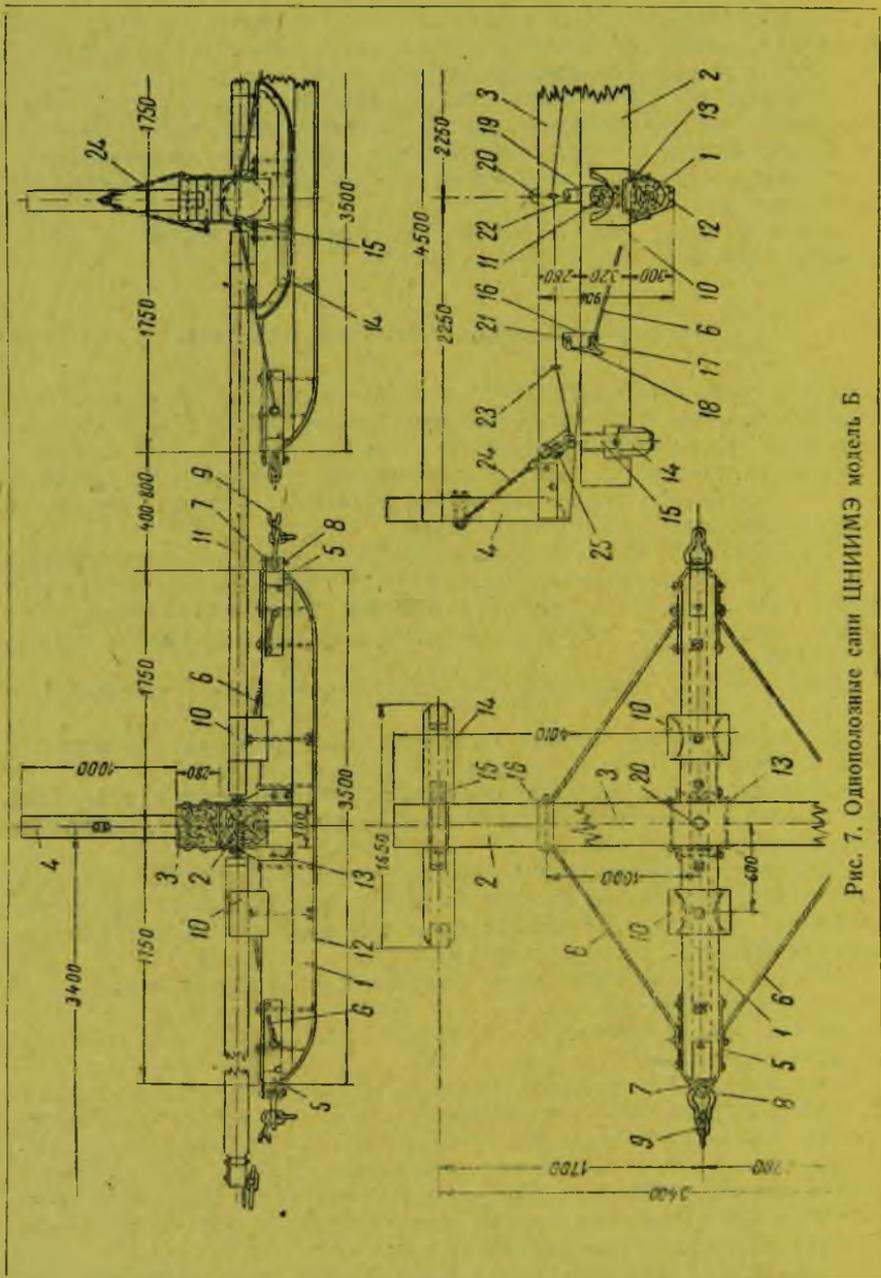


Рис. 7. Однолопастные сани СНИИМЭ модель Б

Болты крепления скользунов одновременно служат и для крепления растяжек полоза, а также для крепления накладок 17, к которым присоединяется ограничительный трос или цепь 18.

Посередине нижнего бруса закреплена упорная планка 19 (средний скользян).

Коник 3 соединен с нижним брусом шкворнем 20. Длина коника 4500 мм, сечение посередине 280 мм×300 мм.

На конике установлены два крайних скользуна 21, средний скользян 22 и шесть скоб 23 для веревок стоечных замков. Концы коника окуваны полосовым железом и несут на себе стойки 4 сечением 150 мм×170 мм и высотой 1170 мм.

Стойки удерживаются в рабочем положении цепями 24 при помощи замков 25.

Деревянные детали саней (полозья, лыжи, нижние брусья, коники, стойки, буферные брусья и буферные подушки) изготавливаются из здоровой воздушно-сухой древесины.

Основные размеры кражей для заготовки деревянных деталей приведены в табл. 4.

Таблица 4

Наименование деталей	Порода древесины	Количество на один комплект саней	Размеры кражей в мм	
			длина без припуска на оторповку	диаметр без коры
Полозья	Сосна	2	3800	400
Лыжи	"	4	1640	280
Нижние брусья	"	2	4010	440
Коники	"	2	4500	420
Стойки	Береза или сосна	4	1170	227
Буферные брусья	" " "	2	3 500—3 900	120
Тракторные дышла	" " "	1 на 16—20 комплектов	3000	150

Ширина хода саней (расстояние между центрами лыж)—3400 мм.

Нормальная грузоподъемность — 20 т. Общий вес комплекта саней 1978 кг, в том числе цепей—44 кг, поковок — 502 кг, деревянных деталей—1432 кг.

Удельное давление на лед (нормальное)—3,73 кг/см².

Стоимость комплекта саней—1500 руб.

Однополозные сани на базе поковок тракторных двухполозных саней модели Д

В 1939 г. инженер Югзапстройлесмеханизации т. Филиппов за проектировал однополозные сани применительно к модели Востоко-стальлеса на базе старых неиспользованных поковок и деревянных деталей двухполозных тракторных саней, которыми в большом ко-

личестве располагают лесозаготовительные тресты системы Наркомлеса.

Из 67 деревянных и металлических деталей запроектированных саней 46 деталей взяты без изменения от двухполозных саней (рис. 8).

Стоимость рабочей силы на переделку комплекта двухполозных саней в однополозные — 275 руб.

Однополозные сани Я. И. Гинзбурга модели 1939 г.

Описанные однополозные сани разных моделей, применявшихся до сих пор на лесозаготовительных предприятиях, имеют ряд недостатков. Основными из них являются недостаточная грузоподъемность, высокое расположение груза на санях, усложняющее погрузку, и недостаточная прочность отдельных узлов.

Шарнирное крепление лыж в вертикальной плоскости приводит к тому, что профиль пути под ними становится волнистым, а это вызывает дополнительные колебания комплекта саней и даже ударную нагрузку на их поперечный брус. При наличии шарнира трудно также обеспечить прочность соединения лыжи с поперечным брусом. Полоз сильно изнашивается в носовой части. Тяговые ушки не рассчитаны на подтаскивание при маневрах комплекта за одно ушко, без чего нельзя обойтись при эксплуатации. Неудачное крепление стоек часто приводит к появлению трещин в конике и разрушению гнезд для стоек.

Изобретатель однополозных саней Я. И. Гинзбург на основе опыта эксплуатации первых моделей саней спроектировал в 1939 г. новый тип саней ГЗЯ-1 (рис. 9).

Особенностью саней ГЗЯ-1 является отсутствие поперечного бруса, на который обычно опирается коник.

Центр тяжести груза из-за отсутствия поперечного бруса понижается, чем облегчается погрузка. Коник саней ГЗЯ-1 опирается непосредственно на полоз. Отверстие для шкворня в данной конструкции ослабило бы полоз. Для избежания этого в новой конструкции применены особые поковки для полоза и для коника.

Поковка полоза (рис. 10) представляет собой подушку скользящего коника, связывающую с полозом поперечные брусья. Она состоит из двух угольников 14, размером 100 мм × 100 мм × 1360 мм и собственно подушки 12 с загнутыми концами. Загнутые концы подушки для жесткости соединены с основанием косынками 13. В середине подушки имеется отверстие диаметром 80 мм, снизу подушки приварено кольцо 15 с наружным диаметром 104 мм и длиной 60 мм.

Поковка коника для соединения с полозом названа скользящим (рис. 11). Верхняя часть скользящего коника изготовлена из листовой стали толщиной 10 мм. В середине поковки вварено кольцо 31 наружным диаметром 76 мм и высотой 90 мм. При соединении коника с полозом это кольцо вставляется в аналогичное кольцо 15 поковки полоза.

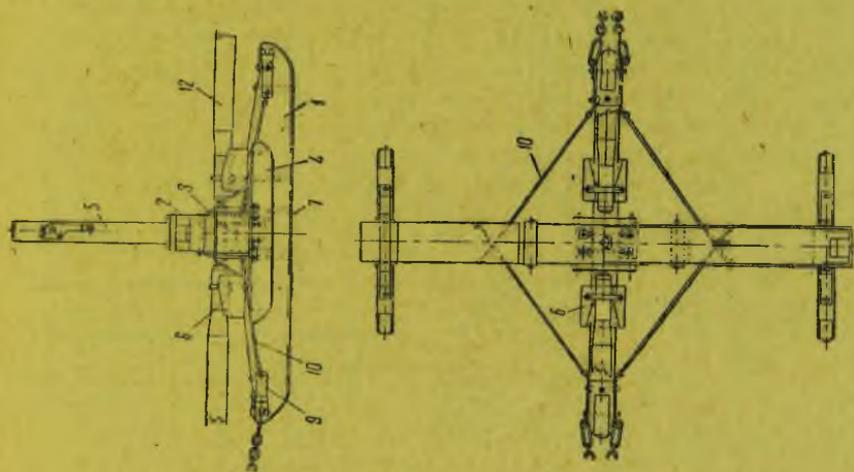
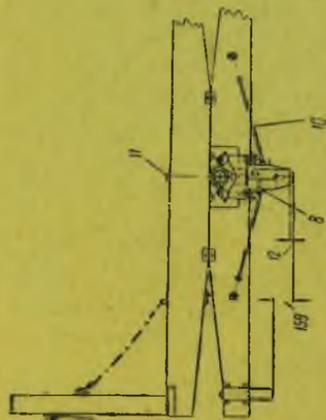


Рис. 8. Однолозные сани на базе поков тракторных двухлозных саней модели Д:

1 — полоз; 2 — коник; 3 — поперечный брус; 4 — лыжа; 5 — стойка; 6 — подушка под буферный брус; 7 — подрез; 8 — кронштейн; 9 — тяговое ушко; 10 — растяжка полоза; 11 — шкворень поперечного бруса; 12 — диллоный брус



СПЕЦИФИКАЦИЯ К РИС. 9

№ лот.	Наименование	Материал и размер	Кол-чество	Вес в кг		Примечание	
				1 шт.	общий		
1	Подрез полоза	Ст. 3 сегмент. 12×120; l=4 580	2	44,00	88,00	Свариваются	
2	Шайба приварная	Ст. 3 полосовая 10×60; l=80	16	0,38	6,08		
3	Шайба приварная	Ст. 3 полосовая 10×60; l=80	4	0,38	1,52		
4	Болт подреза с потайной фасонной головкой	M20; l=330; l ₀ =40	4	0,89	3,56		
5	Болт подреза с потайной головкой	M20; l=380; l ₀ =40	8	1,10	8,80	Свариваются	
6	Болт подреза с квадратной головкой	M24; l=300; l ₀ =40; ОСТ 134 . .	4	1,20	4,80		
7	Шайба	Ст. 3 10×60; l=170	4	0,80	3,20		
8	Скоба тяговая	Ст. 3 полосовая 12×140; l=1536	4	20,50	82,00		
9	Планка скобы	Ст. 3 полосовая 10×50; l=125	8	0,41	3,28		
10	Палец тяговой скобы	Ст. 3 Ø 36; l=258	2	2,06	4,12		
11	Болт тяговой скобы	M24; l=400; l ₀ =80; ОСТ 132 . .	12	1,56	18,72		
12	Подушка скользя коника	Ст. 3 листовая 10×350×1 280 10×200×200	2	35,20	70,40		
13	Косышка подушки	Ст. 3 листовая	8	1,57	12,56		Свариваются
14	Угольник подушки	Ст. 3 угловая 10×100×100; l=1 360	4	20,05	80,20		
15	Кольцо	Ст. 3 полосовая 10×60; l=132 . .	2	1,04	2,08		
16	Болт к подушке	M20; l=330; l ₀ =50; ОСТ 132 . .	8	0,93	7,44		
17	Шайба	Ст. 3 10×70; l=210	16	1,16	18,56		
18	Болт крепления поперечного бруса	M20; l=360; l ₀ =50; ОСТ 138 . .	16	0,99	15,84		
19	Тыга	Ст. 3 Ø 20; l=1 433	8	3,55	28,40		
20	Растяжка	Ст. 3 Ø 12; l=1 800	8	1,60	12,80		
21	Угольник под скользя коника	Ст. 3 угловая 12×120×120; l=1 360	4	29,40	117,60		
22	Болт угольника	M20; l=310 l ₀ =50; ОСТ 132 . .	16	0,87	13,92		
23	Хомут буфера	Ст. 3 полосовая 10×80; l=1 500 10×80×100	4	9,40	37,60		
24	Ребро хомута	Ст. 3 полосовая	8	0,32	2,56	Приварить дет. 2	
25	Хомут буфера	Ст. 3 полосовая 10×80; l=1 350;	4	8,50	24,00		
26	Болт крепления хомута	M24; l=330; l ₀ =50; ОСТ 132 . .	4	1,31	5,24		
27	Оковка буфера	Ст. 3 листовая 4 мм 250×982	4	7,00	28,00		
28	Болт оковки	M20; l=540; l ₀ =50; ОСТ 132 . .	8	1,44	11,52		
29	Болт скрепляющий	M20; l=430; l ₀ =50; ОСТ 132 . .	4	1,16	4,64		
30	Скользун коника средний	Ст. 3 листовая 10×360×660	2	18,70	37,40		
31	Кольцо	Ст. 3 полосовая 10×90; l=208	2	1,47	2,94		
32	Глухарь	Ст. 3 Ø 16; l=90; ОСТ 192 . . .	32	0,20	6,40		
33	Скользун коника наружный	Ст. 3 листовая 4×120×585 . . .	4	2,20	8,80		
34	Подрез лыжи	Ст. 3 полосовая 6×80; l=2 260	4	9,00	36,00		
35	Глухарь	Ст. 3 Ø 12; l=80; ОСТ 192 . . .	8	0,10	0,80		
36	Болт с потайной головкой	M20; l=450; l ₀ =60; ОСТ 142 . .	8	1,20	9,60		
37	Петля замка стоечной цепи	Ст. 3 полосовая 10×100; l=28	4	2,20	8,80		
38	Крюк замка	Ст. 3	4	0,74	2,96		
39	Рычаг замка стоечной цепи	Ст. 3	4	0,43	1,72		
40	Ось замка	Ст. 3	4	0,23	0,92		
41	Защелка	Ст. 3 Ø 20; l=152	4	0,37	1,48		
42	Планка крепления стоечной цепи	Ст. 3 10×100; l=178	4	1,40	5,60		
43	Болт крепления замка	M20; l=390; l ₀ =50; ОСТ 132 . .	8	1,07	8,56		
44	Скоба коника под стойку	Ст. 3 12×100; l=520	8	4,90	39,20		
45	Ось стойки	Ст. 3 Ø 30; l=325	4	1,80	7,20		
46	Скоба-оковка коника	Ст. 3 полосовая 6×50; l=590 . .	4	1,40	5,60		
47	Болт скобы	M20; l=400; l ₀ =50; ОСТ 132 . .	12	1,09	13,08		
48	Оковка стойки	Ст. 3 полосовая 10×100; l=965	4	7,60	30,40		
49	Болт оковки	M18; l=210; l ₀ =40; ОСТ 132 . .	8	0,52	4,16		
50	Скоба стойки	Ст. 3 10×80; l=530	4	3,35	13,40		
51	Вале скобы	M20; l=200; l ₀ =20; ОСТ 132 . .	4	0,60	2,40		
52	Болт с полукруглой головкой	M20; l=200; l ₀ =20; ОСТ 140 . .	4	0,60	2,40		
53	Цепь стоечная	Ø 14; l=2 400 (фабричная некалиброванная)	4	10,00	40,00		
54	Концевое звено цепи	Ст. 2 Ø 16; l=240	4	0,40	1,60		
55	Концевые звенья цепи	Ст. 2 Ø 16; l=330	12	0,52	6,24		

№ п/п	Наименование	Материал и размер	Кол-чество	Вес в кг		Примечание
				1 шт.	общий	
56	Цепь тяговая	Ст. 2 \varnothing 30; $l=395$	2	7,00	14,00	
57	Шайба замка стойки	Ст. 3	4	0,075	0,30	
58	Шайба квадратная \varnothing 22	Ст. 3 $7 \times 70 \times 70$	40	0,27	10,8	
59	Шайба квадратная \varnothing 27	Ст. 3 $8 \times 80 \times 80$	16	0,40	6,40	
60	Гайка	M24 OCT 146	32	0,117	3,74	
61	Гайка	M20 OCT 146	100	0,07	7,00	
62	Гайка	M18 OCT 146	8	0,074	0,59	
63	Кольцо направляющее	Ст. 3 \varnothing 8; $l=160$	8	0,064	0,51	
64	Кольцо тяговое	Ст. 3 \varnothing 8; $l=214$	4	0,084	0,34	
65	Веревка пеньковая \varnothing 10 мм или проволока 2—3 мм $l=14$ м		1	—	—	
Итого металлических поковок				—	—	1 069
70	Ковик	Брус 340×400 с обзолем; $l=4 406$; сосна	2	287,0	574,0	
71	Полос главный	Брус 280×360 ; $l=4 000$; сосна	2	200,0	400,0	
72	Поперечный брус	Брус 240×300 с обзолем; $l=4 000$; сосна	4	137,0	548,0	
73	Полос лыжи	Брус 200×235 ; $l=1 700$; сосна	4	41,0	164,0	
74	Буфер	Брус 250×250 ; $l=16$; сосна	8	45,0	360,0	
75	Стойка	\varnothing 200; $l=1 765$; береза	4	31,0	124,0	
Итого деревянных деталей				—	—	2 170
Общий вес комплекта саней				—	—	3 239

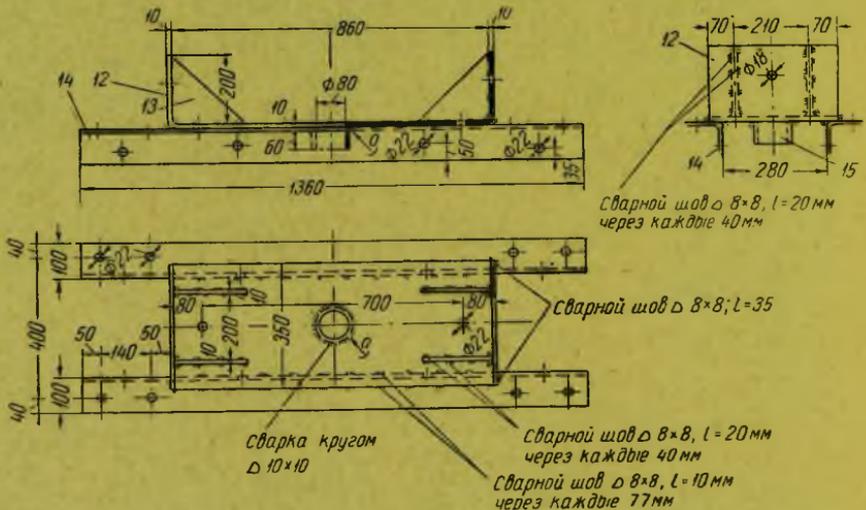


Рис. 10. Подушка скользяца коника в сборе

Указанная шкворневая поковка совершенно не ослабляет коника, так как в нем не приходится делать отверстия для шкворня. В полозе же при постановке поковки для кольца делается гнездо глубиной 60 мм и диаметром 104 мм. Это отверстие ввиду незначительной глубины не может сильно ослабить полоз.

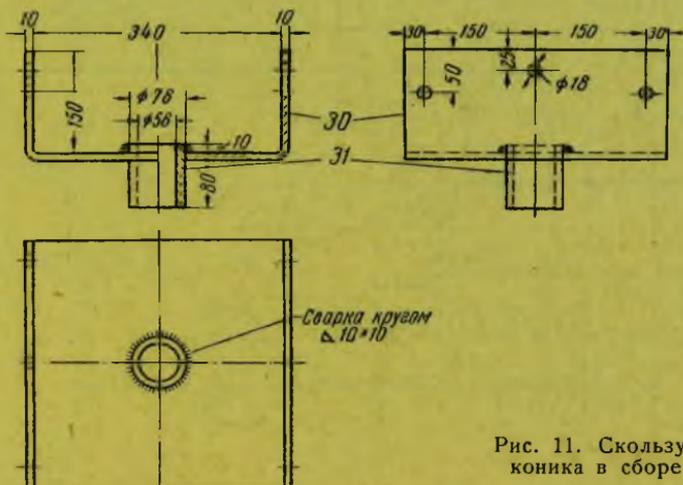


Рис. 11. Скользун коника в сборе

Для крепления лыж, ограничения поворота коника и улучшения поворачиваемости саней сделана рама (см. рис. 9), состоящая из двух брусьев 72 и четырех угольников 14 и 21. Она скреплена с полозом при помощи средних угольников 14, тяг 19 и растяжек 20.

Лыжи укреплены неподвижно, чтобы груженные сани шли спокойнее. Гнезда для стоек окованы во всех плоскостях (рис. 12), поэтому коник не может расколоться. Безопасность разгрузки саней обеспечивается тем, что стойки 75 освобождаются со стороны, про-

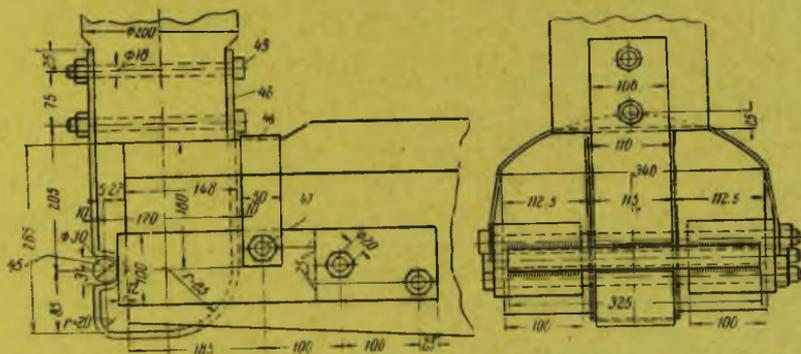


Рис. 12. Узел крепления стойки к конику

тивоположной направлению сваливания груза. Для этого сконструирован специальный замок (рис. 13), удерживающий цепь стойки.

Новая конструкция саней исключает применение дышел. Роль дышел выполняют специальные буферы, укрепленные непосредственно на полозе (рис. 14).

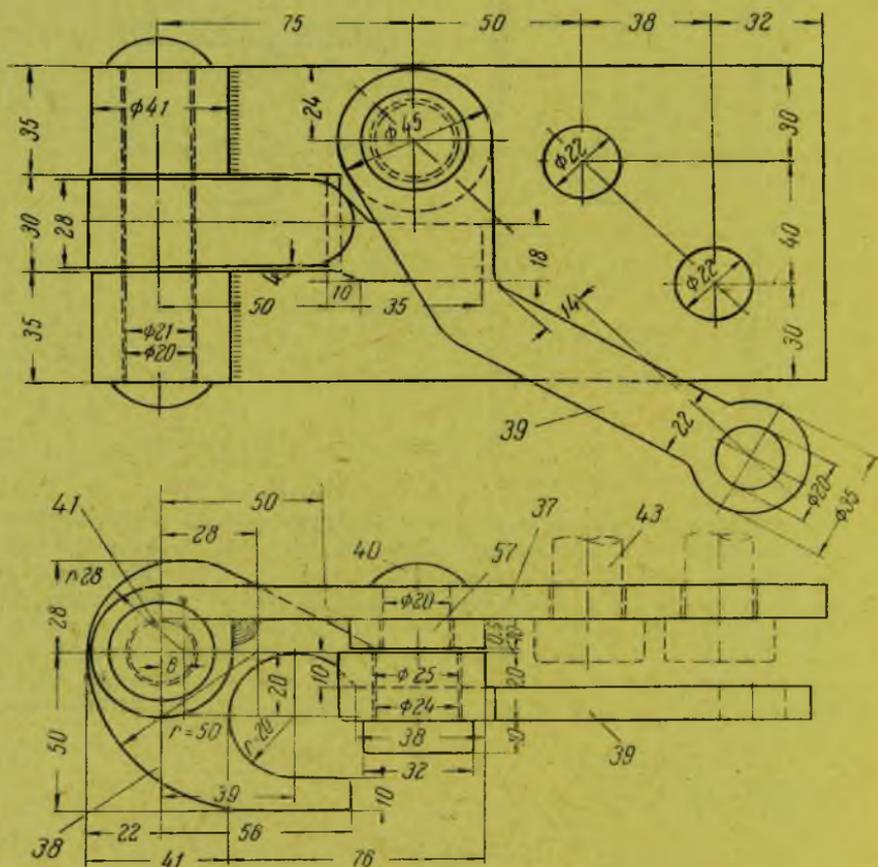


Рис. 13. Замок стоечной цепи

Отсутствие дышел сильно облегчает работу сцепщика и ускоряет процесс сцепки, который к тому же становится менее опасным.

Чертежи деталей саней ГЗЯ-1 приведены в приложении 1.

Грузоподъемность саней — 32 т. Сметная стоимость комплекта — 2 469 руб.

В табл. 5 приведены сравнительные показатели саней старых типов и модели ГЗЯ-1.

Таблица 5

Тип саней	Грузоподъемность в т	Вес в кг			Расход металла на 1 т грузоподъемности в кг	Вес тары в % от грузоподъемности	Срок амортизации в годах	Общая стоимость комплекта в руб.	Стоимость на 1 т грузоподъемности в руб.
		общий	в том числе						
			деревянных деталей	металлических деталей					
Американские двухполосные	15	1 900	1 050	850	56,7	12,7	3	2 200	146,7
Однополосные модели 1935—1936 гг.	15	1 450	800	650	43,3	9,7	3	1 300	86,7
Однополосные сани ГЗЯ-1	32	3 239	2 170	1 069	33,4	10,1	5	2 469	77,2

Как видно из таблицы, по расходу металла и общей стоимости на 1 т грузоподъемности сани ГЗЯ-1 имеют лучшие показатели, чем сани других типов.

Ниже приводится технологический процесс сборки и контроль деталей последней модели однополосных саней ГЗЯ-1*.

Все деревянные детали должны изготавливаться из сухой древесины. Главные части саней — полоз и коник — заготавливаются из выдержанной древесины без сучьев и трещин.

Стойки следует делать исключительно из сухой березы.

Независимо от времени года детали саней должны быть просмолены или окрашены.

При изготовлении металлических деталей необходимо строго выдерживать проектные размеры с соблюдением всех допусков и зазоров. Большое значение, как показала опытная эксплуатация, имеет правильная холодная и горячая обработка металлических деталей. Чрезмерный отпуск деталей или резкая закалка приводят к авариям. Качество сварных швов должно быть хорошим. Во время сварки нужно следить за тем, чтобы металл шва не загрязнялся газowymi и шлаковыми включениями, и избегать перегрева шва.

Материал для деревянных деталей рекомендуется заготавливать заранее, чтобы к моменту изготовления саней он успел достаточно просохнуть. Окончательную сборку саней в этом случае производят одновременно с доделкой деталей. Применительно к этому и опишем подготовку деталей саней к сборке.

Стойка. Подготовка стойки включает следующие операции: обделку готового бруса топором, сверление и выжиг отверстий для болтов, пригонку окошки и крепление ее болтами.

Лыжа. Бруски для лыж обрезаются по длине и обтесываются по бокам и со стороны головки. Затем выпиливаются пазы для

* По материалам инж. Евреннова и треста Серовлесдревмет.

рамных брусьев, высверливаются и прожигаются отверстия для болтов, выбираются гнезда под приварные шайбы подреза. После этого на лыжу монтируется и укрепляется болтами подрез.

Буфер. Обе половины буфера вырезаются самостоятельно и обтесываются по бокам и со стороны ударной поверхности; половины подгоняются друг к другу, выбираются гнезда, сверлятся отверстия под болты и прожигаются. Затем ставится оковка головки буфера и закрепляется болтами; задний и передний хомуты пригоняются к местам.

Рамный брус. Подготовка рамного бруса заключается в обрке торцов и обделке топором всех кантов.

Коник и полоз. Брусья для коника и для полоза выпиливаются из кряжей диаметром от 36 до 46 см.

При подготовке бруса коника к сборке его обрезают, выбирают пазы под стойки, стесывают концы и подгоняют концевую оковку. Затем просверливают и прожигают отверстия для болтов, устанавливают и крепят болтами концевую оковку и стоечные замки, устанавливают скользуны, прибавляют глухари и забивают скобы для тяг стоечного замка.

Подготовка полоза заключается в следующем: боковые щеки и головки обрезают по шаблону, просверливают и прожигают вертикальные и горизонтальные отверстия для болтов и выдалбливают гнезда под шайбы и шпонки. Затем производят пригонку и натяжку подреза, устанавливают подушку скользуна коника и закрепляют ее болтами. Кроме того, предварительно пригоняют по месту боковые щеки к выпуклым щекам скользуна коника. Особое внимание следует обращать на натяжку подреза, а также на то, чтобы головки болтов не выступали за подрез.

Перед эксплуатацией подрез должен шлифоваться.

На месте сборки саней должны быть переносное горно, наковальня, сверлильный станок по металлу, ручные дрели и электродрели по металлу и дереву. Необходимо также устроить площадку из бревен высотой 0,7 м, длиной 5 м и шириной 4 м.

Перед сборкой комплекта все детали должны быть поднесены к месту сборки.

Монтаж отдельных составных частей саней производится на площадке; затем по покатам их спускают на землю, стараясь одновременно поставить на подсанки. Так делают, например, с рамой саней и буферами, а также с коником. Полоз же обычно собирается на земле.

Для облегчения подъема деталей саней или отдельных узлов можно над сборочной площадкой установить козлы с блоком и через блок перекинуть трос к лебедке, стоящей в стороне.

Сборка узлов и саней ведется в следующем порядке. К краю сборочной площадки подносят полоз, укладывают его перпендикулярно одной из сторон площадки и производят на нем монтаж металлических деталей. Затем на площадку заносят рамные брусья, чужи и коник. Сначала собирают раму из рамных брусьев и лыж;

собранныю раму по покатам опускают на полоз, где и закрепляют болтами. После этого ставят поковки на коник и скатывают по покатам коник прямо на подсанки. Потом укрепляют на полозе буферы хомутами и ставят стойки с цепями и сцепные приборы. По окончании сборки подсанки оттаскивают трактором к смотровой яме, где производятся их осмотр и приемка.

Новые подсанки обязательно должны быть выкрашены.

Трудовые затраты на монтаж одного комплекта саней ГЗЯ-1 составляют 22 человекодня, в том числе плотников — 19,4 человекодня, кузнецов — 2,6 человекодня. Это время распределяется по операциям следующим образом (в процентах):

Подготовка стоек	14,7
Подготовка буферов	13,8
Подготовка полозьев	20,8
Подготовка коников	6,9
Монтаж рамы и лыж	10,6
Монтаж на полоз	19,9
Монтаж буферов на полоз	11,8
Монтаж коников и стоек	1,5

Испытания саней ГЗЯ-1 производились в I квартале 1939 г. в Сотринском мехлесопункте треста Серовлесдревмет (бывш. Уралсевлестяж). Более тщательное наблюдение за работой саней новой модели проводилось на том же мехлесопункте в I квартале 1940 г. кафедрой сухопутного транспорта леса Уральского лесотехнического института.

По грузоподъемности саней были достигнуты следующие результаты: долготья грузилось до 44,2 пл. м³, метровых дров — 60—64 скл. м³.

При исследовании получена следующая зависимость сопротивления движению от удельного давления на лед:

Давление на лед от комплекта в кг/см ²	4	5	6	7	8	9
Удельное сопротивление движению в кг/т	20,6	18,0	15,8	14,0	12,8	12,0

Сопротивление сдвигу для саней ГЗЯ-1 оказалось в 10 раз больше сопротивления движению. Полученное путем замеров дополнительное сопротивление движению на кривых совпадало с подсчетом по формуле:

$$W_2 = \frac{400}{R} \text{ кг/т,}$$

где R — радиус закругления в м.

С февраля по март включительно среднее сопротивление движению саней модели ГЗЯ-1 составило 14,1 кг/т. В то же время обыкновенные сани (модель Б ЦНИИМЭ) давали сопротивление движению 17,1 кг/т.

Как показал опыт, повышение удельного давления на лед от основного полоза и на снег от лыж не сказалось отрицательно на верхнем строении дороги. Наоборот, лед и снег после прохода первого же комплекта приобрели ровную блестящую поверхность.

В процессе работы сани отмечены следующие поломки отдельных деталей (табл. 6):

Т а б л и ц а 6

Наименование деталей	Характер поломки	Число поломок	Причины поломок
Полоз	Излом посередине с прогибом подушки скользуна	1	Недоброкачественная древесина
Буфер	Излом дерева, разрыв оковки, обрыв болта по резьбе	3	Несовершенство конструкции
Стойка	Излом дерева	3	Небрежность рабочих при разгрузке
Кольцо среднего скользуна коника	Излом по сварке	7	Несовершенство конструкции
Хомуты буфера	Трещины, излом на сгибах, отрыв приварных ребер	9	Недоброкачественное железо
Цепь стоечная	Разрыв звеньев по месту сварки	5	Недоброкачественная сварка (пережог металла)

Кроме видимых поломок, при разборке сани обнаружены деформации отдельных деталей. Наибольшей деформации подверглись детали буфера, а также крепежный материал скользуна коника и подушки полоза.

Как видно, конструктивное оформление деталей сани удовлетворительно, так как отмеченные поломки деталей вызваны в основном только недоброкачественностью материала и плохим качеством изготовления. Исключение составили соединение коника с полозом, а также оковка буфера. Конструкцию этих узлов следует признать несовершенной.

ОДНОПОЛОЗНЫЕ САНИ ГЗЯ-2

Устраняя недостатки сани ГЗЯ-1, сотрудники кафедры сухопутного лесотранспорта Уральского лесотехнического института предложили другое разрешение конструкций слабых узлов сани; в результате была запроектирована измененная модель сани ГЗЯ-1, названная моделью ГЗЯ-2.

Общий вид сани модели ГЗЯ-2 показан на рис. 15.

СПЕЦИФИКАЦИЯ К РИС. 15

№ детали	Наименование	Материал и размер	Кол-во	Вес в кг		Примечание
				1 шт.	общий	
1	Подрез полоза	Ст. 3 сегментная 12×120; l=4 670	2	45,00	90,00	Свариваются
2	Шайба приварная	Ст. 3 полосовая 10×60×80	16	0,38	6,08	
3	Шайба приварная	Ст. 3 полосовая 10×60×80	4	0,38	1,52	Свариваются
4	Болт подреза с потайной фасонной головкой	M 20; l=320; l ₀ =40	4	0,83	3,52	
5	Болт подреза с потайной головкой	M 20; l=380; l ₀ =40	8	1,10	8,80	Свариваются
6	Болт с квадратной головкой	M 24; l=315; l ₀ =40	4	1,26	5,04	
7	Гайка к детали 10	M 30; ОСТ 146	4	0,15	0,60	Свариваются
8	Скоба тяговая	Ст. 3 полосовая 12×130; l=1 525	4	18,70	74,80	
9	Планка скобы	Ст. 3 полосовая 4×60×125	8	0,17	1,36	Свариваются
10	Палец тяговой скобы	Ст. 4 Ø 32; l=160	4	1,30	5,20	
11	Болт тяговой скобы	M 24; l=400; l ₀ =80; ОСТ 132	12	1,56	18,72	Свариваются
12	Подушка под коник	Ст. 3 листовая 10 мм 320×1 140	2	28,63	57,26	
13	Направляющая подушки	Ст. 3 листовая 10 мм 200×272	4	4,50	17,20	Свариваются
14	Угловые подушки	Ст. 3 угловая 10×80×80; l=1 320	4	15,70	62,80	
15	Ребро подушки внутреннее	Ст. 3 листовая 10 мм 75×200	8	1,18	9,44	Свариваются
16	Ребро подушки наружное	Ст. 3 листовая 10 мм 120×200	8	1,88	15,04	
17	Хомут крепления поперечного бруса	Ст. 3 полосовая 8×40; l=945	8	2,37	18,96	Свариваются
18	Болт крепления поперечного бруса	M 16; l=280; l ₀ =40; ОСТ 132	8	0,50	4,00	
19	Тяга	Ст. 3 Ø 20; l=1 500	8	3,72	29,76	Свариваются
20	Растяжка	Ст. 3 Ø 20; l=1 920	8	4,75	38,00	
21	Угловник под скользян коника	Ст. 3 угловая 14×120×120; l=1 220	4	30,30	121,20	Свариваются
22	Болт угловника	M 20; l=320; l ₀ =50; ОСТ 132	16	0,89	14,24	
23	Хомут буфера	Ст. 3 полосовая 10×80; l=1 650 10×90×100	4	10,40	41,60	Свариваются
24	Ребро хомута	Ст. 3 $\frac{2}{2}$	16	0,36	5,76	
25	Хомут буфера	Ст. 3 полосовая 10×80; l=1 390	4	8,70	34,80	Свариваются
26	Болт крепления хомута	M 20; l=330; l ₀ =50; ОСТ 132	8	0,92	3,68	
27	Оковка буфера	Ст. 3 листовая 8 мм	4	15,80	63,20	Свариваются
28	Болт к детали 30	M 20; l=380; l ₀ =50; ОСТ 132	4	1,04	4,16	
29	Болт скрепляющий	M 16; l=430; l ₀ =50; ОСТ 132	4	0,74	2,96	Свариваются
30	Скользян коника средний	Ст. 3 листовая 10 мм 300×800	2	18,80	37,60	
31	Сегмент скользяна	Ст. 3 листовая 10 мм 160×267	4	3,5	13,40	Свариваются
32	Ребро скользяна	Ст. 3 листовая 10 мм 78×160	4	0,98	3,92	
33	Скользян коника наружный	Ст. 3 листовая 6 мм 120×85	4	3,30	13,20	Свариваются
34	Подрез лыжи	Ст. 3 полосовая 6×80; l=2 220	4	8,80	35,20	
35	Глухарь	Ст. 3 Ø 12; l=80; ОСТ 192	8	0,10	0,80	Свариваются
36	Болт с потайной головкой	M 20; l=450; l ₀ =60; ОСТ 142	8	1,20	9,60	
37	Петля замка стоечной печи	Ст. 3 полосовая 10×100; l=280	4	2,20	8,80	Свариваются
38	Крюк замка	Ст. 3	4	0,74	2,96	
39	Рычаг замка стоечной печи	Ст. 3	4	0,43	1,72	Свариваются
40	Ось замка	Ст. 3	4	0,23	0,92	
41	Заклепка	Ст. 3 Ø 20; l=152	4	0,37	1,48	Свариваются
42	Планка крепления стоечной печи	Ст. 3 10×100; l=178	4	1,40	5,60	
43	Болт крепления замка	M 20; l=380; l ₀ =50; ОСТ 132	8	1,07	8,56	Свариваются
44	Скоба коника под стойку	Ст. 3 12×100; l=525	8	4,95	39,60	
45	Ось стойки	Ст. 4 Ø 34; l=280	4	2,00	8,00	Свариваются
46	Подвеска скобы коника	Ст. 3 полосовая 6×50; l=590	4	1,40	5,60	
47	Болт скобы коника	M 20; l=400; l ₀ =50; ОСТ 132	12	1,09	13,08	Свариваются
48	Оковка стойки	Ст. 3 полосовая 8×100; l=965	4	6,10	24,40	
49	Болт оковки	M 18; l=210; l ₀ =40; ОСТ 132	8	0,52	4,16	Свариваются
50	Скоба стойки	Ст. 3 10×80; l=540	4	3,40	13,60	
51	Болт скобы	M 20; l=210; l ₀ =25; ОСТ 132	4	0,62	2,48	Свариваются
52	Болт скобы	M 20; l=210; l ₀ =25; ОСТ 140	4	0,62	2,48	
53	Цепь стоечная	Ø 14; l=2 400 (фабричная некалиброванная)	4	10,00	40,00	Свариваются
54	Концевое звено цепи	Ст. 2 Ø 16; l=240	4	0,40	1,60	

№ п/п	Наименование	Материал и размер	Кол-во шт.	Вес в кг		Примечание
				1 шт.	общий	
55	Концевые звенья цепи	Ст. 2 \varnothing 16; $l=330$	12	0,52	6,24	
56	Цепь тяговая	\varnothing 1"; $l=462$ (фабричная некалиброванная)	2	6,30	12,60	
57	Шайба замка стойки	Ст. 3	4	0,075	0,30	
58	Шайба	Ст. 3 10×70 ; $l=210$	8	1,16	9,28	
59	Кольцо тяговое	Ст. 3 \varnothing 8; $l=214$	4	0,084	0,34	
60	Кольцо направляющее	Ст. 3 \varnothing 8; $l=160$	4	0,064	0,26	
61	Груша	Ст. 3 \varnothing 32; $l=670$	2	4,22	8,44	
62	Шайба квадратная \varnothing 27	Ст. 3 $8 \times 80 \times 80$	16	0,40	6,40	
63	Шайба квадратная \varnothing 22	Ст. 3 $7 \times 70 \times 70$	40	0,27	10,8	
64	Шайба квадратная \varnothing 18	Ст. 3 $6 \times 60 \times 60$	28	0,117	3,28	
65	Гайка	М 24 ОСТ 146	88	0,07	6,16	
66	Гайка	М 20 ОСТ 146	28	0,117	3,28	
67	Гайка	М 16 ОСТ 146	88	0,07	6,16	
68	Веревка пеньковая	\varnothing 10 или проволока 2—3 мм; $l=14$ м	20	0,045	0,90	
69	Гайка	М 18 ОСТ 146	8	0,074	0,59	
70	Крюк для подвешивания цепи	Ст. 3; \varnothing 12; $l=170$	8	0,15	1,20	
71	Болт к детали 33	М 16; $l=380$; $l_0=50$; ОСТ 132	4	0,66	2,64	
72	Болт к детали 14	М 20; $l=330$; $l_0=50$; ОСТ 132	4	0,93	3,72	
74	Коник	Брус 340×400 с обзолом $l=4406$; сосна	2	297,0	594,0	
75	Полоз главный	Брус 280×60 , $l=4000$; сосна	2	200,0	400,0	
76	Поперечный брус	Брус 240×600 с обзолом; $l=4000$; сосна	4	137,0	548,0	
77	Полоз лыжи	Брус 200×235 ; $l=1560$; сосна	4	38,0	152,0	
78	Буфер	Брус 250×270 ; $l=1630$; сосна	8	52,0	416,0	
79	Стойка	Брус 200×200 с обзолом; $l=1763$; береза	4	48,0	192,0	
Итого металла			—	—	1 134	
Итого дерева			—	—	2 302	
Общий вес комплекта саней			—	—	3 436	

Характеристика саней

Грузоподъемность	30 т
Вес саней	3 436 кг

В том числе:

железных деталей	1134
деревянных деталей	2302
Вес поковок на тонну грузоподъемности	37,8
Габаритная длина подсанка по буферам	4496 мм
Начальная высота погрузки	792
Габаритная ширина	4500
Коэффициент тары	0,11
Стоимость саней	2271 руб.
Стоимость, приходящаяся на 1 т грузоподъемности	75,7

Ниже приводится описание отдельных узлов саней модели ГЗЯ-2.

Соединение коника с полозом. Коник соединен с полозом бесшкворневой поковкой, показанной на рис. 16 и 17.

Подушка для коника, укрепляемая на полозе, имеет полукруглые боковые направляющие для коника (рис. 17, дет. 13). Скользун коника в свою очередь имеет по бокам приваренные сегменты (рис. 16, дет. 31). При повороте эти сегменты скользят по полукруглым направляющим коника. Закругления боковых направляющих следовало бы описать радиусом из центра поворота коника, иначе поворот будет совершаться с большим трудом. Конструктором же предусмотрен большой зазор между сегментами скользун и подушкой (20 мм). Это при трогании с места будет вызывать смещение коника, а значит и ударные нагрузки на подушку.

Реакция силы тяги трактора передается от полоза на рамный брус и затем через боковую направляющую подушки на скользун коника. В связи с

этим нужно отметить недостаточно жесткое крепление рамных брусьев к полозу, что может вызвать быстрое смятие отверстий в деревянных деталях и разрыв болтовых соединений. Поэтому лучшим является крепление рамных брусьев к полозу в модели ГЗЯ-1.

Оковка буферного бруса. В модели ГЗЯ-2 запроектирована сплошная оковка головки буфера (рис. 18). Оковка выполнена из листовой стали толщиной 8 мм. Крепление буфера на полозе произведено хомутами.

Сцепка саней. Сцепка саней в модели ГЗЯ-1 оказалась недостаточно удобной и сравнительно сложной для ремонта. В модели ГЗЯ-2 конструкция сцепки разрешена более удачно (рис. 15).

К одному подсанку крепится болтами отрезок цепи, состоящий из 7—8 звеньев, второй подсанок имеет специальную грушу (дет. 61). Сцепка осуществляется вкладыванием цепи в эту грушу.

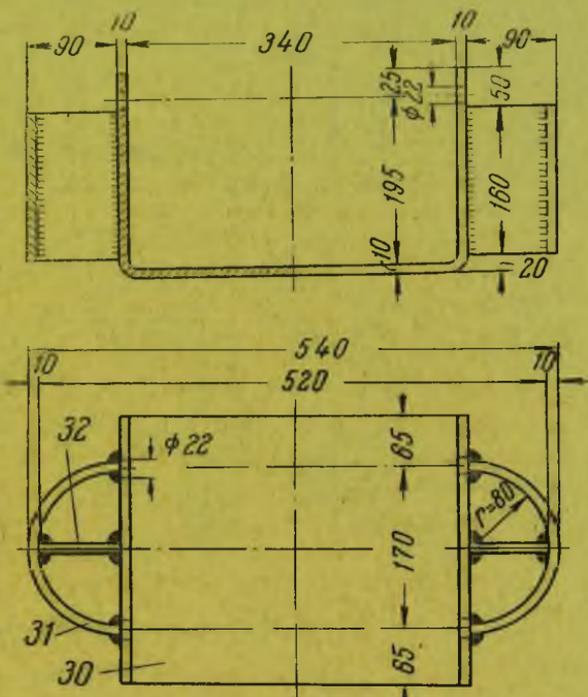


Рис. 16. Скользун коника в сборе

Варианты соединения коника с полозом.

Ввиду недостаточно надежного соединения коника с полозом в моделях саней ГЗЯ-1 и ГЗЯ-2 ниже предлагаются различные варианты этого узла.

Как показал опыт эксплуатации саней в 1939—1940 гг., деталь 31 в модели ГЗЯ-1 отрывается по месту сварки и, кроме того, сминается. Замена ее отрезком круглого железа с более тщательной приваркой резко уменьшит аварийность. В процессе опытной эксплуатации была применена конструкция скользящего коника с конической тарелкой вместо цилиндрического шкворня (рис. 19). Таким образом, поковка коника связывается с подушкой полоза шарнирно, но наглухо и дает возможность поворачивать коник в горизонтальной плоскости. При сборке производят вначале монтаж поковки на полозе, а после этого уже соединяют скользящий коник с коником. При таком креплении коника к полозу устраняется и второй недостаток этого узла — соскакивание коника с полоза при езде по дорожке.

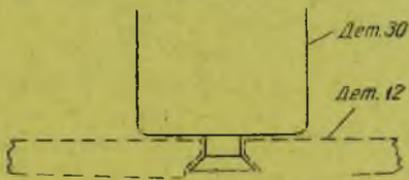


Рис. 19. Вариант соединения поковки коника и полоза (нумерация деталей дана применительно к спецификации ГЗЯ-1)

Еще более усилено соединение коника с полозом в комбинированной конструкции, показанной на рис. 20 (конструкция запроектирована Д. Д. Ерахтиным).

Коник здесь имеет полукруглые направляющие 31, которые могут скользить по вогнутым поверхностям боковых направляющих подушки 19. В нижней части поковки коника приварен стальной сплошной цилиндр А высотой 60 мм и диаметром 80 мм. Этот цилиндр входит в направляющую втулку Б, приваренную к подушке и утопленную в полоз на глубину 40 мм. Поворот коника совершается вокруг цилиндрика-шкворня. Полукруглые боковые направляющие предохраняют коник от опрокидывания и усиливают связь полоза с коником. Закругления вогнутых поверхностей боковых направляющих описаны радиусом из центра вращения коника.

Модернизированные однополосные сани на базе поволоков саней модели Свердловеса и Востокостальеса

Бригадой членов Свердловского облНИТОлес (т. Корунув, Ерахтин, Гинзбург, Петроченко, Литвин, Сумин) запроектирована улучшенная модель однополосных саней на базе поволоков однополосных саней Свердловеса и Востокостальеса. С незначительными изменениями аналогичные сани могут быть изготовлены и на базе поволоков саней модели Б ЦНИИМЭ.

В этом проекте удалось использовать без изменения 1116 кг старых деревянных деталей, 286 кг металлических, с перековкой или другой переделкой — 133 кг металлических деталей. Вновь изготавливается 760 кг деревянных деталей и 132 кг железных. Общий вес модернизированных саней — 2 427 кг. Грузоподъемность

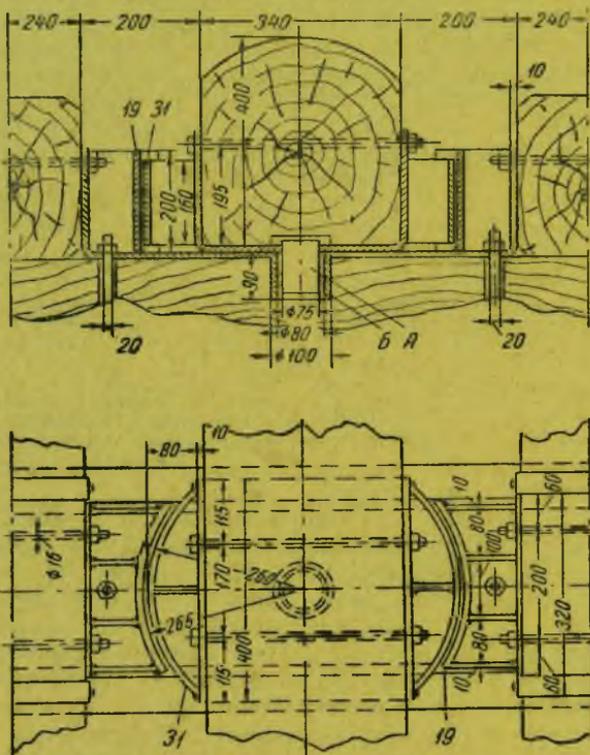


Рис. 20. Усиленное соединение конька с полозом

саней — 20—25 т. Остаются неиспользованными от старых однополозных саней металлические детали весом 14,5 кг.

Конструкция саней показана на рис. 21.

Чертежи деталей саней, измененных и изготавливаемых вновь, приведены в приложении 2. В запроектированных модернизированных санях сцепку лучше осуществить аналогично тому, как это было сделано в модели Б ЦНИИМЭ.

Бескониковые однополозные сани А. Д. Волкова

В 1936 г. А. Д. Волков впервые предложил бескониковые однополозные сани (рис. 22).

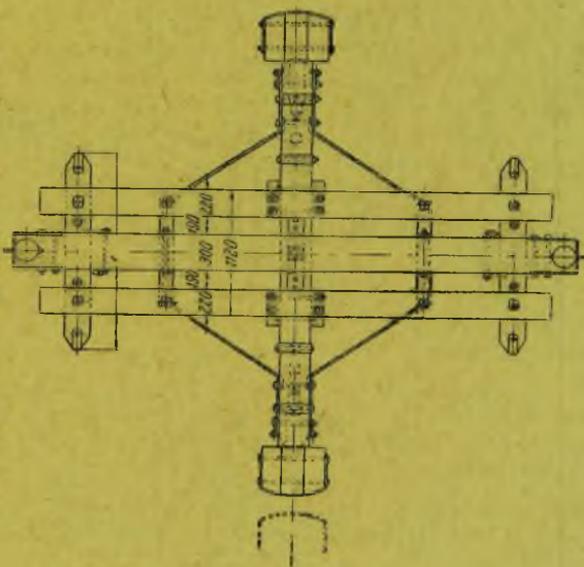
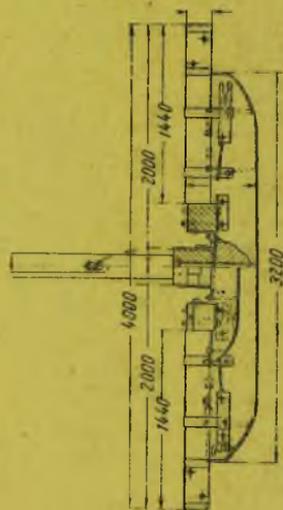


Рис. 21. Модернизированные однолопастные сани на базе поковок саней модели Свердлеса

СПЕЦИФИКАЦИЯ К РИСУ 21

№ детали	Наименование	Материал и размер	Кол-во частей	Вес в кг		Спецификация по чертежу Свердловска от 30 XI 1936 г.	№ детали	Наименование	Кол-во частей
				1 шт.	общий				
1	Полоз	Сосна 240×60; l=176	2	174,00	348,00		1	Полоз	2
2	Лыжа	Сосна 200×20; l=1588	4	36,00	144,00		2	Лыжа	4
3	Копье	Сосна 500×30; l=4100	2	240,00	480,00		3	Копье	2
6	Столба	Береза Ø 100; l=100	4	36,00	144,00		6	Столба	4
7	Подрез полоза	Ст. 3 12×130; l=400	2	41,40	82,80		7	Подрез полоза	2
8	Подрез лыжи	Ст. 3 10×700; l=2100	4	10,13	40,52		8	Подрез лыжи	4
9	Болт крепления поперечного бруса к лыже	Ø 4 ₁ ; l=400	4	0,89	3,56		9	Болт Ø 4 ₁ ; l=400	8
10	Болт крепления поперечного бруса к лыже	Ø 4 ₁ ; l=400	8	0,89	7,12		10	Болт Ø 4 ₁ ; l=380	4
11	Болт подреза полоза	Ø 4 ₁ ; l=70	4	0,78	3,12		11	Болт Ø 4 ₁ ; l=370	4
12	Болт подреза полоза	Ø 4 ₁ ; l=200	4	0,67	2,68		12	Болт Ø 4 ₁ ; l=300	4
53*	Болт хомута б. ферр.	Ø 4 ₁ ; l=290	4	0,73	3,12		17	Приведены скоба	8
17	Приведены скоба	Ст. 3 10×100; l=76	8	5,94	47,52		18	Болт Ø 4 ₁ ; l=300	8
18	Болты привидной скобы	Ø 3 ₁ ; l=300	12	0,89	10,68		19	Шпатель	8
19	Шпатель привидной скобы	Ст. 3 Ø 32; l=550	8	1,55	12,48		26	Подручник скобы	4
26	Скобыз и колыца	Ст. 3 6×10k; l=500	4	2,61	9,24		27	Болт Ø 4 ₁ ; l=330	2
27	Болты скобы колыца	Ø 4 ₁ ; l=330	4	0,61	2,52		29	Болт Ø 4 ₁ ; l=250	8
29	Болт подреза лыжи	Ø 4 ₁ ; l=250	8	0,50	3,12		30	Глухарь Ø 4 ₁ ; l=130	8
30	Глухарь подреза лыжи	Ø 4 ₁ ; l=120	8	0,19	1,52		31	Скоба скользя	4
31	Скоба скользя	Ст. 3 10×100; l=1060	4	8,16	32,64		32	Болт Ø 4 ₁ ; l=340	8
32	Болты скобы отбойки	Ø 3 ₁ ; l=50	8	0,30	3,12		33	Шпатель	2
35	Шпатель полоза	Ст. 3 Ø 45	2	7,40	14,80		35	Болт Ø 4 ₁ ; l=300	8
40	Болт для крепления скобыз и скобыз (без 26)	Ø 4 ₁ ; l=380	4	0,75	3,00		16	Болт Ø 4 ₁ ; l=290	8
15	Болт угольника	Ø 4 ₁ ; l=290	4	0,78	3,12		15	Болт Ø 4 ₁ ; l=290	8

Общий вес старых деталей 1402 кг

В том числе:

Дерева 1116 кг

Железа 286 кг

* Деталь 53, как и детали 49, изготавливается из детали 16.

№ детали	Наименование	Материал и размер	Кол-во, шт.		Итого в кг	№ детали	Наименование	Кол-во, шт.
			1 шт.	общий				
15	Болт угольника	$\varnothing 11$; $l=290$	4	0,78	3,12	24	Болт $\varnothing 11$; $l=350$	4
13	Скользяй полозья	Ст. 3 10x120; $l=1.000$	2	9,40	18,80	13	Скользяй полозья	2
14	Угольник полозья и поперечного бр. ос.	Ст. 3 10x100; $l=300$	8	4,50	36,00	14	Угольник полозья	4
23	Раскладка полозья	Ст. 3 $\varnothing 19$; $l=1.430$	8	3,26	26,08	23	Раскладка	8
25	Скользяй поперечного бруса	Ст. 3 10x100; $l=970$	4	7,00	28,00	25	Поворотный скоба	4
25а	Скользяй поперечного бруса	Ст. 3 6x80; $l=920$	4	3,69	14,00	28	Скользяй	4
50	Скользяй средней концы	Ст. 3 10x100; $l=470$	2	3,60	7,20	20	Вышка распределит. бруса	4

Детали с незначительной переделкой

Всё измененных деталей — 134 кг

Всё изготовляемые детали

4	Брус поперечный	Сосна 220x250; $l=4.000$	4	117,00	468,00
47	Брус фермы	Береза 200x250; $l=1.490$	4	54,00	216,00
48	Бр. с головки буфера	Береза 60x300; $l=400$	8	9,50	76,00
49	Болт для крепления скользяна (цельн 25)	$\varnothing 11$; $l=280-290$	4	0,75	3,00
45	Оковка буфера	Ст. 3; лит 6 мм 200x1100	4	10,80	43,20
51	Глухарь	$\varnothing 16$; $l=70$	12	0,35	4,20
16	Болт угольника	Ст. 3; $l=260$	16	0,71	11,36
52	Хомут ферсного бруса, средний	Ст. 3 10x80; $l=1.024$	4	6,40	25,60
52а	Хомут ферсного бруса, наруж. выг.	Ст. 3 10x80; $l=861$	4	6,05	24,20
14	Угольник полозья	Ст. 3 10x100x100; $l=230$	4	3,40	13,60
—	Пявка квадратная	Ст. 3 $\varnothing 7$; $6,7 \times 7,0$	4	0,23	0,92
—	Пявка квадратная	Ст. 3 $\varnothing 7$; $5,6 \times 6,0$	28	0,14	3,92
—	Ганка	Ст. 3 $\varnothing 7$; $1,4$	24	0,081	1,95

Всё новых деталей 892 кг
 и том числе:
 дерева 760 кг
 железа 132 кг
 Обший вес деталей 2 427 кг
 в том числе:
 дерева (без цепей) 1 876 кг
 железа 551 кг

Роль коника в саях Волкова выполняет поперечный брус, шарнирно соединенный с полозом. Шарнирно присоединены к поперечному брусу и лыжи.

На башмаки, укрепленные на полозе и сделанные из углового железа, прикреплен опорный диск (рис. 23). Через диск проходит болт, головка которого находится между диском и верхней постелью полоза. Этот болт проходит затем скобу поперечного бруса и крепится к ней гайкой.

Рис. 22. Однополозные сани Волкова:
1—поперечный брус; 2—полоз; 3—лыжи; 4—стойки; 5—тяга; 6—обойма шарнира без кружка; 7—обойма шарнира с опорным кругом

У лыж шарнир может быть аналогичным или более простым. Концы лыж соединены с полозом тягами. Как показали последние испытания саней ГЗЯ-1, лыжи лучше крепить наглухо.

Описанная конструкция отличается большой простотой, но рекомендуемое соединение поперечного бруса с полозом недостаточ-

поперечный брус прикреплен к скобе двумя болтами. Таким образом получается шарнирное соединение полоза с поперечным брусом.

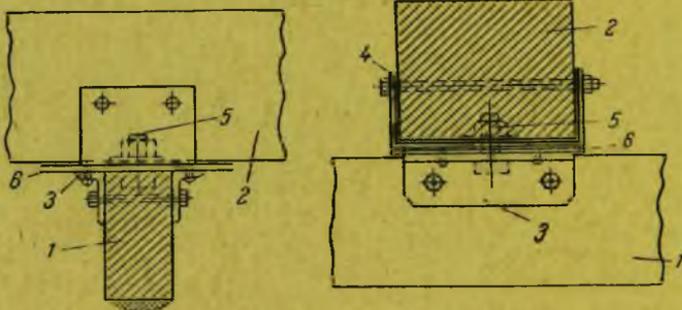


Рис. 23. Узел крепления коника к полозу:
1—полоз; 2—поперечный брус; 3—башмак; 4—скоба; 5—шарнирный болт; 6—опорный диск

но надежно для тракторной лесовывозки. Поэтому сани должны быть испытаны в первую очередь на пароконных одноколейных ледяных дорогах.

Бескониковые однополозные сани конструкции СибНИИЛХЭ

В 1939 г. в СибНИИЛХЭ был разработан проект бескониковых однополозных тракторных саней другого типа.

Грузоподъемность саней СибНИИЛХЭ — 20 т. Общий вес ком-

плекта саней — 1594 кг, в том числе дерева — 1030 кг, поковок — 542 кг и цепей — 22 кг. На 1 т грузоподъемности приходится 28,2 кг металла. Конструкция саней показана на рис. 24, а конструкция узла соединения поперечного бруса с полозом — на рис. 25.

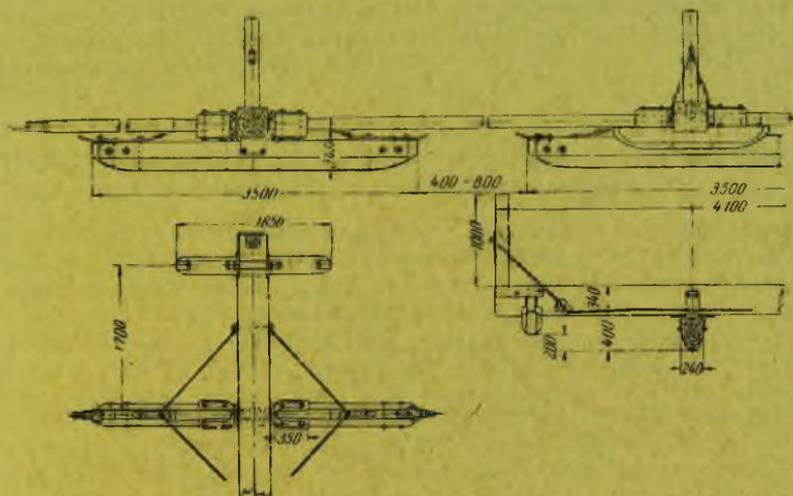


Рис. 24. Бескониковые однополозные сани конструкции СибНИИЛХЭ

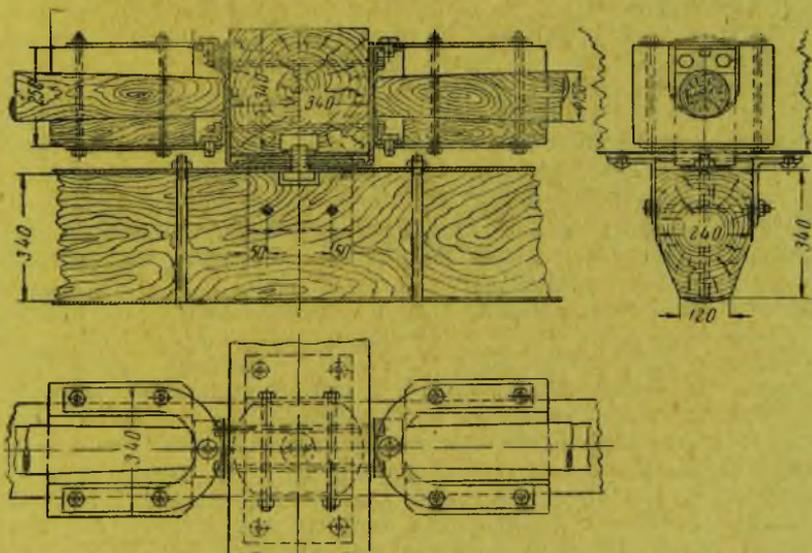


Рис. 25. Соединение поперечного бруса с полозом в санях СибНИИЛХЭ

За исключением коника все остальные детали саней Гинзбурга моделей 1935—1936 гг. в санях СибНИИЛХЭ оставлены почти без изменения. Некоторое улучшение ряда узлов в предложенной модели саней не оправдало себя в процессе эксплуатации. В частности обращает на себя внимание сложность узла соединения поперечного бруса с полозом, а также ненадежность сцепки для саней грузоподъемностью 20 т. Поэтому сани СибНИИЛХЭ (конструктор т. Бронников) следует признать менее удачными, чем модель ГЗЯ-1.

Буферно-прицепные устройства трактора конструкции УЛТИ, Сотринского мехлесопункта и Стройлеспоекта

Для удобства осаживания груженых комплектов саней назад перед троганием с места и при маневрах трактор оборудуется особым буфером. Устройство такого постоянного буфера оправдало себя на практике на ряде мехлесопунктов Урала.

Конструкторы саней модели ГЗЯ-2 (УЛТИ) запроектировали тракторный буфер, в котором прицепная серьга перенесена в низ тяговой площадки. Это сделано для того, чтобы передавать тяговое усилие трактора на первый комплект под минимальным углом.

Конструкция тракторного буфера УЛТИ показана на рис. 26. Как видно из рисунка, нормальная тяговая площадка трактора заключена сверху и снизу в деревянную оправу, состоящую из брусков. Оковка брусков с торцевой стороны выполнена так же, как и буфера саней.

Через буфер проходит болт диаметром 32 мм, к которому в нижней части и крепится тяговая скоба. Кроме того, тяговая скоба связана соединительным треугольником с раскосными угольниками тележек гусениц. Недостатком указанной конструкции является отсутствие шарнирности в горизонтальной плоскости. При движении поезда в кривых тяговое усилие передается поэтому на тележки гусениц неравномерно.

Буфер Сотринского мехлесопункта (рис. 27) состоит из четырех деревянных брусков, прикрепленных к тяговой площадке трактора. Брусья связаны скобами и болтами, проходящими через отверстия в тяговой площадке трактора. Прицепка первого комплекта производится, как обычно, за серьгу тяговой площадки. Конструкция буферно-прицепного устройства, предложенная Стройлеспоектом, показана на рис. 28. Буфер в данном случае выполнен целиком металлическим. Он накладывается на тяговую площадку и с одной стороны связан с полуосями трактора, а с другой швеллерными раскосами — с картером заднего моста. Конструкция этого буфера очень сложна, кроме того, соединение первого комплекта состава с трактором в проекте предложено под значительным углом. Поэтому конструкции буферов УЛТИ и Сотринского мехлесопункта следует считать более удачными.

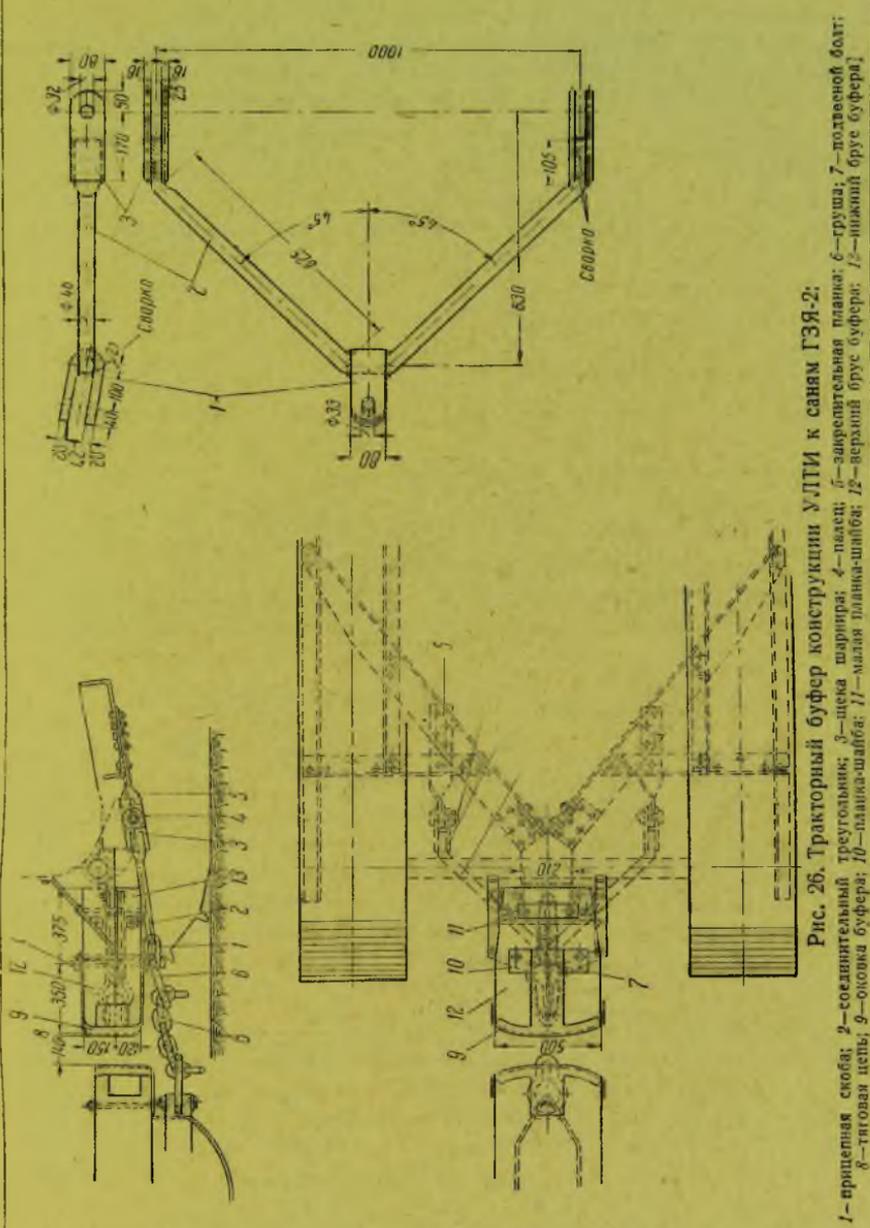


Рис. 26. Тракторный буфер конструкции У.И.И к саням ГЗЯ-2;

1—прицепная скоба; 2—соединительный треугольник; 3—шест шарнира; 4—палка; 5—защитная планка; 6—груша; 7—подвешенный болт; 8—тяговая цепь; 9—оповка буфера; 10—малая планка-шайба; 11—малая планка-шайба; 12—верхний брус буфера; 12—нижний брус буфера;

Автоматическая сцепка тракторных саней

Конструкцию автоматической сцепки для однополосных саней впервые предложил т. Родионов*.

Автосцепка устанавливается между комплектами (рис. 29).

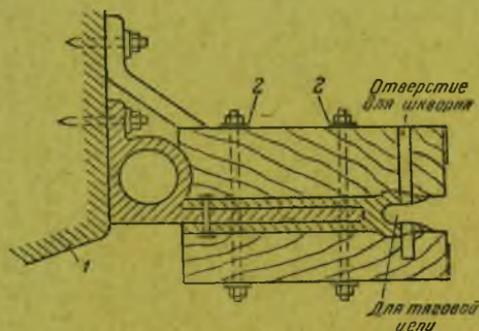


Рис. 27. Схема тракторного буфера Сотринского мехлесопункта:

1—корпус трактора; 2—металлические хомуты

На верхней плоскости полозьев укрепляются сквозными болтами брусья 1 сечением 150 мм × 250 мм. Этими же болтами на одном подсанке комплекта на брусе крепится изогнутый швеллер 2, в стенках которого на оси качается откидной болт 3. Болт 3 может откидываться тросом 4, перекинутым через ролик 5. Для создания жесткости и предохранения бруса на полозе от разрушения швел-

лер и оковка полоза связаны добавочной пластинкой 6.

Во втором соседнем комплекте к брусу на полозе прикреплена скоба 7. Конструкция скобы показана на рис. 30. Эта скоба при

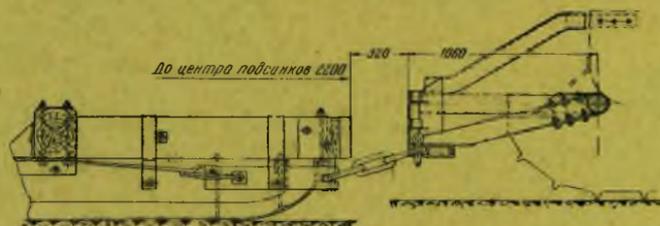


Рис. 28. Тракторный буфер конструкции Стройлеспоекта

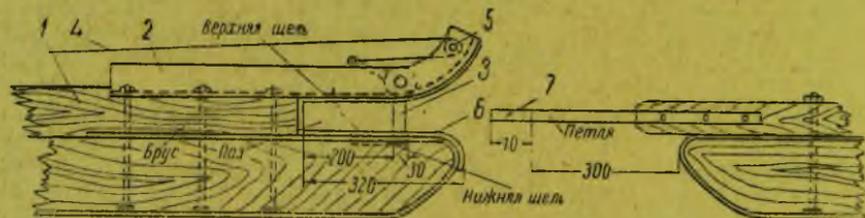


Рис. 29. Общий вид автосцепки саней

* В. И. Родионов, Автоматическая сцепка тракторных саней, журнал «Стахановец лесной промышленности», № 1, 1939 г.

подходе к сцепляемому комплекту отжимает у него откидной болт и входит в пространство между швеллером и полозом.

Отжатый откидной болт падает затем в первоначальное положение.

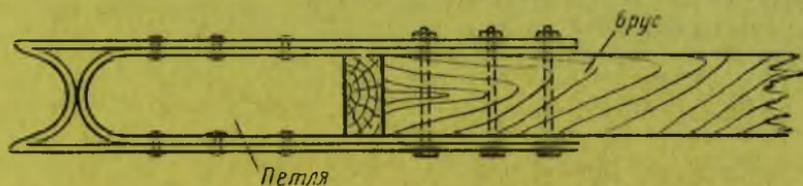


Рис. 30. Петля автосцепки

ние, и таким образом происходит автоматическая сцепка комплекта.

При движении вперед скоба прижимает откидной болт к стенке выреза, сделанного в оковке полоза и добавочной пластине (на рис. 29 вырез назван нижней щелью).

Для расцепки состав осаживается, тросом поднимается откидной болт, и скоба освобождается.

Так как при сцепке возможна неточная подача полозьев соседних комплектов на величину 7—8 см, скобу следует делать гораздо шире, чем предлагает т. Родионов.

Применение автоматической сцепки может значительно облегчить труд сцепщика и обезопасить его.

Рама для перевозки коротья на однополосных саях

До сих пор для перевозки коротья на однополосных саях на коники укладывали сплошной настил. Грузоподъемность комплекта саней при этом не превышала 30 скл. м³ древесины, практически же грузили максимум 24 скл. м³.

Инж. Евреинов предложил и испытал в тресте Серовлесдревмет особую платформу для перевозки дровяного коротья на однополосных саях большой грузоподъемности*.

Эта платформа показана на рис. 31. Она состоит из шести продольных брусьев 1 длиной 8 м. Концы брусьев схвачены парными поперечинами 5, в торцы которых врезаются стойки 2. Переплеты 3 противоположных стоек связываются тросом 4, которым также увязывается грузеный комплект. Длина троса — 5 м. Одним концом он прикреплен к переpletу стойки, а другим концом с чокером свободно зацепляется за переplet противоположной стойки. При погрузке трос отцепляется. Когда платформа загружена наполовину, трос зацепляют, и следующая партия дров кладется на него сверху.

Груз давит на трос, стягивает стойки внутрь, уплотняя нахо-

* Описание заимствовано из статьи инж. Евреинова в журнале «Лесная индустрия» № 8, 1940 г.

дящуюся между ними поленницу настолько, что поленья не могут выпасть.

Стойки 2 И-образного типа состоят из двух вертикальных брусков сечением 20 см \times 20 см, длиной 2 м, соединенных деревянным бруском-переплетом 3, который врезается в стойку сковороднем и служит прочной опорой для увязочного троса.

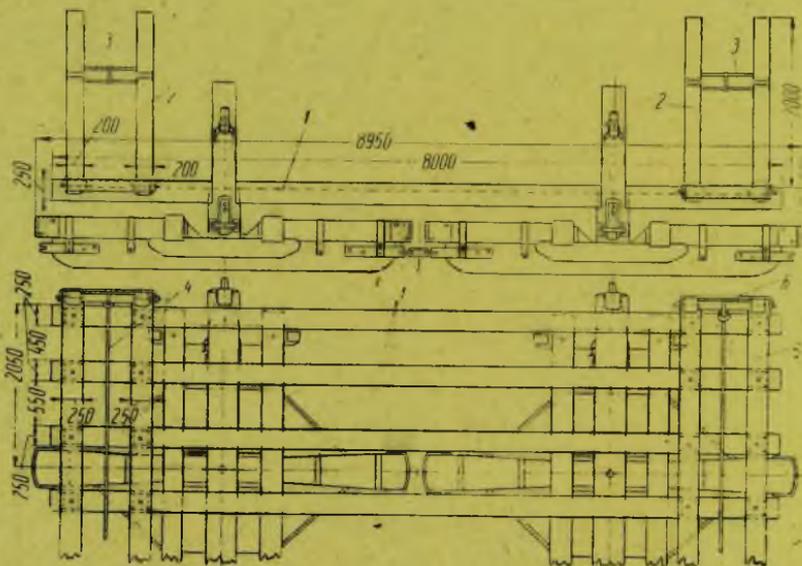


Рис. 31. Перевозка деревянного коротья на однополосных тракторных саях

На платформе имеются всего четыре стойки. Они укрепляются в поперечных брусках сквозным шипом размером 20 см \times 15 см \times 20 см. Через шипы стоек пропущены болты, которые закрепляют концы стоек в поперечных брусках. Торцы поперечных брусков закрыты металлическими скобами 6, предохраняющими их от излома.

Поперечные бруска зарубаются в паз и прикрепляются к продольным брускам деревянными нагелями диаметром 50 мм, длиной 500 мм.

Внутренние поперечины врубаются больше, чем внешние. Полученная благодаря этому разность уровня поперечин (на 5 см) придаст поленнице легкий наклон между стойками внутрь платформы.

Продольные бруска также лежат на различных уровнях: крайние бруска возвышаются над внутренними на 5 см. Поэтому и обе крайние продольные поленницы также наклонены внутрь.

Платформа ставится на коники подсанок. На саях стойки остаются в нормальном положении. Они ограничивают боковое сме-

щение всей платформы и в то же время служат для укрепления поленниц, как бы являясь дополнительными стойками платформы.

Емкость платформы — 64 скл. м³. Большой объем дров требует плотной их укладки, для чего применяется следующий способ. С обоих концов платформы укладываются две поленницы между стойками. Поленницы слегка наклонены внутрь платформы. Между этими поленницами укладываются еще три продольных поленницы, и двум крайним придается наклон к оси платформы.

Швы между продольными поленницами перевязываются в нескольких местах по вертикали поленьями. Этим обеспечивается устойчивость укладки.

На изготовление этой платформы расходуется 4 м³ древесины и 18 кг металла. Затрата рабочей силы: 5 человекодней плотников и 0,5 человекодня кузнецов.

Стоимость платформы — 166 рублей.

Применением таких большегрузных платформ можно сократить количество необходимого подвижного состава и снизить аварийность. Кроме того, при перевозке коротья на большегрузных платформах возрастает эффективность механизации погрузочно-разгрузочных работ.

Расчет саней

Расчет саней производится обычно приближенный, так как трудно учесть все силы, действующие на основные детали (полоз, коник, подрез).

Опыт показывает, что больше всего детали саней разрушаются при трогании состава с места. Поэтому для определения действующих усилий при расчете необходимо брать именно этот момент.

Действующими усилиями в момент трогания поезда с места являются:

- 1) статические силы от нагрузки на сани;
- 2) сила тяги трактора, необходимая для трогания с места поезда (определяется с учетом примерзания саней);
- 3) силы инерции.

От того, насколько правильно принят размер перечисленных сил, и зависят точность и правильность расчета саней.

Приведем примерный расчет основных деталей однополосных саней ГЗЯ-1.

Расчет полоза

Расчет опорной поверхности полоза. Полоз опирается на лед подрезом, имеющим обычно сегментную форму. Длина опорной поверхности подреза $l = 320$ см. Ширина полоза $b = 12$ см. Нагрузка на комплект $Q = 35\,000$ кг*. Нагрузка на одну подсанки с учетом перегрузки их в размере 10% от всей нагрузки на комплект:

* Включая вес саней.

$$P = \frac{Q}{2} + 0,1Q = 21\,000 \text{ кг.}$$

Удельное давление полоза на лед σ определится из выражения:

$$\sigma = \frac{P}{l \cdot b} = \frac{21\,000}{320 \times 12} \sim 5,5 \text{ кг/см}^2$$

Допускаемое удельное давление на лед, по материалам ЦНИИМЭ, для хорошего состояния ледяной колеи — 4—5 кг/см². Однако при испытании саней ГЗЯ-1, как указывалось, не было отмечено разрушения колеи полозом и при более высоком удельном давлении (до 8—9 кг/см²).

В рассматриваемом случае удельное давление очень мало превышает допустимые пределы. Следовательно, разрушение льда при движении саней будет сводиться к минимуму.

Расчет полоза на сложное сопротивление от растяжения и изгиба. Наименее выгодным для саней надо считать положение их в голове поезда, где на них передается наибольшее тяговое усилие от трактора. Если передний конец полоза будет находиться при этом на выступе, то полоз можно рассматривать как балку лежащую на двух опорах (рис. 32).

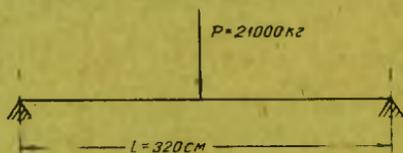


Рис. 32. Схема действия сил на полоз

Принимаем для расчета полоза следующие данные:

- 1) тяговое усилие в момент трогания с места при рывке трактора $T = 10\,000 \text{ кг}$ (увеличено в 2 раза против нормального вследствие ударного приложения);
- 2) сосредоточенную силу, передающуюся от коника на полоз;

$$P = \frac{Q}{2} + 0,1Q = 21\,000 \text{ кг.}$$

3) расстояние между опорами, на которых находятся концы полоза, $l = 3\,200 \text{ мм}$;

4) ускорение при подъеме полоза на выступ или бугор в колее $j = 0,8 \text{ м/сек.}^2$;

5) размеры опасного сечения полоза: ширина $b = 28 \text{ см}$, высота $= 36 \text{ см}$, площадь $S = 1\,008 \text{ см}^2$.

Наличие подреза на полозе в расчет принимать не будем. Напряжение от растяжения в опасном сечении полоза:

$$\sigma' = \frac{T}{S} = \frac{10\,000}{1\,008} = 9,9 \text{ кг/см}^2.$$

Напряжение в опасном сечении полоза от изгиба сосредоточенной силой P :

$$\sigma'' = \frac{Pl}{4} \cdot \frac{bh^3}{6} = \frac{21\,000 \times 320}{4} \cdot \frac{28 \times 36^3}{6} = 277,8 \text{ кг/см}^2$$

Напряжение в полозе от действия силы инерции груза при подъеме полоза на выступ или бугор в колее:

$$\sigma''' = \frac{P \cdot j \cdot l}{4g \cdot \frac{bh^3}{6}} = \frac{21\,000 \times 0,8 \times 320}{4 \times 9,81 \times \frac{28 \times 36^3}{6}} = 22,7 \text{ кг/см}^2$$

Суммарное напряжение:

$$\sigma = \sigma' + \sigma'' + \sigma''' = 9,9 + 277,8 + 22,7 = 310,4 \text{ кг/см}^2.$$

Временное сопротивление на изгиб для сосны—470 кг/см²; допускаемое напряжение—100 кг/см².

Таким образом, если не учитывать влияния подреза на усиление прочности, нужно было бы увеличить размеры полоза. Однако подрез воспринимает значительные усилия, поэтому полоз может быть оставлен без изменений.

Расчет полоза на смятие под коником. Опорная поверхность подушки $F = 2\,460 \text{ см}^2$, поэтому напряжение

$$\sigma_{\text{см}} = \frac{P}{F} = \frac{21\,000}{2\,460} = 8,5 \text{ кг/см}^2.$$

Допускаемое напряжение на смятие для сосны влажностью 24% — $\sigma_{\text{см}} = 15 \text{ кг/см}^2$. Следовательно, размеры подушки установлены правильно.

Определение стрелы прогиба полоза. При правильном расчете полоза максимальная стрела его прогиба должна получаться в пределах 0,3—0,6% от длины опорной поверхности полоза l . Принимая соотношение $f = 0,004 l$, получим $f = 0,004 \times 320 = 1,28 \text{ см} = 12,8 \text{ мм}$.

Проверим полученную величину для сечения, принятого при расчете на изгиб, по формуле:

$$f = \frac{Pl^3}{48EI}$$

Примем:

$P = 21\,000 \text{ кг}$;

$l = 320 \text{ см}$;

E — модуль упругости для сосны, равный $108\,000 \text{ кг/см}^2$;

I — момент инерции относительно главной оси, равный

$$\frac{bh^3}{12} = \frac{28 \times 36^3}{12} = 108\,864 \text{ см}^4.$$

Подставляя в формулу указанные величины, получим:

$$f = \frac{21\,000 \times 320^3}{48 \times 108\,000 \times 108\,864} = 1,22 \text{ см} = 12,2 \text{ мм.}$$

Таким образом, полученная величина стрелы прогиба от действия сосредоточенной силы P не превышает обычные практические нормы. Учитывая наличие подреза, следует считать, что действительная стрела прогиба будет еще меньше.

Расчет коника

На коник в момент трогания поезда с места будут действовать следующие силы:

- сила тяжести груза $P = 21\,000$ кг;
- тяговое усилие трактора при трогании $T = 10\,000$ кг;
- сила инерции при набегании полоза на неровности в колее:

$$P_g = \frac{P \cdot j}{g} = \frac{21\,000 \times 0,8}{9,81} = 1\,713 \text{ кг.}$$

Коник при расчете от действия нагрузки и силы инерции рассматривается как балка, заделанная одним концом и нагруженная равномерно нагрузкой $\frac{P}{2} = 10\,500$ кг (рис. 33).

В этом случае изгибающий момент будет равен:

$$M_1 = \frac{Pl}{2 \cdot 2} = \frac{21\,000 \times 205}{2 \times 2} = 1\,076\,250 \text{ кгсм.}$$

Размеры сечения коника в опасном месте с учетом обзола и окантовки бруса принимаем следующие: ширина $b = 34$ см, высота $h = 36,5$ см.

Момент сопротивления сечения:

$$W = \frac{34 \times 36,5^2}{6} \cong 7\,550 \text{ см}^3.$$

Напряжение в сечении:

$$\sigma' = \frac{M_1}{W} = \frac{1\,076\,250}{7\,550} = 142,5 \text{ кг/см}^2.$$

Дополнительный момент от действия сил инерции:

$$M_2 = \frac{P_g \cdot l}{2 \cdot 2} = \frac{1\,713 \times 205}{2 \times 2} \cong 87\,790 \text{ кгсм.}$$

Дополнительное напряжение в сечении:

$$\sigma'' = \frac{M_2}{W} = \frac{87\,790}{7\,550} = 11,6 \text{ кг/см}^2.$$

Для определения дополнительного напряжения от тягового усилия предположим, что при действии тягового усилия на коник через шкворень на каждой половине коника в середине создается опора (рис. 34).

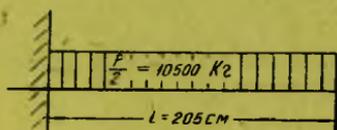


Рис. 33. Схема нагрузки на коник

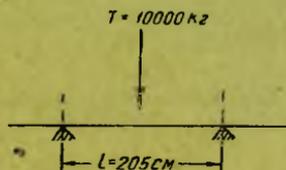


Рис. 34. Действие тягового усилия на коник саней

Опасное сечение будет в месте приложения силы. Изгибающий момент:

$$M_3 = \frac{Tl}{4} = \frac{10\,000 \times 205}{4} = 512\,500 \text{ кгсм.}$$

Напряжение в сечении:

$$\sigma''' = \frac{M_3}{W} = \frac{512\,500}{7\,550} = 67,9 \text{ кг/см}^2.$$

Таким образом, суммарное напряжение в опасном сечении коника:

$$\sigma = \sigma' + \sigma'' + \sigma''' = 142,5 + 11,6 + 67,9 = 222 \text{ кг/см}^2,$$

что в 2,2 раза превышает допускаемое напряжение. Запас прочности при этом равен $470 : 222 \cong 2,1$.

Поэтому положение нагруженного коника на одном полозе нежелательно. Необходимо, чтобы коник опирался на раму также своими половинами. В этом случае соотношение сил резко изменится (рис. 35), и напряжения во всех сечениях коника будут ниже допускаемого.

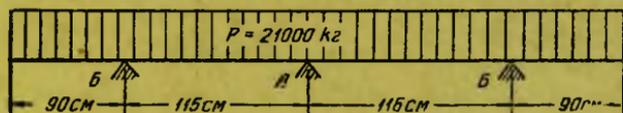


Рис. 35. Распределение сил на коник при положении его на трех опорах: на полозе (точка А), на уголках рамы (точки В)

В месте соприкосновения коника с полозом должна быть площадка достаточных размеров, чтобы не происходило смятие древесины коника. Допускаемое напряжение на смятие древесины по-

переж волокон $\sigma_{см} = 15 \text{ кг/см}^2$. Нагрузку на один коник с учетом возможного перегруза принимаем равной 21 000 кг. Размеры скользуна: длина $l = 36 \text{ см}$, ширина $b = 34 \text{ см}$. Следовательно, напряжение

$$\sigma = \frac{21\,000}{36 \times 34} \approx 16 \text{ кг/см}^2.$$

Так как коник опирается еще на крайние скользуны, указанное напряжение следует считать вполне допустимым.

Расчет брусьев рамы

Каждый брус рамы прикреплен к полозу четырьмя болтами. Сечение брусьев $24 \text{ см} \times 30 \text{ см}$. Расчет произведем для наиболее неблагоприятного случая, когда груз лежит на двух лыжах, а полоз оторван от колеи (это может быть при очень глубокой колее или при наезде лыж на бугры).

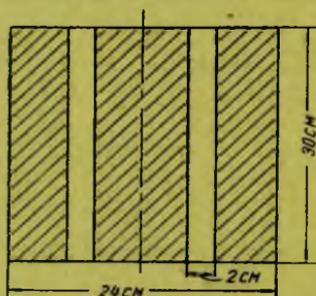


Рис. 36. Сечение рамного бруса в опасном месте

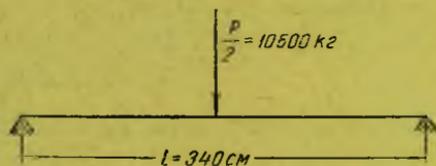


Рис. 37. Схема действия сил на рамный брус

Опасное сечение брусьев будет над полозом в месте прохождения болтов (рис. 36). Схема действия сил показана на рис. 37.

Изгибающий момент:

$$M = \frac{10\,500 \times 340}{4} = 892\,500 \text{ кгсм.}$$

Момент сопротивления:

$$W = \frac{(24 - 4) \times 30^2}{6} = 3\,000 \text{ см}^3.$$

Напряжение:

$$\sigma = \frac{892\,500}{3\,000} = 297,5 \text{ кг/см}^2.$$

Полученное напряжение значительно выше допускаемого. Поэтому прочность рамных брусьев нельзя признать достаточной.

Расчет сопряжения тяговой скобы с полозом

Этот узел, как было отмечено, лучше разработан в модели ГЗЯ-2, чем в ГЗЯ-1. Применительно к модели ГЗЯ-2 и проведем расчет.

Все детали указанного узла подвергаются воздействию только тягового усилия, которое нами принято $T = 10\,000$ кг (при трогании с места).

Расчет болтов, связывающих тяговую скобу с полозом. Расчет ведем на срез. Диаметр болтов $d = 2,4$ см. Число плоскостей среза $n = 6$.

Напряжение при срезывании:

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{T}{\frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot n} = \frac{10\,000}{\frac{3,14 \times 2,4^2}{4} \times 6} = 368 \text{ кг/см}^2,$$

т. е. ниже допускаемого.

Расчет полоза на смятие болтами. Ширина полоза 28 см, диаметр болтов 2,4 см, количество болтов—три. Площадь смятия $f = 316,5 \text{ см}^2$.

Напряжение:

$$\sigma_{\text{ср}} = \frac{10\,000}{316,5} = 31,6 \text{ кг/см}^2,$$

что в два раза выше допускаемого. Это напряжение возникает только в том случае, если ослабнут тяги, соединяющие тяговую скобу с подушкой полоза. Поэтому при эксплуатации никогда не следует допускать ослабления тяг.

Определим усилие P , которое могут принять на себя болты, исходя из допускаемого напряжения на смятие $\sigma_{\text{ср}} = 15 \text{ кг/см}^2$:

$$P = \sigma_{\text{ср}} \cdot f = 15 \times 316,5 \cong 4\,750 \text{ кг.}$$

Таким образом, действующая сила на тяги должна оставаться в размере:

$$P_1 = T - P = 10\,000 - 4\,750 = 5\,250 \text{ кг.}$$

Расчет тяг на растяжение

Тяги расположены по обеим сторонам полоза. Количество тяг — две. Диаметр тяг — 2 см. Общая площадь сечения двух тяг — $6,28 \text{ см}^2$.

Напряжение при растяжении тяг:

$$\sigma = \frac{5\,250}{6,28} = 836 \text{ кг/см}^2,$$

что допустимо.

Расчет тяговой цепи

Цепь работает на разрыв. Диаметр железа звена цепи — 3 см. Общая площадь сечения цепи $f = 14,13 \text{ см}^2$.

Напряжение в цепи:

$$\sigma = \frac{10\,000}{14,13} = 708 \text{ кг/см}^2,$$

т. е. не превышает допускаемого.

О форме подрезов

Большинство руководств по зимнему лесотранспорту рекомендует для подрезов сегментное сечение, исходя в основном из условий лучшего центрирования груженых саней в колее. Разберем условия движения полоза в колее при его оковке полосовым и сегментным железом.

Первый случай—полоз окован полосовым железом (рис. 38). При этом сила тяги, необходимая для передвижения

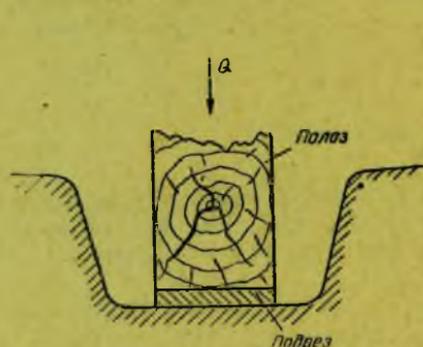


Рис. 38. Положение в колее подреза, окованного полосовым железом

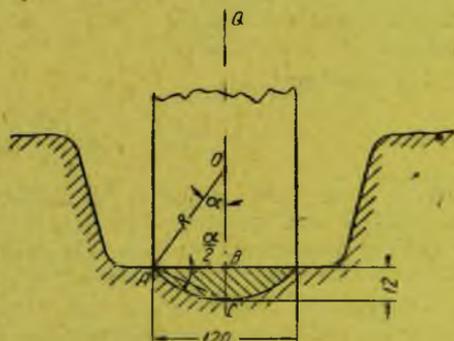


Рис. 39. Положение в колее подреза, окованного сегментным железом

нагруженного полоза комплекта по горизонтальному пути, будет равна: $T = \varphi \cdot Q$, где φ —коэффициент трения железных подрезов по льду и Q —давление на полоз.

Второй случай—полоз окован сегментным железом (рис. 39). В этом случае подрез деформирует колее, придавая ей свою форму, и, следовательно, движение будет происходить по цилиндрической поверхности.

В соответствии с размерами полоза тракторных саней определим угол α и радиус r кривизны опорной поверхности подреза.

Из треугольника ABC имеем:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{12}{60} = 0,2$$

или

$$\frac{\alpha}{2} \cong 11^{\circ}19',$$

следовательно, $\alpha = 22^{\circ}38'$.

Из треугольника AOB находим:

$$R = \frac{AB}{\sin \alpha} = \frac{60}{\sin 22^{\circ}38'} \cong 15,6 \text{ см.}$$

Предположим, что нагрузка Q на полоз распределяется равномерно по опорной поверхности, тогда элементарная нормальная сила dN по всей длине полоза будет равна:

$$dN = p \cdot l \cdot R \cdot d\alpha,$$

где:

p — нормальное давление на единицу поверхности в $\text{кг}/\text{см}^2$;

l — длина полоза;

R — радиус кривизны подреза;

$d\alpha$ — элементарный угол в радианах.

Элементарная сила тяги:

$$dT = \varphi \cdot dN = \varphi \cdot p \cdot l \cdot R \cdot d\alpha,$$

полная же сила тяги:

$$T = 2 \int_0^{\alpha} \varphi \cdot dN = 2\varphi \cdot p \cdot l \cdot R \int_0^{\alpha} d\alpha = 2\varphi \cdot p \cdot l \cdot R \cdot \alpha.$$

Как уже указывалось, Q распределяется по всей опорной поверхности. Следовательно, имеем равенство:

$$dQ = 2dN \cos \alpha$$

или

$$Q = 2 \int_0^{\alpha} p \cdot l \cdot R \cdot \cos \alpha \cdot d\alpha = 2p \cdot l \cdot R \cdot \sin \alpha.$$

Отсюда нормальное давление на единицу опорной поверхности:

$$p = \frac{Q}{2l \cdot R \cdot \sin \alpha}.$$

Подставив в выражение для силы тяги T давление p , получим:

$$T = \varphi Q \frac{\alpha}{\sin \alpha}.$$

Как видим, T больше, чем в первом случае, так как $\frac{\alpha}{\sin \alpha} > 1$.

Для положения, показанного на рис. 39, когда трение происходит по всей поверхности подреза (что практически и бывает), коэффициент трения увеличивается в 1,03 раза, или на 3%.⁰

Полоз обычно делается несколько шире подреза (рис. 40), следовательно, угол α увеличивается, а значит увеличивается и отношение $\frac{\alpha}{\sin \alpha}$. Для существующих типов саней коэффициент трения при сегментном подрезе возрастает не менее чем на 10⁰/в.

Некоторые конструкторы пытаются увеличить выпуклость подреза, т. е. уменьшить радиус кривизны. Например, высказывалась мысль об устройстве полоза из трубы. Легко убедиться, что в данном случае можно увеличить α до $\frac{\pi}{2}$ и соответственно увеличить коэффициент трения в $\frac{\alpha}{\sin \alpha} = \frac{\pi/2}{\sin \frac{\pi}{2}} = 1,57$ раза, т. е. на 57⁰/в.

Из сказанного можно сделать следующие практические выводы:

1. Не следует допускать радиус кривизны опорной поверхности подреза менее 25 см.

2. Необходимо экспериментально проверить целесообразность применения подрезов сегментного сечения.

До сих пор вопрос о наиболее выгоднейшей форме подреза для саней подробно не исследован. Научно-исследовательские институты

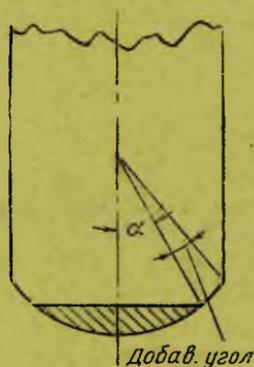


Рис. 40. Увеличение угла α при сегментном подрезе

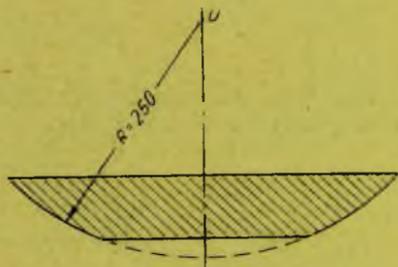


Рис. 41. Рекомендуемая форма подреза

должны решить эту простую, но вместе с тем важную проблему.

Можно полагать, что наиболее целесообразной будет форма подреза, представленная на рис. 41.

Центральная часть подреза должна иметь плоскую опорную поверхность, а бока подреза должны быть очерчены радиусом 25 см. При хорошем состоянии льда движение саней в колее будет происходить на плоской части подреза.

Существенное значение имеют также материал подрезов и состояние их скользящей поверхности. Шлифовка подрезов, например, значительно уменьшает сопротивление движению саней.

ПОСТРОЙКА ОДНОКОЛЕЙНЫХ ЛЕДЯНЫХ ДОРОГ

Условия применения, сырьевая база и порядок оформления строительства

Ледяные дороги эффективны при продолжительном зимнем периоде с устойчивой низкой температурой. Минимальной продолжительностью зимнего периода лесовывозки, когда целесообразно строить ледяную дорогу, можно считать срок в 60 дней. Нормальным же расчетным сроком работы ледяных дорог следует считать для условий севера 120 дней, для Урала и Сибири — 100 дней.

Для эффективной эксплуатации ледяной дороги требуется сложный рельеф с преобладающими уклонами местности в сторону грузового движения. Желательно также минимальное количество крутых и спусков, на которых требуется применять торможение.

Необходимым условием при проектировании ледяной дороги является достаточное количество и удобное расположение источников водоснабжения. На первоначальное обледенение 1 км однокольной ледяной дороги требуется 40 м³ воды; общий средний расход воды за сезон на 1 км ледяного пути — 130 м³.

Исходя из этих данных и из дебита водоисточников, необходимо установить количество источников и расстояние между ними. При отсутствии водоисточников постройка ледяной дороги в данной местности исключается. Можно рекомендовать в этом случае строительство снежной дороги. Общий запас древесины при назначении новой ледяной тракторной дороги должен быть не менее 350 тыс. м³.

Минимальный грузооборот — 70 тыс. м³ в год. Срок службы дороги — не менее 5 лет. Для тракторно-ледяных дорог сезонного действия минимальный грузооборот принимается 50 тыс. м³.

В связи с необходимостью организации круглогодичной работы предприятия, имеющего тракторно-ледяную дорогу, изысканная трасса для нее должна позволять и летнюю лесовывозку тракторами на колесных прицепах. Поэтому решение о постройке ледяной дороги на данном предприятии должно обязательно предусмотреть это условие. Устройство тракторно-ледяных дорог сезонного действия разрешается лишь в отдельных случаях, например при незначительных запасах сырья, в заболоченных лесных массивах, где трелевка целесообразна только в зимний период, при примыкании к рекам с кратковременным сплавом и т. д.

По новым техническим условиям проектирования и строительства лесозаготовительных предприятий выполнение проектно-изыскательских работ в зависимости от сложности объекта разбивается на две категории. К I категории отнесены предприятия, организуемые на

базе лесовозных железных дорог нормальной колеи и колеи 750 мм с паровой тягой. К этой же категории в отдельных случаях относятся сложные объекты с тракторной, автомобильной и мотовозной тягой. Ко второй категории отнесены предприятия, организуемые на базе лесовозных дорог с тракторной, автомобильной и мотовозной тягой.

Последовательность проектирования устанавливается для объектов I категории нормальная: а) предварительные изыскания, б) проектное задание, в) окончательные изыскания, г) технический проект первой очереди и д) рабочие чертежи.

Для объектов II категории принято упрощение проектных работ. Работа начинается сразу с окончательных подробных изысканий, затем составляется технический проект первой очереди и схема освоения на остальной период. Последним этапом работы является составление рабочих чертежей. Таким образом, для объектов II категории исключены предварительные изыскания и составление проектного задания.

Проведению проектно-изыскательских работ по объектам I и II категорий должно предшествовать: 1) составление генеральных планов промышленного освоения лесов, куда проектируемый объект входит как составная часть, 2) проведение лесочетных работ и инвентаризации леса на территории данного объекта.

При отсутствии генерального плана составляется технико-экономическая записка, обосновывающая исходные данные комплексного освоения лесного массива (целесообразность вовлечения в первоочередную эксплуатацию, грузопотоки, потребители и пр.).

Вновь построенная дорога поступает в эксплуатацию после принятия ее комиссией, назначаемой начальником Главного лесозаготовительного управления или Наркомлесом. При сдаче дороги комиссии представляются: а) утвержденный технический проект; б) исполнительные сметы; в) исполнительные профили дорог.

На сданную в эксплуатацию дорогу составляется технический паспорт установленного образца.

Технические условия проектирования однокорейных ледяных дорог *

Общие положения

Основным типом тракторно-ледяных дорог являются однокорейные с однополосными санями с расстоянием между центрами лыж в 3400 мм. Колея основных путей для этих саней нарезается в

* По материалам из «Правил технической эксплуатации тракторно-ледяных дорог», Наркомлес СССР, 1938 г., и «Технических условий проектирования и строительства лесозаготовительных предприятий на базе лесовозных дорог с механической тягой», Наркомлес СССР, Главлестрой — Гипролестранс, 1941 г.

земляном основании. Прокладка трассы основных путей, как правило, производится с учетом использования дороги для летней вывозки на колесных прицепах. В отдельных случаях при сильно заболоченной местности и невозможности трелевки в летних условиях допускается строительство одноколейной ледяной дороги сезонного действия.

Кроме основных путей (грузовых), различают ответвления и усы.

Основными путями считаются пути, по которым вывозка производится не менее двух-трех лет полными составами поездов.

Ответвлениями называются пути, работающие не менее одного сезона и обеспечивающие пропуск полногрузных поездов.

Для максимального приближения транспортных путей к лесосеке от основных путей и ответвлений устраиваются усы кратковременного действия, допускающие вывозку полногрузных поездов, а в особых случаях — не менее половины состава.

Усы могут быть обледененными или снежными.

В пересеченной местности усы проводят с учетом рельефа местности по падам, обходя болота и стремясь по возможности к тому, чтобы они проходили исключительно по территории, охваченной рубкой, и имели наименьший подъем в грузовом направлении.

Основные пути устраиваются двухпутными: один путь для грузового и второй — для порожнякового движения. Как правило, оба полотна располагают на одной просеке. Допускается устройство отдельной просеки для порожнякового пути при условии, если это сокращает длину пути и земляные работы при сооружении.

Ответвления, за исключением вступающих в эксплуатацию в начале зимы, могут быть устроены однопутными на снежном основании с обледененными колеями. На однопутных ответвлениях должны быть устроены разъезды через 1—2 км. Разъезды, как правило, устраиваются на прямых участках длиной не менее полуторной длины поезда.

Усы устраиваются на земляном и снежном основании. Ширина просеки для двухпутных линий должна быть не менее 14 м, для однопутных — 7 м. Грузовой путь прокладывается по затененной стороне просеки. Расстояние между осями путей на перегонах двухпутных линий, на разъездах и на складах должно быть 6,8 м. Расстояние между осью погрузочного пути и началом штабелей должно быть не менее 3,25 м.

План и профиль пути

Руководящий подъем в грузовом направлении на основном пути допускается в равнинной и слабо холмистой местности не более 0,020, в сильно холмистой местности — не более 0,030.

Руководящим подъемом считается наибольший затяжной подъем протяжением не менее длины поезда. Короткие подъемы в грузовом направлении могут допускаться и больше, чем руководящий подъем, но при условии, что средний подъем на протяжении длины поезда не будет больше руководящего. Руководящие подъемы назначаются на прямом участке пути с соответствующим смягчением на кривых. Дополнительное сопротивление движению на кривой следует подсчитывать по формуле:

$$W_{\kappa} = \frac{400}{R} \text{ кг/т, где } R \text{ — радиус кривой в метрах.}$$

Спуски в грузовом направлении должны быть не более 0,040. На затяжных спусках, превышающих длину поезда, при уклонах более 0,010, должны применяться тормозные приспособления. Сплошные спуски более 0,010 через каждые 0,5 км разделяются площадкой или спуском не более 0,005, протяжением не менее двойной длины поезда.

Радиусы закруглений на тракторно-ледяных дорогах, как правило, должны быть не менее 200 м. В исключительных случаях минимальный радиус кривой на магистрали допускается в равнинной местности 100 м, в холмистой — 75 м; для усов соответственно — 75 и 50 м.

Кривые на спусках больше 0,010 могут допускаться лишь в исключительных случаях при соблюдении установленных технических условий.

Грузовые пути складов и разъездов должны располагаться на прямой, на горизонтальных площадках или на спусках в сторону грузового движения до 0,010.

В исключительных случаях допускается расположение складов и разъездов на кривых, причем радиус кривых должен быть не менее 300 м, а при пересеченном рельефе — не менее 150 м.

Предельный подъем порожнякового пути должен быть определен как уравновешенный руководящему в грузовом направлении с учетом веса поезда в порожняковом направлении.

В местах пересечения значительных водотоков порожняковый путь совмещается с грузовым. В этом случае для устранения возможного столкновения груженых и порожних составов проектом должно быть предусмотрено устройство блокпоста.

Земляное полотно

Земляное полотно тракторно-ледяных дорог должно иметь поперечное сечение и размеры согласно утвержденным Наркомлесом профилям, приведенным на рис. 42 и 43.

Ширина земляного полотна грузового пути В принимается на магистрали и ветках 5,5 м, на усах — 4,5 м. Ширина земляного полотна порожнякового пути принимается 4,5 м. В выемках ширина земляного полотна соответственно увеличивается на 1 м.

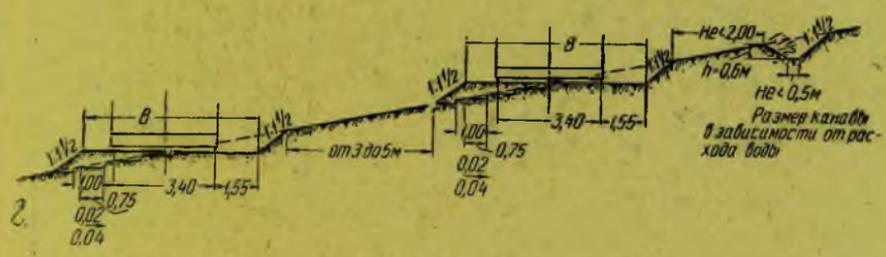
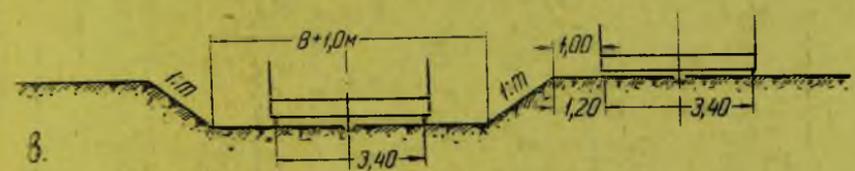
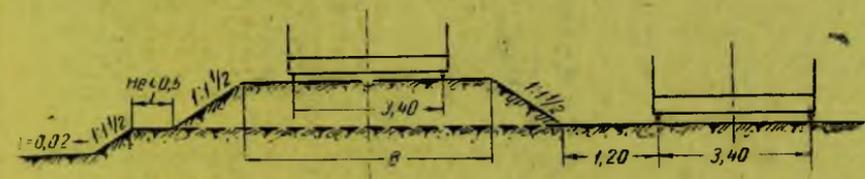
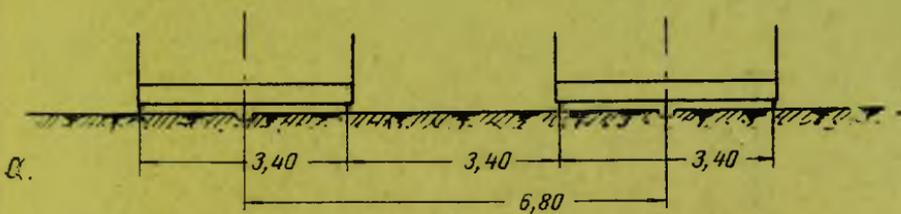


Рис. 42. Нормальные поперечные профили земляного полотна тракторно-лесных дорог: а — полотно при нулевых отметках; б — насыпь; в — выемка; г — полунасыпь—подувыемка на косогоре

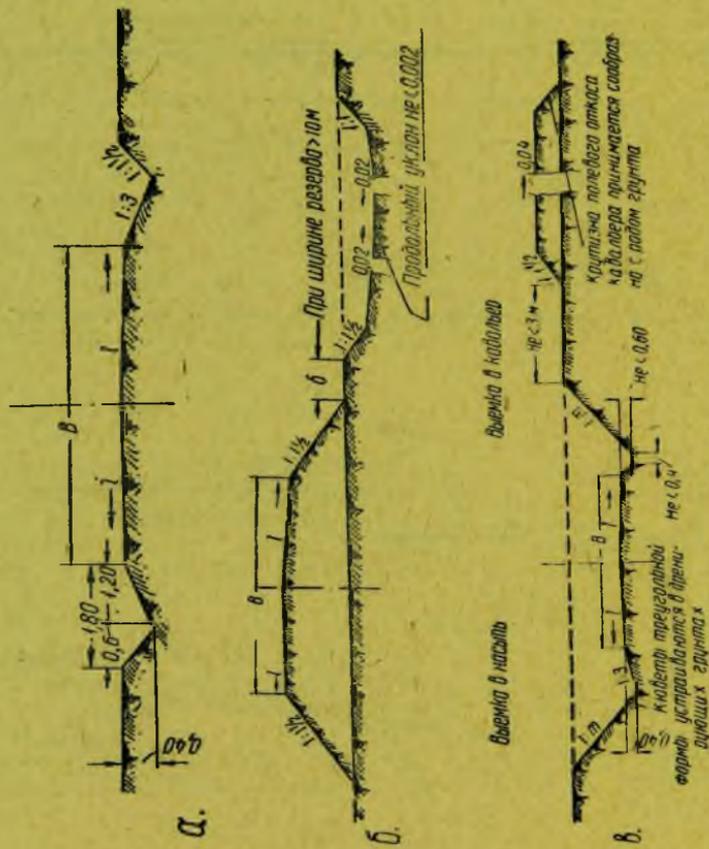


Рис. 43. Нормальные поперечные профили земляного полотна лесовозных дорог круглогодичного действия (зимой — одноколейные земляные дороги, летом — грунтовые): а — земляное полотно при нулевых отметках; б — насыль высотой $H > 0,5$ м; в — выемка

Крутизна откосов выемок 1 : n в зависимости от рода грунта принимается следующей:

Сухие выемки в суглинистых и супесчаных грунтах однородного напластования при глубине выемки:

не более 6 м 1 : 1¹/₄
 более 6 м 1 : 1¹/₂

Песчаный и глинистый грунты 1 : 1¹/₂

Щебенистый грунт, мергель и мел в зависимости от свойств грунта, характера напластований и высоты откосов от 1 : 1¹/₂ до 1 : 1¹/₃

В слабо выветривающейся скале при отсутствии трещиноватости и падения слоев в сторону полотна 1 : 1¹/₁₀

В легко выветривающейся скале в зависимости от свойств грунта, характера напластований и высоты откоса от 1 : 1¹/₂ до 1 : 1¹/₃

Уклон проезжей части к бровке и для дорог круглогодочного действия принимается:

на песчаных грунтах 0,03

на супесчаных грунтах 0,04

на суглинистых и глинистых грунтах 0,05

Ширина бермы δ в зависимости от высоты насыпи должна быть не менее:

при высоте насыпи до 1 м 0,5 м

от 1 до 3 м 1,0 "

от 3 до 5 м 1,5 "

более 5 м 2,0 "

Подготовка земляного полотна тракторно-ледяных дорог заключается в планировке полотна с уничтожением рытвин и ухабов, исправлений поперечного профиля и очистке водоотводных канав.

На вновь устраиваемых ответвлениях и усах должны быть проведены следующие работы:

а) на ответвлениях и усах, устраиваемых на снежном основании, — срезка пней заподлицо;

б) на ответвлениях, вступающих в эксплуатацию в начале сезона, — корчевка пней на полосе шириной 4 м.

Производство земляных работ при устройстве порожняковых путей допускается лишь в исключительных случаях.

Водоснабжение

Водоснабжение тракторно-ледяных дорог, как правило, должно производиться из естественных водоемов: рек, озер, запруд и только в исключительных случаях из колодцев.

Водоемы и подъездные пути к ним устраиваются одновременно

с устройством земляного полотна дороги. Водоемы располагаются через 3—6 км.

Перед водоемом должна быть устроена площадка для размещения на ней насосной станции и цистерн.

Подъездные пути к водоему должны содержаться в состоянии, обеспечивающем свободный выход трактора с наполненными цистернами на дорогу.

Как правило, естественные водоемы должны находиться не далее 1 км от трассы.

Место набора воды из водоема ограждается срубом с крышкой. В стенках сруба должны иметься мелкие отверстия для накопления воды в водоеме.

В случае, когда вода берется из естественного водоема, необходимо обеспечить безопасный подход трактора.

Приток воды в водоем должен обеспечить потребность дороги в воде в течение всей зимы, для чего должны быть приняты меры, исключающие промерзание водоема.

Искусственные сооружения

Искусственные сооружения строятся, как правило, однопутные в местах пересечения дорогой рек, суходолов, болотистых мест. В качестве искусственных сооружений применяются мосты, трубы, лотки, фильтрующие дамбы и подпорные стенки.

Мосты на клетках применяются в местах: а) перехода сухих и малозаболоченных впадин; б) перехода водотоков с незначительным расходом воды; в) длинных подходов к мостам.

Мосты располагаются преимущественно на прямой и на горизонтальной. Точка перелома продольного профиля от уклона к горизонтальной должна отстоять от начала моста на расстоянии не менее 100 м, а точка перехода от кривой к прямой — на расстоянии не менее 50 м.

Все искусственные сооружения по конструкции, прочности и устойчивости всех частей должны обеспечивать безопасный проход по ним груженых тракторных поездов.

В местах пересечения тракторно-ледяной дороги с проселочными дорогами устраиваются ограждения ледяной колеи деревянными бортами, предохраняющими дорогу от разрушения.

Места пересечений тракторно-ледяной дороги с железными дорогами широкой и узкой колеи должны быть устроены в соответствии с правилами НКПС и обеспечены телефонной связью с дежурным по движению.

Верхнее строение пути

Нарезка колеи в земле производится колеерезом до наступления заморозков. На прямых участках пути колея должна нарезаться строго прямолинейно. Размеры прорези в земле принимаются сле-

дующие: ширина на 10—12 см больше ширины ледяной колеи, глубина на прямых участках — 15 см, на закруглениях в плане — до 20 см.

Ширина ледяной колеи на прямых участках пути должна быть равна двойной ширине полоза. На закруглениях ширина колеи увеличивается до следующей величины:

при радиусе 200 м—	1,25	ширины	колеи	на	прямой
"	"	100 "	1,60	"	"
"	"	50 "	1,75	"	"

На топких, плохо промерзающих болотах на грузовой и порожняковой трассе должен укладываться настил из жердей длиной 6 м с расстоянием жердь от жерди на 33—35 см, с созданием искусственной бровки-колеи путем укладки под ход полозьев земли или торфа. Обычно в этих местах земляное полотно устраивают однопутным. Жерди засыпаются землей на толщину 20—25 см.

Поливка колеи производится из цистерн. Рабочая глубина ледяной колеи должна быть 10—12 см.

В период нормальной эксплуатации ледяных дорог толщина слоя льда должна быть не менее: в колеях, нарезанных в земле, — 4 см, в колеях, нарезанных в снегу, — 8 см.

Ширина обледенения бортов устанавливается для однопутных дорог 30 см с каждой стороны прорези.

Во время эксплуатации дорог поливка колеи производится в зависимости от интенсивности вывозки, температуры воздуха и снегопада, но не реже одного раза в два-три дня на всем протяжении линии и каждый день на подъемах в грузовом направлении и кривых.

Порожняковые пути, как правило, не обледеняются. Содержание их в надлежащем виде осуществляется катком со снегоочистителем и треугольником.

Для защиты дорог от снежных заносов с каждой стороны дороги должна оставляться защитная полоса леса шириной не менее 20 м. На открытых местах дороги устанавливаются снегозащитные ограждения (щиты, елки) высотой 2—3 м.

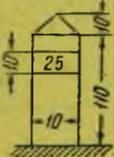
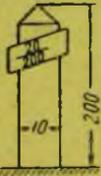
На затяжных спусках должны обязательно устанавливаться тормозные приспособления.

Путевые знаки

На основных путях и ответвлениях устанавливаются следующие путевые знаки (см. табл. 7): а) километровые столбы; б) указатели начала и конца кривых, в) уклоноуказатели; г) указатели границ рабочих участков (с фамилиями закрепленных путевых рабочих); д) сигнальные знаки.

Все знаки должны иметь стандартную форму.

Дорожные сигнальные знаки на тракторно-ледяной дороге

Наименование знака	Размер	Форма	Место установки	Вид
Километровый столб	Высота столба над уровнем земли—2 м, диаметр—15 см	Столб, верхний конец которого заострен на конце; на 15 см ниже верхнего конца делаются запил и затеска двух плоскостей под углом 60°, шириной 15 см. На затесанных местах пишется на первой по ходу затеске пройденный километр, на второй — следующий	На внешней обочине грузового пути по счету километров, начиная с нижнего склада	
Пикетный столб	Высота над уровнем земли—1,2 м, диаметр—10—12 см	Столб, верхний конец которого заострен; на 10 см ниже верхнего конца сделаны запил и затеска шириной 10 см со стороны дороги для надписи номера пикета	Ставится по линии километровых столбов	
Указатель начала и конца кривой	Высота столба от земли—1,5 м, диаметр—10—12 см	Столб, верхний конец которого заострен; на 10 см ниже верхнего конца прибивается доска 15 см × 30 см лицевой стороной навстречу грузовому движению. На доске в начале кривой пишется радиус кривой в метрах и протяжение ее в метрах. В конце кривой на доске делается вертикальная линия.	Столб ставится на внешней обочине грузового пути на видном месте в начале и конце кривых, радиусом 100 м и меньше	
Уклоноуказатель	Высота столба от земли—2 м, диаметр—10—12 см	Столб, верхний конец которого заострен; на 10 см ниже верхнего конца прибиваются двумя гвоздями доска размером 15-см × 30 см с наклоном вниз при спуске и вверх при подъеме и с надписью: в числителе — величины уклона в тысячных долях, в знаменателе—длины его в мет-	Столбы ставятся по линии постановки километровых столбов при уклонах от 0,010 и более в начале и конце уклона	

Наименование знака	Размер	Форма	Место установки	Вид
Указатель расположения тормозов	Высота над землей—2,5 м, диаметр—6—7 см	<p>рах. В конце уклона доска прибивается горизонтально, и на ней делается горизонтальная линия.</p> <p>Доска прибивается в сторону пути лицевой стороной навстречу грузовому движению.</p> <p>Шест с прибитой в верхнем конце его доской треугольной формы, окрашенной в клетку в черный и белый цвета. Размер стороны треугольника—40 см</p>	Шест устанавливается против места нахождения тормоза	
Указатель расположения водоемов для поливки дороги	Высота столба—1,5 м, диаметр—10—12 см	К столбу с заостренным верхним концом прибивается стрела-указатель	Столб ставится на месте отхода от дороги подъездного пути к водоему с расположением стрелки по направлению к водоему	
Указатель расположения телефонов	—	Доска размером 15 см × 30 см с надписью: „телефон“	Прибивается на телефонный столб, ближайший к телефону, и на будке, где находится телефон	
Знак остановки трактора	Шест высотой 2 м, диаметром 5—6 см	<p>К концу шеста прибит деревянный или металлический круг диаметром 25 см, окрашенный в красный цвет.</p> <p>Конец, втыкаемый в землю, снабжен железным наконечником</p>	Ставится на пути при неисправности пути или занятости путей на складах и в других случаях, требующих остановки трактора	
Сигнальный фонарь	—	Фонарь железнодорожного типа с красным и белым стеклами	Фонари должны быть у путевых рабочих и у сцепщиков на каждом тракторе	

Изыскания трасс одноколейных ледяных дорог

Изыскания производятся в весенний или летний период. В задачи изыскателя входит наметить трассу будущей ледяной дороги, связывающую эксплуатируемый массив с пунктом примыкания (нижним складом) и отвечающую изложенным выше техническим условиям проектирования данного вида транспорта.

Изыскания ледяных дорог круглогодичного действия имеют много общего с изысканиями автогужевых дорог общего пользования и даже железных дорог. Основное отличие трассирования чисто лесотранспортных путей от обычных заключается в следующем:

1. Лесовозный путь ввиду движения груза в одном направлении изыскивается, как правило, со спуском в грузовом направлении.

2. Путь должен проходить в пределах лесного массива с расчетом наиболее полного охвата его; расстояние трелевки должно быть минимальным.

3. Изыскиваемый лесовозный путь в отличие от других путей не связывает два какие-то пункта, а охватывает обычно большую площадь, разветвляясь в верхней своей части на целую систему путей. При изыскании данного отрезка пути, следовательно, заранее предусматривают его развитие в дальнейшем.

Перед началом изысканий ввиду указанных особенностей необходимо собрать сведения об общем запасе и распределении по площади спелых лесонасаждений, тяготеющих к изыскиваемой трассе, о размере ежегодной вывозки по дороге (о грузообороте) и о местах рубок в последующие годы.

Кроме того, необходимо получить картографический материал района и лесного массива и установить число лет работы дороги.

После этого ориентировочно наносят будущую трассу на карту лесонасаждений и приступают к производству технических изысканий.

Технические изыскания разделяются на рекогносцировочные (предварительные), подробные (окончательные) и дополнительные.

Рекогносцировочные изыскания производятся с целью выяснить возможность проведения дороги по намеченному на карте направлению. Рекогносцировка ведется путем обхода или объезда местности в районе проектируемой дороги без каких-либо инструментальных съемок. Рельеф земной поверхности определяется на глаз, а расстояния определяются шагами или шагомером. Начинают изыскания обычно с обследования наиболее трудных мест, обращая особое внимание на места перехода через реки, озера, болота, овраги и железнодорожные пути. При рекогносцировке устанавливается общий характер рельефа, грунтовых и гидрологических условий, возможность использования существующих дорог и получения строительных материалов. На основании материалов рекогносцировки и экономических данных составляется проектное задание.

Подробные или окончательные изыскания имеют целью дать материал для составления технического проекта.

Полевые работы при этих изысканиях заключаются в основном в следующем:

- 1) точная инструментальная съемка линии и всех возможных вариантов с нивелировкой;
- 2) закрепление линии на местности знаками и реперами;
- 3) обследование болот, пойм рек, косоогоров для решения вопроса о переходе по ним;
- 4) установление места расположения разъездов и складов.

Дополнительные изыскания должны давать материалы для составления рабочего проекта или рабочих чертежей отдельных сооружений дороги, по которым ведутся строительные работы на месте.

Так как трассы ледяных дорог не имеют большого протяжения и не являются сложными строительными объектами, то обычно дополнительных изысканий для них не производят.

Особенности трассирования тракторных ледяных дорог

При окончательных изысканиях желательно трассировать дорогу по существующим просекам, если это позволяют рельеф и другие условия. Не допускается проведение трассы по существующим проезжим дорогам.

При ведении линии следует избегать:

- а) затяжных подъемов и крутых спусков, обходя возвышенности и допуская удлинение линии для получения удовлетворительного профиля;
- б) незамерзающих мест в болотистых местах;
- в) пересеченных участков местности, требующих в дальнейшем больших земляных работ;
- г) сильно кочковатых мест;
- д) открытых мест;
- е) южных склонов косогора;
- ж) частых пересечений речек, ручьев и озер.

Реки, ручьи и озера надо пересекать в наиболее узкой части. Переходы через водотоки намечают с расчетом получения наименьшей длины искусственных сооружений.

При выборе источников водоснабжения необходимо учитывать, что наиболее надежны естественные источники; колодцы для тракторных дорог следует проектировать как исключение.

Погрузочные склады рекомендуется выбирать в закрытых от снежных заносов местах, на ровных площадках с небольшим уклоном в сторону грузового движения.

Строительные работы на одноколейных ледяных дорогах

Летне-осенние работы

К летне-осенним работам относятся:

- 1) возведение нижнего строения пути (земляного полотна);

- 2) постройка искусственных сооружений;
- 3) приспособление водоемов;
- 4) первоначальная нарезка колеи;
- 5) изготовление дорожных орудий и саней.

Кроме того, в этот же период производится подготовка площадок под лесные склады, постройка гражданских сооружений, обору- дуются связи на дороге, изготавливаются снегозащитные приспособ- ления и т. д.

На все перечисленные работы составляются календарный план строительства и график производства работ и движения рабочей силы. Последовательность работ должна быть такой, чтобы оконча- ние их было приурочено не позднее чем к 15 ноября. Возведение нижнего строения пути (земляного полотна) начинается с восста- новления трассы и подробной разбивки кривых. После этого де- лается разубка и раскорчевка трассы. Обычно эти работы совме- щают, т. е. производят разубку с одновременной раскорчевкой части трассы. На путях грузового направления ледяных дорог при выкорчевываются на всей ширине земляного полотна, включая и ширину кюветов. Корчевку лучше производить без срубки ство- лов деревьев. В этом случае после подрубки поверхностных корней дерево легко свалить трактором без лебедки. Свежие пни диа- метром до 25—30 см (в месте отруба) выкорчевывают без подрубки корней. При больших диаметрах пней необходимо пользоваться од- нобарабанной лебедкой.

При высоте насыпи свыше 0,5 м корчевку не производят. Остав- ляемые пни должны срезаться заподлицо с землей. Сваленные деревья разделяются на сортименты и укладываются по сторо- нам трассы. Вершины и сучья сжигаются, ямы после корчевки засыпаются грунтом при планировке. При планировке, кроме за- сыпки ям, срезают бугры и кочки, вырубает оставшиеся корни, уничтожают поперечный уклон полотна дороги и в полосе нарез- ки колеи срезают моховой покров.

После разубки и раскорчевки трассы дорожный мастер произ- водит разбивку земляных работ. При разбивке полотна необходи- мо:

а) для насыпей обозначить на поверхности земли положение по- дошвы откоса, проекции бровок насыпи, высоты насыпи над зем- лей по оси дороги и задать направление откосов;

б) для выемок обозначить точки пересечения откосов выемки с поверхностью земли (бровки выемки), точки пересечения откосов выемки с поверхностью полотна и глубину отрывки грунта.

Земляное полотно должно устраиваться согласно приведенным выше типовым нормальным поперечным профилям (см. рис. 42 и 43).

Конструкция искусственных сооружений и места их постройки предусматриваются техническим проектом дороги. Сваи мостов дол- жны забиваться до назначенного отказа. При забивке необходимо вести журнал свай. Этот журнал предъявляется затем комиссии.

принимающей дорогу. Поперечный настил мостов во избежание вибрации должен быть хорошо пригнан к прогонам. Сверху он покрывается слоем грунта с хвоей толщиной 12—15 см.

На болотистых участках, как указано выше, делается поперечный настил из жердей длиной 5—6 м и толщиной 10—15 см. При устройстве колеи в земляном основании жердевые настилы, а также настилы мостов засыпаются слоем земли, а при устройстве на свежем основании засыпаются слоем снега толщиной 30 см. Иногда на практике при прокладке трассы ледяной дороги реки большой ширины пересекаются без постройки мостов. Недостатком подобных переходов является большая потеря времени на ожидание образования достаточной толщины льда. Опыт показал, что если в образующийся лед в месте перехода вморозить деревянную арматуру в виде досок, жердей и т. п., то получится своеобразный льдобетон, который способен выдерживать в два-три раза большую нагрузку при одной и той же толщине, чем нормальный лед. Таким образом можно значительно сократить время на образование надежной ледяной переправы.

Работа по приспособлению водоемов состоит в устройстве в маломощных источниках запруд со сливным лотком, сооружении колодцев и устройстве в случае необходимости искусственного углубления русла перед запрудой.

Кроме того, водоисточники утепляются и ограждаются от засорения.

Первоначальная нарезка колеи производится до наступления заморозков. Колею нарезают колеерезом путем проезда по одному месту 3—4 раза или вручную.

Колея должна быть прямолинейной, без извилин, правильной формы, достаточной глубины и с крепкими бортами.

Для соблюдения первого условия перед нарезкой ось дороги тщательно провешивают. Проверку формы и размеров колеи рекомендуется производить при помощи шаблона, изготовленного из доски или фанеры.

Нарезка колеи колеерезом производится бригадой, состоящей из тракториста и двух рабочих, обслуживающих колеерез. Перед нарезкой колеерез проверяется, все болтовые соединения подтягиваются, нож оттачивается.

Трактор при нарезке колеи движется на I скорости. Глубина зарезания ножей устанавливается перед началом движения. В процессе движения изменять глубину нарезки не рекомендуется. На кривых подрезают колею до нужных размеров вручную. После нарезки осматривают колею и удаляют излишки земли с бортов. Борты должны быть приглаженными, с ровными стенками.

На болотистых участках нарезку колеи до наступления заморозков не производят, так как она может «заплыть» или заполниться водой.

Зимние работы по постройке ледяных дорог

Снег и лед как дорожно-строительный материал

Снег, являющийся основным строительным материалом при постройке снежно-ледяных лесовозных дорог, представляет собой один из видов атмосферных осадков, выпадающих при температуре ниже 0°.

Важное значение для постройки зимних дорог имеет плотность снега. Плотностью снега называется отношение объема воды, полученной из определенного объема снега, к взятому объему снега.

По данным проф. Чирвинского, плотность свежевыпавшего снега колеблется от 0,06 до 0,14.

Плотность нижних слоев снега достигает 0,3, редко увеличиваясь до 0,6.

Плотность снега можно определить довольно простым способом: стеклянный или металлический стакан вдавливают в снег так, чтобы снег полностью наполнил стакан. После того как снег в стакане растает, сравнивают полученный объем воды с объемом стакана.

Теплопроводность снега зависит от его плотности. По измерениям Г. Абельса, коэффициент теплопроводности снега возрастает пропорционально квадрату его плотности. При плотности 0,1 теплопроводность снега равна 0,00068 кал/см²-сек., при плотности 0,5 теплопроводность снега равна 0,0017 кал/см²-сек.

Малая теплопроводность выпавшего снега требует в практике дорожного строительства так называемой проминки для повышения плотности и теплопроводности снега, что содействует ускорению промерзания заболоченной почвы.

Для сооружения ледяной дороги на снежном основании плотность снега должна быть доведена укаткой до 0,5.

Лед представляет собой твердую кристаллическую форму воды. Удельный вес его 0,92. Температура плавления при нормальном давлении 0°. Вода, превращаемая в лед, при замерзании увеличивается на 9—10% в объеме.

В табл. 8 приводится физико-механическая характеристика льда пресных вод*.

Таблица 8

Показатели	Измеритель	Пределы колебаний	Среднее значение
		(от—до)	
Температурный коэффициент изменения объема льда	Относительный объем на 1° Ц	0,0000770—0,0022030	0,0001650
Температурный коэффициент линейного изменения льда	Относительная длина на 1° Ц	0,0000257—0,0000734	0,0000550
Скрытая теплота плавления льда и льдообразования	Калории	75,00—80,18	79,55
Модуль упругости льда при сжатии, растяжении и изгибе	кг/см ²	92 700—4 300	30 000
Модуль упругости льда при кручении	"	—	30 000
Разрушающее напряжение льда на сжатие	"	12—127	30

* Данные взяты из книги А. Н. Комаровского «Структура и физические свойства ледяного покрова пресных вод», Госэнергоиздат. 1932 г.

Показатели	Измеритель	Пределы колебаний	Среднее значение
		(от—до)	
Разрушающее напряжение льда на растяжение	кг/см ²	5,4—19,5	14
Разрушающее напряжение льда на изгиб	.	4—45	20
Разрушающее напряжение льда на срез	.	5—13	9

Для определения времени t (в сек.), необходимого для образования ледяного слоя толщиной S см, Х. Т. Барнес предложил формулу:

$$t = 12\,865 \frac{S}{t^{\circ}} \left(1 + \frac{S}{2}\right),$$

где t° — разница в градусах Цельсия между температурой нижней поверхности ледяного покрова 0° и температурой воздуха.

Эта формула эмпирическая и относится к стоячей воде.

Переходя из жидкого состояния в твердое, вода образует кристаллы пластинчатой формы гексагональной системы, ввиду того что кристаллизация у льда значительна по направлению побочных осей и ничтожна в направлении главной оси. В зависимости от способа образования льда может быть следующая его структура: а) сплошная, б) игольчатая, в) слоистая, г) фирновая, д) малоагрегатная, е) рыхло-чешуйчатая.

а) Сплошная кристаллическая структура льда образуется при спокойном замерзании воды в большом водоеме и соответствует средней по толщине части ледяного покрова воды.

б) Игольчатая структура обычно образуется в нижней части покрова (в месте соприкосновения воды и льда) и представляет ряд отдельных длинных кристаллов или трубочек различной формы, иногда расположенных несколькими слоями, с наличием пузырьков воздуха.

в) Слоистая структура льда образуется при уплотнении отдельных мокрых слоев снега или путем периодического намерзания отдельных слоев воды.

г) Фирновая или зернистая структура образуется из снега путем его смерзания в отдельные зерна в виде небольших мутных шариков. Фирновый лед образует на высоких горах целые поля, часто покрывающие ледники.

д) Малоагрегатная структура образуется при переменных замерзаниях и обычно наблюдается в верхних слоях льда больших водоемов. Так, она образуется в начале ледостава в случае взламывания ветром ледяного покрова.

е) Рыхло-чешуйчатая структура наблюдается в свежавывавшем снежном покрове, а также при замерзании воды, конденсирующейся из пара, причем кристаллы льда могут принимать весьма различные формы.

При больших давлениях лед может переходить из одной кристаллической формы в другую.

Опыты Таммана показали, что при понижении температуры льда и повышении давления до 2200 ат обыкновенный кристаллический лед превращается в другой кристаллический лед, отличающийся от обыкновенного, кроме структуры, еще и тем, что он тяжелее воды.

При переходе льда из одного состояния в другое резко изменяется его объем и поглощается большое количество тепла.

На лесовозных дорогах особенно важное значение имеют пластические де-

формации льда. Эти деформации состоят из непрерывных скольжений одних слоев относительно других и возникают при условии, что под нагрузкой скалывающее напряжение достигает некоторого значения, являющегося критическим.

Величина пластических деформаций льда в случае простейшего напряженного состояния будет прямо пропорциональна нагрузке, времени действия нагрузки и обратно пропорциональна коэффициенту вязкости.

Коэффициентом вязкости или коэффициентом внутреннего трения называют полную силу сопротивления при установившемся движении, отнесенную к единице поверхности сдвигаемого слоя и к единице угловой скорости сдвига.

По Вейнбергу, коэффициент вязкости льда может быть выражен следующим уравнением:

$$\tau = (1,244 - 0,502 t + 0,0355 t^2) 10^{12} \text{ г/см сек.},$$

где t — абсолютное значение отрицательной температуры в °С.

Внутреннее трение льда (вязкость), обуславливающее его сопротивляемость деформации, увеличивается с понижением температуры. Это демонстрируется опытами Таммана, устанавливающими связь давления на лед с истечением его.

Результаты опытов Таммана по истечению льда приведены в табл. 9.

Таблица 9

Температура в °С	Давление, при котором происходило быстрое увеличение истечения льда, кг/см ²	Наивысшее давление, при котором еще происходило устойчивое истечение льда, в кг/см ²	Давление, вызвавшее таяние льда, в кг/см ²
— 5,7	665	642	678
—10,7	1130	1116	1225
—15,7	1729	1611	1681
—21,7	2100	2000	2070
—27,6	2240	2220	—

Сказанное о качестве льда и снега необходимо всегда учитывать при постройке и эксплуатации ледяной дороги.

Техника зимних работ при постройке ледяной дороги

К зимним работам при постройке ледяных дорог относят:

- 1) окончательную нарезку колеи на всем протяжении трассы;
- 2) уплотнение снега на ответвлениях и усах при условии постройки их на снежном основании;
- 3) поливку колеи на всем протяжении.

Перед началом поливки (при наступлении заморозков, но по возможности без снежного покрова) колея окончательно подчищается колеерезом. Если выпало много снега, его удаляют. Небольшой слой снега — 5—10 см — оставляется в колее и на бортах; желательно перед поливкой уплотнить его проходом колеереза.

Уплотнение снега на участках пути, где предположена дорога на снежном основании (усы, порожняк), производится катками. Укатку производят до получения плотности снега, равной 0,5; для этого проезжают катком по одному месту 5—10 раз. Начинать укатку можно при снежном покрове не менее 15—20 см.

При наступлении заморозков начинают производить поливку колеи. Лучше поливать дорогу при температуре не выше -15°C . Сначала выливают воду на середину колеи, а затем переходят к поливке бортов. Поливку начинают от нижних складов по направлению к верхним. Рекомендуется производить формовку колеи после поливки, т. е. привязывать к цистерне формовочные сани с соответствующим грузом. При первых поливках не следует заполнять цистерны полностью.

Трактор передвигается при поливке на II скорости.

Надо обращать внимание на тщательное обледенение колеи на подъемах и в кривых. На спусках поливку самой колеи нужно уменьшать, обращая главное внимание на укрепление и поливку бортов.

Вытекание воды из цистерны нужно регулировать не деревянной пробкой, а специальным вентиляем, устанавливаемым для открытия и закрытия отверстия.

Для сохранения производительности поливки надо периодически удалять из цистерны лед. Ледообразование на стенках цистерны резко уменьшается при смазке их солидолом или другими минеральными маслами. Для облегчения удаления из цистерны льда рекомендуется вводить цистерну в теплое помещение. После пребывания цистерны в теплом помещении в течение некоторого времени лед отстает от стенок и может быть выброшен. Сильно облегчает удаление льда обивка стенок цистерны кровельным железом.

При поливке надо следить за лотками цистерны, подгибая их в случае необходимости, чтобы вода лилась туда, куда требуется. Лотки лучше делать из кровельного железа. После поливки всегда нужно полностью слить воду из цистерны, тщательно осмотреть ее и устранить замеченные дефекты.

Во время эксплуатации должно быть установлено тщательное наблюдение за состоянием колеи. Разрушения должны быстро устраняться.

Работа центробежного насоса при наполнении цистерн водой

Установление высоты всасывания

При расчете насосов обычно различают:

- 1) геометрическую высоту всасывания ($h_{\text{нас.}}$), равную разнице между расположением уровня воды в приемном резервуаре и осью насоса;
- 2) приведенную геометрическую высоту всасывания $h_{\text{п. п.}}$, равную геометрической высоте $h_{\text{нас.}}$ плюс потери напора во всасывающем трубопроводе и приемнике;
- 3) вакуумметрическую высоту всасывания ($h_{\text{вак.}}$), равную приведенной геометрической высоте ($h_{\text{п. п.}}$) плюс величина скоростного напора в месте присоединения вакуумметра (около входных кромок лопаток насоса) и потери, связанные с явлением кавитации.

Для получения наибольшей геометрической высоты всасывания необходимо по возможности снизить потери напора во всасывающем трубопроводе. Этого достигают увеличением диаметра трубопровода и размера приемной сетки.

того, трубопровод стараются делать без резких поворотов, внезапных расширений, сужений и т. д.

Если обозначить через v , скорость движения воды во всасывающем трубопроводе, через $h_{в. п.}$ — давление водяных паров и через Δh — увеличение вакуума за счет образования водяных паров, можно написать следующее равенство:

$$h_{\text{вак.}} = h_{\text{нас.}} + h_w + \frac{v_s^2}{2g} + h_{в. п.} + \Delta h$$

Здесь:

$$\frac{v_s^2}{2g} \text{ — скоростной напор.}$$

В написанном равенстве искомой величиной является

$$h_{\text{нас.}} = h_{\text{вак.}} - h_w - \frac{v_s^2}{2g} - h_{в. п.} - \Delta h.$$

Проанализируем составные части последнего уравнения.

$h_{\text{вак.}}$ — вакуумметрическая высота всасывания должна равняться барометрическому давлению в месте установки насоса и измеряться в метрах водяного столба. Таким образом, $h_{\text{вак.}}$ зависит от высоты данной местности над уровнем моря. Эта зависимость характеризуется следующими цифрами:

Высота над уровнем моря в м	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000
Значение $h_{\text{вак.}}$ в м	10	9,75	9,6	9,4	9,2	9	8,5	8

h_w — потери напора во всасывающем трубопроводе складываются из двух величин: потери напора по длине (h_f) и местных потерь (h_j):

$$h_w = h_f + h_j.$$

Потери h_f и h_j можно определить по следующим формулам:

$$h_f = \frac{l \cdot Q^2}{K^2},$$

$$h_j = C_j \frac{v_s^2}{2g},$$

где:

l — длина трубы в м,

Q — расход воды в м³/сек.,

K — коэффициент расхода в м³/час, отыскиваемый по таблицам.

По данным Мининга, коэффициент K в зависимости от диаметра трубы может быть представлен в следующем виде:

Диаметр трубы d в мм	50	75	100	125	150	175	200
Значение K в л/сек.	8,81	25,98	55,93	101,5	164,9	248,9	355,3

v_s — средняя скорость движения воды в м/сек. за рассматриваемым местным препятствием;

C_j — коэффициент сопротивления. Ниже приводятся некоторые значения коэффициента сопротивления:

1. Кран: $C_j = 5-7$.

2. Вход в заборную (всасывающую) трубу с сеткой и клапаном: $C_j = 5-10$.

3. Сужение или расширение при различных отношениях площадей (m):

m	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
C_j	0,5	0,42	0,34	0,25	0,15

4. Поворот трубы на угол α :

α ...	20°	40°	60°	80°	90°	120°	100°	140°
C_j ...	0,045	0,14	0,36	0,74	0,98	1,26	1,86	2,43

5. Плавные закругления трубы (рис. 44):

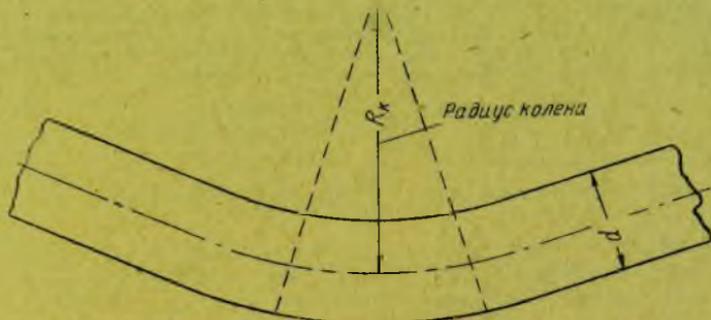


Рис. 44. Плавное закругление всасывающей трубы

$\frac{d}{2R_k}$...	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	0,9	1,00
C_j ...	0,13	0,14	0,21	0,44	0,98	1,41	1,98

Вследствие небольшой длины всасывающего трубопровода потери напора по длине (h_f) весьма малы.

Поэтому часто принимают:

$$h_w \cong h_j = C_j \frac{v_w^2}{2g}$$

$h_{в.ц.}$ — давление водяных паров зависит от температуры, при которой они образовались. Эта зависимость может быть представлена в следующем виде:

Температура воды в °Ц . . .	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Значение $h_{в.ц.}$ в м	0,1	0,2	0,4	0,75	1,2	2	3	4,7	7	10

Δh — увеличение вакуума за счет образования водяных паров — зависит от производительности насоса. Так, например, при увеличении производительности насоса против паспортной на 12% Δh достигнет 0,073 $h_{нак.}$ и т. д.

Учитывая постоянство оборотов насосов при наполнении цистерн из водоемов, последними двумя членами уравнения для определения геометрической высоты всасывания можно пренебречь.

Поэтому для практических целей $h_{нас.}$ может подсчитываться по следующей формуле:

$$h_{нас.} = h_{вак.} - C_j \frac{v^2}{2g} - \frac{v_w^2}{2g} = h_{вак.} - (1 + C_j) \frac{v^2}{2g}$$

Пример. Определить геометрическую высоту всасывания насоса, 960 об/мин., если диаметр всасывающей трубы равен 125 мм, а длина — 11 м. Паспортная производительность насоса 58 м³/час. Скорость движения воды во всасывающем трубопроводе принимаем $v = 0,75$ м/сек. (по данным акад. Павловского). Место установки насоса расположено на высоте 1000 м над уровнем моря. Температура воды в приемном резервуаре +10°Ц.

Вакуумметрическая высота $h_{\text{в.м.}}$ для местности, расположенной над уровнем моря на 1000 м, равна 9,2 м. Потери напора во всасывающем трубопроводе:

$$h_w = h_f + h_j = \frac{l \cdot Q^2}{K^2} + C_j \frac{v_s^2}{2g}$$

Коэффициент расхода K по таблице Мининга для $d = 125$ мм равен 101,5 л/сек = 6,09 м³/час; $O = 58$ м³/час $\cong 0,016$ м³/сек. Так как трубу предполагаем прямой, без изгибов, то при определении h_j учитываем только потери при входе, т. е. коэффициент сопротивления принимаем в размере $C_j = 10$. Подставив числовые величины в значение h_w , получим:

$$h_w = \frac{11 \times 0,016^2}{6,09^2} + 10 \times \frac{0,75^2}{2 \times 9,81} \cong 0,3 \text{ м.}$$

$$\text{Скоростной напор } \frac{v_s^2}{2g} = \frac{0,75^2}{2 \times 9,81} \cong 0,03 \text{ м;}$$

$h_{\text{в.п.}}$ — для температуры 10°C принимаем равным 0,1 м;

Δh предполагаем для неменяющегося режима равным нулю.

Подставляя числовые величины в выражение для $h_{\text{нас.}}$ получаем:

$$h_{\text{нас.}} = 9,2 - 0,3 - 0,03 - 0,1 = 8,77 \text{ м.}$$

или по приближенной формуле без учета водяных паров:

$$h_{\text{нас.}} = h_{\text{вак.}} - (1 + C_j) \frac{v_s^2}{2g} = 9,2 - (1 + 10) \frac{0,75^2}{2 \times 9,81} \cong 8,87 \text{ м.}$$

Как видно, разница не имеет практического значения. Практически высоту установки насоса не рекомендуют принимать больше 6—7 м. При длинных линиях всасывания геометрическую высоту $h_{\text{нас.}}$ уменьшают еще более. При длине всасывания $l = 20$ м рекомендуется принимать $h_{\text{нас.}} = 5,5$ —6 м, при $= 50$ м $h_{\text{нас.}} = 3,5$ —4,5 м и т. д.

Как уже указывалось, высота всасывания зависит от числа оборотов насоса n и его производительности.

Инж. Руднев рекомендует следующую формулу для определения приведенной геометрической высоты всасывания:

$$h_{\text{п.г.}} = h_{\text{вак.}} - h_{\text{в.п.}} - \frac{n^3}{867} \sqrt{n \cdot Q^2}$$

Подставив принятые выше числовые данные, получим: $h_{\text{п.г.}} = 9,2 - 0,1 - \frac{960^3}{867} \sqrt{960 \times 0,016^2} = 8,41 \text{ м.}$

Если вычесть из $h_{\text{п.г.}}$ величину потерь h_w , получим геометрическую высоту всасывания (h_w возьмем из предыдущего примера):

$$h_{\text{нас.}} = h_{\text{п.г.}} - h_w = 8,41 - 0,3 = 8,11 \text{ м.}$$

Следовательно, формула Руднева дает меньшие значения $h_{\text{нас.}}$ и несколько ближе подходит к действительным условиям.

Высота подъема воды насосом

Высота подъема воды H (рис. 45) складывается из:

h_d — гидростатической высоты от места установки манометра до высоты вылива воды;

$h_{\text{нас}}$ — гидростатической высоты от места установки вакуумметра до уровня жидкости в приемном резервуаре, из которого вода берется насосом;
 y — высоты от места установки вакуумметра до места установки манометра;
 h_w^s — потери напора во всасывающем трубопроводе;
 h_w^d — потери напора в нагнетательном трубопроводе (определяются аналогично потерям во всасывающем трубопроводе).

Общее выражение для высоты подъема будет:

$$H = h_d + h_{\text{нас}} + h_w^d + h_w^s + y.$$

Примем для цистерны высоту $h_d = 5$ м, производительность насоса $Q = 58$ м³/час = 16 кг/сек., высоту $h_{\text{нас}} = 7$ м, высоту от вакуумметра до манометра $y = 0,6$ м и потерю напора во всасывающем трубопроводе (по предыдущему примеру) $h_w^s = 0,3$ м.

Потерю напора в нагнетательном трубопроводе определим по формуле:

$$h_w^d = C_j \frac{v_s^2}{2g}.$$

При наличии трех поворотов трубы под углом 90° коэффициент сопротивления C_j можно принять равным 2,94. Тогда

$$h_w^d = 2,94 \times \frac{0,75^2}{2 \times 9,81} \cong 0,1 \text{ м.}$$

Подставив найденные значения в формулу для H получим:

$$H = 5 + 7 + 0,1 + 0,3 + 0,6 = 13 \text{ м.}$$

Мощность двигателя, потребная для вращения насоса

Мощность двигателя, которую необходимо затратить для вращения насоса, может быть определена по формуле

$$N_e = \frac{Q \cdot H}{75 \eta_n} \text{ л. с.,}$$

где:

Q — производительность насоса в кг/сек.;
 H — приведенная высота подъема воды в м;
 η_n — к. п. д. насоса.

При зубчатой или ременной передаче от двигателя к насосу в эту формулу необходимо вводить к. п. д. передачи. Окончательно мощность двигателя для данного типа насоса выбирается с запасом от 10 до 25% на случайные перегрузки. Для малых насосов $\eta_n = 0,40-0,45$.

Определим мощность двигателя для случая, указанного в предыдущем примере:

$$N_e = \frac{16 \times 13}{75 \times 0,45} = 6,2 \text{ л. с.}$$

С учетом запаса можно взять мощность двигателя 8 л. с.

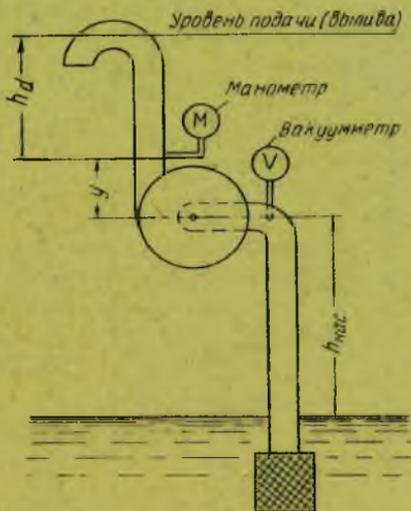


Рис. 45. Схема подачи воды центробежным насосом

Таблица 10

Завод-изготовитель	Группы	Производительность в м ³ /час	Полный напор в м	Число оборотов в минуту	Потребная мощность в квт	Род привода	Диаметр труб в мм		Число колес	Габаритные размеры в мм			Вес в кг	Отпускная цена в рублях
							всаявно-щепи	натяжной		ширина	длина	высота		
Мелитопольский .	X	57	5,1	950	2,3	НСМ и РП	100	100	1	525	633	460	200	320
Им. Калинина . .	VI	58	23	960	10,0		125	125	3	630	1 328	755	590	1 500
Им. Калинина . .	ЗНК	62	47	3 000	12,0	НСМ	100	80	1	400	775	350	100	1 220
„Красный факел“	X	70	20	2 400	9,6	НСМ и РП	75	75	1	420	600	400	68	200
Мелитопольский .	X	72	8	1 200	4,2		100	100	1	525	633	460	200	320
„Красный факел“	X	85	32	3 000	18,3		75	75	1	420	600	400	68	200
Им. Калинина . .	4НДВ	90	27	1 450	12,0	НСМ	150	100	1	640	888	543	—	4 600
Мелитопольский .	X	108	24	2 050	16,2	НСМ и РП	100	100	1	525	633	460	200	320
Им. Кирова . . .	КСМ	150	60	1 450	46,0	НСМ	200	150	2	760	1 525	950	1 010	1 350
Мелитопольский .	X	177	11,2	950	12,5	НСМ и РП	150	150	1	624	840	620	250	550
То же	—	72	77	3 000	27,0	НСМ	—	—	—	—	—	—	—	—
.	4НКС	65	20	1 500	5,8	НСМ и РП	—	—	—	—	—	—	—	—
Им. Кирова . . .	ДИП	75	90	2 950	32,0	НСМ	125	100	2	550	1 045	560	372	1 050

Примечание. Род привода НСМ — непосредственное соединение вала насоса с валом двигателя, РП — привод ременной передачей.

На ледяных дорогах наиболее удобными насосами для водоснабжения являются центробежные. Насосы изготавливаются заводами различных типов по производительности и другим показателям. В частности различают насосы низкого давления (высота нагнетания h_n до 15 м), среднего давления (h_n до 40 м), высокого давления $h_n = 60$ м и более).

В табл. 10 приводится техническая характеристика различных центробежных насосов, которые можно применять для водоснабжения на ледяных дорогах.

Дорожные орудия для строительства одноколейных ледяных дорог

Каждая тракторная база должна иметь следующий комплект типовых дорожных орудий: один колеерез, по одному комбинированному снегоочистителю на каждые 10 км ледяных путей, по одному катку на каждые 20 км снежных путей, по одной цистерне с насосами на каждые 5—8 км протяжения ледяных путей, одну насосную передвижную станцию с двигателем.

Колеерез Красноярской тракторной базы

Колеерез (рис. 46) представляет собой подсапки однополозных саней с удлиненным центральным полозом. На полозе смонтированы ножи и механизм заглабления.

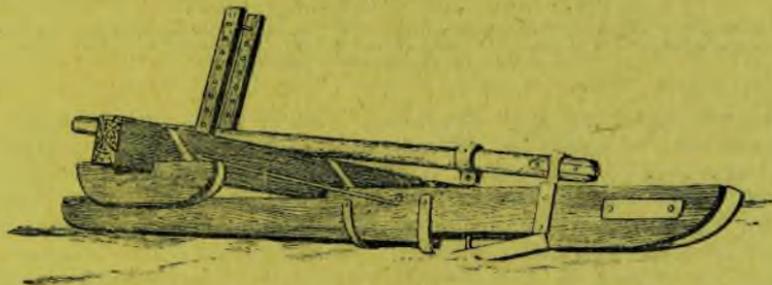


Рис. 46. Колеерез Красноярской тракторной базы

Из преимуществ колеереза Красноярской тракторной базы необходимо отметить: 1) прямолинейность нарезки колеи благодаря большой длине полоза, 2) простоту конструкции, 3) автоматическое уширение колеи в кривых.

Недостатки колеереза: 1) трудность регулирования заглабления ножа, 2) сильное уплотнение снега или земли передним полозом, 3) заваливание обратно в колею (из-за отсутствия крыльев) вынуженного из колеи снега или грунта. Кроме того, колеерез вследствие расположения ножа в передней части полоза не уничтожает ухабы (полоз «ныряет» в ухабы).

Путь для лыж этим колеерезом не очищается.

Колеерез ЦНИИМЭ, модель Б

Этот колеерез (рис. 47) предназначен для нарезки колеи для саней ЦНИИМЭ модели Б. Он состоит из двух лыж и одного расположенного между ними полоза. Полоз и лыжи связаны пятью поперечными брусками. Нижняя плоскость лыж расположена на 110 мм выше подреза полоза.

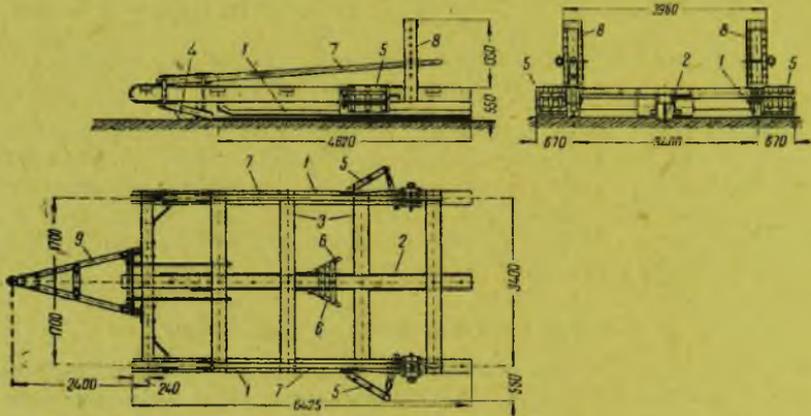


Рис. 47. Колеерез ЦНИИМЭ, модель Б:

1—лыжи; 2—полоз; 3—поперечные бруска; 4—нож; 5—раздвигающиеся крылья; 6—неподвижные крылья; 7—рычаги для регулирования глубины нарезаемой колеи; 8—стойки; 9—тяговое приспособление (треугольник)

Полоз состоит из двух брусков. Нижняя часть полоза закруглена по форме и размерам, отвечающим колее, и окована подрезом. Каждая лыжа также состоит из двух брусков и окована подрезом.

Поперечные бруска связаны с полозом и лыжами при помощи врубок и болтов. Спереди полоза расположен нож колеереза размером 16 мм × 100 мм × 1850 мм. К верхнему брусу полоза нож прикреплен четырьмя болтами. В месте крепления ножа нижний брусок затесывается наподобие отвала плуга. Спереди к верхнему брусу полоза прикреплен двумя болтами нож-резак.

Против четвертого поперечного бруска расположены раздвигающиеся крылья.

Доски крыльев связываются в вертикальной плоскости тремя парами планок, а в горизонтальной — двумя обхватами. Один конец крыла при помощи проушины обхвата, пальца и рымов шарнирно соединяется с полозом. Второй конец при помощи двух рымов, пальца и шарнирной планки крепится к упорному брусу, служащему для регулирования ширины расчистки снега. Упорный брусок проходит в особую прорезь в полозе, где он может закрепляться штырем.

Между третьим и четвертым брусками расположены неподвижные крылья для удаления земли или снега; они состоят из двух

досок, связанных с полозом распорными брусками и планками. Неподвижные крылья окованы тонким листовым железом. Для регулирования глубины нарезаемой колеи служат специальные рычаги из деревянных брусков.

Задние концы рычагов закреплены при помощи штырей между стойками, прикрепленными к лыжам двумя болтами и связанными брусками. Впереди нижних брусков лыж расположены ложные полозья. Передний конец их соединен с рычагом и брусом лыжи двумя парами пластин, прикрепленных средней своей частью к верхним брускам. Концы рычага и ложного полоза помещены между пластинами и закреплены в них болтом.

Задние концы ложных полозьев с рычагом соединены тягой, которая проходит нижним концом в отверстие оковки ложного полоза, а верхним соединяется с подушкой рычага.

Тяговым приспособлением колеереза служит треугольник.

Передний поперечный брус усилен двумя тягами и двумя растяжками. Каждая растяжка прикреплена двумя болтами к верхним брускам лыж.

Общий вес колеереза 2,4 т, в том числ поковок — 0,4 т, дерева — 2 т.

Недостатки колеереза: мала высота крыльев, колея получается извилистой, нарезка колеи возможна только в земле.

Колеерез конструкции инж. Сумарокова

Колеерез инж. Сумарокова представлен на рис. 48. Благодаря большой длине и значительному весу колеерез нарезает прямую колею и хорошо исправляет ухабы. Вместе с этим весьма трудно регулируется заглубление ножа, плохо очищаются колея при нарезке, а также и следы лыж. Мал снимаемый слой (2 см).

Нож для нарезки колеи в мерзлом грунте конструкции т. Ведорных

Нож (рис. 49) изготавливается из рельса длиной 2,25 м.

Вогнутая часть рельса (подошва) отковывается в виде клина и является режущей частью ножа. В верхней части ножа в шейке рельса имеются отверстия для болтов, которыми нож подвешивается шарнирно на крюк трактора. К кривой части ножа крепятся на болтах тяги. Другие концы тяг загнутыми концами в виде крючков зацепляются за раскосные угольники гусеничной тележки трактора ЧТЗ.

При монтаже ножа трактор устанавливают так, чтобы ось колеи совпала с его продольной осью; гусеницами трактор въезжает на обрубку бревен; после этого начинают монтировать нож. Глубина нарезания регулируется перестановкой крепления ножа к тяговой скобе трактора.

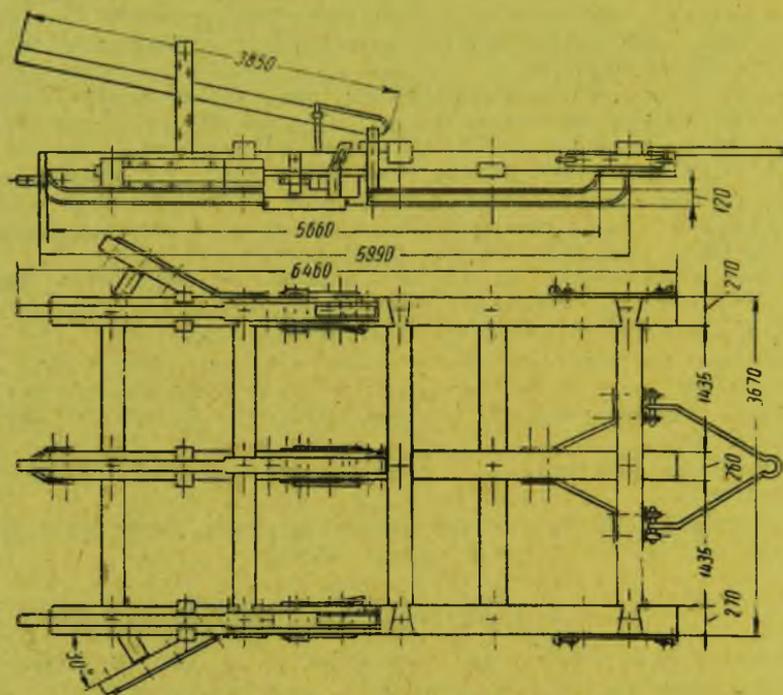


Рис. 48. Колесерез ниж, Сумарокова

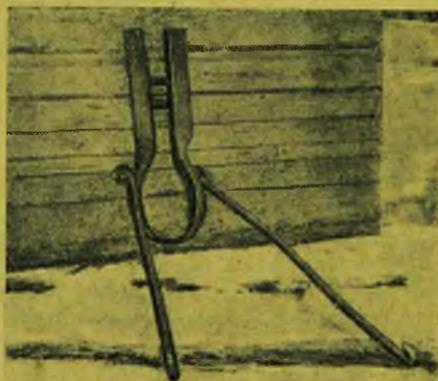


Рис. 49. Нож для нарезки колен конструкции Вздорных

Очистка колеи и окончательная правка после нарезки производится вручную. Вес ножа — 92 кг.

Комбинированный снегоочиститель ЦНИИМЭ

Комбинированный снегоочиститель ЦНИИМЭ (рис. 50) предназначен для расчистки полотна, для углубления и фуговки колеи. Снегоочиститель состоит из следующих основных деталей: основ-

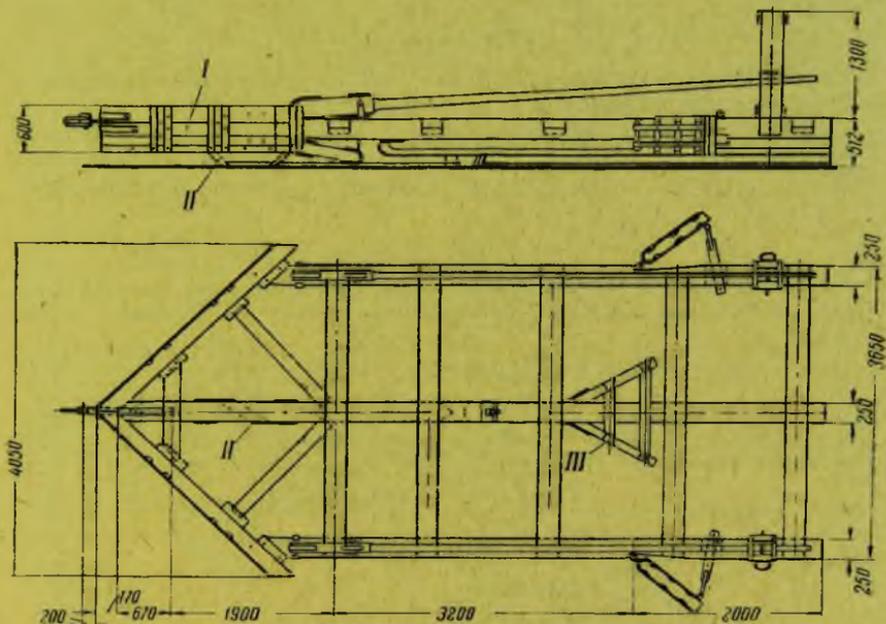


Рис. 50. Комбинированный снегоочиститель ЦНИИМЭ:

I — треугольник для уборки снега с дороги; II — нож (отвал); III — крылья для отодвигания выброшенного из колеи снега

ного полоза, двух лыж, пяти поперечных брусьев, скрепляющих полз и лыжи, и треугольника, расположенного впереди основного полоза. Общая длина снегоочистителя — 8,2 м, ширина — 4 м. Наибольшая ширина расчищаемой полосы — 5,5 м. Ширина между центрами лыж — 3,4 м. Нижняя часть полоза имеет форму, аналогичную колеерезу. Плоскость опоры лыж выше плоскости полоза на 110 мм. Полз окован стандартным сегментным железом для подрезов саней. В передней части полоза имеется нож по форме ножа колеереза, очищающий колею от снега. В средней части на ползе установлен нож-фуганок для срезки неровностей дна колеи. Общий вес снегоочистителя — 2,86 т, в том числе поковки — 0,53 т и дерева — 2,33 т.

В процессе эксплуатации выявлены следующие недостатки снегоочистителя:

- 1) Вертикальная постановка рабочей части крыла треугольника не обеспечивает скольжения снега (происходит уплотнение).
- 2) Конструкция крыльев по бокам лыж неудовлетворительна: после прохода очистителя снег осыпается обратно на лыжницы.
- 3) Неудовлетворительно укреплен нож для фуговки.
- 4) Трудно регулировать заглубление ножей.

Треугольник

Треугольником удаляют излишки снега и одновременно производят уплотнение оставшегося снега.

При очистке полотна одноколейной ледяной дороги треугольнику необходимо давать направление вдоль колеи специальным полозом, идущим по ней, иначе возможно сминание бортов колеи.

Кат к

Катки применяются для укатки снега при постройке участков ледяной дороги на снежном основании. На рис. 51 показан каток

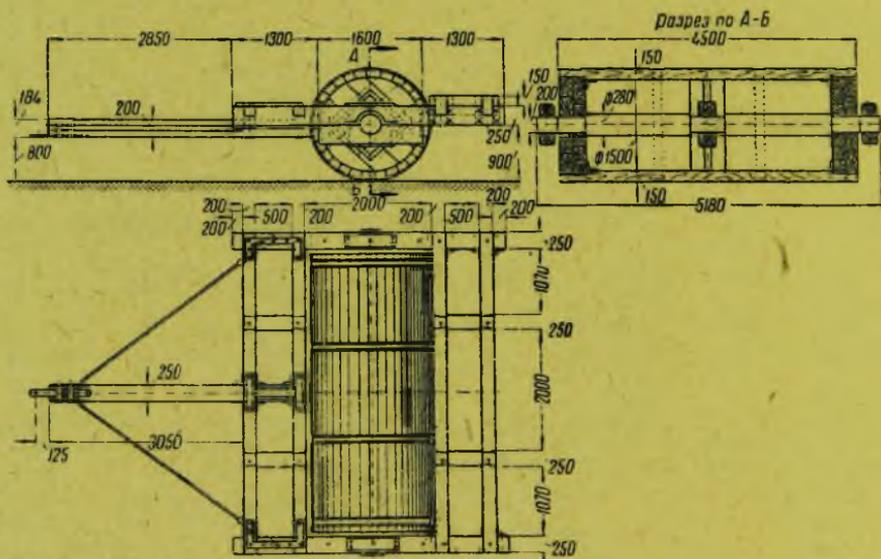


Рис. 51. Каток ЦНИИМЭ модель КТ «Е»

ЦНИИМЭ модель КТ «Е» для тракторно-ледяных дорог колеи 3400 мм. Общий вес катка (без набивки глиной) — около 6 т. Вес катка, заполненного глиной, — 15 т.

Цистерны для поливки ледяной дороги

Большая часть лесозаготовительных предприятий, работающих на базе тракторно-ледяных дорог, имеет цистерны, выполненные в виде четырехугольных ящиков на однополосных подсанках. В этом же виде была запроектирована и типовая цистерна ЦНИИМЭ модели 1937 г., показанная на рис. 52.

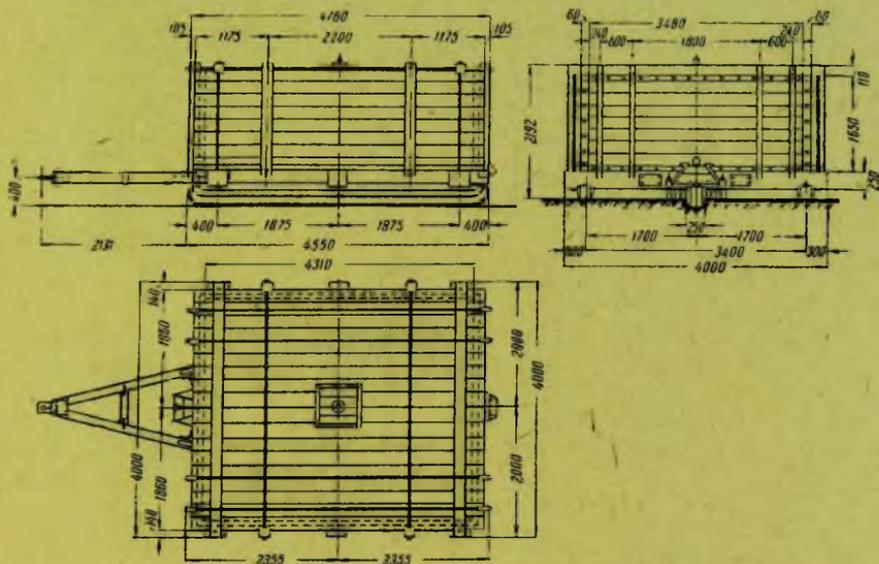


Рис. 52. Цистерна ЦНИИМЭ для одноколейной тракторно-ледяной дороги (модель А)

Последняя модель цистерны ЦНИИМЭ имеет по бокам полоза, кроме лыж, специальные утюги для выглаживания бортов.

На мехлесопунктах Урала применяют цистерны, выполненные в виде бочек, положенных на бок на двое подсанок. Бочки делают из пиленых досок толщиной 100 мм. Емкость бочек до 15—20 м³. Подобные бочкообразные цистерны имеют ряд преимуществ по сравнению с прямоугольными: в них более удобна подтяжка креплений и обручей, они меньше разбиваются и обмерзают, кроме того, легче удалять лед со стенок.

Насосные станции

Для наполнения цистерн водой применяют передвижные или стационарные насосные станции. В первом случае насос приводится обычно в движение от шкива трактора, во втором привод может быть осуществлен и от специального двигателя.

На рис. 53 показана передвижная насосная станция ЦНИИМЭ модели 1940 г.

Станция оборудуется насосом Мелитопольского завода марки 6НК с ременным приводом. Производительность насоса — 295 м³/час, число оборотов в минуту 1 450. Потребная мощность — 34 л. с.

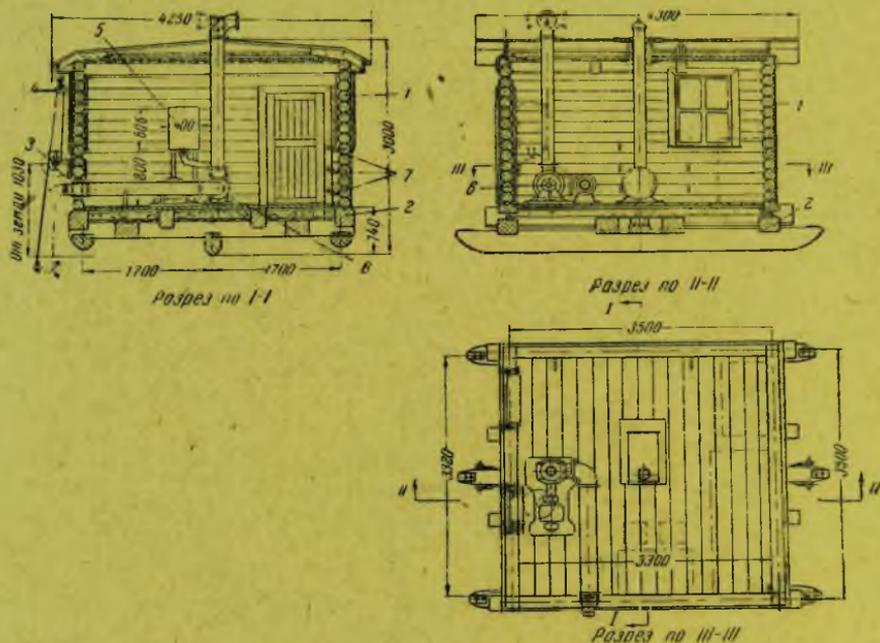


Рис. 53. Передвижная насосная станция ЦНИИМЭ, модель 1940 г.:

1—здание насосной станции; 2—рама (основание); 3—лебедка для подъема шланга; 4—блок для подъема шланга; 5—бачок для воды; 6—насос; 7—скобы для укладки шланга.

Цистерны могут наполняться водой трактором и без помощи насоса. Для этого используется разрежение во всасывающей трубе трактора.

Принцип работы по наполнению цистерны водой таким способом следующий*.

К одному концу резинового шланга (рис. 54) прикреплен хомутиком металлический наконечник с резиновой втулкой, к другому концу — специальный кран-редуктор. Первый вставляется во всасывающую трубу трактора, второй — в цистерну. Кран диаметром 2" имеет форму прямоугольного колена 1 (рис. 55). В верхней части колена вварен цилиндр 2. Внутри цилиндра помещен клапан 3

* Впервые описан А. Я. Зыковым в журнале «Стахановец лесной промышленности» № 10, 1939 г.

с пружиной 4, клапан входит головкой в крышку 5, а стержнем — в дно 6. Крышка запрессована, а дно вставлено на резьбе.

Резьба в крышке предназначена для регулирования силы нажатия пружины на клапан, который служит для поддержания опреде-

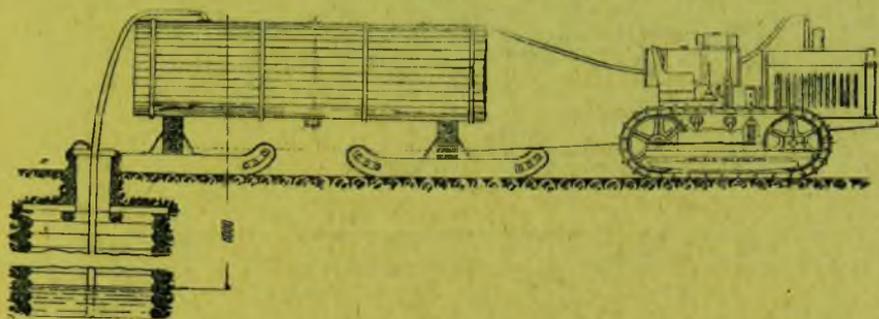


Рис. 54. Общий вид устройства для наполнения цистерны водой

ленного давления во все время работы трактора, пока цистерна не будет наполнена водой.

Когда вода дойдет до крана, она устремится в него и увлечет за собой поплавок 7, который, встретив на пути гнездо 8, перекроет его и прекратит засасывание воздуха из цистерны. Тогда воз-

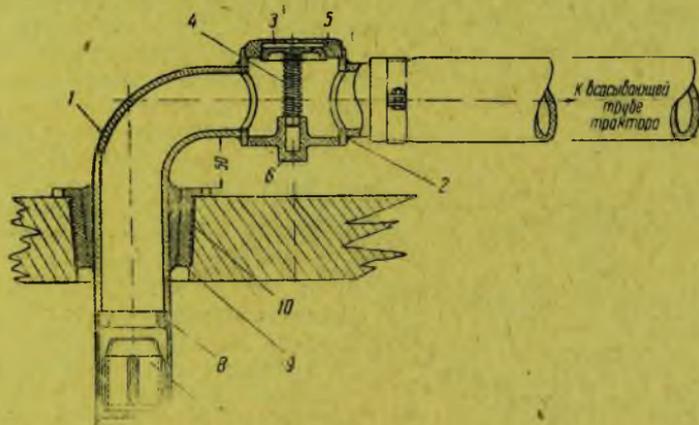


Рис. 55. Установка воздушного шланга

дух целиком пойдет через клапан, и трактор будет нормально продолжать работу.

Чтобы кран можно было быстро устанавливать и удалять с цистерны, на нижнем конце коленчатой трубы надета и приварена конусная втулка 9, которая входит в гнездо гайки 10, давая гер-

метическое соединение. Такого рода крепление шланга дает возможность присоединять шланг с любой стороны цистерны.

Кроме шланга, всасывающего воздух, в цистерне установлен шланг для подачи воды (рис. 56).

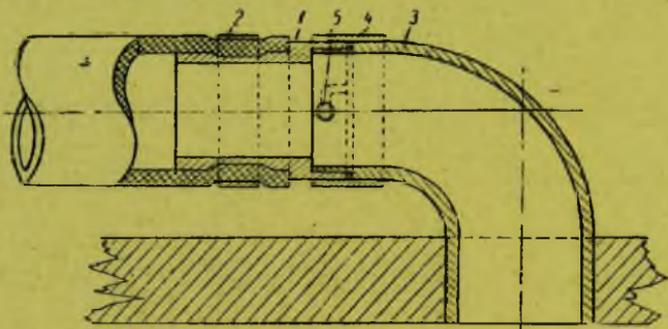


Рис. 56. Присоединение водяного шланга к цистерне

Верхний конец этого шланга, так же как и первого, снабжен металлическим наконечником 1, который скрепляется со шлангом хомутом 2. Этот шланг присоединен к цистерне коленчатой трубой 3.

На одном конце трубы имеется нарезка, которой труба ввинчивается в цистерну, а на другом — заточка, прикрытая кольцом.

Между этим кольцом и заточкой заложена резина 4, благодаря которой достигается плотность соединения наконечника с трубой. Наконечник удерживается в трубе посредством ломаной прорези и заклепки 5, установленной в трубе, входящей в прорезь при надвигании и разворачивании шланга вправо.

Для выпуска воды в середине цистерны установлен вентиль (рис. 57). Вентиль состоит из штанги 1, рукоятки 2 и конуса 3. Верхний конец штанги, снабженный резьбой, пропущен че-

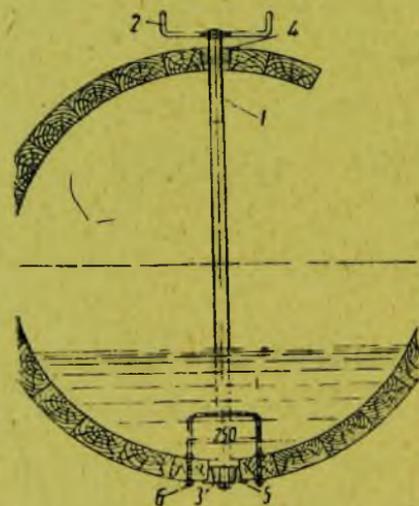


Рис. 57. Вентиль для регулирования выпуска воды из цистерны

рез гайку 4, ввинченную в середине цистерны, а нижний входит конусом в гнездо другой гайки 5.

Чтобы конус попадал в гнездо, штанга пропущена через направ-

ляющую б. Поливка и прекращение выпуска воды из цистерны производится путем вращения штанги вправо или влево.

Это приспособление легко можно изготовить в любой мастерской, имеющей токарный станок.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЛЕДЯНЫХ ДОРОГ

Техническая характеристика тяговых машин

В настоящее время на лесовывозке работают следующие марки тракторов: газогенераторные тракторы СГ-60 и СГ-65, лигроиновые тракторы С-60 и дизельные тракторы С-65.

К трактору, работающему на ледяной дороге, предъявляются следующие основные требования:

1) достаточная мощность и тяговое усилие, позволяющие перевозить по 5—10 груженных комплектов саней;

2) разнообразие скоростей, обеспечивающее как трогание с места груженого состава и преодоление больших подъемов, так и быстрое движение порожняком;

3) малое удельное давление на дорожное полотно;

4) способность проходить неровности без поломок или деформации ходовой части и рамы (это особенно важно для тракторов, работающих на верхних складах);

5) легкость поворотов;

6) быстрота запуска и перевода двигателя на газ.

Массовый опыт эксплуатации перечисленных марок тракторов дает основание сделать вывод о том, что поставленным выше требованиям гусеничные тракторы ЧТЗ в достаточной мере удовлетворяют.

В соответствии с постановлением СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 15 ноября 1938 г. и решениями XVIII съезда ВКП(б) по докладу тов. Молотова о третьем пятилетнем плане развития народного хозяйства СССР в последние годы начали широко внедряться на лесозаготовках газогенераторные тракторы. В 1941 г. на лесозаготовительных предприятиях Наркомлеса СССР работает уже большое количество газогенераторных тракторов ЧТЗ. В дальнейшем весь тракторный парк лесной промышленности должен быть переведен на твердое топливо. Топливом для газогенераторных тракторов, выпускаемых в настоящее время Челябинским тракторным заводом, являются древесные чурки.

Техническая характеристика жидкотопливных и газогенераторных гусеничных тракторов ЧТЗ приведена в приложении 3.

Организация тракторного хозяйства мехлесопункта

В тракторное хозяйство мехлесопункта, работающего на базе однокорейной ледяной дороги с тракторной тягой, кроме тракторов и подвижного состава, входят:

- 1) гаражи для хранения тракторов;
- 2) площадки для безгаражного хранения машин;
- 3) мастерские для ремонта тракторов и прочих механизмов предприятия;
- 4) хранилища для жидкого горючего и смазочного масла и оборудование для заправки машин;
- 5) топливозаготовительное хозяйство для газогенераторных машин;
- 6) материальные склады.

На все эти сооружения в настоящее время имеются типовые проекты.

Остановимся на описании сооружений, связанных непосредственно с эксплуатацией газогенераторных машин.

Гаражи

Гараж необходимо строить в виде отдельного деревянного здания.

Надо считать наиболее рациональным в гаражах центральное (паровое или воздушное) отопление. При паровом отоплении внутри помещения нужно делать отводы для отбора пара на разогрев машин. Для снабжения водой помещения гаража рекомендуется ставить на верх гаража бак и подогревать в нем воду паром из котла парового отопления. Из бака нужно провести раздаточную сеть по всему помещению гаража. Заполнять бак водой можно из колодца или из привозных бочек при помощи центробежного или ручного насоса.

Гараж должен быть разделен на два сектора: сектор хранения и сектор обслуживания. Если на мехлесопункте нет отдельной ремонтно-механической мастерской, в гараже должен предусматриваться еще сектор ремонта. Ниже приводится краткая характеристика типовых гаражей Гипролестранса и Стройлеспоекта для хранения тракторов.

Гараж Гипролестранса на шесть тракторов СГ-65

В этом гараже предусмотрено три вида помещений: помещение для стоянки машин, профилакторий на одну машину и кирпичное помещение для отопительных приборов (калориферная или котельная).

Вентиляция запроектирована приточная в комбинации с отоплением (воздух подается в гараж через огневой калорифер).

Особенностью проекта гаража Гипролестранса является установ-

ка оборудования для централизованного розжига газогенераторов и отвод выхлопных газов машин при помощи накидных шлангов. Описание этих устройств приведено в разделе вентиляции и отопления гаражей.

Установленная мощность электродвигателей — 4,8 квт. Годовой расход электроэнергии — 25572 квтч. Расход топлива (дров) для отопления за сезон — 125 м³.

Полная стоимость гаража — 33721 руб. Стоимость 1 м³ здания — 20 р. 96 к.

Количество обслуживающего персонала в гараже — 10 человек, в том числе два слесаря для ремонтно-монтажных работ, двое служащих (заведующий гаражом и нарядчик-счетовод), пять человек младшего обслуживающего персонала (истопники и подсобный рабочий), один тракторист для перегона машин.

Гаражи Стройлеспроекта

Проектной конторой Стройлеспроекта (г. Свердловск) запроектировано несколько типов различных по мощности гаражей. В первых проектах этих гаражей предусмотрено печное отопление и естественная вентиляция. В последнее время Стройлеспроект дополнил указанные проекты вытяжной вентиляцией. Вентиляция запроектирована в следующем виде: в верхней зоне помещения гаража расположен воздухопровод квадратного сечения, в котором над выхлопными трубами тракторов сделаны отверстия; в воздухопроводе установлен вытяжной вентилятор ЦАГИ № 7. При работающих машинах отверстия в воздухопроводе открываются, и вентилятор энергично отсасывает выхлопные газы в атмосферу. Приток свежего воздуха происходит через щели, зазоры, форточки в окнах гаража и пр.

Вентиляция такого типа сильно охлаждает гараж и может являться причиной простудных заболеваний рабочих. Большую часть времени в гараже вентиляции совсем нет, что нельзя признать нормальным.

Общая стоимость гаража Стройлеспроекта — 30 639 руб.

Отопление и вентиляция гаражей

Опыт работы последних лет с газогенераторными машинами показал, что отопление и вентиляция гаражей оказывают очень большое влияние на работоспособность обслуживающего персонала в гараже и успешность проведения технического ухода за машинами. В 1939 и 1940 гг. на лесозаготовительных предприятиях было опробовано несколько систем отопления и вентиляции. Рассмотрим некоторые из них.

Приточно-отопительная вентиляция, разработанная ЦНИИМЭ (осуществлена в тракторном гараже Теплолужевского мехлесопункта треста Свердловес).

Схема приточно-отопительной вентиляции ЦНИИМЭ показана на рис. 58.

Выхлопные газы по этой схеме удаляются при помощи специальной трубы. Для возможности розжига газогенератора внутри гаража установлен подвижной колпак, соединяющийся с воздушной отводящей трубой вентилятора. Колпак связан с вытяжной трубой и может перемещаться на блоках вверх и вниз. При установке машины на место его поднимают вверх, а затем спускают. Отопление осуществляется подачей в гараж горячего воздуха, нагреваемого калорифером. Воздух нагревается в калорифере при проходе через трубки, расположенные в виде батарей над очагом печи.

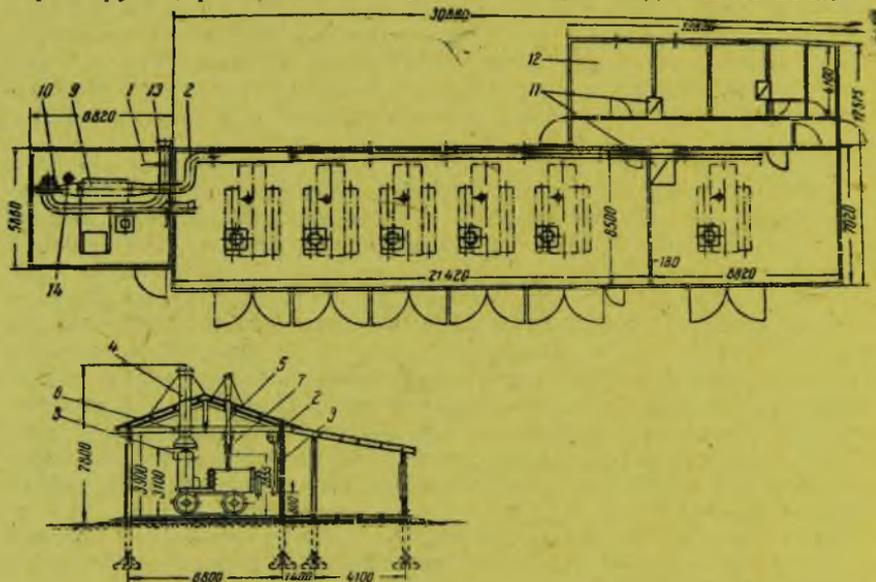


Рис. 58. Схема приточно-отопительной вентиляции ЦНИИМЭ:

1—котелгарма, 2—главный возду. овод; 3—отопление; 4—вытяжная труба; 5—эжекторная труба; 6—дрессельная заслонка вытяжной трубы; 7—дрессельная заслонка эжекторной трубы; 8—брезентовый фартук; 9—насадка с металлической сеткой; 10—дрессельная заслонка эжекторной трубы; 11—печь; 12—служебное помещение; 0—вентилятор „Сирокко“ № 4; 14—электромотор

При испытании выявилось, что благодаря малому сечению труб полная очистка загрязненного воздуха производится только через 30 мин. Фактическая стоимость сооружения (на шесть тракторов) выразилась в 12 тыс. руб.

Существенным недостатком этой системы вентиляции, соединенной с отоплением, является быстрое прогорание калорифера и связанный с этим большой расход труб. Трубы калорифера служат не больше двух месяцев.

Система вытяжной вентиляции гаража Стройлеспроекта показана на рис. 59.

Паровое отопление и приточно-вытяжная вентиляция гаража Ирбитского леспромхоза треста Свердловлес. Гараж предназначен для грузовых автомашин

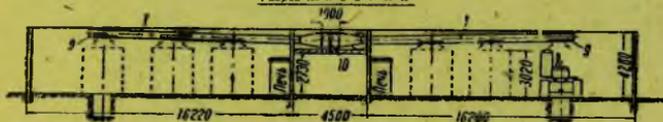
ЗИС-21. Однако заложенный в проекте принцип отопления и вентиляции может быть применен и в тракторных гаражах.

Здание гаража состоит из следующих помещений: стоянка на пять машин, ремонтная мастерская, стоянка на одну машину, стоянка на две машины, вулканизационная, аккумуляторная.

Запуск двигателей перед выходом машин на работу производится на бензине.

Для парового отопления поставлены три котла Стребеля с площадью нагрева по 17 м^2 , а в качестве нагревательных приборов — чугунные трубы длиной 2 м и с поверхностью нагрева 4 м^2 . Разводка пара верхняя. Нагрев приточного воздуха происходит в пластинчатом калорифере завода Госсантехмонтаж. Конденсат от отопительных приборов стекает по отдельной магистрали самотеком в конденсационный бак в котельной.

Разрез по А-Б-В-Г-Д-А



Разрез по Е-Е

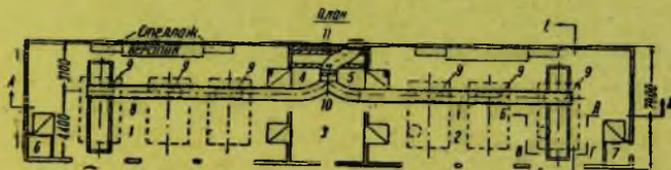
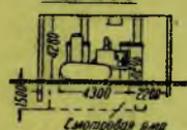


Рис. 59. Система вытяжной вентиляции гаража Стройлеспрое та:

1—левое помещение для стоянки тракторов; 2—правое помещение для стоянки тракторов; 3—помещение для смотровой бригады; 4—инструментальная; 5—помещение сменного мастера (механика); 6—тамбур перед печью; 7—тамбур; 8—воздуховод; 9—задвижка; 10—вентилятор; 11—электромотор

На высоте конденсационных штуцеров калориферов проходит другая магистраль, по которой стекает непосредственно в котлы конденсат из калориферов вентиляционной системы. Из конденсационного бака конденсат перекачивается в котлы центробежным насосом.

Приточная вентиляция осуществляется тремя схемами: для стоянки на пять машин, для стоянки на одну и две машины и для ремонтной мастерской.

Расчетная температура наружного воздуха для работы вентиляции принята 35°C ниже нуля. При более низкой температуре благодаря имеющемуся клапану перед калорифером приточный воздух может забираться из ремонтной мастерской.

Приточный воздух подается в нижнюю зону помещения. В ремонтной мастерской, кроме того, воздух подается еще и в смотровую яму.

Вытяжка выполнена в виде местных отсосов от выхлопных труб двигателей (от глушителей) и от зонтов над газогенераторами.

Кроме этого, имеется общая вытяжка вверх и вниз в помещениях для стоянки машин и вверх — в ремонтной мастерской.

Сметная стоимость отопления — 27 290 руб., приточно-вытяжной вентиляции — 7 613 руб.

Отопление и вентиляция по проекту гаражей Гипролестрансом. Для отопления гаража Гипролестрансом запроектирован калорифер, расположенный в особой каменной пристройке к гаражу. Калорифер — огневого типа с дровяным отоплением. Конструкция его показана на рис. 60.

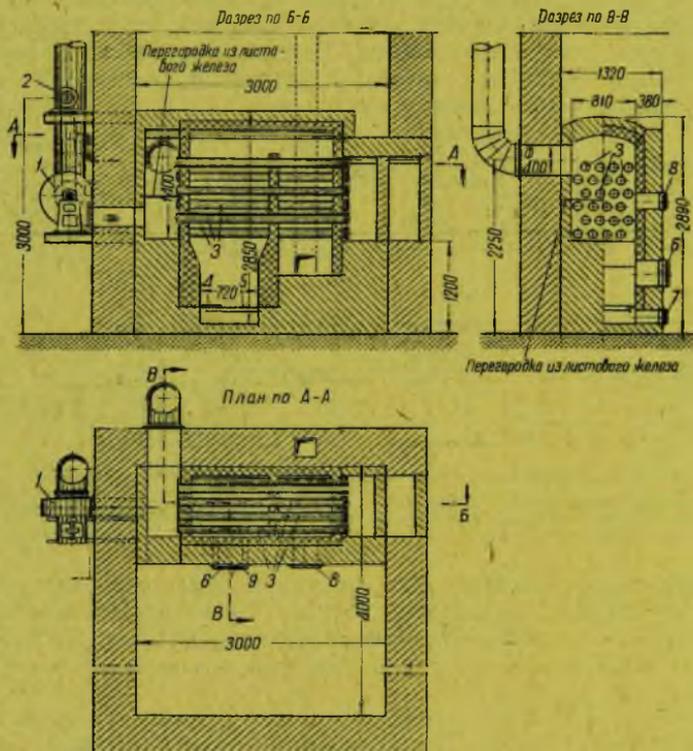


Рис. 60. Калорифер гаража Гипролестранса:

- 1—вентилятор; 2—электродвигатель; 3—батарея труб; 4—колосниковая решетка; 5—опорные балочки; 6—топочная дверца; 7—поддувальная дверца; 8—дверца для чистки труб

Поверхность нагрева калорифера образуется трубами, вмозаннными в кирпичную кладку. Через трубы воздух гонится вентилятором в гараж; при проходе через калорифер воздух нагревается до 40—50°С. Недостатком такого калорифера является возможность быстрого прогара трубок и подсосов дымовых газов к нагреваемому воздуху.

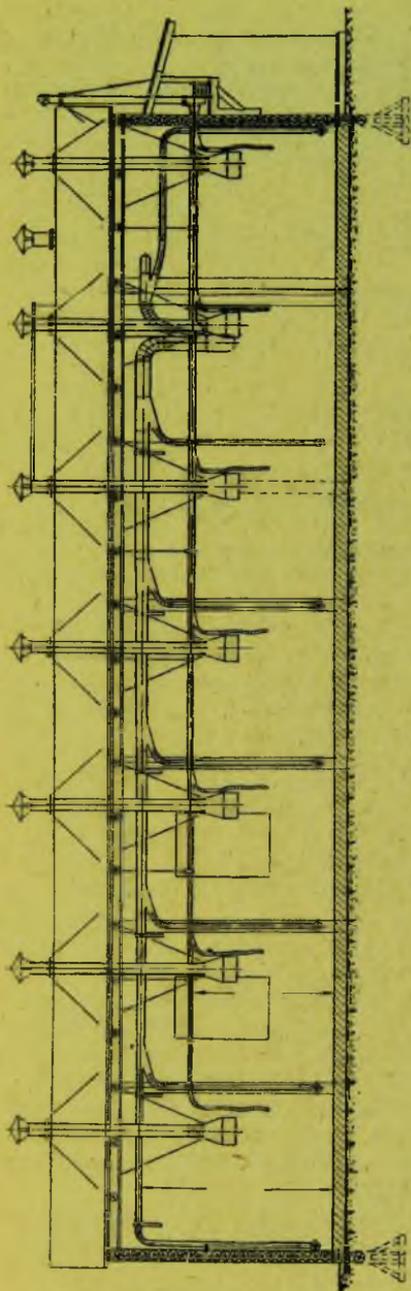


Рис. 61. Продольный разрез зоны стоянки гаража Гипролестранса

Система вентиляции устроена с забором свежего воздуха с улицы, кратность обмена воздуха 4,12 раза. При отсутствии машин в гараже забор воздуха производится из профилактория. В последнем случае получается значительная экономия топлива.

Приточная вентиляция осуществляется вентилятором среднего давления завода «Красная пресня».

Вытяжная вентиляция осуществляется вытяжными шахтами, выведенными над крышей, а также трубами для местного отсоса выхлопных газов.

Генераторный газ из газогенератора при розжиге удаляется через магистральную трубу центрального розжига пылевым вентилятором № 2 ЦАГИ.

Схема приточной вентиляции, распределение воздухопроводов и вытяжная часть показаны на рис. 61 и 62.

На отводах от магистрали централизованного розжига должны ставиться вентили. Можно полагать что централизованный розжиг газогенераторов позволит производить запуск двигателей непосредственно на газе без применения бензина.

Безгаражное хранение тракторов

В тех случаях, когда на верхних складах, а также на трелевке на значительном расстоянии от гаража работает несколько тракторов, целесообразно ежедневно перегонять их в центральный гараж.

Иногда для хранения этих машин строят небольшие временные гаражи, но последние, как правило, не обеспечивают нормальных условий для запуска двигателей и технического обслуживания машин в целом. Обычно в морозы в таких гаражах температура падает ниже нуля. Поэтому более правильным решением вопроса в данном случае является организация безгаражного хранения машин на месте работы.

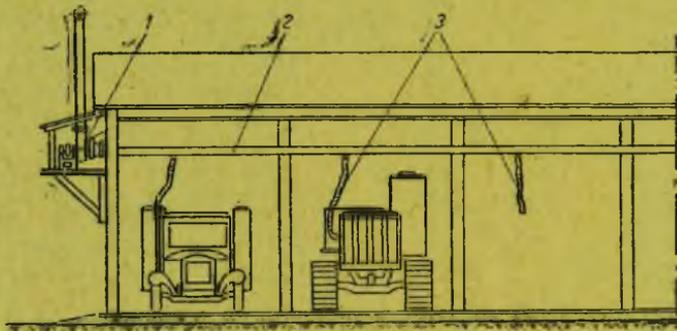


Рис. 62. Вытяжная часть гаража Гипролестранса:

1 — центробежный вентилятор; 2 — магистраль центрального розжига; 3 — гибкие шланги

Правильно организованное безгаражное хранение машин должно обеспечивать быстрый разогрев и запуск двигателей, а также позволять производить техническое обслуживание и мелкий ремонт машин. Стоянка машин при безгаражном хранении может быть стационарной (например, в городских условиях) и передвижной. При стационарной стоянке строятся теплые помещения для следующих целей: 1) для проведения технического осмотра и мелкого ремонта (обычно на одну машину); 2) для котельной (при разогреве машин паром), 3) для водителей, 4) для кладовой.

При передвижных стоянках помещения должны ставиться на ползья.

На лесозаготовках можно рекомендовать стоянки с безгаражным хранением машин передвижного типа.

Для хранения одной-двух машин строить передвижные помещения и оборудовать пароподогрев нецелесообразно. В этом случае для облегчения и ускорения запуска двигателя можно пользоваться передвижными водомаслогреями конструкции Антонова, Гончарова, ЦНИИМЭ или применять термосифонный обогрев машин. Конструкция термосифонного обогрева хорошо разработана кафедрой тяговых машин Сибирского лесотехнического института под руководством доц. А. Ф. Тихонова.

Сущность термосифонного обогрева состоит в следующем. В передвижной печи наклонно расположена батарея из несколь-

ких параллельно соединенных труб общей поверхностью нагрева 0,5 м².

Выходные отверстия батареи соединяются с системой охлаждения двигателя трактора (у двигателя СГ-60 — с нижним резервуаром радиатора и с патрубком, идущим к водяной помпе, а у двигателя СГ-65 — с нижним резервуаром и с водяной рубашкой пускового двигателя).

Нагретая вода в батарее из верхнего выходного отверстия поступает в систему охлаждения двигателя и возвращается обратно через трубку с краном, ввернутую в сливное отверстие радиатора. Вода в батарее нагревается до температуры 60°С. Для получения более высокой температуры необходимо увеличивать поверхность нагрева батареи. При подобном обогреве двигатель необходимо утеплять капотом.

Перед включением термосифонного обогревателя систему охлаждения двигателя нужно заполнять горячей водой. Вода предварительно нагревается этим же подогревателем в бочке, соединяющейся с ним патрубками.

Запуск двигателей машин с помощью водомаслогреек или термосифонного обогревателя (при безгаражном хранении) требует довольно много времени (1,5—2 часа). Для более быстрого запуска двигателей лучше подогрев их производить паром. В этом случае к системе охлаждения двигателя приваривается патрубок с краном для вода пара. Для спуска же конденсата используется контрольная трубка радиатора, по которой вода стекает непосредственно в ведро.

При обогреве паром из двигателя во время хранения выпускается только вода, а масло остается в картере и разогревается в нем перед заводкой особым паровым подогревателем, представляющим собой железную коробку с паровым змеевиком.

Ремонт тракторов, подвижного состава и дорожных орудий

Организация ремонта тракторов

При эксплуатации тракторов отдельные детали их изнашиваются. По истечении определенного промежутка времени изношенные детали необходимо заменять новыми или восстанавливать. Трактор для этого должен останавливаться на ремонт. В задачу водительского персонала мехлесопункта входит максимальное снижение износа тракторов.

Производственная эксплуатация тракторов при неправильном их обслуживании может приводить к преждевременному износу. Так, например, двигатель трактора быстрее изнашивается, если работает на несоответствующем горючем (вместо бензина керосин или вместо генераторного газа бензин и т. д.). В целом трактор изнашивается быстрее при плохом гаражном или неналаженном безгаражном хранении, при тяжелых условиях работы, например на трелевке, и пр.

Уменьшение износа тракторов и, следовательно, увеличение межремонтных периодов достигается в первую очередь проведением предупредительных мероприятий по техническому уходу и установлением систематического контроля за работающими машинами. Согласно приказу по Наркомлесу СССР № 1048/з от 14 ноября 1940 г. тракторы не могут выпускаться на работу без предварительного осмотра в соответствии с правилами технического ухода и до устранения обнаруженных при осмотре неисправностей.

Ремонтные работы на лесозаготовительных предприятиях организуются следующим образом. Технический уход и мелкий ремонт (планово-предупредительный) проводятся строго по графику, а средний и капитальный ремонты — по потребности, на основании заключения особой комиссии.

В приложении 4 приведена временная инструкция по техническому обслуживанию газогенераторных тракторов ЧТЗ СГ-65 и СГ-60 на предприятиях Наркомлеса СССР, утвержденная приказом по Наркомлесу СССР № 1048/з от 14 ноября 1940 г.

Весь технический уход и планово-предупредительный ремонт тракторов должны производиться на мехлесопункте. Для этого необходимо иметь соответствующим образом оборудованную мастерскую.

Капитальный ремонт, как правило, должен производиться в ЦРМ.

Методы ведения ремонта

Различают индивидуальный и агрегатно-обезличенный методы ремонта тракторов. При индивидуальном методе ремонта трактор, поступивший в ремонт, разбирается на узлы и детали, после чего детали ремонтируются и затем из них опять собирается трактор. В этом случае каждый трактор собирается из находившихся на нем ранее деталей. При агрегатно-обезличенном методе ремонта с поступившего трактора снимаются неисправные агрегаты и на их место ставят имеющиеся на складе запасные. В последующем снятые неисправные агрегаты ремонтируются и ставятся на другие машины. В данном случае агрегаты обезличиваются. Если сравнивать оба метода в отношении простой машины в ремонте, то очевидно, что в первом случае простой машины значительно больше, так как ей приходится ждать, пока будут отремонтированы детали. Во втором же случае простой сводится к минимуму.

На мехлесопунктах ремонт машин следует организовать по агрегатно-обезличенному методу, так как условия работы в лесу, особенно в зимний сезон, требуют производства ремонта в очень короткие сроки. Для агрегатно-обезличенного метода ремонта необходимо создание оборотного фонда запасных деталей и целых агрегатов.

Пользуясь нормами по межремонтным периодам и данными о работе тракторов на мехлесопункте, технорук и старший механик мехлесопункта составляют календарный план ремонта тракторов,

называемый иногда графиком ремонта. Этот план является основным документом при планировании работы ремонтной мастерской.

На основании его старший механик сдает тракторы в тот или иной ремонт.

При сдаче машины в ремонт составляется акт приемки. Составлению акта должна предшествовать тщательная проверка состояния машины со стороны комиссии, составляющей акт.

После окончания ремонта трактора и соответствующего испытания как отдельных агрегатов, так и в целом трактора производится приемка его из ремонта. Приемка должна оформляться приемодаточным актом.

Ремонт подвижного состава и дорожных орудий

Во время эксплуатации саней должен производиться предупредительный и восстановительный ремонт их. Предупредительный ремонт состоит в проверке и исправлении болтовых креплений, проверке наличия оборудования и в исправлении сцепки саней. Этот ремонт осуществляется без вывода саней из состава поезда и без нарушения графика движения поездов. Он проводится на контрольных пунктах, которые организуются, как правило, на нижнем складе, вблизи порожнякового пути. По прибытии тракторных саней на контрольный пункт ремонтные рабочие осматривают их и производят, не выводя саней из состава, предупредительный ремонт. Сани, требующие восстановительного ремонта, выводятся из состава.

Наряду с контрольным пунктом на нижнем складе предупредительный ремонт саней проводится также и на погрузочном складе специальными рабочими, подчиненными мастеру погрузочного склада.

Для быстрого проведения предупредительного ремонта на контрольном пункте и погрузочных складах должно находиться достаточное количество готовых деталей (замки, буферы, болты, цепи и т. д.), которые чаще всего требуются при ремонте.

Восстановительный ремонт заключается в замене неисправных, поломанных или изношенных деталей, для чего, как уже было указано выше, сани выводятся из состава. Восстановительный ремонт, как правило, производится на специальной ремонтной площадке вблизи кузницы и ремонтной мастерской. Сани, оставленные на трассе или на складе, в тех случаях, когда нецелесообразно доставлять их на ремонтную площадку, ремонтируются выездной бригадой. Необходимые запасные детали для проведения восстановительного ремонта заготавливаются заранее. Приемка саней после ремонта от ремонтной бригады производится мастером по ремонту саней по акту с указанием объема произведенного ремонта и его стоимости.

Небольшие неисправности, обнаруженные при движении саней в пути, устраняются трактористом и его помощником. Для этого на

тракторе всегда должно быть необходимое количество запасных частей и цепей. Из состава сани выводятся только в тех случаях, если неисправность не может быть устранена трактористом и помощником.

Ремонт саней и подготовка запасных деталей к зиме выполняются в течение лета специально организованной бригадой из ремонтных рабочих. Все тракторные сани должны быть отремонтированы, собраны, снабжены цепями и проверены не позднее 1 ноября.

Ремонт дорожных орудий проводится теми же бригадами, которые ремонтируют сани. Во время эксплуатации дорожные орудия ремонтируют непосредственно после работы.

Средние нормы расхода деталей за сезон на ремонт 100 комплектов* однополосных саней ЦНИИМЭ модели Б, по данным СибНИИЛХЭ, следующие:

Полозья	15
Нижние брусья	13
Лыжи	30
Конники	14
Стойки	252
Буферные подушки	735
Буферы	463
Подрезы для полоза	4
Тяговые ушки	4
Пальцы тяговых ушек	50
Растяжки полоза	20
Хомуты нижнего бруса	60
Подвески лыжи	4
Шкворни	2
Подрезы для лыжи	6
Замки для стойки	13
Скобы для буферной подушки	540
Шкворни буферной подушки	430

Кроме указанных деталей, на ремонт саней расходуются и другие детали, по которым на мехлесопунктах учет обычно не ведется.

На основании наблюдений за работой и ремонтом саней на Баджейском мехлесопункте и детального обследования парка саней на Пашкинском и Вознесенском мехлесопунктах СибНИИЛХЭ разработаны следующие приближенные нормы расхода деталей на ремонт 100 комплектов саней.

Кронштейны нижнего бруса	4
Шайбы квадратные ($D=18$)	16
Бугели буферного бруса	40
Упорные планки	40
Средние подкладки коника	10
Растяжки лыж	40
Оковки для дышел	10
Обручи для оковок	10
Шайбы под шкворень	4
Щеки лыж	16

* Под комплектом саней понимаются двое подсапков.

Болты с потайной головкой подреза лыжи	16
Цепи для стойки	20
Натяжные болты с ушками	40
Шайбы квадратные ($D=14$)	48
Штыри для боковой стойки	20
Болты с потайной головкой для под- реза полоза ($D=5/8''$)	8
То же ($D=3/4''$)	20
Подкладки для бруса	20
Цепи тяговые ($D=3/4''$) калиброван- ные короткозвенные	60
Болты для накладки ($D=3/4''$)	20
Болты к тяговым ушкам ($D=1''$)	40
Болты для дышла ($D=5/8''$)	20
Болты для бугеля ($D=1/2''$)	40
Болты для кронштейна ($D=3/4''$)	60
Болты для скобы коника ($D=5/8''$)	16
Болты для подвески лыжи ($D=3/4''$)	20
Глухари ($D=10$)	64
Шурупы ($D=5$)	136
Болты к запорному рычагу боковой стойки ($D=3/4''$)	40
Болт подкладки поперечного бруса ($D=5/8''$)	16
Шайбы квадратные ($D=20''$)	24
Шайбы квадратные ($D=24''$)	16
Гайки ($D=1/2''$)	40
Гайки ($D=5/8''$)	40
Гайки ($D=3/4''$)	56
Гайки ($D=7/8''$)	16
Гайки ($D=1''$)	16
Цепи дышловые	20

Эксплуатация газогенераторных тракторов на лесовывозке по ледяным дорогам

Для успешной эксплуатации газогенераторных тракторов необходимо соблюдать следующие основные условия.

1. Древесное топливо для газогенераторов должно полностью соответствовать техническим условиям, утвержденным Наркомлесом СССР.

2. Топливо должно загружаться в газогенератор своевременно.

3. Трактористы и обслуживающий персонал должны осуществлять тщательный уход за газогенераторной установкой и в целом за трактором в соответствии с инструкциями и правилами технического ухода, утвержденными Наркомлесом СССР.

4. Перед запуском тракторов в холодном гараже или при безгаражном хранении необходимо обязательно прогревать двигатели горячей водой или паром.

Остановимся на разборе перечисленных условий. Двигатель может равномерно и бесперебойно получать газ из газогенератора прежде всего в том случае, если древесные чурки будут достаточно сухими. Применение топлива с большим содержанием влаги

ухудшает процесс газификации и снижает мощность двигателя. Рекомендуемая нормальная влажность древесного топлива 15—20%.

Размер чурок также оказывает значительное влияние на процесс газификации. Слишком крупные чурки вызывают зависание топлива в газогенераторе и неравномерность подачи газа в двигатель. С другой стороны, приготовление очень мелких чурок связано с повышением стоимости топлива. Практикой выработан оптимальный размер чурок для тракторных газогенераторов в пределах 60 мм×60 мм×80 мм. Не рекомендуется применять чурки из гнилой древесины, дающей при газификации много угольной мелочи.

Большое значение имеет периодичность загрузки топлива в газогенератор. Если допустить полный выжиг топлива в газогенераторе (оставив только уголь в зонах горения и восстановления), то после загрузки свежей порции топлива в зону горения будут поступать совершенно необугленные чурки. Это вызовет снижение температуры активной зоны и резко ухудшит качество генераторного газа. Наряду с этим при полной выработке топлива в газогенераторе в последний момент, когда в топливнике остается один уголь, создаются условия для перегрева и коробления топливника. Это приводит к трещинам и выводу из строя топливника.

Поэтому загружать топливо нужно тогда, когда бункер газогенератора еще заполнен на $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ своего объема чурками.

Не рекомендуется загружать топливо при остановке трактора на длительное время. Необходимо загрузку всегда производить в начале работы, а не после остановки двигателя. При остановившемся двигателе в газогенераторе продолжается еще выделение газов сухой перегонки из топлива, в связи с чем в газогенераторной установке возникает избыточное давление. Выделившиеся газы проходят в систему очистки и охлаждения, а затем через открытые клапаны — и в цилиндры двигателя. Поскольку эти газы содержат большой процент смолы, происходит засмаливание трубопроводов, клапанов и кривошипно-шатунного механизма двигателя.

Продавившиеся водяные пары в двигателе в процессе охлаждения конденсируются на стенках камеры сжатия и на свечах. Запуск двигателя в связи с этим затрудняется.

Кроме того, в процессе остывания газогенератора водяные пары, выделяющиеся из свежезагруженного топлива, увлажняют уголь в зоне горения и восстановления, что также затрудняет последующий запуск двигателя.

Газогенераторная установка нуждается в ежедневном осмотре и подтяжке всех креплений. Ежедневно также должна производиться чистка зольника газогенератора.

Особое внимание при уходе за газогенератором необходимо обращать на ликвидацию подсосов воздуха в нижней части газогенератора (зольник, футорка).

При попадании воздуха происходит горение генераторного газа; наряду со снижением мощности двигателя при этом, нижняя часть наружного кожуха в местах подсоса воздуха перегревается и про-

горит Благодаря строгому проведению в жизнь мероприятий, исключаящих подсос воздуха в нижнюю часть газогенератора. В Талицком механизированном лесопункте удалось увеличить срок службы топливника в 5—10 раз.

Следует периодически проверять сопряжения газопроводов резиновыми шлангами. Подсос воздуха через эти соединения не дает возможности водителю подбирать наивыгоднейшее качество рабочей смеси.

Из-за подсосов воздуха затрудняются и удлиняются также розжиг газогенератора и перевод двигателя на газ. При влажном топливе и подсосе воздуха в системе очистки газогенераторной установки в зимних условиях могут промерзнуть кольца Рашига в фильтре-охладителе.

Для ускорения запуска следует прогревать двигатель горячей водой или паром.

В зимних условиях в холодном гараже или при безгаражном хранении тракторов искра в свечах двигателя вследствие снижения оборотов коленчатого вала при запуске ослабевает, тогда как с точки зрения начального периода работы двигателя в этих условиях она должна быть сильнее.

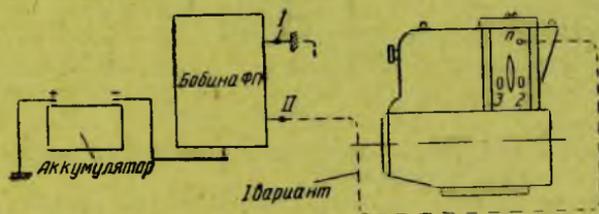


Рис. 63. Усиление искры магнето:

I—контакт первичной обмотки; II—контакт вторичной обмотки

В этом случае весьма полезен способ усиления искры, предложенный т. Шульц. Усиление искры достигается тем, что во вторичную обмотку катушки магнето подается ток высокого напряжения, полученный в дополнительной переносной бобине типа «Фордзон» от 12-вольтового аккумулятора (рис. 63). Как только двигатель завелся, посторонний ток выключают, и в дальнейшем зажигание осуществляется уже от магнето.

Из опыта работы трактористов-стахановцев (Пирогов, Мамонтов, Матаков) известно, что двигатель лучше запускается, если каждый раз перед запуском прочищаются свечи и правильно регулируются зазоры в свечах, в прерывателе и в клапанном механизме.

Запуск газогенераторных тракторов можно ускорить и облегчить применением различных пусковых приборов.

В частности при наличии электроэнергии можно применять прибор Мецдерякова, состоящий из электромотора мощностью 14 квт и редуктора. Прибор присоединяется к верхнему валу коробки скоростей трактора аналогично приводному шкиву (рис. 64).

При отсутствии электроэнергии можно использовать пусковой прибор ЦНИИМЭ. Вместо электромотора на нем устанавливается двигатель внутреннего сгорания типа пускового двигателя трактора СГ-65 (рис. 65).

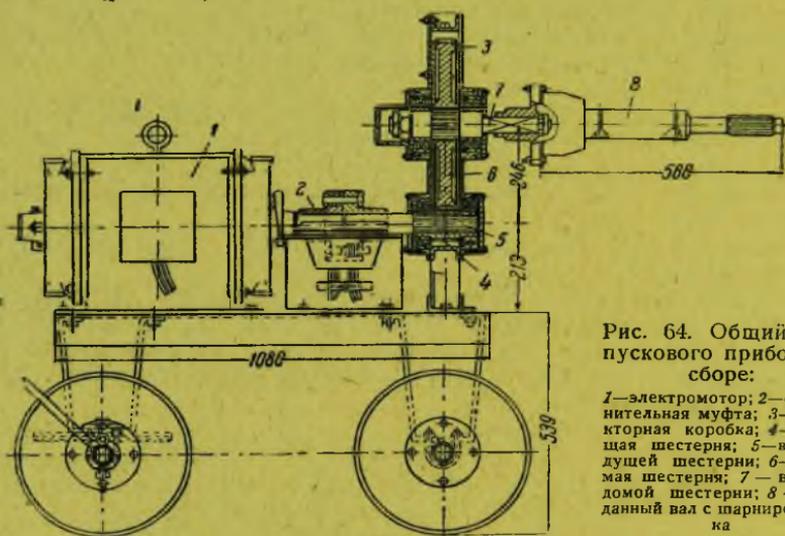


Рис. 64. Общий вид пускового прибора в сборе:

1—электромотор; 2—соединительная муфта; 3—редукторная коробка; 4—ведущая шестерня; 5—вал ведущей шестерни; 6—ведомая шестерня; 7—вал ведомой шестерни; 8—карданный вал с шарниром Гукса

Остановимся более подробно на запуске двигателя МГ-17 трактора СГ-65 в зимних условиях.

Как известно, двигатель МГ-17 заводится от пускового мотора трактора СГ-65.

Рассмотрим заводку в наиболее трудных условиях: при безга-
ражном хранении без приспособлений для прогрева двигателя паром или водой.



Рис. 65. Устройство пускового приспособления ЦНИИМЭ:

1—вал приводного шкива трактора ЧТЗ; 2—карданный вал; 3—пусковой двигатель; 4—муфта; 5—редуктор

Потом заправляют оба двигателя горячим маслом и горячей водой, заворачивают свечи, залив предварительно под свечи пускового двигателя бензин, греют паяльной лампой всасывающую трубу и медленно заводят пусковой двигатель.

Все перечисленные операции для ускорения должны выполнять три человека. После запуска сразу же включают через редуктор газовый двигатель трактора — сначала без компрессии, а затем через полминуты с компрессией. Одновременно с этим приступают к розжигу газогенератора. Через 1½—2 мин, на ходу двигателя выключают редуктор. В момент выключения редуктора компрессии не должно быть, чтобы не остановился пусковой мотор. Как только редуктор выключили и пусковой мотор набрал обороты, рычаг декомпрессора переводят на рабочий ход. Розжиг газогенератора после этого пойдет очень быстро.

При розжиге воздушная заслонка смесителя должна быть закрыта, а дроссельная — полностью открыта. По окончании розжига газогенератора прикрывают немного дроссельную заслонку и постепенно приоткрывают воздушную. Двигатель при этом должен начать работать на газе.

Больших оборотов в начальный момент работы на газе давать не следует. Как только двигатель заработает на газе, надо медленно выключить муфту сцепления пускового мотора, но не останавливать его до тех пор, пока не будет видно, что газовый двигатель работает на газе устойчиво.

Описанный способ запуска двигателя занимает 10—15 мин. Нужно стараться сокращать до минимума время работы пускового двигателя, так как ввиду несовершенной конструкции он быстро изнашивается. От подогрева воды в системе охлаждения пусковым двигателем надо совершенно отказаться, даже в гаражных условиях. Вода, которой заправляется двигатель, должна быть горячей. Это позволяет значительно сократить время работы пускового двигателя.

Отметим некоторые эксплуатационные особенности трактора СГ-65. При работе трактора в особо сильные морозы наблюдается смерзание колец Рашига в фильтре, а также обмерзание дроссельной заслонки и всего смесителя. Для предупреждения этого явления надо утеплять фильтры и смеситель. Можно также обогреть смеситель выхлопными газами или подогревать этими газами воздух, поступающий в смеситель. В зимний сезон 1940—1941 г. выяснено, что если топливо (березовые чурки) хорошо высушено, то никакого утепления фильтров делать не нужно.

При безгаражном хранении в суровых зимних условиях нужно обращать внимание на смазку трансмиссии трактора. Для смазки должны применяться такие сорта масел, которые не сильно густеют. В противном случае возможны поломки роликоподшипников.

Организация движения *

Выполнение плана механизированной вывозки мехлесопункта зависит от правильной организации движения.

* Заимствовано в сокращенном виде из «Временной инструкции к правилам технической эксплуатации тракторно-ледяных дорог» (вып. II, Наркомлес СССР, 1937 г.).

Основой для правильной организации движения являются следующие условия:

- 1) линейные тракторы должны работать по твердому графику;
- 2) работа погрузочно-разгрузочных агрегатов также должна быть организована по графику, увязанному с графиком движения;
- 3) организация заготовки и трелевки должна обеспечивать бесперебойную работу складов;
- 4) тракторы и сани должны находиться в полной исправности;
- 5) ледяная дорога должна быть всегда в хорошем состоянии;
- 6) со складами должна быть установлена надежная связь.

В целом расстановка машин и людей при правильной организации движения должна быть следующей. В соответствии с планами вывозки и нормами производительности тракторный парк разбивается на линейные машины, машины для производства маневров и погрузочно-разгрузочных работ, машины для трелевки и машины для дорожно-ремонтных работ.

Для каждого трактора устанавливается соответствующее плановое задание, которое доводится до всех бригад, обслуживающих тракторы.

Руководство работой по выполнению суточного задания по вывозке леса тракторам осуществляет начальник службы механизированного транспорта лесопункта, в распоряжении которого находятся сменные дежурные по движению.

Движение тракторных поездов производится по твердому графику, являющемуся одновременно основой для организации всех остальных производственных процессов, связанных с движением.

Суточный (оперативный) график движения тракторных поездов должен обеспечивать:

- а) наиболее эффективное использование линейных тракторов и саней на лесовывозке;
- б) соблюдение установленной скорости движения поездов и оборачиваемости подвижного состава;
- в) согласованность работы погрузочно-разгрузочных складов и маневровых работ с движением поездов;
- г) производство ремонтных работ по содержанию пути в пределах графика движения поездов;
- д) выполнение установленного технического обслуживания тракторов и подвижного состава.

Выполнение всех остальных производственных операций на лесопункте, связанных с движением поездов, должно быть подчинено требованиям графика движения. При составлении графика движения технические скорости движения поездов по отдельным участкам пути принимаются согласно тяговым расчетам с учетом достигнутых стахановских результатов и не ниже норм, установленных приказами Наркомлеса.

В условиях однопутного движения при скрещивании поездов проход груженого состава должен предусматриваться без остановки.

Путевые работы тракторов, идущих с дорожными орудиями, должны укладываться в интервалы между движением поездов. Суточный график должен доводиться до каждого работника дороги, связанного с движением.

Начальник механизированного лесопункта при составлении суточного графика обязан при наличии благоприятных условий повышать производительность тракторов, увеличивая нормы нагрузки на рейс и оборачиваемость подвижного состава.

Руководство движением в течение смены осуществляет в соответствии с графиком движения сменный дежурный по движению. Он непосредственно подчинен начальнику службы механизированного транспорта и выполняет только его распоряжения. Дежурный по движению обеспечивает движение поездов строго по графику с соблюдением их полногрузости, немедленно принимает меры к устранению нарушений графика — задержек и затруднений в движении поездов — ликвидации аварий.

Он обязан следить за своевременным приемом, отправлением и формированием поездов, проверять исполнение плана погрузочно-разгрузочных и ремонтно-дорожных работ, выход тракторов из ремонта и осмотра, следить за нормальным оборотом подвижного состава и его ремонтом.

Отдаваемые дежурным по движению распоряжения трактористам, мастерам складов, дорожному мастеру, мастеру по ремонту саней и дежурным механикам, связанные с выполнением графика движения поездов, должны точно выполняться указанными лицами.

Движение поезда, предусмотренное по графику, может отменяться дежурным только с предварительного разрешения начальника службы механизированного лесотранспорта.

Отправление груженых составов с верхних складов по графику производится мастером верхнего склада с немедленным уведомлением дежурного по движению. Если состав отправляется вне графика, мастер должен получить на отправление разрешение дежурного по движению. Распоряжения об отправлении порожних поездов даются дежурным по движению. На однопутных дорогах отправка всех поездов производится только по непосредственному распоряжению дежурного по движению.

Для улучшения оперативного руководства работой дороги, а также учета работы, анализа недочетов и максимального использования всех возможностей увеличения производительности дороги дежурный по движению должен вести ежесуточный исполнительный график движения и журнал дежурства.

Вызов и назначение тракторов на работу вне графика производятся по заявкам дорожного мастера, мастера склада и сменного механика. Заявки представляются дежурному по движению, кото-

рый получает затем разрешение начальника мехлесопункта на выделение трактора.

Тракторный поезд обслуживается поездной бригадой, состоящей из тракториста и помощника тракториста (сцепщика). При тракторе, ведущем поезд, должны быть:

- а) установленный заводом полный комплект инструментов;
- б) одна-две запасные запальные свечи;
- в) одна запасная клапанная пружина;
- г) запасные цепи для быстрого соединения поезда при разрыве;
- д) запасные болты, скобы, пальцы тягового ушка;
- е) инструменты для исправления мелких повреждений пути (лопата, топор, лом);
- ж) заправленный сигнальный фонарь сцепщика.

Кроме того, трактор должен иметь тракторное дышло или особое буферное приспособление, смонтированное на тяговой площадке машины. Вести поезд без этого дышла запрещается. В составах из старых моделей саней (модель Б ЦНИИМЭ, конструкции Востокостальлеса и др.) между комплектами и подсанками надо обязательно ставить буферные брусья. На всех санях должны находиться стойки со стоечными цепями и исправными замками.

Трактор оборудуется электроосвещением и утеплительными чехлами для радиатора и очистителей газогенераторной установки. Для газогенераторного трактора берется запас твердого топлива, обеспечивающий работу трактора в течение рейса.

С момента принятия состава тракторист отвечает за сохранность всего снаряжения поезда.

Перед отправлением поезда мастер склада вручает трактористу накладную на принятый груз и делает отметку в путевом листе. При приемке поезда тракторист обязан:

- а) убедиться в том, что состав правильно нагружен, сформирован, сцеплен и снабжен необходимым поездным инвентарем;
- б) проверить полногрузность отдельных саней и поезда в целом, а также прочность закрепления бревен на санях.

Запрещается трактористу принимать поезд со следующими техническими неисправностями:

- а) с перекосами лыж однополосных саней;
- б) без буферных брусьев;
- в) с расколотыми или поломанными полозьями и лыжами;
- г) с изломом поперечных брусьев и коников;
- д) с подвернутыми лыжами и полозьями;
- е) с изломанными стойками и с неисправными стоечными замками;
- ж) с выступающими из-под подреза головками болтов;
- з) с расколотыми буферными подушками и без буферных скоб;
- и) с неправильной нагрузкой и разошедшимися стойками;
- к) с неисправным упряжным тракторным дышлом.

Разрешением на выпуск принятого поезда с верхнего склада служит подпись мастера склада в наряде-путевке тракториста.

Правила вождения поездов

Вождение груженых поездов является очень сложной задачей, требующей от тракториста большого опыта. Нагруженный поезд трудно брать с места, под нагрузкой сложнее переключать скорости и т. д. В связи в этом представляет большой интерес опыт трактористов-стахановцев, освещенный в ряде популярных брошюр, изданных Гослестехиздатом *, а также в статьях газеты «Лесная промышленность».

Ниже кратко освещаются наиболее актуальные вопросы, связанные с вождением груженых составов.

Трогаются с места трактористы, как правило, на I скорости рывком. Такой способ часто приводит к разрывам состава и поломкам отдельных деталей саней. Тракторист-стахановец Мамонтов считает, что первые комплекты поезда надо сдвигать плавно, а затем резким включением муфты сцепления нужно рывком сдвинуть остальную часть состава. Сдвигать поезд с места на III скорости ни в коем случае не следует, так как при этом почти всегда будут разрывы.

Во время движения тракторист должен внимательно следить за составом. На перегоне он должен вести состав с максимальной скоростью, допускаемой рельефом и состоянием пути.

Как правило, с грузом тракторы должны идти на I и II скорости. На II скорости поезд проходит все горизонтальные участки и небольшие подъемы. В зависимости от погоды и состояния колеи одни и те же участки пути с одинаковой нагрузкой можно проходить на различных скоростях. Многие трактористы указывают, что в холодную погоду при запорошенной колее вести груз очень трудно, а при теплой погоде малое количество снега в колее почти не имеет значения. Трудно также вести состав после поливки неочищенной колеи в холодную погоду, так как в колее образуется мелочь, тормозящая движение.

Таким образом, состояние колеи и погода должны всегда учитываться трактористами и службой механизированного транспорта мехлесопункта при назначении нагрузки на рейс.

Переключение скоростей с низшей на высшую рекомендуется производить без остановки поезда на участках, имеющих небольшой уклон; увеличивать ход поезда при этом надо постепенно, без рывков. Переключать скорости с высшей на низшую приходится для преодоления подъемов, перед закруглениями и т. д. Переходить на низшую скорость лучше заблаговременно, до соответствующих препятствий на дороге.

При движении с грузом по уклону должен применяться тот или

* П. К. Пирогов, Путь тракториста-газогенераторщика, Гослестехиздат, 1939 г.

М. Н. Насонов, Мой опыт работы на газогенераторном тракторе, Гослестехиздат, 1940 г.

С. В. Мамонтов, Стахановский опыт лесовывозки на газогенераторном тракторе, Гослестехиздат, 1939 г.

иной вид торможения. На больших уклонах торможение обычно осуществляется цепями, которые должны выдаваться в распоряжение тракториста. Трактор при этом необходимо переводить на I скорость. Если тормозных средств под руками нет, лучше спустить поезд по частям.

Перед выездом на подъем надо увеличивать число оборотов двигателя и подбирать наивыгоднейшее положение воздушной заслонки смесителя, при котором получаются лучший состав рабочей смеси и наибольшая мощность двигателя.

На подъеме дроссельную заслонку рекомендуется держать полностью открытой.

Во время следования с составом тракторист обязан:

1) следить за путевыми знаками и сигналами и выполнять их;
2) следить за сигналами сцепщика и немедленно останавливать поезд по сигналу;

3) следить за движением полозьев саней в колее, не допуская срезания бортов колеи;

4) на затяжных спусках следить за действием тормозных устройств на дороге и сообщать дорожному мастеру об их состоянии;

5) не допускать резких остановок трактора без необходимости;

6) не допускать буксовки трактора;

7) соблюдать правила техники безопасности.

Сцепщик при движении поезда должен находиться на хвостовом комплекте поезда. Он обязан следить за движением отдельных комплектов и ходом полозьев саней и в случае необходимости давать сигнал трактористу о немедленной остановке.

С наступлением темноты сцепщик должен зажигать сигнальный фонарь.

Сигнальными знаками, подаваемыми сцепщиком или другими лицами для остановки трактора, являются:

днем:

а) кругообразное вращение каким-либо предметом или рукой;

б) круглый диск красного цвета диаметром 25 см, устанавливаемый на пути или обочине дороги;

ночью:

а) красный цвет сигнального фонаря;

б) кругообразное вращение фонарем с любым огнем.

Порожний состав ведется на II и III скорости в зависимости от профиля пути. На двухпутных дорогах движение по ледяной колее с порожним составом категорически воспрещается. При наличии единичных максимальных подъемов в целях сохранения высоких нагрузок можно выводить поезда на эти подъемы по частям или применять двойную тягу, что предусматривается графиком движения.

При двойной тяге поездом управляет тракторист линейного трактора. Расстояние между тракторами должно быть 6—8 м.

При подходе к железнодорожному пути, пересекаемому тракторно-ледяной дорогой, тракторист обязан внимательно следить за сигналами НКПС, не допуская остановки тракторного поезда на переезде.

В случае вынужденной остановки тракторного поезда на переезде тракторист и путевой сторож должны немедленно выставить ограждения по правилам НКПС * и известить об этом дежурного по станции.

В зимнее время при всех остановках тракторист не должен забывать о возможности размораживания радиатора и своевременно спускать воду.

Формирование состава и маневры

Практика показала полную целесообразность выделять для маневровой работы на разгрузочном (нижнем) складе специальные тракторы. После разгрузки порожние сани выводятся на объездные или формировочные пути склада, здесь производятся их осмотр и текущий ремонт дежурной бригадой по ремонту саней. Сформированный порожний состав сдается трактористу.

На верхнем складе установка саней под погрузку производится линейным трактором по указанию мастера склада. Маневровые работы на верхнем складе должен выполнять погрузочный трактор. Если он не справляется, ему помогает линейный трактор. При сцепке саней в голову поезда стараются устанавливать комплекты с большей нагрузкой. Все маневровые работы производятся на складской территории без вывода состава на основную магистраль.

Количество комплектов в поезде и погруженной на них древесины должно быть не меньше нормы.

Маневры на нижних складах производятся специальным трактором, и только при очень небольших грузооборотах эта работа выполняется линейными машинами.

Содержание и ремонт пути ледяной дороги

Работы по содержанию и ремонту ледяной дороги разбиваются на следующие операции:

- 1) очистка полотна от снега и проведение снегоборьбы;
- 2) периодическая поливка колеи;
- 3) очистка колеи от мусора;
- 4) систематический ремонт пути: уничтожение ухабов, восстановление бортов колеи;

* У остановившегося на переезде тракторного поезда днем с обеих сторон подвешивается красный флаг, а ночью — красный фонарь. На 800 м. от переезда в ту и другую сторону перегона укладываются на рельсы петарды и устанавливаются красные сигналы.

5) содержание в исправном состоянии искусственных сооружений, водосемов и путей к ним, а также путевых и сигнальных знаков на ледяной дорожке.

Для выполнения этих операций создаются ремонтные бригады, за которыми дорожный мастер закрепляет соответствующие участки пути длиной 5—6 км. Число рабочих в бригаде назначается из расчета 0,5—2 км пути на одного рабочего в зависимости от профиля и плана дороги, а также напряженности движения по ней. Ремонтная бригада не должна отвлекаться на другие работы.

Бригаде придают простейшие снаряды для содержания дорог (снегоочистители и пр.).

Очистка дорожного полотна от выпавшего снега производится обыкновенным тракторным треугольником. Снег надо отодвигать от следа лыж в сторону не меньше чем на 0,5 м. Колея в большинстве случаев очищается вручную путевыми рабочими.

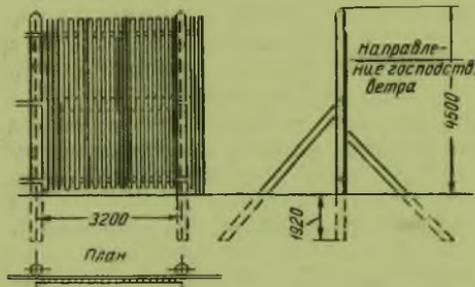


Рис. 66. Постоянный решетчатый забор

Для предупреждения снежных заносов на открытых участках пути устанавливаются деревянные щиты или еловый лапник. Заграждения ставятся на расстоянии от 20 до 40 м от края дороги.

Наибольшим заносом подвергаются выемки, косогорные участки, участки дороги, проходящие по разрывам в населенных местах, а также места перехода от насыпи к выемке.

В настоящее время применяются следующие типы снегозадерживающих щитов: а) постоянные заборы, б) плетеные заборы, в) переносные щиты, г) снеговые стенки и валы.

Общий вид постоянного решетчатого забора показан на рис. 66. Высота таких заборов 3 м и больше. Это — наиболее совершенный тип снегозащиты; рекомендуется он для сильно заносимых участков дороги на открытых местах.

Плетневые заборы аналогичны по размерам и работе постоянным решетчатым заборам. Устраиваются они в тех местах, где имеется соответствующий материал для их изготовления.

Планочный переносный щит приведен на рис. 67.

В процессе эксплуатации, когда высота снежного гребня превышает $\frac{2}{3}$ высоты щита, щиты переносят ближе к оси дороги на гребень образовавшегося снежного вала. Линия установки щитов должна быть параллельна дороге без крутых изломов. Щиты устанавливаются заблаговременно при появлении первых заморозков.

Кроме планочных переносных щитов в лесных условиях рекомендуется применять хворостяные щиты (рис. 68).

Применение лашника или снеговых стенок возможно только на малозаносимых местах, так как эти снегозадерживающие устройства мало надежны, кроме того, перестановка их в процессе эксплуатации невозможна.

Бесперебойная вывозка леса большегрузными составами по тракторной ледяной дороге может быть обеспечена только при систематической поливке дороги в процессе эксплуатации.

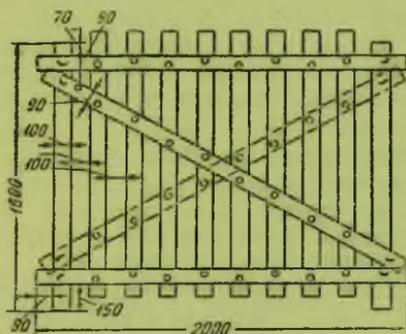


Рис. 67. Планочный переносный щит

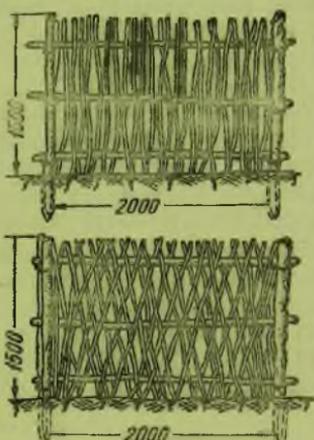


Рис. 68. Хворостяные щиты

Дорогу необходимо поливать ежедневно. Перед поливкой колея должна быть подметена. Поливать нужно не только колею, но и борты. Особенно хорошо колея должна быть полита на подъемах и кривых.

В процессе эксплуатации колея становится мельче, борты ее слабеют и разрушаются. Необходимо поэтому производить подрезку колеи колесерезом с последующей за этим поливкой.

Разрушенные борты укрепляют заделкой в них жердей и кольев и заливкой их. Ухабы исправляют намораживанием в них льда со снегом.

В целях сохранения цистерн надо всегда содержать исправными и хорошо политыми подходы к водоемам.

Техника безопасности при вывозке леса по тракторным ледяным дорогам

Торможение на уклонах

На уклонах 0, 010 и более должно применяться торможение.

Различают следующие виды торможения:

1) торможение путем подсыпки в колею того или иного материала (хвои, песка, опилок, золы);

- 2) самоторможение поезда;
- 3) торможение колодками и цепями.

По большим уклонам груженные составы можно спускать при помощи лебедок или воротов.

Первый способ торможения обладает крупными недостатками.

По опытам СибНИИЛХЭ, хвоя увеличивает сопротивление движению в 5—6 раз, но вместе с тем создает неравномерное торможение. При движении первых саней происходит собирание хвои перед носом полоза, резко увеличивающее сопротивление движению в тот момент, когда полоз проходит по сбившейся в одно место хвое. В связи с этим наблюдаются сильные толчки, вредно отражающиеся на движущемся составе.

Применение песка приводит к быстрому износу подрезов. При повторных проездах по уклону с насыпанным песком сопротивление движению начинает сильно снижаться, так что песок приходится подсыпать почти ежедневно.

Общим недостатком торможения путем подсыпки указанных материалов является то, что загрязненная колея плохо противостоит бесенным оттепелям. Даже при незначительной оттепели весной коэффициент сопротивления движению настолько возрастает, что по уклону трудно провести поезд с нормальной нагрузкой.

Неполитая колея на уклоне дает увеличение сопротивления движению в зимних условиях в 2—3 раза.

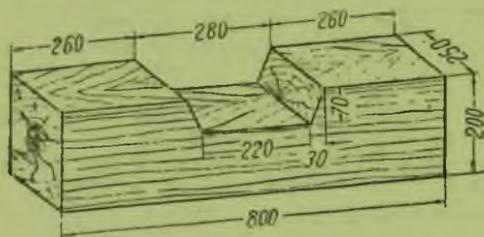


Рис. 69. Тормозная колодка

Движущийся на I скорости трактор может дать сопротивление движению порядка 900—1300 кг на весь поезд. При весе поезда в 150 т добавочное сопротивление движению, таким образом, будет 6—9 кг/т. Отсюда следует, что само-

торможение может применяться на уклонах, не превышающих 0,020 — 0,030. На спусках до 0,160 для усиления торможения можно прицеплять сзади состава дополнительный трактор. Этот трактор будет двигаться с меньшей скоростью (с применением тормозов), что и будет тормозить поезд.

Торможение колодками было предложено ЦНИИМЭ (инж. Копейкин). Представленные на рис. 69 колодки с деревянной неокованной поверхностью устанавливаются в колею на определенном расстоянии друг от друга в зависимости от необходимой силы торможения. Как показала практика, подобные колодки довольно быстро изнашиваются. Окованные колодки являются более надежным тормозным приспособлением, но при установке их нужно очень тщательно следить, чтобы на подрезах саней не было

выступающих головок болтов, иначе состав остановится совсем или будет сорвана оковка с колодки.

Колодки оковывают старым сегментным железом.

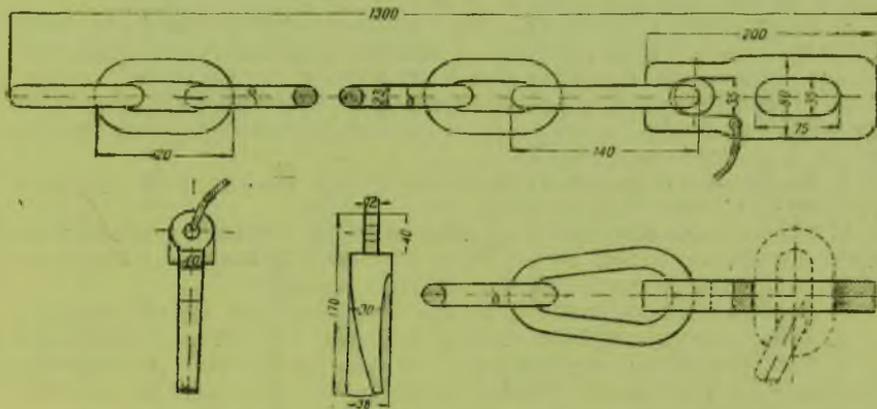


Рис. 70. Тормозная цепь

Большим преимуществом торможения колодками является сохранение колеи на уклонах.



Начало торможения

Торможение цепью

Рис. 71. Положение цепи при торможении

Торможение цепями применяют на уклонах в 0,040—0,120. На шесть комплектов саней требуется две пары цепей. Цепи для торможения применяют диаметром 19—22 мм, длиной 1,2—1,3 м. Надевается цепь на передний конец полоза подсанок комплекта. Замок цепи располагается сверху полоза. При движении комплекта цепь перемещается под полоз. После спуска состава цепь разъединяется и остается на месте. Общий вид цепи и ее положение при торможении показаны на рис. 70 и 71.

Основные правила по технике безопасности для тракторного лесотранспорта

1. Тракторную лесовывозку необходимо организовать в соответствии с правилами технической эксплуатации тракторно-ледяных дорог, утвержденными приказом по Наркомлесу СССР № 96 от 29

января 1938 г., и временными инструкциями к правилам технической эксплуатации тракторно-ледяных дорог, вып. I и II, 1938 г.

2. Запрещается с наступлением темноты работа на тракторе без горящих фар впереди и сзади трактора.

3. Запрещается: а) ездить на крыльях трактора; б) на ходу трактора садиться и сходить, а также переходить по трактору; в) при движении трактора ремонтировать и регулировать какие-либо детали, узлы и агрегаты трактора; г) перевозить людей на груженных составах, а также на порожних, не имеющих приспособлений для перевозки людей.

4. Запрещается подавать к прицепу или поезду трактор иначе как задним ходом и на малом газе.

5. После того как трактор прицеплен к составу, запрещается производить какие бы то ни было работы под составом или между прицепами, не предупредив об этом водителя.

6. Запрещается осаживать состав без сцепки его к трактору.

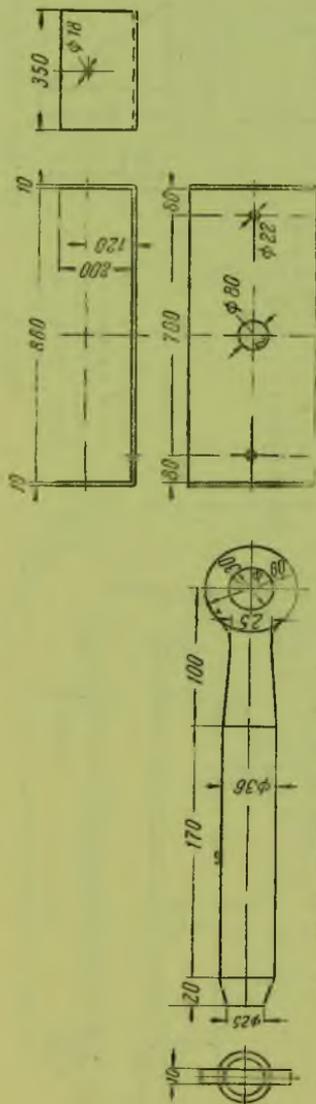
7. Запрещается сдвигать поезд с места без сигнала сцепщика.

8. Запрещается при движении поездов на спусках и подъемах сокращать расстояние между последним комплектом первого поезда и трактором второго поезда менее длины спуска.

9. Запрещается водителям производить крутые повороты при вождении груженных составов.

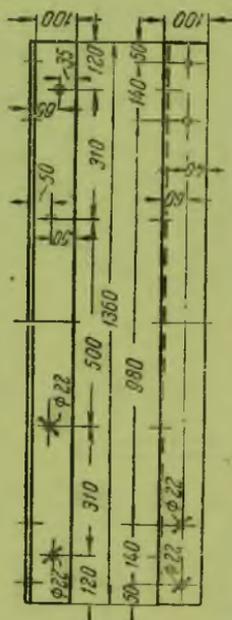
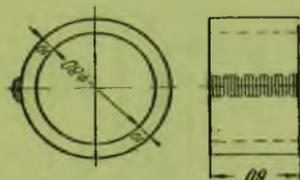
10. Запрещается на тракторах проезжать мосты на II и III передачах.

11. Запрещается кому бы то ни было, кроме сцепщика (за исключением аварийных случаев), давать сигналы водителю. Водитель в пути обязан следить за сигналами сцепщика и безоговорочно выполнять их.

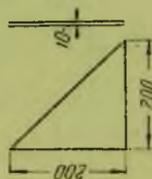


Дет. № 10. Палец тяговой скобы

Дет. № 12. Полушка скользя коника

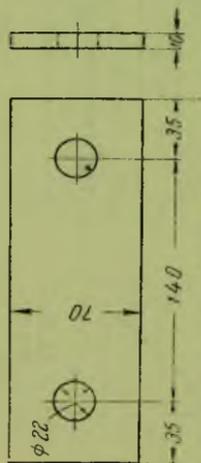


Дет. № 14. Угольник подушени

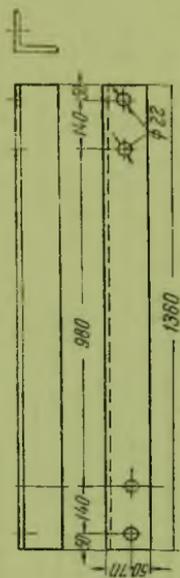


Дет. № 13. Косынка подушки

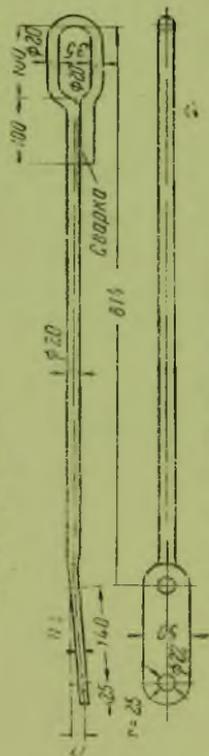
Дет. № 15. Кольцо



Дет. № 17. Шакба

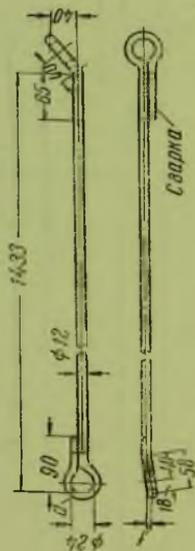
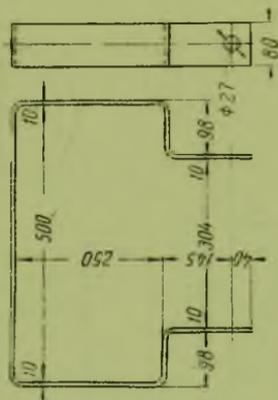


Дет. № 21. Угольник под скользуи коника

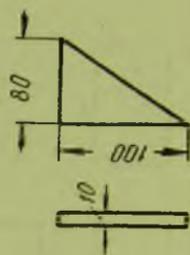


Дет. № 19. Тяга

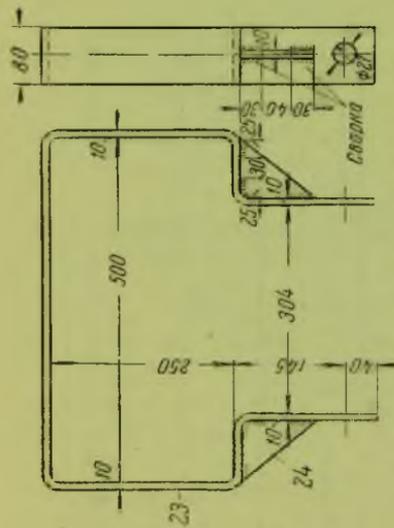
Дет. № 23. Хомут буфера



Дет. № 20. Растяжка—4 правых и 4 левых (у левых деталей конец «а» отогнут в другую сторону)

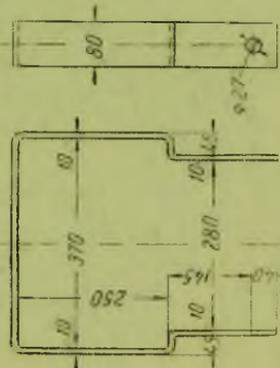
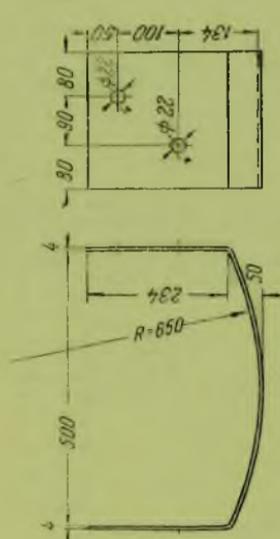


Дет. № 24. Ребро хомуа

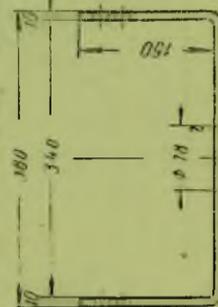


Сварная деталь — хомут буфера в сборе

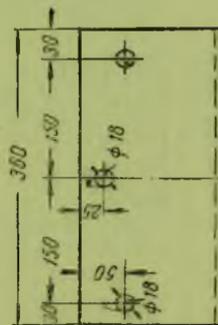
Дет. № 27. Оковка буфера



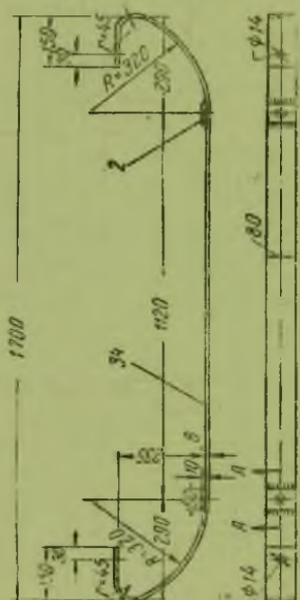
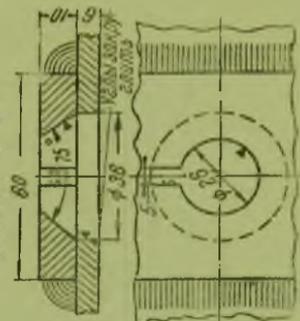
Дет. № 25. Хомут буфера



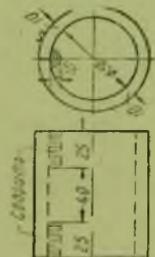
Дет. № 30. Скользян коншка средний



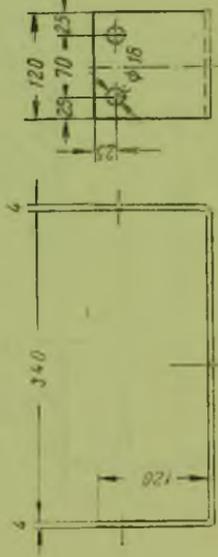
Сечение А А



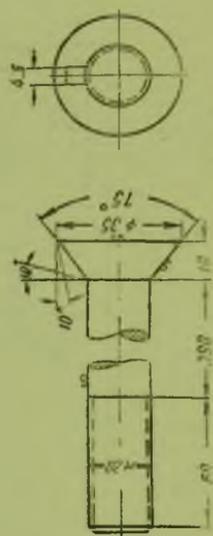
Дет. № 34. Подрез линки



Дет. № 31. Кольцо



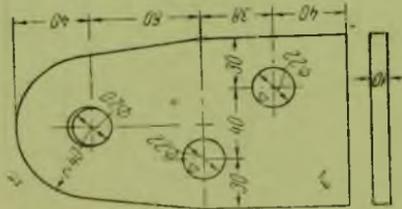
Дет. № 33. Скользя коника наружный



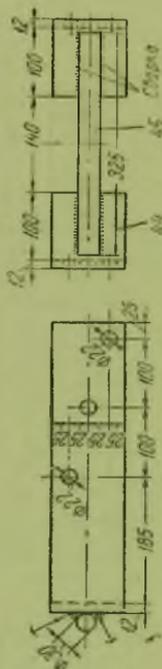
Дет. № 36. Болт с конической головкой



Дет. № 45. Ось стойки

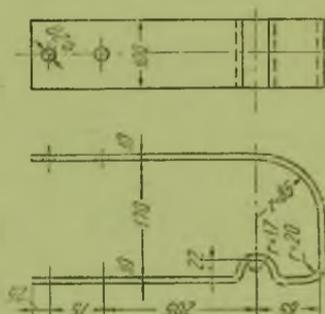


Дет. № 44. Скоба коника под стойку—4 правых и 4 левых

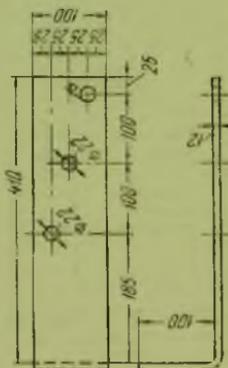


Сварная деталь—скоба стойки в сборе

Дет. № 42. Пластина крепления стоечной цепи (при помощи дополнительного звена соединяется со стоечной цепью—см. взвзочную цепь)

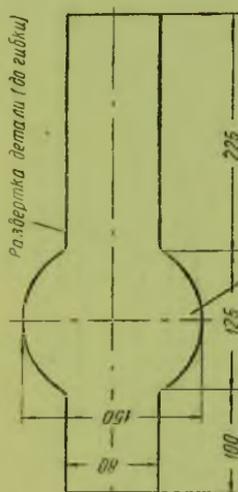


Дет. № 48. Оковка стойки



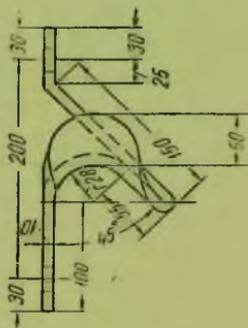
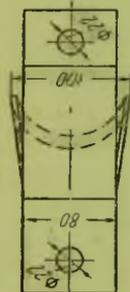
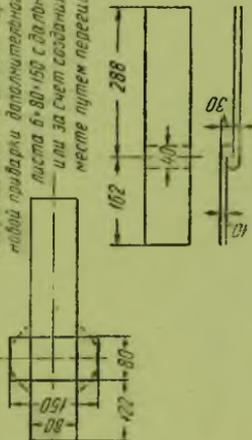
Дет. № 46. Скоба—оковка коника

Развертка детали (до гибки)

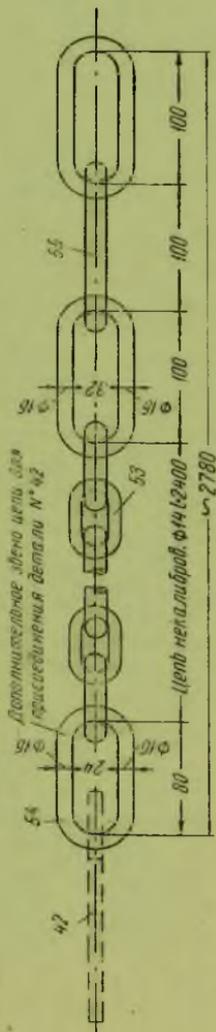


Уширение детали за счет горизонтальной дополнительной

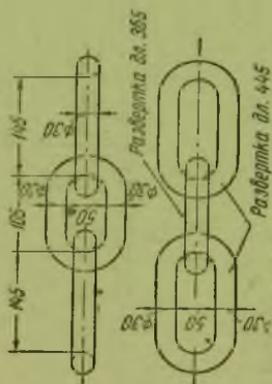
листы в 80-100 с дальнейшей доделкой или за счет создания утолщения в этом месте путем перегиба детали с дальнейшей доделкой



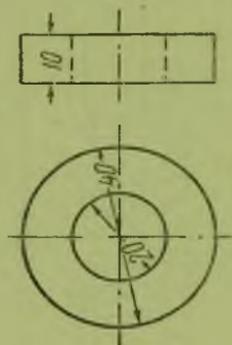
Дет. № 50. Скоба стойки



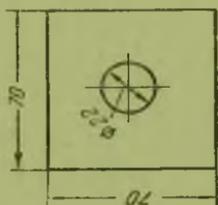
Дет. № 53. Цепь стоечная. Дет. № 54. Концевое звено цепи. Дет. № 55. Концевые звенья цепи



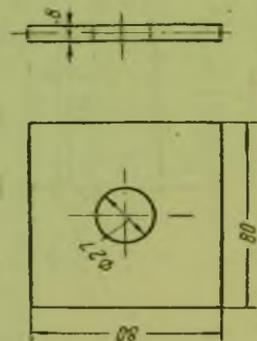
Дет. № 56. Цепь тяговая



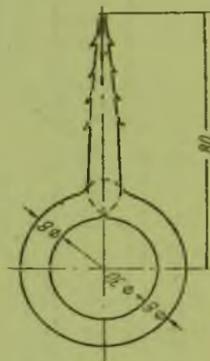
Дет. № 57. Шайба замка стойки



Дет. № 58. Шайба квадратная



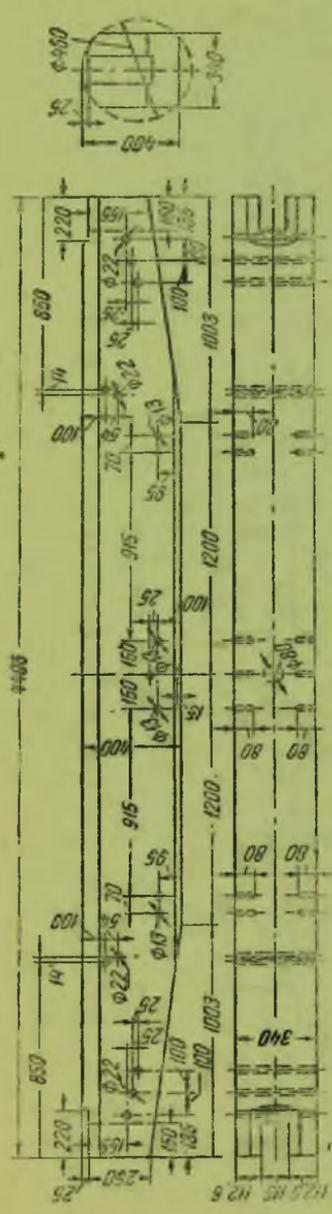
Дет. № 59. Шайба квадратная



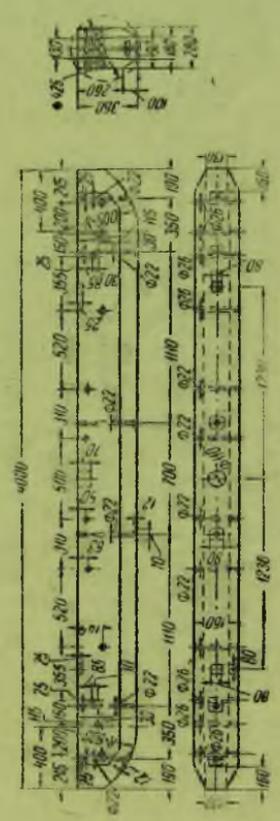
Дет. № 63. Кольцо направляющее



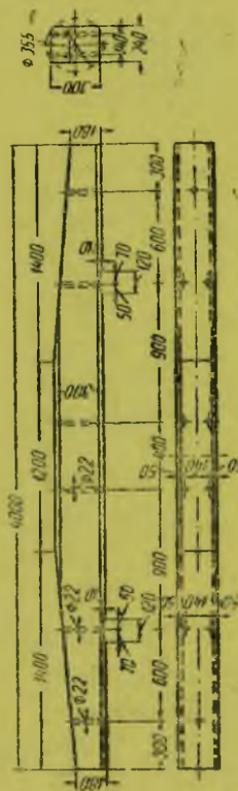
Дет. № 64. Кольцо тяговое



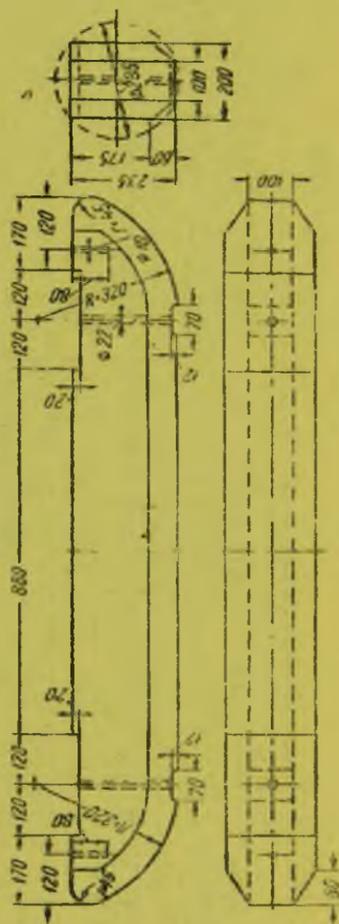
Дет. № 70. Кошук



Дет. № 71. Полос главный



Дет. № 72. Поперечный брус

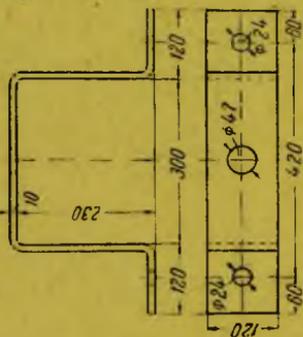


Дет. № 73. Полоз лыжи

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ДЕТАЛИ МОДЕРНИЗИРОВАННЫХ ОДНОПОЛОЗНЫХ САНЕЙ НА БАЗЕ ПОКОВОК
САНЕЙ СВЕРДЛЯСА

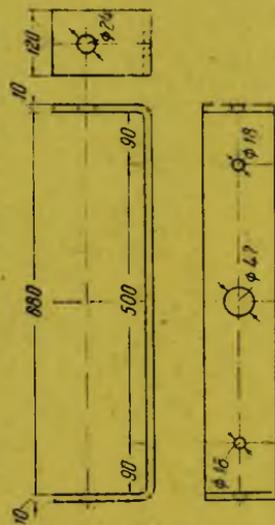
ИЗМЕНЕННЫЕ ДЕТАЛИ

Имеющаяся деталь № 13

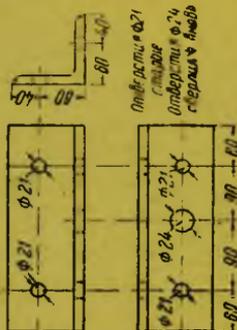


Скоба ползуна

Измененная деталь № 13



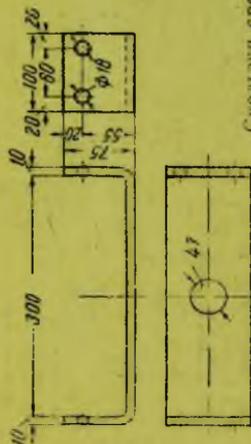
Скользун полоза



Имеющаяся дет. № 14. Угольник
полоза

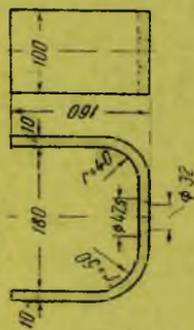
Измененная дет. № 14. Угольник
полоза и поперечного бруса

Деталь № 20 измененная на деталь № 50



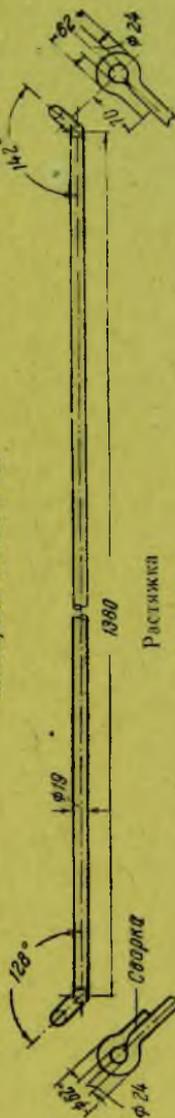
Скользун средний коника

Имеющаяся деталь № 20



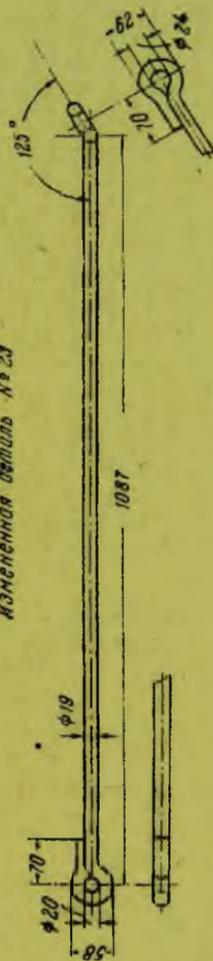
Вилка распорного бруса

Имеющаяся деталь № 23



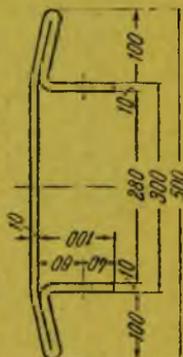
Растяжка

Измененная деталь № 23



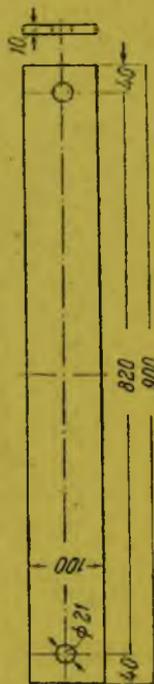
Растяжка полоза

Имеющаяся деталь № 25



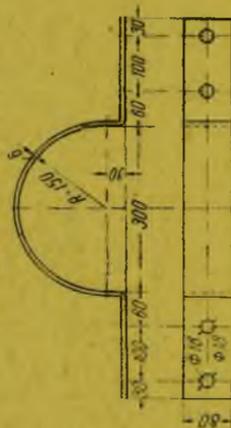
Поворотная скоба

Изменная деталь № 25



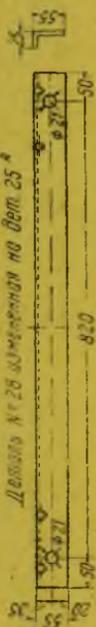
Скользун поперечного бруса

Имеющаяся деталь № 28

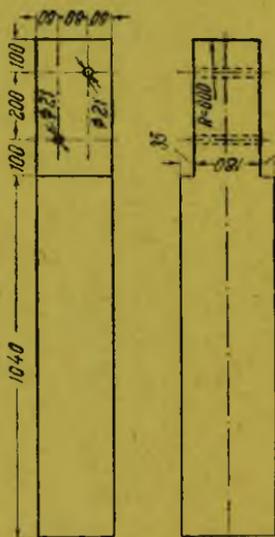


Скоба лыжи

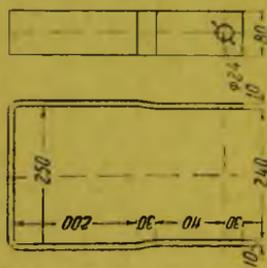
Деталь № 28 измеренная на дет. 25



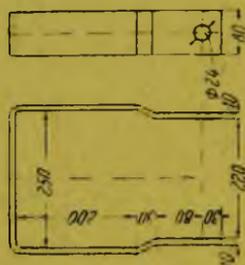
Скользун поперечного бруса



Дет. № 17. Брус буферный



Дет. № 52. Хомут буферного бруса средней



Дет. № 52a. Хомут буферного бруса наружный

Краткая техническая характеристика гусеничных тракторов
Челябинского тракторного завода

Спецификация	С-60 лигроино- вый	СГ-60 с газогенераторной установкой ЛС-1-3	С-65 дизельный	СГ-65 с газогенераторной установкой Г-25
1	2	3	4	5
Д в и г а т е л ь				
Число цилиндров	4	4	4	4
Порядок работы	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Диаметр цилиндров в мм	165	165	145	155
Ход поршня в мм	216	216	205	205
Степень сжатия	3,96	6,0	15,5	7,86
Мощность двигателя в л. с.	60	50-55	65	60
Число оборотов в минуту	650	650	850	870
Емкость масляной системы в л.	19	19	22	22
Тип карбюратора	Энсайн ААЕ	Энсайн ААЕ	У пускового двигателя „ГАЗ-Зенит“	У пускового двигателя „ГАЗ-Зенит“
Емкость бака основного топлива в л	390	—	300	—
Емкость бака пускового топлива (бензин) в л	18	20	7,5	7,5
Емкость водяной системы в л.	60	60	85	85
Тип магнето	БС-4 СС-4	БС-4	СС-2 (у пускового двигателя)	БС-4 (2 шт.) у газового двигателя и СС-2 у пускового двигателя
Диаметр свечей в мм	22	22	18 (у пускового двигателя)	18
Габаритные размеры дви- гателя в мм:				
длина	1 820	1 820	1 974	1 974
ширина	913	913	998	998
высота (без выхлопной трубы)	1 467	1 467	1 720	1 720
Т р а н с м и с с и я				
Передаточные числа в ко- робке передач:				
I передача	2,285	2,285	2,285	2,285
II " 	1,70	1,70	1,70	1,70
III " 	1,19	1,19	1,19	1,19
Задний ход	3,24	3,24	3,24	3,24
Передаточное число к зад- нему мосту:				
коническая пара	3,6	3,6	4	4
последняя пара передач	4,33	4,33	4,33	4,33

Спецификация	С-60 лигроино- вый	СГ-60 с газогенераторной установкой ЛС-1-3	С-60 дизельный	СГ-65 с газогенераторной установкой Г-25
1	2	3	4	5
Общие передаточные числа:				
I передача	35,62	35,62	39,58	39,58
II "	26,50	26,50	29,44	29,44
III "	18,55	18,55	20,61	20,61
задний ход	50,51	50,51	56,12	56,12

Общие данные трактора

Габаритные размеры в мм:				
длина	4 090	4 250	4 086	4 372
ширина	2 395	2 395	2 416	2 416
высота	2 770	3 020	2 803	3 121
Общий вес трактора в кг:	10 000	10 500	11 200	12 000
Расчетные скорости движения в км/час:				
I передача	3,0	3,0	3,6	3,65
II "	4,2	4,2	4,85	4,95
III "	5,9	5,9	6,95	7,00
задний ход	2,2	2,2	2,5	2,58
Тяговое усилие при нормальной мощности в кг:				
I передача	4 450	3 700	4 000	3 100
II "	3 325	2 900	2 800	1 920
Расстояние между центрами гусениц в мм	1 823	1 823	1 823	1 823
Ширина гусеницы в мм	500	500	500	500
Длина опорной поверхности гусеницы в мм	2 025	2 025	2 125	2 125
Дорожный просвет в мм	405	405	405	405
Удельное давление на почву в кг/см ²	0,49	0,52	0,53	0,56

О Г Л А В Л Е Н И Е

	<i>Стр.</i>
Предисловие	3
Введение. Значение зимнего сезона для лесозаготовок	4
Глава первая. Возникновение и развитие конструкции однополозных саней	7
Первые опыты	—
Принцип работы одноколейной ледяной дороги и теоретические основания проектирования однополозных саней	8
Конструкция первых однополозных саней	13
Однополозные сани Востокостальлеса	—
Однополозные сани ЦНИИМЭ, модель Б	15
Однополозные сани на базе поковок тракторных двухполозных саней модели Д	17
Однополозные сани Я. И. Гинзбурга модели 1939 г.	18
Однополозные сани ГЗЯ-2	29
Варианты соединения коника с полозом	35
Модернизированные однополозные сани на базе поковок саней модели Свердловска и Востокостальлеса	—
Бескониковые однополозные сани А. Д. Волкова	36
Бескониковые однополозные сани конструкции СибНИИЛХЭ	40
Буферно-прицепные устройства трактора конструкции УЛТИ, Сотринского мехлесопункта и Стройлеспроекта	42
Автоматическая сцепка тракторных саней	44
Рама для перевозки коротья на однополозных санях	45
Расчет саней	47
О форме подрезов	54
Глава вторая. Постройка одноколейных ледяных дорог	57
Условия применения, сырьевая база и порядок оформления строительства	—
Технические условия проектирования одноколейных ледяных дорог	58
Изыскания трасс одноколейных ледяных дорог	68
Строительные работы на одноколейных ледяных дорогах	69
Дорожные орудия для строительства одноколейных ледяных дорог	81
Глава третья. Эксплуатация ледяных дорог	91
Техническая характеристика тяговых машин	—
Организация тракторного хозяйства мехлесопункта	92
Эксплуатация газогенераторных тракторов на лесовывозке по ледяным дорогам	103
Организация движения	107
Правила вождения поездов	111
Формирование состава и маневры	113
Содержание и ремонт пути ледяной дороги	—
Техника безопасности при вывозке леса по тракторным ледяным дорогам	115
Приложение 1. Детали однополозных саней ГЗЯ-1	119
Приложение 2. Детали модернизированных однополозных саней на базе поковок саней Свердловска	132
Приложение 3. Краткая техническая характеристика гусеничных тракторов Челябинского тракторного завода	137

Цена 5 р. 25 коп.

Образец

150
5/8



С Т Р Е Б О В А Н И Я М И



на издания Гослестехиздата обращаться во все книжные магазины и отделения Книгза.

При отсутствии литературы на местах заказы направлять в издательство по адресу:

Москва, Центр, Рыбный пер., 3, Гослестехиздат.