

# ЛЕСНАЯ индустрия

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ОРГАН НАРКОМЛЕСА СССР

### АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЬСТВА:

Москва, ул. Куйбышева (б. Ильинка), Рыбный пер., д. 3, комн. 64,  
телефон 1-28-41

### Условия подписки:

На 12 мес. — 30 р., на 6 мес. — 15 р. Цена отдельного номера 2 р. 50 к.

### К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ:

По редакционным вопросам обращаться ежедневно от 14 до 16 часов.  
Выплата гонорара производится издательством по выходе номера из  
печати 5, 15 и 25 числа каждого месяца или почтовым переводом.  
Посылаемые в редакцию для журнала рукописи должны быть напеча-  
таны на машинке на одной стороне листа

№ 4

И Ю Л Ь

1937

## Содержание

### ОБСУЖДЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПЯТИЛЕТНЕГО ПЛАНА ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Т. К. Петров и Ф. В. Новиков — Вопросы комплексного использования лесных ресурсов . . . . .	2
Н. Н. Орлов — О технической реконструкции лесосплава . . . . .	6

### ЛЕСОЭКСПЛОАТАЦИЯ

С. Н. Колечицкий — Механизация земляных работ на строительстве лесо- возных железных дорог . . . . .	12
Е. А. Шатунов — Путеперекладчики для узкоколейных жел. дорог . . . . .	17
Б. Н. Стогов — Каким должен быть погрузочный тракторный кран . . . . .	22
С. И. Декаленков — Уход за газогенераторной установкой . . . . .	26
В. Л. Гогиш — Предупредительное обслуживание и плановые ремонты авто- тракторного парка . . . . .	30
Г. Вильке — Механизация окорки длинника . . . . .	36
И. В. Высоцкий — Методы повышения выходов живицы . . . . .	43
Л. Маттисон — Лесосплав и авиация . . . . .	45
В. А. Седелников — Ветровые сортировочные устройства . . . . .	49

### ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

В. Е. Шульц — Опыт учета лесного фонда комбинированным методом . . . . .	52
А. В. Немков — Влияние фаутов на товарные качества древесины сибирской лиственницы . . . . .	59

### МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

М. Н. Орлов — Об увеличении эффективности позадирамных процессов . . . . .	64
С. Е. Дегтев — Влияние профиля зуба рамных пил на производи- тельность рамы . . . . .	71
А. И. Андриевский — Пути увеличения производительности шпалорезных станков . . . . .	73
Д. С. Рожков — Распиловка неокоренной сосны . . . . .	78
А. А. Лукашев — Паркет из лиственницы . . . . .	80

### НОВОСТИ ТЕХНИКИ

Постройка автомобильных лесовозных дорог — С. Орешкин. Двухмачтовая уста- новка для перегрузки бревен — В. И. Работа пневматиков с водным балластом — С. Орешкин . . . . .	84—86
--	-------

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Эффективность нового способа раскряжковки, предложенного Н. П. Анучиным — А. С. Матвеев-Мотин . . . . .	86
--	----

96  
1-  
3280  
Стр.

# ОБСУЖДЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПЯТИ- ЛЕТНЕГО ПЛАНА\*

## Вопросы комплексного использования лесных ресурсов

Т. К. ПЕТРОВ и Ф. В. НОВИКОВ

Второй пятилетний план народного хозяйства нашей страны выполнен в целом в 4 года 3 месяца. Этим снова подтвердилось все преимущество социалистической системы хозяйства перед капиталистической.

Но лесная промышленность все еще отстает от других отраслей народного хозяйства.

Основные причины отставания лесной промышленности заключаются прежде всего в том, что она не выполнила неоднократных указаний партии и правительства о механизации трудоемких процессов, создании постоянных кадров, устранении уравниловки в оплате труда и т. д.

Отставание лесной промышленности совершенно нетерпимо, так как оно продолжает сильно лимитировать дальнейшее развитие социалистического строительства.

Необходимо коренным образом улучшить работу лесной промышленности и вывести ее в шеренгу передовых отраслей народного хозяйства. Для этого есть все возможности.

В настоящей статье мы рассмотрим несколько вопросов, имеющих, по нашему мнению, особое значение для правильного построения третьего пятилетнего плана лесной промышленности.

В первую очередь необходимо выправить ошибки географического размещения лесопильных заводов, многие из которых расположены вдали от сырьевых ресурсов. При этом большее количество лесопильных рам находится не у основных держателей лесного фонда (Наркомлеса, НКТП и НКПС), а у прочих потребителей, где рамы работают буквально два-три месяца в году, вырабатывая только 3—5 тыс. м<sup>3</sup>. За период 1918—1928 гг. на новых и реконструированных заводах было установлено 930 рам, из них система лесных трестов ВСНХ установила 55,9%; за период же 1929—1932 гг. было установлено 1511 рам, причем система Наркомлеса установила только 31%.

Еще более показателен рост рам у прочих организаций в 1933—1934 гг., когда из 533 рам системы Наркомлеса установлено всего лишь 88 рам, или 16,5%.

В результате к началу 1935 г. по СССР числилось 3915 лесопильных рам, из них у основных заготовителей (Наркомлес, НКТП и НКПС) только 1902 рамы, в том числе у Наркомлеса 1265 рам, а у прочих организаций оказалось 2013 рам, т. е. 51%.

О неправильном географическом размещении рам можно судить по следующим цифрам на

\* Все статьи настоящего раздела печатаются в порядке обсуждения.

январь 1936 г. В лесоизбыточной зоне (Северная область, республика Коми, Карелия, Горьковская, Кировская, Свердловская, Челябинская, Омская области, Зап.-Сибирский, Красноярский край, Восточносибирская область и ДВК), запасы пиловочника которой составляют около 4 млрд. м<sup>3</sup>, или 91% всех запасов по Союзу, сосредоточено только 37,4% рам. В то же время в самоснабжающейся зоне (Ленинградская, Московская, Калининская, Ивановская, Западная, Куйбышевская области, Башкирская и Татарская АССР, Казахская и Белорусская ССР) с запасами пиловочника в объеме только 269,5 млн. м<sup>3</sup>, или 6,2%, сосредоточено 39% рам. Наконец в лесодефицитной зоне (УССР, Воронежская, Курская, Саратовская и Сталинградская области, АССР немцев Поволжья, Северокавказский край, Азово-Черноморский край, Калмыцкая АССР, республики Средней Азии), где пиловочника имеется всего лишь 2,8%, сосредоточено 23,6% рам.

Такому нецелесообразному географическому размещению лесопильных предприятий способствовало в значительной мере стихийное возникновение, главным образом у строительных организаций, лесопильных заводов.

Отдаленность лесозаводов от лесной базы влекла за собой недопустимо дальние пробеги пиловочного сырья.

В целях внесения плановости в дальнейшее развитие лесопиления на территории Союза полагаем, что следовало бы воспретить проектирование и строительство новых лесопильных, целлюлозных и древесномассных заводов, а также крупную реконструкцию существующих предприятий, работающих на древесном сырье, без согласования с Наркомлесом как основным распорядителем в лесах промышленного значения.

Карта размещения лесопильных и других обрабатывающих или перерабатывающих древесное сырье предприятий далеко не совпадает с картой распределения древесных запасов по территории Союза. В третьем пятилетии вопросу правильного географического размещения строящихся предприятий в лесной промышленности должно быть уделено особое внимание.

Именно совершенно неудовлетворительным географическим размещением лесопильных заводов следует в большей мере объяснить такое положение, когда, несмотря на то, что производственная мощность всех лесопильных заводов по СССР к началу третьего пятилетия составила около 75 млн. м<sup>3</sup> пиломатериалов, программу лесопиления на 1937 г. можно было установить все-

го в 38,8 млн. м<sup>3</sup>. В третьем пятилетии должны быть безоговорочно осуществлены неоднократные указания партии и правительства о перемещении лесной промышленности на север, северо-восток и Сибирь.

В третьем пятилетии лесная промышленность должна решительно переместиться в лесозаготовочную зону, причем необходимо пересмотреть существующую сеть лесопильных заводов в лесодоходной и самоснабжающейся зонах с целью концентрации производства на лучших предприятиях в соответствии с техническим состоянием заводов и наличием местного сырья или возможностью получения его из лесозаготовочной зоны.

На данной стадии проработки плана третьего пятилетия еще трудно говорить о каких-либо конкретных цифрах. Но уже сейчас определенно можно сказать, что потребность страны в пиломатериалах возрастает за третье пятилетие не менее чем в 2 раза.

Если придерживаться установившегося ассортимента древесины, то, учитывая, что при сплошноресосечном способе рубок леса пиловочник в ликвидных запасах древесины составляет около 20—25%, нам придется готовить в лесу колоссальное количество древесины и в том числе весьма много дров, которые в таком объеме при наличии сильно развивающихся источников минерального топлива стране конечно не нужны.

Мы должны, начиная с первого года третьей пятилетки, резко изменить существующие технические условия на древесину и изменить стандарты с учетом технической реконструкции, которую мы будем осуществлять в отраслях по механической обработке и химической переработке древесины. С переходом на распиловку более тонкого леса, чем было до сих пор, а в некоторых районах даже диаметром от 14 см, путем применения узкопросветных лесопильных рам или работы рам в два постава, мы имеем полную возможность часть строевого леса перевести в пиловочник. К этому нас обязывает возможность замены на строительстве круглого строевого леса во многих случаях досками, поставленными на ребро, или брусками, что только облегчает конструкции без уменьшения их прочности.

С установкой на некоторых заводах коротышевых лесопильных рам для распиловки коротких бревен, получаемых при разделке леса и обычно идущих на дрова или в лучшем случае на балансы, мы можем увеличить выход пиловочника. Применение в некоторых случаях для распиловки крупномерного и перестойного фаутного леса (Красноярский, Дальневосточный края и Восточносибирская область) ленточных американских пил также позволит увеличить выход пиловочника. Между тем при существующем методе сортировки в Н.-Пойменском лесном массиве Красноярского края с запасом на 1 га около 400 м<sup>3</sup> ценного спелого леса дров числится не более не менее, как около 60%.

Значительный процент дров лиственных пород (бук, дуб, граб, береза, осина и др.) может быть также переключен в деловую древесину для выработки фризы, паркета, клепки, обозных деталей, ручек для инструментов, деталей машиностроения и т. д., а между тем до сих пор даже в ценнейших твердолиственных породах так называемые дрова имеют значительный удельный вес (35—50%).

Реконструкция нашей целлюлозной промышленности с применением более крепких кислот и высоких давлений при варке, а также при более тщательной сортировке волокна путем особых приспособлений даст возможность, как это давно делает Америка, перевести в балансы значительное количество дров.

Итак, пересмотр сортировки древесины является актуальнейшей задачей третьего пятилетия, правильное разрешение которой приведет к рациональному, экономически наиболее эффективному и культурному использованию наших богатейших лесных ресурсов.

В связи с большим ростом объема лесозаготовок надо самым форсированным порядком привести в известность леса, и в первую очередь тех ведущих районов, куда должна переместиться лесная промышленность. Речь идет о бассейнах рек Онеги, Вашки, Мезени, Печоры, Оби, Чулыма, Енисея и Ангары. Необходимо составить проекты промышленного освоения лесных массивов этих бассейнов, разработать проекты строительства лесовозных дорог, создания постоянных кадров лесных рабочих, постройки поселков, организации перевалочных баз, механизированных складов с разделкой древесины и т. д.

Кроме того для освоения новых лесных массивов будет иметь решающее значение проведение в третьем пятилетии железнодорожных магистралей: Архангельск—Усть-Башка, Пинюг—Сыктывкар—Усть-Уса; Тавда—Белогорье; Ачинск—Енисейск; Тайшет—Братское и др.

В СССР к 1937 г. обследовано всего около 39% лесов. Поэтому первоочередная задача третьего пятилетия—приведение лесов в известность, составление проектов и обеспечение промышленного освоения лесов.

Для ее разрешения надо развернуть применение наиболее быстрого, точного и дешевого метода инвентаризации наших лесов—метода аэро съемки в комбинировании его с наземной таксацией, а на этой основе составить план лесозаготовки в третьем пятилетии.

Было бы неправильно умолчать о предстоящих больших трудностях в осуществлении программы лесозаготовки, особенно если учесть, что лесозаготовки должны в основном переместиться в неосвоенные еще совсем и совершенно не обжитые или очень слабо освоенные районы Севера, Сибири и Дальнего Востока. Эта программа работ может и должна быть осуществлена при условии решительного отказа от стародеревенских методов работы в лесу.

В третьем пятилетии должна быть завершена техническая реконструкция лесной промышленности.

Чтобы завершить техническую реконструкцию работ в лесу, необходимо:

1) создать постоянные кадры лесных рабочих соответствующей квалификации и обеспечить их необходимыми условиями жилищными, культурно-бытовыми, материальными и пр.;

2) отказаться от сезонности в лесозаготовках и перейти на круглогодичную работу в лесу, при этом надо широко использовать все выгоды и преимущества водного транспорта, дешевой зимней вывозки по ледяным дорогам и пр. с наиболее эффективным сочетанием типов сухопутного и водного транспорта.

3) более смело внедрять в лесозаготовки мотор-

ные и электрические пилы одновременно с еще более широким распространением лучковых и двуручных пил со сложным американским зубом и комбинировать их в соответствии с концентрацией запасов древесины, характером лесонасаждений, породой, рельефом местности, диаметром леса и т. д.

4) механизировать трелевочные работы с широким применением скиддеров, арочных тележек, тракторных двухбарабанных лебедок и пр.;

5) механизировать лесовывозку и правильно выбирать тип транспорта в соответствии с запасом леса, рельефом местности, состоянием грунтов, дальностью возки, назначением конечных пунктов транспорта (примыкание к магистрали, завод, река) и пр.;

6) механизировать разделку древесины с установкой на то, чтобы эти работы выполнялись, как правило, на конечных складах и на крупных пунктах сосредоточения древесины;

7) механизировать погрузочные и разгрузочные работы;

8) механизировать сплоточные и рейдовые работы, особенно на больших лесоперевалочных биржах, механизировать транспортировку плотов (мото- и пароплот — моторные варповальные лодки, катера, пароходы и пр.).

Необходимо, чтобы техническая мысль отдельных работников, стахановцев, институтов по проектированию и научно-исследовательских институтов была направлена на усовершенствование существующих и создание новых, более совершенных механизмов в области трелевки, погрузо-разгрузочных работ и складских операций.

В настоящее время это — самые узкие места в лесозаготовке, а лесозаготовка лимитирует работу фабрично-заводских отраслей и снабжение страны лесоматериалами.

Механизация заготовок, трелевки и транспорта леса предопределяет необходимость широкого применения в третьем пятилетии концентрированных сплошнолесосечных рубок, а это в свою очередь ставит вопрос о необходимости уделить значительно более серьезное внимание вопросам лесного хозяйства, чем это было до сих пор.

К сожалению, приходится отметить, что многие наши хозяйственники подходят к эксплуатации лесов только с точки зрения узко-промышленной.

Так например в проектах Гипролестранса по строительству железнодорожного транспорта во всех случаях намечаются сплошнолесосечные концентрированные рубки с лесосеками, составляющими по площади ежегодно около 10—15 тыс. га. Это делается конечно правильно, так как такой способ рубок обеспечивает возможность механизации всех процессов, а вместе с этим выполнение очень большого объема работ по заготовке и вывозке леса.

Однако было бы неразумно, если бы мы подходили к выбору способов рубок трафаретно, без учета рельефа, состояния почвы, грунтов и других условий.

Наоборот, нужен строго продуманный дифференцированный подход.

Учитывая, что возрастное и качественное состояние лесных массивов Закавказья, Северного Кавказа и Азово-Черноморского края требует форсированной эксплуатации, Наркомлес должен обеспечить в третьем пятилетии большой объем лесозаготовок в этих горных массивах.

Гипролестранс в интересах механизации трелев-

ки и вывозки намечает применение там также сплошнолесосечных концентрированных рубок.

В связи с этим встает вопрос о перспективах возобновления леса в этих массивах и возможных почвозагрязнениях при таких методах лесозаготовки.

Здесь подходить с узко-промышленной и только эксплуатационной точки зрения было бы не только неразумно, но прямо вредно.

Это тем более важно, что последнего времени производственного опыта по применению таких рубок в горных условиях ни в СССР, ни за границей не имелось, и только с 1935 г. при эксплуатации массивов Мезмайской лесной дачи треста Азчерлес (Главюззаплес) в порядке производственного опыта применяются сплошные концентрированные рубки.

Однако учета состояния вырубаемых этими способами площадей ни Главюззаплес, ни трест Азчерлес не ведет. Между тем это совершенно необходимо, так как надо более точно и определенно выяснить условия и методы эксплуатации, которые обеспечивали бы нашу страну таким особо ценным сырьем твердых пород (а потребность в них очень велика). При этом надо осуществить максимальную механизацию лесозаготовительных процессов, особо трудных в горных массивах, не допуская в то же время почвозагрязнений, которые могут быть чреватые самыми вредными последствиями.

Без механизации лесозаготовительных процессов, особенно трелевки, выполнить намечаемую большую программу работы узкоколейных дорог в горных массивах Кавказа и Закавказья нельзя. Большая часть лесонасаждений в этих массивах находится в перестойном возрасте. Если не обеспечить их своевременного использования, то запасы древесины могут потерять свою техническую ценность, а лесонасаждения — и свои почвозащитные функции.

Учитывая все это и основываясь на результатах произведенного специальной экспедицией Харьк. н.-и. ин-та лесокультур и агролесомелиорации обследования в натуре состояния лесовозобновления горных лесных массивов Кавказа, а также и других материалах, Научно-технический совет Наркомлеса пришел к заключению о возможности применения сплошнолесосечных рубок на участках со склонами до 20°.

Одновременно с проведением рубок в горных массивах совершенно необходимо провести ряд лесохозяйственных и лесовозобновительных мероприятий, обеспечивающих предотвращение почвозагрязнений.

Главюззаплес, в системе которого производятся эти рубки, совместно с научно-исследовательскими организациями должен обследовать участки сплошных рубок и обеспечить стационарные наблюдения за ходом возобновления лесосек желательными породами.

Вопрос этот исключительно актуален и серьезен. Продолжающееся безразличное отношение к нему Главюззаплеса совершенно недопустимо. Остатки вредительских тенденций врага народа Маццеллиного, тормозившего развитие лесной промышленности на Кавказе, надо выкорчевать самым беспощадным образом.

В условиях же севера и востока мы будем вести работу на сильно заболоченных лесосеках. Здесь в ряде случаев потребуется мелиорация

для того, чтобы не только обеспечить возобновление леса желаемыми породами и не допустить смены ценных пород второстепенными, но и добиться максимального повышения производительности насаждений, переводя их в более высокие бонитеты.

Мероприятия по лесному хозяйству дадут эффект не только в отдаленном будущем, как думают некоторые наши работники, но очень часто уже в ближайшие годы. Правильно поставленные работы по мелиорации лесов, увязанные с водным режимом рек, уже с первого года проведения их начинают повышать производительность лесов, создают лучшие условия для их эксплуатации, делают леса доступными, а протекающие в них лесные речки сплавоспособными. Довольно быстрые и конкретные результаты дают меры ухода за лесом и в особенности широко развернутые противопожарные мероприятия и мероприятия по охране лесов от всяких вредителей.

В третьем пятилетии на службу лесному хозяйству должны быть более энергично привлечены авиация и химия.

Надо внедрить во все звенья работы в лесу культуру, обеспечить культурное ведение лесного хозяйства. Мы можем и следовательно должны максимально усиливать развитие полезных, ослаблять или совершенно погашать развитие вредных природных явлений в лесу. При отводе лесосек в рубку одновременно должны намечаться необходимые мероприятия по лесному хозяйству, сводящиеся или к мерам содействия естественному возобновлению в случаях хорошего и достаточного самосева и подроста желательных пород или к искусственному лесовосстановлению путем посева семян или посадки сеянцев желательных и нужных народному хозяйству древесных и кустарниковых быстрорастущих пород.

Ввиду того что потребность в древесине твердых пород сильно увеличивается, а эти породы сосредоточены в основном в водоохранной зоне, где объем рубок уменьшается и запасы спелых массивов очень истощены предыдущими рубками, особое значение приобретает лиственница, являющаяся по своим физико-механическим свойствам лучшим заменителем твердых пород, а занимает она около 246 млн. га с очень большими запасами на 1 га, доходящими до 500—600 м<sup>3</sup>.

В плане третьего пятилетия должен быть поставлен вопрос о специальных целевых хозяйствах на баланс, спичечное, осиновое сырье и пр. Перед технической мыслью лесохозяйственников и научно-исследовательскими институтами лесного хозяйства стоят задачи наметить на третье пятилетие пути развития и механизации лесохозяйственных работ с учетом наиболее желательных для народного хозяйства пород, условий произрастания, рельефа местности и пр. и выработать способы внедрения новых пород, а также указать наиболее приемлемые и производительные орудия и машины для лесокультурных работ.

Но вопросы лесозаготовки и лесного хозяйства не могут быть в социалистической лесной промышленности оторваны от работы фабрично-заводских отраслей, т. е. от механической обработки и химической переработки древесины, от работы бумажной промышленности.

При проектировании предприятий необходимо хорошо знать, откуда будет получаться сырье, в каком количестве, какой сортиментации и на сколько

лет хватит этого сырья. В соответствии с этим и должен намечаться профиль предприятия, типы и виды оборудования, режим работы и пр. В третьем пятилетии не должно быть ни одного предприятия в лесной промышленности, не увязанного с сырьевой базой. Для этого необходимо районировать лесосырьевые базы и как бы закрепить их за определенным кругом предприятий, а самые предприятия за потребителями, с учетом наиболее выгодного использования транспортных путей.

Перед лесопилением — ведущей отраслью деревообрабатывающей промышленности — в третьем пятилетии стоит задача полностью удовлетворить Союз продукцией надлежащего качества. Как правило, в третьем пятилетии мы должны будем строить не просто лесопильные предприятия, а деревообделочные комбинаты (ДОК), что обеспечит возможность более полно и рационально использовать древесное сырье и дать стране действительно доброкачественную лесопroduкцию. Установить наиболее правильные типы деревообделочных комбинатов — вот задача, которая должна быть разрешена еще при составлении плана работ на третье пятилетие. Мы полагаем, что в третьем пятилетии должны быть приняты следующие типы деревообрабатывающих предприятий:

1. Лесопильный завод легкого типа с передвижной или стационарной рамой (ставится или прямо в лесу, где запасов пиловочника для более крупного завода недостаточно, или на лесовозных дорогах при отсутствии вблизи предприятий по переработке пиловочника и при наличии потребителя пиловочника вблизи или на месте).

2. Двухрамный лесопильный завод с огневой сушилкой, с цехами по разделке мелочи и ящичным цехом.

3. Четырехрамный деревообделочный комбинат с паровой сушилкой, цехами по разделке мелочи, цех стройдеталей, мебельных деталей, предметов ширпотреба.

4. Шестирамный деревообделочный комбинат с паровой сушилкой с деревообделочными цехами различного назначения: по разделке мелочи, стройдеталей, мебельных деталей, автодеталей, деталей сельмашстроения, вагоностроения и т. д. Цехи проектируются в зависимости от качества и вида полученного сырья и наличия потребителей.

5. Восемьрамный деревообделочный комбинат с сушилкой и с деревообделочными цехами различного назначения.

Устанавливать в одном корпусе более 8 лесопильных рам с нашей точки зрения нецелесообразно, так как при большом количестве цехов это осложнило бы хозяйство предприятия. Но там, где позволяют сырье, площадка и рейд, необходимо концентрировать лесопиление, строя на одной площадке, но в разных корпусах, несколько заводов.

При этом мы достигнем бесспорной экономии капиталовложений на устройство и сооружения, общие для всех заводов, сосредоточенных в узле: электростанция, объединенные биржи, водопровод и канализация, поселок, культурно-бытовые и коммунальные здания (клубы, школы, бани и пр.).

Все деревообделочные комбинаты должны иметь, как правило, сушилки с тем, чтобы пиловочную продукцию потребителям отправлять в сухом виде и этим обеспечить потребителю доброкачественный материал, хорошую его сохранность и изба-

вить транспорт от перевозки воды в сыром лесе подчас на очень большие расстояния. В соответствии с размерами сырья должны устанавливаться коротышевые рамы.

Как мы указывали выше, кое-где в районах с перестойным и фаутным лесом нам придется создавать при комбинатах лесопильные цехи шведско-американского типа, т. е. с установкой помимо лесопильных рам ленточных американских пил для распиловки крупномерного фаутного леса.

Техническая мысль деревообделочников, мысль стахановцев должна быть направлена на механизацию околорамных и послерамных процессов и на усовершенствование самого рамного хозяйства. Стахановская производительность будет поднята еще на большую высоту при дальнейшем внедрении механизации и автоматизации в процессы лесопиления.

Особо должен быть поставлен в лесопилении вопрос о проценте брусочки леса. Так как брусочка повышает полезный выход пилопродукции из сырья и значительно упрощает производственный процесс, мы считаем, что в третьем пятилетии процент брусочки должен быть значительно увеличен. В целях сравнимости работы лесопильных заводов следует принять, что в полезный выход включаются: пиломатериалы — доски и брусья, шахтовка и мелочь, вырабатываемая из отходов, которые могут быть использованы на мелкоотварные сортаменты или изделия.

Комбинирование отдельных отраслей деревообрабатывающей промышленности позволяет сильно увеличить использование пиловочного сырья. Но процент использования древесины, как поступающей на предприятия, так и вообще всей получаемой на лесосеке, будет значительно повышен, и количество неиспользованных отходов сведется к минимуму, если мы будем комбинировать и кооперировать предприятия по механической обработке с предприятиями по химической переработке древесины.

Комбинирование предприятий можно проводить например на базе использования отходов лесопиления в крупных узлах как сырья для сульфатцеллюлозного завода, лесохимической переработки древесины или изготовления изоляционных и строительных плит. Большие количества отходов древесины в крупных лесопильных узлах могут быть использованы на общих газогенераторных станциях, причем путем газификации улучшается

качество топлива и одновременно при этом могут быть получены ценные химикаты.

Несмотря на пересмотр наших стандартов на круглый лес и дрова, мы все-таки будем иметь в лесу большое количество отходов и дров. Поэтому одна из важнейших задач в третьем пятилетии — максимальное и наиболее целесообразное использование древесных отходов и дров.

Недостаток в пиломатериалах может быть в значительной мере смягчен выпуском изоляционных плит полужесткого типа и строительных плит жесткого типа. Эти плиты, будучи применены на перегородки, освобождают строителей от применения горбылей и досок.

На изоплиты могут быть пущены дрова и дровяные отходы, остающиеся на лесосеках при концентрированных рубках в районах, где эти дрова сбыта не имеют. Дрова лиственных пород могут быть пережжены на уголь и обращены в брикеты с неизменным попутным получением лесохимических продуктов — уксусной кислоты, метилового спирта, флотационных масел, креолина и твердого пека.

Во всяком случае задача освобождения лесной промышленности от излишка дров и дровяных отходов может и должна быть разрешена лесохимиками уже в первые годы третьего пятилетия. Можно указать еще на один вид возможного комбинирования — это распиловка лиственницы и дубильно-экстрактное производство на базе лиственничной коры. Такие комбинаты возможно создать в пунктах примыкания лесовозных дорог в Восточносибирской области и Красноярском крае, в частности на строящейся Нижнепойменной лесовозной железной дороге широкой колеи.

Техническая реконструкция лесной промышленности в третьем пятилетии должна завершить механизацию и рационализацию всех лесозаготовительных процессов, а в фабрично-заводских отраслях кроме того должна характеризоваться широким комбинированием и кооперированием производств по механической обработке и химической переработке древесины с основным упором на резкое повышение качества продукции.

В третьем пятилетии мы должны добиться решительного перелома в работе лесной промышленности и обеспечить заготовку максимального количества древесины высокого качества и производство именно тех сортаментов, которые нужны социалистическому строительству.

## О технической реконструкции лесосплава

Н. Н. ОРЛОВ

Техническая реконструкция лесосплава в третьем пятилетии должна поднять этот отсталый участок лесной промышленности до уровня передовых отраслей нашего социалистического хозяйства.

Решение этой задачи возможно только на основе быстрейшего освоения и широкого использования всех новейших достижений науки, техники и применения методов работы лучших стахановцев лесосплава.

К числу основных предпосылок, определяющих

организацию проведения сплавных работ в третьем пятилетии, относятся:

а) резкий рост объемов сплава, вытекающий из развития лесной промышленности в целом и в частности лесозаготовок, что видно из следующих цифр (по Наркомлесу) (см. табличку на стр. 7);

б) необходимость освоения новых путей сплава в связи с перемещением лесозаготовок в новые районы и новые лесные массивы (Сибирь, Север, ДВК и т. д.);

в) введение водоохранной зоны в центральных

районах Союза со стабилизацией объемов сплава в этих районах и с перемещением первоначально сплава в верховья мелких рек;

Пуск	Объем сплава в тыс. м <sup>3</sup>	в % к 1933 г.
1933 г. (фактич.)	57 172	100,0
1934 г.	63 360	110,8
1935 г.	68 677	120,1
1936 г.	65 546	114,5
1937 г.	69 200	122,1
1942 г.	150 000	262,0

или рост в 1942 г. 216,8% к 1937 г.;

г) необходимость реорганизации сплава и перестройки сплавной техники на многочисленных водных путях, превращаемых в судоходные, а также на транзитных судоходных реках, в связи с их реконструкцией (строительство Большой Волги, Угличского, Рыбинского, Пермского и других гидроузлов, сооружение Беломорско-Балтийского канала и канала Москва—Волга, восстановление Березинской системы в Белоруссии) и др.

Значительное влияние на технические и производственные мероприятия по лесосплаву, особенно по первоначальному, окажет изменение технологического процесса в лесу, а также перестройка лесовывозки и развитие механизированного сухопутного лесотранспорта.

Типы лесовозных дорог, выходящих к сплавным путям, и места их стыка, изменение характера работы технологического процесса на складах, рост мощности дорог и концентрация вывозимой к сплаву древесины предопределяют технические мероприятия по сплаву, способы работ на верхних складах рек, виды сплава и сроки проведения сплава, особенно на первоначальных лесосплавных путях.

Технической реконструкции лесосплава в третьем пятилетии должно быть дано такое направление, чтобы были достигнуты:

1) максимальная независимость лесосплавных работ от влияния разного рода стихийных и природных явлений, вызывающих мелководье, разнос древесины, неподъем водой плотов зимней сплотки, затрудняющих их вывод из стариц, и т. д.;

2) максимальная механизация основных работ (скатка, сплотка, погрузка, выгрузка), широкое внедрение механизации на вспомогательных и новых видах работ (такелажные работы, формирование и т. д.) при одновременной рационализации всех сплавных процессов, особенно на пунктах с малыми объемами работ, ограничивающими применение механизации.

Механизация и рационализация на сплаве должны развиваться за счет лучшего использования и совершенствования имеющегося оборудования; должны быть созданы лучшие механизмы и способы работ (машина для сплотки на мелких реках и для сплотки короткомерных сортиментов, сплав плотов в оплотнике и т. д.);

3) полная возможность проведения лесосплава, особенно первоначального, в ранний весенний период и при высоких горизонтах воды;

4) концентрация капиталовложений с минимальными затратами с обеспечением при этом кратчайших сроков получения производственно-экономического эффекта;

5) концентрация лесосплавных работ на верхних складах, зимних плотбищах, рейдах и т. д. с одновременным расширением фронта единовременного выполнения работ на отдельных участках;

6) проведение простейших мелиоративных и обонувочных работ на реках, а также рационализаторских мероприятий, дающих снижение трудозатрат и себестоимости, причем эти работы производить не за счет капиталовложений, а из операционных средств, и расходы на них должны включаться в ежегодную плановую себестоимость сплава.

Технологический процесс. Виды и способы сплава. Производство сплавных работ на отдельных реках и бассейнах и намечаемые технические мероприятия должны быть разработаны и сочетаться в одном технологическом поречном и побассейновом процессе. При разработке технологического процесса и реконструктивных мероприятий необходимо обеспечивать взаимную согласованность работ на сухопутном и водном лесотранспорте. Основным стыковым участком между сухопутным и водным транспортом явятся нижние склады лесовозных дорог, одновременно служащие верхними сплавными складами и зимними плотбищами.

За последние годы сплав резко разделился на первоначальный и магистральный сплав.

Первоначальный сплав по своим производственно-техническим особенностям неразрывно связан с низовой лесозаготовительной системой (леспромхозами, дорогами и т. д.), а магистральный сплав выделился в самостоятельную производственную отрасль работ, связанную как с первоначальным сплавом, так и судоходством.

Проведение узкотехнических мероприятий по изменению вида и способов сплава должно быть направлено в сторону значительного территориального перемещения в третьем пятилетии сплотовых рейдов и запаней в верховья рек и расширения сети формиловочных рейдов на магистральных реках. При этом работы верхних сплотовых рейдов и зимних плотбищ должны быть согласованы с работой формиловочных рейдов на магистральных путях. Эти работы должны быть организованы так, чтобы была возможна механизированная догрузка плотов плоской сплотки, произведенной ранее на воде на мелких реках (путем сдваивания, страивания и т. д.).

Далее должны быть увеличены абсолютные объемы и удельный вес зимней сплотки в общем количестве плотового сплава: в 1942 г. объем зимней сплотки должен возрасти до 40 млн. м<sup>3</sup> против 12 млн. м<sup>3</sup> по плану 1937 г. и 6 млн. фактически выполненных. Это увеличение должно быть достигнуто за счет более рационального использования существующих плотбищ, а также изыскания и устройства новых.

Зимнюю сплотку необходимо развивать как на затопляемых плотбищах, рассчитанных и оборудованных для снятия водой плотов при любых низких горизонтах, так и на незатопляемых и частично затопляемых плотбищах с последующим спуском плотов механизированными и рационализированными способами.

Зимняя сплотка и механизация зимних сплотовых работ требуют создания крупных плотбищ в первую очередь в местах выхода мощных лесовозных дорог (узкоколейных, тракторных и других дорог).

Одновременно необходимо широко развивать вывозку на верхние склады рек из лесосек го-

товых пучков, увязанных цепями непосредственно на подвижном составе. Двухлетний опыт работы на р. Каме и исследования ВКФ ЦНИИ лесосплава показали, что этим путем можно достичь очень большого эффекта и избежать большого количества промежуточных работ.

Кроме того в третьем пятилетии должны резко увеличиться объем и удельный вес первоначального сплава, особенно в плотках большой осадки, в связи с увеличением ранней весенней и зимней сплотки и организацией вывозки из леса готовых пучков. В этом случае должны быть полностью использованы высокие горизонты воды.

Общий объем сплотки на первоначальных сплавных путях, включая и зимнюю, должен составить в 1942 г. не менее 60—65 млн. м<sup>3</sup>, или 40—45% объема сплава. Если этот объем не будет достигнут, то нельзя будет отказаться от молевого сплава на судоходных реках.

Однорядный плотовой сплав, как малоэффективный по сравнению с другими видами плотового сплава, необходимо ограничивать и допускать его только для первоначальных мелких, а также и для полугорных рек; на этих работах необходимо также максимально развивать механизацию и рационализацию.

На магистральных реках с малыми глубинами в исключительных случаях допустима однорядная механизированная сплотка с последующей механизированной догрузкой на формировочных рейдах (Вятка, Усть-Кильмезь, Сокольский рейд и др.).

Плотовой сплав большой осадки на магистральных реках при полном исключении молевого сплава на судоходных участках должен стать единственным массовым видом сплава. Развитие плотового сплава должно идти за счет пучковой сплотки.

Молевой сплав останется основным видом сплава в замкнутых несудоходных бассейнах, на остальных же реках при первоначальном сплаве удельный вес молевого сплава должен уменьшаться за счет увеличения зимней и ранневесенней сплотки.

На реках в горных и озерных районах молевой сплав сохранит свою исключительную роль как единственный и наиболее эффективный вид сплава.

Кошельный сплав молевой древесины будет основным видом сплава на мелких озерах и вспомогательным видом сплава для местной буксировки и перевозки древесины на малые расстояния.

В связи с перенесением складских разделочных работ в лесу с верхних на нижние склады дорог, являющиеся верхними складами сплавных рек, и с увеличением объема этих работ, а также в связи с реконструкцией водных путей сплав древесины в судах должен возрасти по удельному весу. Судовой сплав будет развиваться в основном за счет короткомерного леса и пиломатериалов: от судового сплава длинномерных бревен, особенно в бассейне р. Оби, необходимо полностью отказаться и перейти на буксировку пучковых плотов против течения.

Верхние сплавные склады и зимние плотбища. В связи с развитием механизированного лесотранспорта, верхние сплавные склады и зимние плотбища должны быть превращены в основные механизированные участки работ на первоначальном сплаве.

Склады и зимние плотбища находятся в примитивном состоянии; в третьем пятилетии на них должны быть рационализированы все процессы.

На мелких складах и зимних плотбищах (до 30 тыс. м<sup>3</sup>) должны быть широко применены простейшее оборудование и приспособления: эстакады, коромысла, погрузочные лотки, бревноспуска, деррики и т. д.

К концу третьего пятилетия на складах молевой древесины в местах выхода механизированных лесовозных дорог необходимо полностью механизировать штабелевку древесины, а также и скатку, которая в 1942 г. должна составить около 70 млн. м<sup>3</sup>.

Основными средствами механизации штабелевки и скатки молевой древесины будут тракторы, тракторы с лебедкой и передвижные двухбарабанные лебедки.

Крупные зимние плотбища (свыше 50 тыс. м<sup>3</sup>) к концу третьего пятилетия необходимо полностью механизировать, применяя тракторы с лебедками, подвижные двухбарабанные лебедки, краны на гусеничном ходу, погрузочные элеваторы, транспортеры и прочие виды погрузо-разгрузочных механизмов. Объем механизированной зимней сплотки в 1942 г. должен быть не менее 25 млн. м<sup>3</sup>.

При технической реконструкции сплава должны быть учтены ошибки 1935 и 1936 гг., когда значительное количество плотов зимней сплотки, поднятое водой, не было выведено из старца и озер из-за неустроенности плотбищ и выходов на реку. В связи с этим на устройство и планирование плотбищ и на облегчение вывода и спуска плотов должно быть обращено особое внимание.

Сплавные пути и мелиорация. Мероприятия по улучшению сплавных первоначальных и магистральных путей должны выполняться на несудоходных лесосплавных путях лесорганizationsми, а на магистральных судоходных путях Наркомводом и частично лесорганizationsми в районах расположения рейдов и гензапаней.

Устройство первоначальных и магистральных сплавных путей должно обеспечить возможность проведения сплава при высоких горизонтах воды в ранневесенний период и гарантировать минимальные сплавные глубины, необходимые для сплава при низких горизонтах.

Простейшие мелиоративные и обоновочные работы при введении в эксплуатацию новых участков рек должны получить самое широкое распространение, особенно на реках с малыми сроками эксплуатации, а также на всех других реках, где эти работы должны ежегодно повторяться в целях обеспечения нормального эксплуатационного состояния путей сплава. Повторные работы должны составлять 20—25% от первоначально проведенных работ.

Работы будут состоять из:

- а) обоновки рек простейшими легкими реевыми бонами (основной вид обоновки);
- б) расчистки русел от кочек, топляков, завалов, выполняемой преимущественно взрывным способом;
- в) отдельных мелких спрямлений рек и регулирований русла рек при помощи плетней, запруд дамб;
- г) углубления каменистых и песчаных перекатов взрывным способом с последующим обязательным укреплением в мягком русле углубленных участ-



ков простейшими сооружениями (плетни, дамбы и т. д.), обычно применяемыми для регулирования русла рек;

д) массового устройства мелких временных лесосплавных бесплунтовых плотин на малых первоначальных реках.

Общий объем работ по простейшей мелиорации и обонивке в третьем пятилетии будет равен 80—100 тыс. км вновь вводимых в эксплуатацию рек и около 250 тыс. км требующих ежегодного эксплуатационного ухода.

Расходы на эти мероприятия на километр сплавногo пути в третьем пятилетии должны быть резко повышены, а стоимость сплава должна быть снижена путем сокращения сроков сплава, снижения трудозатрат (повышения выработки рабочего при переводе реки в более высокую категорию), лучшей организации и техники сплава.

Затраты на указанные работы (около 25—30 коп. за кубометр сплаваемой древесины на равнинных реках и 35—40 коп. на горных) должны включаться в себестоимость сплава и проводиться без каких-либо специальных капиталовложений.

Средние и сложные мелиоративные, гидротехнические и обонивочные работы должны выполняться за счет капиталовложений, производимых на сплавных реках с длительными сроками эксплуатации.

Мелиоративные работы средней сложности должны проводиться на реках со сроком эксплуатации 3—4 года, а сложные мелиоративные и другие капитальные работы — на реках со сроком эксплуатации свыше 5 лет.

К этим работам относятся:

а) капитальная обонивка рек ревыми бонами — основной вид обонивки (средние работы);

б) устройство каналов, лотков (сложные работы);

в) регулирование русла рек при помощи взрывных работ, сооружения дамб, а также методом воздействия на русло рек поперечной циркуляцией потока (метод Потапова и др. — средние работы);

г) строительство лесосплавных плотин в основном с убирающимися стойками (промежуточными опорами) как для молевого, так и плотового сплава (сложные работы).

Особо должны быть выделены мероприятия по мелиорации и устройству путей сплава в горных и полугорных районах, где в практике прошлых лет этому никакого внимания не уделялось. На первоначальном сплаве в этих районах по мелким рекам должны найти широкое применение лотки, а на магистральном сплаве по крупным и средним рекам — взрывные работы и устройство габионных и хворостяно-каменных дамб и реевых бонов на металлических шарнирах.

Средние и сложные мелиоративные, гидротехнические и обонивочные работы в третьем пятилетии будут производиться приблизительно на 100 тыс. км устраиваемых участков рек.

Запаны и рейды. Тип тела запаны для рейдов и гензапаней на всех равнинных и полугорных реках должен быть лежневый. Сортировочные и прочие наплавные сооружения для запаней и рейдов необходимо строить шпоночно-болтового типа со сроками амортизации свыше 3 лет.

Для разломки пыжей древесины в запанях должны быть устроены пыжеломы; в отдельных

случаях разломка пыжа может быть механизирована при помощи лебедок.

При малых объемах древесины в отдельных пунктах работы по пропуску древесины через ворота и сортировочные сетки надо предусматривать строительство веерных и комбинированных сортировочных систем, при больших же объемах (свыше 2—3 тыс. м<sup>3</sup> в сутки) необходимо строить комбинированные и коридорные сортировочные системы с поперечным движением древесины в основных сортировочных кошелях.

Весь технологический процесс на сортировочно-сплоточных рейдах должен быть построен так, чтобы была максимально использована мощность сплоточных машин, все работы на рейдах — пропуск древесины, сортировка, формировка — должны быть в технологическом процессе подчинены сплоточным участкам работ.

Сортировку древесины на реках и озерах с отсутствующими и приливными течениями воды необходимо полностью механизировать.

Основными типами механизмов для сортировки и продвижения древесины должны стать тросовый канатный побудитель (транспортер) и варповальная двухбарабанная лебедка.

Механизация сплотки древесины на воде к концу третьего пятилетия должна быть почти полностью завершена. Она составит не менее 65 млн. м<sup>3</sup> против 19 млн. м<sup>3</sup> по плану 1937 г. и 13,4 млн. м<sup>3</sup>, фактически сплоченных в 1936 г.

Сплотка на магистральных путях и рейдах должна развиваться преимущественно за счет пучковой сплотки.

Для пучковой сплотки должны применяться:

а) «Советский блокстад» нормального типа на крупных рейдах (свыше 300 тыс. м<sup>3</sup> древесины в сезон) и облегченного типа на рейдах с меньшими объемами работ;

б) агрегат «Снеткова» типа 1936 г. для сплотки на средних и мелких рейдах;

в) агрегат «Кочина» — для сплотки на мелких и временных рейдах и запанях.

Для последующей догрузки на магистральных реках и рейдах древесины плоской сплотки должны применяться сплоточная машина «ВКФ-1».

Для сплотки древесины на воде на первоначальных и мелких реках должны применяться:

а) сплоточные машины «Кочина»;

б) «ВКОСС-Б» и «В» для сплотки древесины в дальний транзит при плоской сплотке;

в) Ковригина-Вейландта — для сплава древесины на короткие расстояния до 200—300 км при плоской сплотке.

Если невозможно концентрировать сплоточные работы, что необходимо для развития механизации, вся сплотка по мелким пунктам и с малыми объемами работ (она составит не более 10% от общего объема складочных работ) к концу третьего пятилетия должна быть рационализирована при помощи станков Леспромтреста, упрощенного Снеткова и т. д.

Выгрузо-погрузочные работы независимо от объема работ в отдельных пунктах к концу третьего пятилетия должны быть полностью механизированы и рационализированы.

Основными видами оборудования для механизации выгрузки из воды будут:

а) двухбарабанная лебедка, трактор с лебедкой и трактор без лебедки на всех временных и мелких пунктах выгрузки, а также во всех местах,

где возможна организация сортировки древесины непосредственно на воде (для длинномера);

б) поперечные элеваторы (стационарные и передвижные, береговые и пловучие) типа Болиндер;

в) продольные транспортеры — во всех стационарных пунктах выгрузки, особенно требующих тщательной и многосортиментной сортировки древесины;

г) гусеничные краны в пунктах, где возможна их одновременная работа по выгрузке древесины из воды и погрузке ее в подвижной состав;

д) пластинчатые элеваторы для выгрузки из воды коротья. Объем механизированной выгрузки древесины из воды только по лесосплавающим организациям составит в 1942 г. 36—37 млн. м<sup>3</sup> (или 95% от общего объема выгрузки) против 10 млн. м<sup>3</sup> по плану 1937 г. и 7 млн. 1936 г.

Для погрузки древесины в суда в основном будет применяться следующее оборудование:

а) пловучие элеваторы для коротья типа ЦНИИ лесосплава и Волголес;

б) пловучие поперечные элеваторы типа Болиндер для погрузки длинномера из воды в суда;

в) гусеничные краны, при погрузке длинномера и коротья из воды в суда;

г) ленточные транспортеры типа Макензен при погрузке коротья с берега в суда.

Для рационализированной погрузки древесины в суда и выгрузки ее из воды на берег в мелких пунктах работ (ниже 10 тыс. м<sup>3</sup>) необходимы следующие рационализированные приспособления: по выгрузке — конный ворот, деррик; по погрузке в суда — лотки, деррики, тросовые, воротовые подъемники для длинномера (типа Мерзлякова и др.).

Все работы, которые нельзя выполнить механизированными средствами, должны быть рационализированы; ни в коем случае нельзя допускать обычных ручных работ.

Энергетическая база, ремонтные мастерские и заторы. На всех концентрированных пунктах, рейдах, зимних плотбищах и складах все механизмы с работы на двигателях внутреннего сгорания необходимо перевести на электроэнергию, получаемую от собственных местных и районных государственных электрических станций.

В постоянных пунктах работы собственные стационарные электростанции должны иметь локомотивные установки Людиновского завода.

Круглосуточная работа рейдов как правило не должна прерываться во время промывки котлов, а для этого необходимо, чтобы вместо одного локомотива установка состояла из двух, имеющих в сумме ту же мощность.

Во временных пунктах работы должны быть пловучие электростанции типа Лесосудмашстроя (мощность 60—80 квт).

Большое значение приобретает электроосвещение рейдов, необходимое для их круглосуточной работы. Электроэнергия для этих целей должна быть учтена при строительстве электростанций.

При развитии сети ремонтных мастерских и заторов необходимо предусмотреть как кустовое, так и местное обслуживание сплотно-погрузочных и прочих сплавных механизмов и флота.

Ремонтные мастерские и заторы должны делиться на два типа. К первому типу относятся:

а) мастерские для текущего ремонта механизмов и флота, расположенные на всех рейдах и

основных пунктах работ по сплаву; б) мелкие заторы для флота и пловучих механизмов в замкнутых бассейнах и верховьях рек, которые должны предусматриваться в районе расположения мастерских для текущего ремонта двигателей и ремонта корпусов судов и пловучих оснований.

В этих случаях капитальный ремонт двигателей будет производиться путем переброски их в кустовые ремонтные мастерские (лесозаготовительные или сплавные).

Второй тип составляют мастерские и заторы в основном для капитального ремонта механизмов и флота. Они предназначаются для кустового обслуживания сплава и должны устраиваться в районе крупных рейдов и других значительных пунктах сплавных работ.

Флот. Самоходный флот в системе Наркомтеза необходим только для внутрипроизводственных и местных сплавных нужд.

Из наличного флота, насчитывающего 1150 единиц общей мощностью 57 000 и. л. с., в связи с его сильной изношенностью, нерентабельностью большого количества судов, многочисленностью двигателей (до 100 различных марок, главным образом импортных) в третьем пятилетии должно быть снято с работы на лесосплаве около 910 единиц мощностью 46 000 и. л. с.

Для нужд лесосплава должны строиться главным образом паровые суда для внутрипроизводственных буксировочных работ и суда с двигателями дизельного типа, работающими на тяжелом топливе и газе (газогенератор) для служебных поездок и прочих мелких вспомогательных работ.

Количество типов новых судов самоходного флота должно быть ограничено. Суда эти должны быть рентабельны для лесосплава.

При строительстве судов необходимо внедрить насадки на движители (колесные и винтовые); это повысит коэффициент полезного действия движителей и тяговые свойства судов.

В первые годы третьего пятилетия паровые суда могут строиться с котлами нормального давления, однако с тем, чтобы к концу третьего пятилетия было проведено массовое внедрение паровых судов с котлами повышенного давления (25—40 ат), что резко снизит вес силовой установки на 1 л. с. и позволит создать наиболее пригодный для лесосплава мелкосидящий флот.

Наиболее рентабельные типы судов для внутрипроизводственных буксировочных работ на сплаве: а) буксирные пароходы обыкновенного типа мощностью 150 и. л. с. — винтовые с осадкой 0,7—1,7 м и колесные с осадкой 0,5—0,8 м; б) буксирные паровые катеры мощностью 100 и. л. с. — винтовые с осадкой 0,6—0,9 м; колесные с осадкой 0,4—0,6 м; в) буксирные пароходы и катеры с паросиловыми установками повышенного давления (25—60 ат) мощностью 50—100 и. л. с. и 150—200 и. л. с. — винтовые с осадкой 0,4—0,6 и 0,9—1,2 м.

Для мелких вспомогательных буксировочных работ и разъездов наиболее рентабельны: а) буксирные катеры с дизельными установками, работающие на нефти и газе, с двигателями заводов ЧТЗ (для газогенераторных), Воронежского (судовые двигатели типа СД для нефти), Онежского (типа Болиндер для нефти), мощностями 50—100 и. л. с.; б) те же типы судов, мощностью 50 и. л. с., с варповальными лебедками; в) буксирные мотокатеры малой осадки (0,3—0,5 м) с ди-

зельными установками, мощностью 30—80 и. л. с.; г) быстроходные служебно-разъездные катеры и глиссеры различных мощностей с малой осадкой; д) разъездные, катеры с подвесными моторами, мощностью 6—18 и. л. с. (для десятников, мастеров и заведующих участками).

Корпусы для судов самоходного буксирного флота должны быть для речных работ исключительно металлические и для замкнутых озерных работ для моторных судов деревянные; в районах, где суда из озер будут выходить на работу в реки на длительное время, корпуса следует делать также металлические. Общая потребность в пароходах на третье пятилетие определяется в 362 единицы общей мощностью в 4 400 и. л. с. и в моторном флоте в 488 единиц общей мощностью 3 040 и. л. с.

Несамоходный флот должен строиться только для внутрипроизводственных нужд и для перевозки такелажа (якорницы) как на рейдах, так и на транзитных участках. Эти суда должны строиться следующих основных типов:

- а) баржи деревянные, грузоподъемностью до 500 т;
- б) «шитики», грузоподъемностью 40—120 т;
- в) якорницы механизированные для рейдовых работ, грузоподъемностью 200—400 т;
- г) якорницы механизированные для рейдовых работ и транзитной перевозки такелажа, грузоподъемностью от 300 до 1 000 т.

Такелаж и такелажное хозяйство в третьем пятилетии, так же как и флот, требуют коренной технической реконструкции. Реконструкция должна быть направлена в сторону сокращения расхода тросов, канатов и цепей; этого можно достичь применением наиболее совершенных наплавных сооружений: лежневых запаней, реевых бонов и т. д., организацией сплава в плотках пучковой сплотки в оплотнике, а также полным переходом на комплектное изготовление оплотных цепей с замками и вязочных цепей с замками для лучковой зимней, весенней и летней сплотки. Общая потребность тросов для нужд Наркомлеса в третьем пятилетии определяется в 81,2 тыс. т, цепей — 92,5 тыс. т; в 1942 г. годовая потребность в тросах составит 23 тыс. т, в цепях 22 тыс. т.

При реконструкции такелажного хозяйства должны быть в течение длительного срока внедрены такие виды такелажа, которые амортизируются (цепи, тросы); при этом должны быть проведены специализация и стандартизация такелажа по видам работ: запанный, сплавной, вязочный и т. п. Необходимо также организовать плановый ремонт такелажа и нормальную его эксплуатацию, для чего создать широкую сеть такелажных механизированных мастерских и складов стационарного и пловучего типа для ремонтных работ, переработки утильного такелажа, а также для изготовления заменителей механизированной сборки, упаковки, погрузки и разгрузки такелажа, механизированной и рационализированной смазки, протирки и просушки такелажа и хранения его в зимнее время.

Металлический такелаж — тросы, цепи, якоря и лоты — должен приобретаться за счет капитальных вложений. От существовавшей практики приобретения этого такелажа за счет операционных

средств необходимо отказаться.

Связь во всех ее видах должна получать широкое распространение на сплаве, особенно в районах, требующих быстрых оперативных мероприятий. Связь должна развиваться в следующем направлении:

а) на всех крупных сплавных бассейнах (Верхняя и Средняя Кама, Северная Двина и т. д.) должна быть устроена селекторная (диспетчерская) проволочная связь;

б) по мелким рекам для обслуживания участков должна быть организована полевая телефонная связь и радиосвязь при помощи маломощных двухсторонних радиостанций типа РК 0,02 вт и МРК 0,001 вт;

в) в леспромхозах и сплавных конторах для связи с участками и трестами должны служить радиостанции типа МРК, мощностью 0,025 — 0,04 вт;

г) для связи трестов с леспромхозами и сплавными конторами должны быть установлены радиостанции типа МРК с дальними радиусами действия, мощностью 0,25—0,8 вт. Одновременно эти станции дадут трестам возможность поддерживать непосредственную связь с наркоматом.

Все рейды и гензапаны должны быть полностью телефонизированы; телефоном должны быть связаны все основные производственные точки работ, механизмы и склады. Основным типом для них будет коммутаторная станция системы МБ на 10—30 номеров и диспетчерская коммутаторная станция для крупных рядов на 40—50 номеров системы ЦБ.

В третьем пятилетии должно быть завершено создание постоянного кадра рабочих, особенно на всех механизированных работах. На первоначальном сплаве постоянные кадры рабочих-сплавщиков должны быть созданы в леспромхозе одновременно с лесозаготовительными кадрами.

На магистральном сплаве и рейдовых работах постоянный кадр рабочих должен быть специализирован исключительно на сплавных работах. Кроме того необходимо предусмотреть увеличение более чем вдвое выпуска высококвалифицированных специалистов водного лесотранспорта — инженеров, а также среднего технического персонала — техников сплава.

Одновременно должно быть резко увеличено жилищное и социально-бытовое строительство, а также сеть детских садов и яслей.

Для поднятия на должную высоту техники безопасности на сплаве особое внимание должно быть обращено на устройство спасательных станций, оборудование рабочих мест на сплаве (панели, мостики, боны и т. д.), а также на оборудование всех механических установок предохранительными приспособлениями.

Многотипный сплавной инструмент должен быть пересмотрен и специализирован по видам работ (багры, топоры, пилы и т. д.). Кроме того необходимо приступить к внедрению механизированного инструмента, особенно на плотничных работах.

Изготовление сплавного инструмента должно быть стандартизировано и передано заводам с тем, чтобы широко практикующееся кустарное изготовление его было прекращено.

## Механизация земляных работ на строительстве лесовозных железных дорог\*

С. Н. КОЛЕЧИЦКИЙ

Выполнение широкой программы лесного железнодорожного строительства в третьем пятилетии возможно лишь при механизации работ, снижающей их себестоимость и главное — значительно сокращающей потребность в рабочей силе.

На постройке железных дорог наиболее трудоемкими являются земляные работы.

При решении вопроса о механизации земляных работ можно следовать двумя путями — или принимать существующие методы механизации работ, применяемые в других наркоматах (в данном случае НКПС) при аналогичных работах, или выяснить целесообразность применения иных методов. Для этого следует сравнить характер путей, которые сооружают Наркомлес и НКПС.

НКПС сооружает на неопределенно долгие сроки большие магистрали, соединяющие между собой промышленные центры, часто отстоящие друг от друга на значительные расстояния. При этом необходимо, чтобы путь следования грузов был по возможности кратчайшим и профиль максимально смягченным, для движения тяжелых составов. Лесовозные железные дороги сооружаются на сравнительно короткий срок (не более 15—20 лет, часто же их путь лежит в среднем 10 лет). Они предназначены для охвата системой путей всей площади лесного массива, а потому вопрос о кратчайшем расстоянии не имеет здесь той остроты, как при сооружении магистралей общего пользования.

Приведенные особенности лесовозных дорог дают возможность, сооружая их, применять облегченные по сравнению с НКПС технические условия постройки, в частности допуская большие подъемы и меньшие радиусы кривых, — с таким расчетом, чтобы количество земляных работ на 1 км пути составляло в среднем (в профильном исчислении): для дорог широкой колеи 10 тыс. м<sup>3</sup> и для дорог узкой колеи 4 тыс. м<sup>3</sup>.

Таковы показатели размеров земляных работ по практике проектирования 22 лесовозных дорог, сооружаемых в 1937 г.

### Существующие методы распределения земляных масс и их критика

Земляное полотно всякой железной дороги, независимо от ширины колеи, как это известно из элементарных курсов, формируется возведением насыпей и выемок, которые сооружаются на местности в зависимости от ее рельефа. Существует даже такая точка зрения, что наиболее целесообразным способом возведения земляного полотна является достижение равенства кубатур выемок и насыпей.

\* Из работ Моск. облНИТО леса и сплава.

В основу этого взгляда положено то соображение, что при равенстве кубатур выемок и насыпей и при использовании для насыпи грунта, вынутого из выемки, приходится отделять от грунта вдвое меньшее количество земли, чем при сооружении одной насыпи или одной выемки. Так как отделение грунта от земли при пользовании лопатой является весьма трудоемким процессом, то указанная точка зрения естественно является всеобщей и безоговорочной.

В процессе организации производства земляных работ ведется расчет перемещения земляных масс и определяется предельная экономически целесообразная дальность возки, обеспечивающая наименьшую стоимость земляного полотна.

В известном всем строителям труде «Организация постройки железных дорог» (Трансжелдориздат, Москва, 1934 г.) автор его Я. М. Баскин (стр. 30 — Теория распределения земляных масс) приводит расчет минимального расстояния возки земляных масс.

Предполагается на данном участке профиля (рис. 1) какой-то объем земли переместить из выемки (точка А) в насыпь (точка В). При этом рассуждаем так. Объем земли А уже отделен от грунта и погружен на приборы перемещения. Куда же следует его перемещать — в насыпь, или в кавальер? Сравнивая обе возможности, мы видим, что при подаче 1 м<sup>3</sup> земли в точку В на расстоянии  $L$  стоимость насыпи в точке В составит  $aL$ , где  $a$  — стоимость перевозки 1 м<sup>3</sup> на расстоянии 1 м.

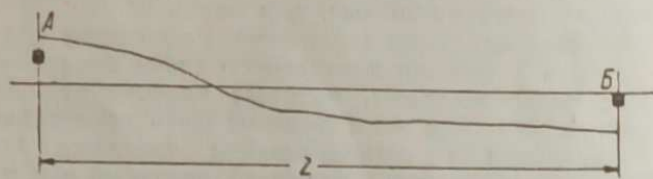


Рис. 1. Расстояние продольной возки (схема)

В случае же возведения насыпи в точке В из резерва необходимо проделать следующие операции:

а) из выемки отвезти землю в кавальер на расстояние  $l_1$ , затратив на это  $al_1$ . Здесь  $a$  имеет прежнее значение;

б) в резерве у точки В отрыть, погрузить и перевезти в насыпь 1 м<sup>3</sup> грунта; обозначая стоимость отрывки и загрузки величиной  $b$ , будем иметь стоимость сооружения 1 м<sup>3</sup> насыпи из резерва:

$$b + al_1,$$

где  $l_2$  — расстояние возки из резерва, а  $a$  имеет прежнее значение.

На основании этих соображений имеем возможность составить уравнение:

$$aL < a_1 + b + a_2, \quad (1)$$

откуда:

$$L < \frac{a_1 + b + a_2}{a}. \quad (2)$$

Так излагает Я. М. Баскин определение наименьшего расстояния возки.

В рассуждениях т. Баскина необходимо обратить внимание на одно весьма существенное обстоятельство: стоимость перевозки  $1 \text{ м}^3$  грунта на расстояние  $1 \text{ м}$   $a$  принимается во всех случаях перемещения земли одинаковой. Фактически это конечно не так.

Продольное перемещение земляных масс (из точки А в точку В) производится обычно на довольно значительное расстояние, и для него применяются более совершенные способы перемещения, чем для транспорта поперечного (из выемки в кавальер и из резерва в насыпь). Для продольного перемещения земляных масс в обычной железнодорожной практике применяются паровозы нормальной и узкой колеи, мотовозы, тракторы, автомобили и наконец грабарки.

Для поперечного же перемещения (из выемки в кавальер и из резерва в насыпь) до сих пор почти единственным «агрегатом» для перевозки земли является ручная тачка, иногда конная тяга, и лишь кое-где пытаются применять для этой цели ленточные транспортеры.

Стоимость перевозки следовательно весьма различна в зависимости от вида транспорта; расчеты показывают, что самый дорогой вид транспорта — это тачка, затем идут грабарки, лопаты Беккера, вагонетки с мототягой и наконец самыми дешевыми транспортными средствами являются железные дороги узкой и широкой колеи.

Величина  $a$  не стабильна и значительно уменьшается с увеличением расстояния.

Кроме того при сравнении поперечной возки с продольной необходимо помимо стоимости продольной перевозки во всех случаях механического транспорта (платформы нормальной и узкой колеи, вагонетки «Вестера» и грузовые автомобили), учесть еще и стоимость разгрузки, а для случаев перевозки по рельсовым путям — стоимость подъема пути.

Следовательно для определения выгодности продольной возки земли и для быстрого выбора того или иного транспорта необходимо располагать данными о стоимости перевозки различными способами на различное расстояние.

Таких данных в подобранном, удобном для пользования виде не имеется, а потому пишемому эти строки пришлось проделать работу по их систематизации.

Поскольку величина  $a$  меняется в зависимости от расстояния и типа транспорта, возникла необходимость вычислять не ее, а величину  $aL$  или  $a_1$ . Эта величина ( $aL$ ) вполне пригодна для подстановки в формулу (1).

Результаты проделанных расчетов стоимости перевозки при помощи различных видов транспорта сведены в график (рис. 2), пользование которым облегчает и ускоряет расчеты.

В графике по абсциссам отложены расстояния перевозки, а ординаты любых точек представляют собой полную стоимость перевозки  $1 \text{ м}^3$  на дан-

ное расстояние (т. е. величину  $aL$ ), выраженную в рублях.

Располагая данными о стоимости перевозки различными видами транспорта, проделаем конкретные примеры расчета для сравнения выгодности поперечного и продольного транспорта.

Предположим, что выемка разрабатывается вручную, земля уже отделена от грунта и погружена в приборы перемещения и ставится вопрос, что выгоднее — отвезти ли землю из этой выемки в кавальер, а для насыпи взять землю из резерва тачками, или образовать насыпь путем перевозки земли из выемки.

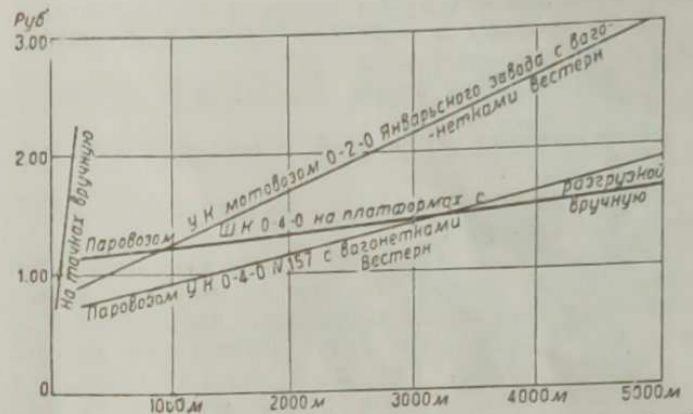


Рис. 2. График сравнительной стоимости перевозки  $1 \text{ м}^3$  земли (величина  $aL$ ) на различные расстояния различными видами транспорта

Рассмотрим два случая для грунтов III категории: 1) когда сооружение насыпи из резервов заменяется продольной возкой мотовозами и вагонетками Вестера, и 2) когда сооружение насыпи из резерва заменяется продольной возкой составами нормальной колеи.

В первом случае при разработке насыпи тачками нужно перевезти землю в кавальер на расстояние до 30 м с подъемом в 2 м, а насыпь возвести с поперечной возкой из резерва на расстоянии до 20 м.

Определим расход на  $1 \text{ м}^3$ , характеризуемый выражением  $a_1 + b + a_2$ .

а)  $a_1$  — стоимость отвозки  $1 \text{ м}^3$  в кавальер. При отвозке земли из выемки в кавальер помимо горизонтального расстояния перевозки необходимо учитывать еще и подъем по вертикали (по § 55 Е. Н. В.). Поэтому величина определяется из двух слагаемых: стоимости отвозки по горизонтальному пути, равной 0,360 руб., и добавки на подъем (в среднем на 1 м), равной 0,248 руб.

б)  $b$  — стоимость копания  $1 \text{ м}^3$  земли (грунт III категории) в резерве с погрузкой на тачки (по той же таблице), равная 0,772 руб.

в)  $a_2$  — стоимость отвозки  $1 \text{ м}^3$  из резерва в насыпь на расстояние 20 м, равная 0,240 руб.

Всего расход на  $1 \text{ м}^3$  составит:  $0,360 + 0,248 + 0,772 + 0,240 = 1 \text{ р. } 62 \text{ к.}$

Обращаясь к графику стоимости перевозки (рис. 2), мы видим, что величина 1,60 руб. представляет стоимость перевозки  $1 \text{ м}^3$  земли: а) мотовозами узкой колеи на расстояние до 1800 м и б) паровозами широкой колеи на расстоянии  $\approx 4400 \text{ м}$ .

Итак, если отсутствует механизация поперечного транспорта при ручной разработке грунта, то продольная возка оказывается целесообразной.

Если предположить, что путем применения ка-

кой-то механизации нам удастся снизить стоимость выема грунта, то продольная возка оказывается целесообразной.

Если предположить, что путем применения какой-то механизации нам удастся снизить стоимость выема грунта и поперечного транспорта, то все расстояния, при которых выгодно продольное перемещение земляных масс, немедленно изменятся в сторону уменьшения.

Предположим, что применением какого-то агрегата мы добьемся снижения стоимости копания в том же грунте III категории до 30 коп., а стоимость перемещения  $1 \text{ м}^3$  на  $1 \text{ м}$  составит 0,5 коп. При этих данных будем иметь соответственно:

а)  $a_1$  — отвал в кавальер  $0,005 \times 30$  (независимость от подъема) = 0,15 руб.;

б)  $b$  — копание земли агрегатом в резерве = 0,30 руб.;

в)  $a_2$  — отвал из резерва в насыпь  $0,005 \times 20$  = 0,10 руб.

Всего расход на  $1 \text{ м}^3$  составит:  $0,15 + 0,30 + 0,10 = 0,55$  руб.

Обращаясь к графику стоимости перевозки (рис. 2), мы видим, что при пользовании любым способом транспорта продольная перевозка на самое малое расстояние стоит значительно дороже.

Отсюда видно, что при значительном снижении стоимости копания земли и поперечного транспорта продольная возка становится нерентабельной, а потому совершенно целесообразно в этом случае применить разработку насыпи из резерва, допустив свалку в кавальер земли из выемки.

Проверка формулы наимыгоднейшего расстояния продольной возки на нескольких конкретных примерах убеждает в правильности полученного вывода, что механизация земляных работ поперечным транспортом безусловно должна содействовать значительному удешевлению конечной стоимости земляного полотна.

Отсюда напрашиваются выводы и проектного характера, которые должны повлиять и на методику проектирования и трассирования железнодорожного полотна. Выводы эти следующие:

1. Поперечный транспорт должен быть механизирован весьма совершенными агрегатами, дающими низкую стоимость копания и транспортировки земли.

2. Чередование выемок с насыпями в целях полного баланса земляных масс выгодно только при коротких расстояниях возки, т. е. в горной местности.

3. При значительных расстояниях возки (более 1 км) продольная вывозка в обычных условиях не экономична и может быть допущена лишь при наличии болот, где заложение резервов невозможно.

4. Выемки как правило следует разрабатывать механизмом «в отвал», т. е. в кавальер.

#### Обзор существующих агрегатов для механизации работ по возведению земляного полотна из резерва и выбор рационального типа

Одним из основных выводов предыдущего раздела явилось заключение о необходимости внедрить в практику железнодорожного строительства лесовозных дорог агрегат, обеспечивающий высокую производительность и низкую стоимость

при производстве работ, сопряженных с поперечным транспортом земляной массы.

В условиях, когда экскаватор работает «в отвал» и совершенно не зависит от каких бы то ни было сопутствующих добавочных устройств, ему обеспечивается возможность дать максимальную, применительно к его техническим показателям, выработку.

В самом деле, если мы рассмотрим работу экскаватора, так называемой механической лопаты, то увидим, что этот весьма остроумный и совершенный агрегат никогда не дает полной своей производительности исключительно потому, что она зависит от добавочного оборудования — железнодорожных составов, отвозящих выбранную им из забоя землю. По приказу НКТП № 632 установлены нормы выработки на  $1 \text{ м}^3$  емкости лопаты при работе в отвал 196 тыс.  $\text{м}^3$  в сезон и при работе на составы на стройплощадке 129 тыс.  $\text{м}^3$ .

Другими словами, для механической лопаты узаконена фактическая производительность, дающая лишь 66% возможной технической производительности.

Отсюда вывод, что при переходе на стахановские методы работа на составы должна применяться лишь в случаях действительной нужды в этом, а главная масса земляных работ производится путем непосредственного перемещения земляной массы одним агрегатом, т. е. «в отвал».

Обычный одноковшовый экскаватор (рис. 3; механическая лопата) непригоден для работы из резерва прежде всего потому, что вылет стрелы недостаточен для образования насыпи из любой точки стояния машины. Кроме того как правило одноковшовый экскаватор успешно работает в глубоком забое и мало рентабелен на мелких работах, к которым безусловно следует отнести работы из резерва. Это происходит потому, что одноковшовый экскаватор может рыть грунт только во время стоянки. Во время дви-

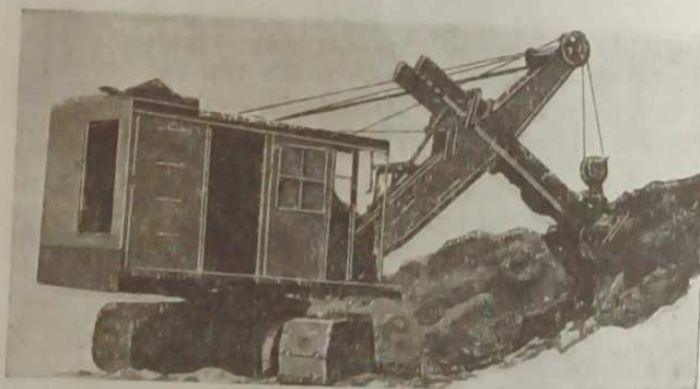


Рис. 3. Одноковшовый экскаватор

жения экскаватор рыть не может, а потому всякая передвижка экскаватора вызывает простой. При работе в глубоком забое экскаватор с одной стоянки забирает значительную массу грунта, и поэтому потеря времени на передвижки весьма незначительно снижает общий коэффициент использования машины.

При работе же из резерва одноковшовый экскаватор будет очень мало вынимать грунта с отдельной стоянки и очень часто делать передвижки, поэтому при мелкой работе из резерва (обычная глубина не более 1—1,2 м) он оказывается малопродуктивным и нерентабельным.

Для работы из резерва возможно применять экскаватор типа драглайн, который обычно снабжается довольно длинной стрелой, обеспечивающей нужное расстояние переброски земли (рис. 4).

Но при работе драглайном, во-первых, у резерва получается очень неряшливый и бесформенный вид, так как ковш драглайна волочится по земле и не может в своем движении соблюсти даже приблизительно конфигурацию поперечного сечения резерва; вследствие этого при работе драглайном необходима дочистка резерва вручную с подачей земли в насыпь теми же тачками, что значительно снижает эффективность механизации.

Во-вторых, драглайн, подобно механической лопате, работает с передвижками, что так же, как уже указано выше, непригодно для мелких работ.

Имеется еще один агрегат, казалось бы, специально приспособленный для работ из резерва в насыпь, а именно грейдер-элеватор, применение которого взято из американской шоссеинной практики.

Этот агрегат (рис. 5) представляет собой плуг-разрыхлитель, с лемехом которого земля попадает на ленту транспортера и относится в сторону.

В «Сметном справочнике по железнодорожному строительству» (Трансжелдориздат, 1936 г.) имеются разработанные для этого агрегата нормы при буксировке его трактором «сталинец» (стр. 61). Но на стр. 54 указано, что этот агрегат применим для постройки насыпей не более 1 м по той причине, что длина транспортера допускает перемещение грунта в среднем лишь на 7 м.

Этот агрегат представляет собой значительный шаг вперед по сравнению с тачкой, так как при пользовании им выработка на 1 человекодень составляет (по данным сметного справочника): в грунтах I—II категории 158 м<sup>3</sup>, в грунтах III категории 114 м<sup>3</sup>, в грунтах IV категории 83 м<sup>3</sup>.

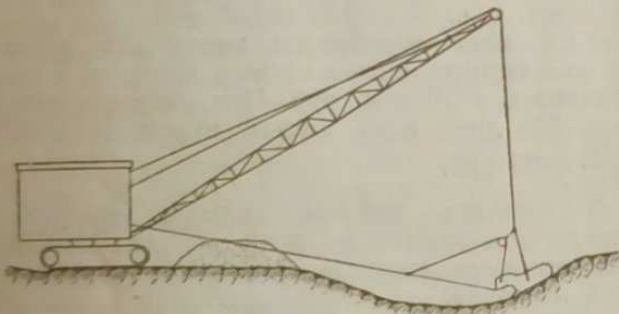


Рис. 4. Экскаватор «драглайн»

Тем не менее применение этого механизма для строительства лесовозных дорог нельзя считать полным разрешением проблемы удешевления строительства. Во-первых, он пригоден для насыпей не более 1 м; во-вторых, длина ленты, обеспечивающая откос земли на 7 м, далеко не достаточна для непосредственного попадания земли из резерва в насыпь, в особенности когда приходится оставлять широкую берму на случай постройки второго пути; в-третьих, этот агрегат неудобен при наличии в грунте корней, обычном при постройке лесовозных дорог, так как работа плуга в грунте, изобилующем корнями, крайне затруднительна.

Приведенная характеристика грейдер-экскаватора показывает, что этот агрегат может найти применение при постройке узкоколейных дорог, осо-

бенно в открытой местности, но для постройки полотна дорог нормальной колеи его следует рассматривать только как паллиатив.

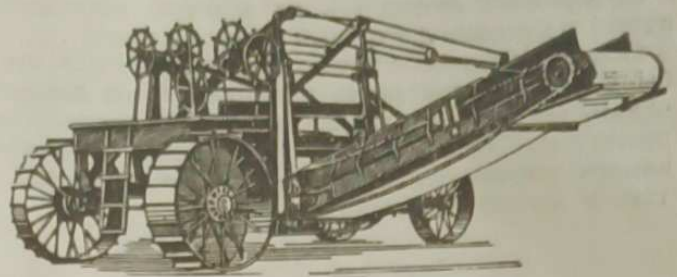


Рис. 5. Грейдер-элеватор

Итак, для механизации работ из резерва в насыпь существующие распространенные агрегаты мало или совсем непригодны. Для этой цели требуется механический агрегат со следующими показателями:

1. Агрегат должен одновременно производить и копание земли и подачу ее на расстояние около 25 м в насыпь и в то же время перемещаться вдоль оси пути; при этом скорость движения должна быть координирована с глубиной забоя.

2. Агрегат должен обладать высокой производительностью (порядка 200 м<sup>3</sup> в час в средних грунтах).

3. Производительность агрегата не должна зависеть от глубины забоя (и при малой глубине должна быть большая подача).

4. Агрегат должен обеспечить возможность непосредственной подачи земли из нормального резерва при возведении насыпи высотой до 6 м.

5. Агрегат должен исправно работать при наличии в земле корней и пней.

6. Агрегат должен быть приспособлен для работ не только «в отвал», но и для работы на составы.

7. Агрегат должен самостоятельно (без добавочного оборудования) разрабатывать все виды грунтов кроме тех, которые требуют подрывных работ.

8. Агрегат должен состоять из элементов, допускающих его переброску с одной постройки на другую без особых монтажных затруднений.

Таким агрегатом является экскаватор фрезерного типа, снабженный ленточным транспортером для подачи земляной массы из резерва в насыпь; он может дать значительное снижение себестоимости работ по возведению земляного полотна.

Описание этого интересного агрегата приводится ниже.

### Фрезерный экскаватор

Фрезерный экскаватор (рис. 6 на стр. 16) состоит из основной рамы (1), поставленной на гусеничный ход, который обеспечивает устойчивость всему агрегату при незначительном удельном давлении на грунт.

На основной раме установлен двигатель внутреннего сгорания (2) (предпочтителен быстроходный дизель), мощностью 75 л. с. Ось двигателя располагается перпендикулярно продольной оси всего агрегата, благодаря чему все трансмиссии имеют простое оформление.

На той же главной раме монтируется на поворотном круге металлическая станина, на которой устанавливаются:

а) задняя ферма (3), на конце которой находится рабочий орган экскаватора — фрез (4) и ленточный транспортер (5);

б) передняя ферма (6), на которой устанавливается передний ленточный транспортер (7).

Обе фермы расположены с таким расчетом, чтобы в рабочем состоянии их можно было поворачивать на угол около 90° в каждую сторону от продольной оси агрегата. Обе фермы поворачиваются независимо одна от другой и могут работать в любой комбинации.

ностью 75 л. с., устанавливаемый с мая 1937 г. на тракторах ЧТЗ, которые широко применяются в лесной промышленности.

Стоимость эксплуатации

а) Амортизация агрегата. Стоимость фрезерно-го экскаватора принимаем в 175 тыс. руб. и срок его работы 20 тыс. часов. Исходя из этих данных, получаем величину амортизационных отчислений на 1 смену  $\frac{175000 \times 8}{20000} = 70$  руб.

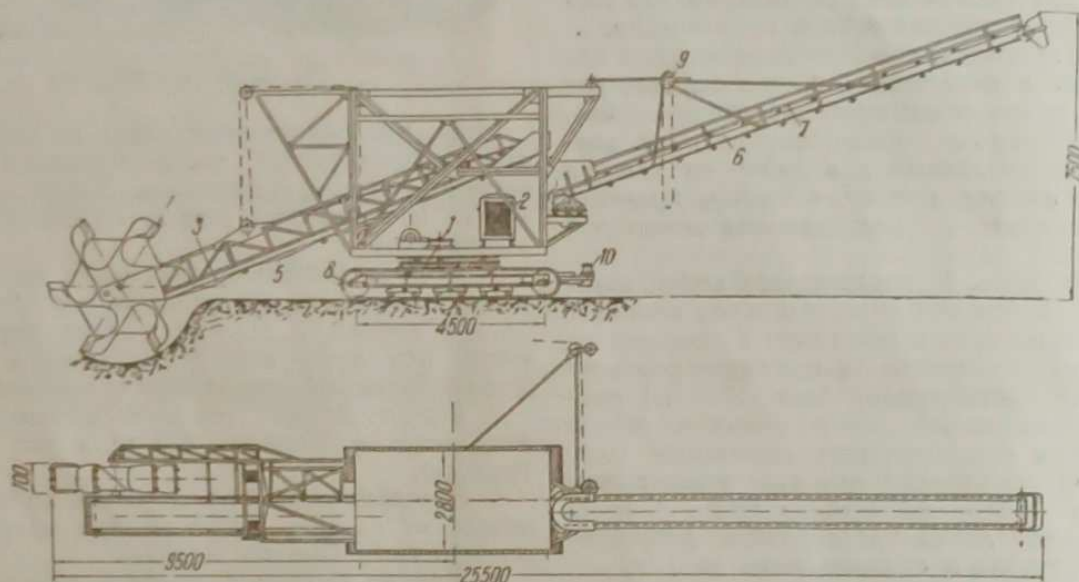


Рис 6. Фрезерный экскаватор

Задняя ферма установлена на станине и поворачивается вместе с ней на общем поворотном круге, приводимом в движение от двигателя агрегата.

Передняя ферма, несущая на себе ленточный транспортер (7), поворачивается вручную.

Вертикальные оси, на которых поворачиваются обе фермы, установлены с таким расчетом, чтобы транспортируемый по заднему транспортеру (5) груз всегда пересыпался на ленту переднего транспортера (7) при любом угле поворота.

На станине экскаватора установлены подъемные приспособления с приводом для установки обеих ферм под нужным углом наклона к горизонту. Задняя ферма имеет механический привод (8), а передняя — ручной (9).

Обе фермы экскаватора могут поворачиваться как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости; эти повороты производятся без остановки работы агрегата.

Кроме перечисленных механизмов на общей раме экскаватора установлена однобарабанная маневровая лебедка (10), при помощи которой можно подтягивать погружаемые вагоны тросом, чтобы не держать паровоз во время загрузки состава.

Итак, двигатель приводит в движение следующие отдельные части агрегата:

ходовые гусеницы; поворотный круг, поддерживающий станину; рабочий фрез (4); ленту заднего транспортера (5); подъемный механизм (8) задней фермы; ленту переднего транспортера (7); маневровую лебедку (10).

Наиболее удобным двигателем для этого экскаватора следует считать двигатель Дизеля мощ-

б) Стоимость ремонта и запасных частей принимаем, как это обычно делается в ориентировочных расчетах, равной 75% амортизационного отчисления, т. е.  $70 \times 0,75 = 52,5$  руб.

в) Стоимость переброски, монтажа и демонтажа экскаватора, производимых один раз в сезон, принимаем в 10 тыс. руб. При работе в течение года 200 дней на 2 смены, имеем на 1 смену  $\frac{10000}{40} = 25$  руб.

г) Стоимость рабочей силы с начислениями определяем, исходя из того, что для успешного обслуживания агрегата необходим нижеследующий персонал:

Баггермейстер (механик), получающий в смену...	16 руб.
Моторист	14 руб.
Пом. баггермейстера (он же смазчик)	12 руб.
Рабочие на отвале для разравнивания земли — 8 руб. × 6	48 руб.

Итого 9 чел. в смену, получающие . . . 90 руб.

Стоимость рабочей силы с начислениями  $90 \times 1,21 = 109$  руб.

д) Горючее и смазка. Расход горючего у двигателя Дизеля составляет 180 г на силочас, что дает в смену  $75 \times 0,18 \times 8 = 108$  кг.

Горючим для дизеля является газойль (соляровое масло), справочная цена которого по данным Нефтеиндиката составляет 0,15 руб. за килограмм. Учитывая стоимость доставки на место работ, принимаем стоимость 1 кг газойля в 0,20 руб. Отсюда стоимость:



горючего 108 × 0,20 . . . 21,6 руб.  
 смазочных материалов . . . 12 " "  
 обтирочных материалов . . . 10 "

Итого горючее и смазка . 43,60 руб.

Всего стоимость агрегатосмены составит:  
 $70 + 52,5 + 25 + 109 + 43,6 = 300,1$  руб.

Себестоимость работы в отвал. Согласно произведенным расчетам производительность фрезерного экскаватора, в зависимости от категорий грунта, колеблется от 300 до 160 м<sup>3</sup>/час.

Имея эти данные, а также данные о себестоимости эксплуатации машины, составим таблицу основных показателей фрезерного экскаватора при работе в отвал.

Как видно из приведенных показателей, фрезерный экскаватор обещает снижение себестоимости работ и значительную экономию в рабочей силе. Поэтому он должен быть принят в пятилетнем плане Наркомлеса как основной агрегат для

Показатели	Ед. изм.	Категории грунта			
		I	II	III	IV
Производительность в час.	м <sup>3</sup>	300	300	230	160
Производительность в смену (эффективных 6,4 часа)	м <sup>3</sup>	1 900	1 900	1 400	1 000
Стоимость копания и подачи 1 м <sup>3</sup> земли на расстояние 25 м . . . . .	руб.	0,158	0,158	0 216	0 300
Средняя производительность одного рабочего в смену . . . . .	м <sup>3</sup>	211	211	155	111
Средняя выработка на одного рабочего . . . . .	руб.		33,4		

механизации земляных работ при сооружении лесовозных дорог нормальной и узкой колеи.

## Путеперекладчики для узкоколейных жел. дорог

Е. А. ШАТУНОВ

Предварительные подсчеты показывают, что при средней густоте насаждений в 150 м<sup>3</sup> на га экономический радиус действия трелевки не должен выходить за пределы 500—700 м. Это значит, что густота транспортной сети подъездных путей, являющихся питательными артериями намечаемых к строительству магистралей, также ограничена пределами от 1 до 1,5 км.

Продолжительность эксплуатации подъездных путей зависит от грузооборота складов. По опытным данным срок эксплуатации усов колеблется от 1 до 3 месяцев, т. е. через каждые 1—3 месяца уложенный путь разбирается и перевозится.

Строительство, разборка и переброска подъездных путей требуют постоянного кадра людей, кроме того обычный способ работ по укладке и разборке способствует преждевременному износу верхнего строения, требует вложения дополнительных затрат и создает ряд неудобств при организации этой работы.

Во избежание построения одноименных, но весьма трудоемких операций пришивки и расшивки рельсов разборка и укладка пути должны производиться целыми звеньями.

В целях удешевления конструкции подъем и передвижение звеньев вдоль состава платформ производятся не при помощи паровых или электрических лебедок, а используется тяговое усилие паровоза.

И наконец конструкция должна быть таковой, чтобы сооружение ее могло быть осуществлено силами местных мастерских.

### Существующие машины на укладке пути

На ширококолейных железных дорогах Союза ССР и зарубежных стран эксплуатируются путеперекладчики различных конструкций. Рассмотрим некоторые из них.

Американский путеперекладчик

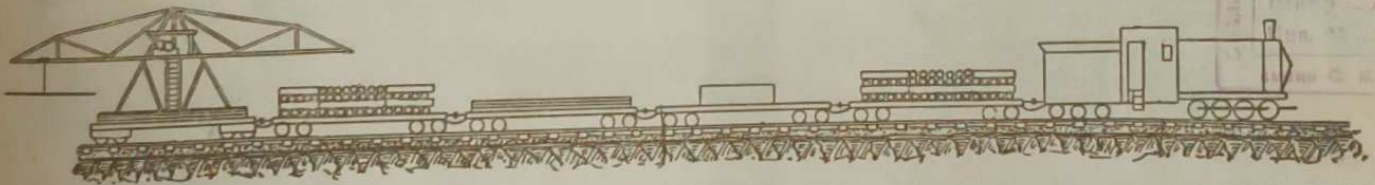


Рис. 1. Американский путеперекладчик

Целью настоящей статьи является описание конструкции, которая обеспечивает наибольшую эффективность и экономию затрачиваемых средств при наименьшей затрате времени и рабочей силы на производстве работ.

Конструкция должна быть не громоздкой, но достаточно прочной и простой. При простоте производственных операций она должна в то же время обеспечить большую производительность.

(схема дана на рис. 1). Его производительность невелика. За 8 час. он может разобрать или уложить от 200 до 350 пог. м пути. Низкая производительность объясняется тем, что путь разбирается и укладывается обычным способом, механизирована только подача рельсов, шпал и креплений. Кран, расположенный в хвосте состава, оборудован паровой лебедкой, работающей от паровоза. Надо полагать, что работа такого путеперекладчика в

зимних условиях будет мало производительна, так как конденсация пара в паропроводах большого протяжения (целый состав) отразится на работе лебедки.

Наиболее совершенным, но и самым дорогим является английский звеньевой путеперекладчик системы «Бретлинда Мориса» (рис. 2). Кран имеет стрелу с вылетом от 14 до 18 м и передвижную вагонетку, приводимую в движение электромотором. Подача звеньев с платформ осуществляется при помощи арочной тележки, передвигающейся вдоль всего состава, по специально уложенным рельсовым путям. Ток для питания моторов крана и тележки поступает от электростанции, установленной в вагоне, около паровоза.

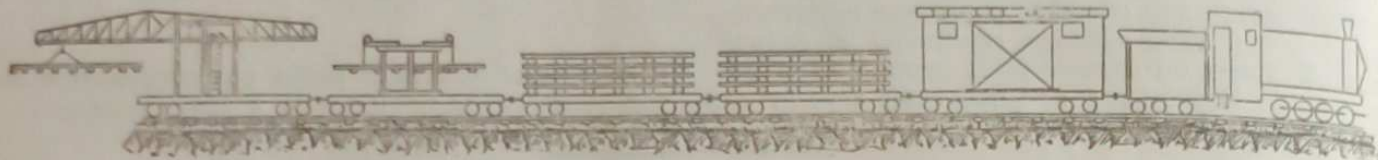


Рис. 2. Английский путеперекладчик

Генератор постоянного тока приводится в движение паровым двигателем, пар для которого поступает из парового котла паровоза.

Производительность такого путеперекладчика на укладке или разборке ширококолейного пути в 8-часовую смену при длине звена в 14 м составит около 2,5 км пути, т. е. на укладку одного звена затрачивается около 3 мин.

Немецкие путеперекладчики системы НИМАГ (рис. 3) и системы ХОХ обладают гораздо меньшей производительностью: 250—500 м пути за 8 час. работы. Отличительная особенность конструкции немецких путеперекладчиков состоит в том, что вагон-кран оборудован на отдельной тележке вагона; это позволяет значительно сократить длину вылета стрелы. Путеперекладчики этих систем укладку и разборку пути производят звеньями. Звенья перемещаются по платформам на специальных роликовых тележках, передвигаемых рабочими. Межвагонные разрывы перекрываются дополнительными рельсовыми вставками. Конструкция НИМАГ отличается от конструкции ХОХ только оформлением крана. В последней конструкции стрела не имеет фермы, а представляет собой две двутавровые балки. Для уменьшения изгибающего момента вылета стрелы

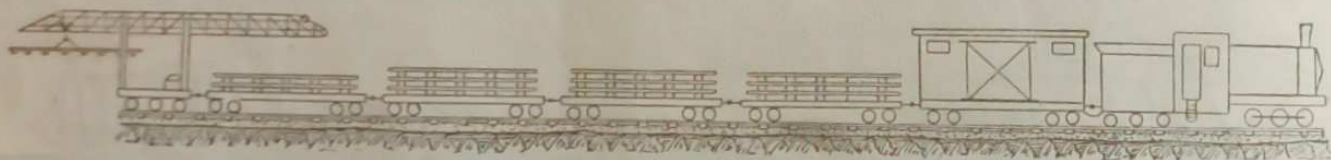


Рис. 3. Германский путеперекладчик

последняя опирается на специальную опорную раму, убираемую при движении состава.

Из путеперекладчиков, работающих в СССР на железных дорогах, необходимо отметить путеперекладчик системы инж. Барыкина.

По конструктивному оформлению кран напоминает английский путеперекладчик, но имеет очень низкую производительность при высокой его стоимости.

В путеперекладчике инж. Барыкина отсутствует

арочная тележка, звенья грузятся на платформы следующим образом: под собранный и приподнятый пучок звеньев подводится платформа. Это отнимает много времени и служит главной причиной его низкой производительности. Путеперекладчик самопередвигающийся, с паровой машиной и электрогенераторами.

Большое применение в СССР получили плетевые путеперекладчики системы инж. Чижова и Платова (рис. 4). Идея плетевой укладки пути заимствована из опыта работы французских ж. д. и осуществление ее дает положительные результаты. Принцип работы путеперекладчика сист. Платова заключается в следующем.

Плеть, состоящая из ряда звеньев, вывешивает-

ся (поднимается) при помощи передвижных домкратов, размещенных на 3—4 колесных парах. Паровоз при помощи стального троса втаскивает плеть на платформы.

Наклонная плоскость и путь на первых пяти платформах выполнены из швеллерных балок, направляющих колесные пары. На последующие платформы плеть передвигается на роликах при помощи рабочих. Производительность такого путеперекладчика достигает до 3 км пути в смену.

Работающих конструкций путеперекладчиков на узкоколейных дорогах пока еще нет, но имеются проекты, и некоторые из них проверены на опытных участках. Особого внимания заслуживает путеперекладчик системы проф. Васильева (рис. 5). Полевые испытания были произведены в 1936 г. на Сунгурской узкоколейной ж. д. треста Маритранлеса. По данным испытания производительность плетового путеперекладчика системы Васильева может быть доведена до 4—5 км в смену. Путеперекладчик испытывался на разборке пути с рельсом весом 8,4 кг/пог. м и шпалами диаметром 1,3 м. Однако этот путеперекладчик имеет ряд недостатков:

1. Для выполнения отдельных операций требуется большое количество рабочих.

2. После поднятия каждой плети требуется сооружение наклонной плоскости, длина которой по мере увеличения высоты подъема должна увеличиваться.

3. Плеть предварительно поднимается на сляги, это требует много времени и при наличии выступа в стыках сляг плеть при своем движении может разрушить наклонную плоскость, изогнуть рельсы, что может, в свою очередь, представить опасность для обслуживающих рабочих.

производительность этого путеперекладчика определена при его работе на разборке очень легкого типа путей; при разборке нормальных узкоколейных путей она окажется гораздо ниже.

Конструкция путеперекладчика для узкоколейных ж. д., предлагаемая инж. Невеским (рис. 6), не представляет ничего нового; она целиком заимствована из американского путеперекладчика, дополнительно лишь установлена паровая лебедка, назначение которой передвигать звенья по длине состава. Судя по схеме, данная конструкция путеперекладчика для укладки пути совсем не приспособлена. На разборке она может быть использована лишь при условии, что будет обеспечена наименьшая конденсация пара в паропроводах, идущих по всему составу, и что звенья при движении вдоль состава не будут задевать за торцы нагруженных звеньев и не будут проваливаться в межвагонные разрывы.

Предлагаемая автором настоящей статьи конструкция путеперекладчика состоит из специаль-

но трех местех и на другом конце грузоподъемного каната.

При работе один из концов грузоподъемного каната всегда соединен с тяговым. Другой же конец, будучи перекинут через нерабочий (в данное время) блок, зацепляется петлей.

Тормозные выступы представляют собой полочки квадратного железа, приваренные к нижней части рабочей балки. Высота выступов не должна превышать 10 мм. Тормозные выступы должны быть расположены над серединой каждого из вагонов и на конце стрелы в центре погрузки.

Вагон-кран оборудован на однотипной платформе; он имеет стрелу, с вылетом в 4,5 м. Стрела запроектирована в виде фермы с двумя раскосами, выполненными из уголкового железа № 12. Тележка при помощи паровоза с подвешенным к ней звеном перемещается вдоль состава по двутавровой балке. Длина рабочей балки для каждого вагона составляет 8,6 м. На вагон-кране она представляет одно целое с стрелой, а поэтому длина ее должна быть равной 12,8 м.

но оборудованных платформ, из которых передняя является краном и имеет стрелу с вылетом 4,5 м. Стрела одновременно служит продолжением пути для передвижения грузоподъемной тележки, приспособленной для движения по балке двутаврового сечения.

Как видно из рис. 7 (стр. 20), путеперекладчик при одностороннем движении паровоза может быть использован и на укладке и на разборке пути.

Тележка (рис. 8 на стр. 20) состоит из четырех

Рабочая балка, служащая путем для грузоподъемной тележки, помещена над платформами. Верхними своими полками она приварена к рамам, по нижним же полкам происходит движение. Для обеспечения условий прохождения состава в кривых торцы балок каждого вагона обрабатываются с одной стороны по выпуклой, с другой же стороны по вогнутой окружности  $R = 60$  мм.

Рабочая балка над платформами поддерживается жесткими рамами, по три на раму. Рамы изготавливаются из уголкового железа № 12. Для



Рис. 8. Грузоподъемная тележка

Рис. 9. Вагон-крап  
путеперекладчика  
(поперечный разрез)

вого железа № 12. Сваренные уголки образуют тавровую балку, длиной в 3 м, верхние полки железной петлей прикрепляются к обойме грузоподъемного блока, на нижних полках висят два дубовых валька, на концах которых при помощи колец подвешены захватывающие клещи.

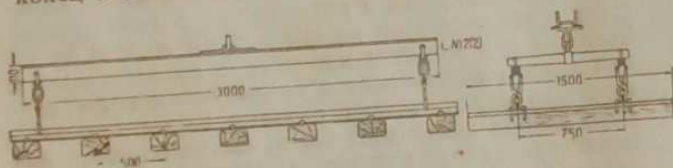


Рис. 10. Захват бревна клещами

блоку или, лучше, к тележке следует прикрепить распорные вилки. Упираясь ногами в верхние полки траверсы, они устраняют возможность колебания звена в вертикальной плоскости. Колебания же звена при движении его в горизонтальной плоскости маловероятны, так как свободная длина подвески крайне незначительна.

Грузовая мощность крана и прочность отдельных элементов путеперекладчика рассчитаны для следующих нагрузок.

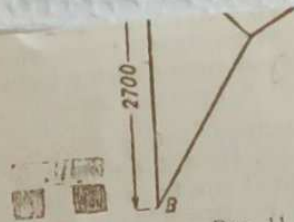


Рис. 11. Схема консоли

Для подкосов по расчету достаточно равнобедренные уголки 65 мм×65 мм, но по конструктивным соображениям принимаем № 12.

По принятой нагрузке расстояние между рамами получается около 6,5 м. Запроектированные три рамы на одну платформу, длиной 8 м, удовлетворяют расчету с запасом. Раму по расчету достаточно запроектировать из уголков № 12.

### Производительность путеперекладчика

где  $n$  — число звеньев в составе.

Примем скорость передвижения звеньев вдоль состава  $V=5$  км/час=83 м/мин.

Время хода к очередному звену при его длине, равной 8 м

$$t_1 = \frac{8}{83} = 0,09 \text{ мин.}$$

Примем время на отцепку паровоза и разбачивание звена

$$t_2 = 0,6 \text{ мин.}$$

Подъем и передвижение звена при шести платформах

$$l_{cp} \frac{6 \times 8}{2} = 24 \text{ м}; t_3 = \frac{24}{83} = 0,3 \text{ мин.}$$

Отцепка звена и холостой ход тележки ( $t_4$ ) тоже равны 0,3 мин.

Таким образом время на погрузку одного звена составит: 0,08 мин. + 0,6 мин. + 0,3 мин. + 0,3 мин.  $\approx$  1,3 мин. (или 78 сек.).

Принимая на одной платформе семь звеньев, определим число звеньев в составе:  $7 \times 6 = 42$  звена.

Следовательно, время на погрузку всего состава будет равно:

$$T_1 = 42 (0,08 + 0,6 + 0,3 + 0,3) = 42 \times 1,3 = 54,6 \text{ мин.}$$

При среднем расстоянии возки до места укладки  $l_{cp} = 1,5$  км время  $T_2$ , потребное на пробег при  $v = 10$  км/час, будет равно 9 мин.

Время, потребное на один цикл работ (разборка и укладка с учетом работы пробега туда и обратно)

$$T_0 = (T_1 + T_2) 2 = (54,6 + 9) 2 = 127 \text{ мин.}$$

Таким образом за 8 час. работы путеперекладчик может произвести четыре операции по разборке и четыре операции по укладке.

При длине звена  $l = 8,0$  м и наличии 42 звеньев в составе за 4 цикла может быть разобрано и уложено  $(42 \times 8) 4 = 1344$  пог. м пути.

#### Потребный обслуживающий штат

Для обслуживания путеперекладчика необходим следующий обслуживающий штат:

Машинист паровоза . . . . .	1
Помощник машиниста . . . . .	1
Спешник . . . . .	1
Сигналист . . . . .	1
Рабочих на зацепке звеньев . . . . .	4
Рабочий для освобождения звена и возвращения тележки . . . . .	1
Рабочих для отцепки звеньев на платформах . . . . .	2
Рабочих на разбалчивании стыков . . . . .	2

Всего . . . 13 чел.

#### Стоимость путеперекладчика

Стоимость путеперекладчика складывается из стоимости платформ ( $6000 \text{ р.} \times 6 = 36000 \text{ р.}$ ) и стоимости их оборудования:

Железа двухтаврового № 24 . . . . .	$8,6 \times 33,9 = 292 \text{ кг}$
"    уголкового № 12 . . . . .	$2,5 \times 21,6 = 540 \text{ "}$
"    "    № 6 . . . . .	$32 \times 7,1 = 227 \text{ "}$
Всего . . . . .	1 059 кг

На 6 вагонов будет затрачено 6,36 т металла, что при его стоимости в 200 руб. за тонну составит 1272 руб.

Стоимость стального троса диаметром 10—12 мм и длиной 100 м будет равна 600 руб., т. е. всего на материалы потребуется 1872 руб. Принимая стоимость рабочей силы в 80% от стоимости материалов (1498 руб.), получим общую стоимость путеперекладчика в 39370 руб.

#### Стоимость разборки и укладки километра пути

На 1 км пути падают следующие расходы:

Амортизация путеперекладчика (при полной его амортизации в 8 лет и годовой работе 300 дней)

$$\text{в день } \frac{39370}{8 \times 300} = 16,4 \text{ руб.}$$

Содержание рабочих в день при средней зарплате на человека в 15 руб.  $13 \times 15 = 195$  руб.

Начисления на рабсилу 31% 62 руб.

Всего . . . 273,4 руб.

Отсюда получаем стоимость укладки 1 км пути

$$\frac{273,4}{1,34} = 204 \text{ руб.}$$

По данным Первомайской узкоколейной ж. д. только укладка без разборки усов стоит до 450 руб. за 1 км.

Основным недостатком предлагаемого путеперекладчика служит необходимость движения паровоза взад и вперед для переброски звеньев с пути на вагоны при разборке усов и с вагонов на пути при их укладке.

Во избежание этого очевидно следует установить на ближайшей к паровозу платформе паровую лебедку, благодаря чему паровоз не должен будет излишне передвигаться.

Сравнительно высокая стоимость путеперекладчика является следствием принятой очень высокой цены платформ. Снижение их цены с 6 тыс. до 3,5—4 тыс. руб. значительно уменьшит стоимость путеперекладчика и еще увеличит достигаемую его применением экономию денежных и трудовых затрат при производстве одной из самых трудоемких работ на лесотранспортном строительстве—устройстве временных ветвей и усов.

# Каким должен быть погрузочный тракторный кран \*

Б. Н. СТОГОВ

Попытки использовать для погрузки бревен на подвижной состав лесовозных дорог тракторный кран ТК-1, изготавливаемый в настоящее время серийно заводом им. Шевченко треста Союзстальмост (г. Харьков), закончились неудачей.

Основной недостаток этого крана — слишком малая высота погрузочной стрелы. В результате крюк грузового блока может быть поднят максимум на 5,3 м, и, следовательно, низ подвешенной на чокерах пачки бревен можно приподнять над уровнем земли не более чем на 2,35 м.

Высота от уровня земли до верха стоек подвижного состава у различных видов лесовозного транспорта неодинакова. У платформ широкой колеи эта высота составляет от 4,10 до 4,30 м, платформ и вагонеток узкой колеи до 2,60 м, тракторных и гусеничных прицепов 2,30 м, тракторных повозок на пневматиках 2,36 м, тракторных двух- и однополосных саней до 1,86 м.

Отсюда ясно, что при помощи крана ТК-1 можно полностью нагрузить только одно- и двухполосные тракторные сани, но и в этом случае вытаскивание чокеров из-под последних укладываемых на возу пачек будет затруднено.

Если бы кран по своим габаритным размерам и был пригоден для погрузки древесины на все виды подвижного состава лесовозных дорог, то другие недостатки крана все же делают его применение на погрузке нецелесообразным.

Малая грузоподъемность (до 2 т), невозможность подтаскивать древесину краном более чем на 10 м, неполное использование мощности двигателя трактора (только на 25%), неудобство управления (управлять им должны 2 человека), большая стоимость являются причинами низкой производительности крана (216 м<sup>3</sup> в смену, или 36 м<sup>3</sup> на 1 рабочего) и высокой стоимости погрузки древесины (1 р. 09 к. на 1 м<sup>3</sup> при стоимости ручной нагрузки 39,2 коп., а конным дерриком 36,7 коп.).

Станкодревпроект в 1936—1937 гг. составил промзадание на бревнопогрузатель для первичных складов механизированных лесовозных дорог.

В этом задании выбраны следующие параметры для крана:

грузоподъемность, при свободном вылете погрузочной стрелы 5,6 м — 2,0—2,5 т; высота грузового блока над уровнем земли при свободном вылете погрузочной стрелы 5,6 м — 5,5 м; скорость подтаскивания и подъема груза 0,6—0,7 м/сек.; скорость отдачи грузового троса 1,1 м/сек.; угол поворота погрузочной стрелы 180°.

При определении грузоподъемности крана Станкодревпроект исходил из того положения, что стремиться к увеличению грузоподъемности крана, предназначенного для погрузки бревен, можно только до известного предела. По мнению

Станкодревпроекта, увеличение грузоподъемности сверх этого предела может повести: к снижению производительности крана за счет увеличения времени, идущего на формирование пачки и ее прицепку; к значительному расходу рабочей силы на формирование пачки и к увеличению опрокидывающего момента крана и следовательно к необходимости увеличения его веса.

При такой грузоподъемности и скорости, по произведенным расчетам, требуется двигатель мощностью 33,2 л. с., т. е. мощность тракторного двигателя может быть использована только на 55%.

Вместе с тем при указанных параметрах производственно-экономические показатели крана вряд ли будут более высокими, чем приведенные выше показатели для тракторного крана ТК-1. К тому же принятый Станкодревпроектом способ погрузки — подъемом пачки бревен и подъемом стрелы — менее производителен, чем выбранный нами и описанный ниже способ погрузки — натаскиванием пачки бревен по лагам.

Перейдем к рассмотрению основных параметров погрузочного тракторного крана, обеспечивающих, по нашему мнению, его наиболее эффективное применение на лесовозных дорогах.

**Грузоподъемность.** При правильной организации работ (формировании пачек при укладке древесины в штабели, использовании для этого рабочих, производящих загрузку штабелей, подчинении всей работы по укладке штабелей задаче — создать нормальные условия для работы крана) выдвинутые Станкодревпроектом основания для установления предела грузоподъемности крана теряют свою силу. Вопрос о слишком большом весе крана, связанный с увеличением грузоподъемности, имеет конструктивный характер и конечно может быть разрешен.

При определении грузоподъемности тракторного крана, а также и скорости передвижения и подъема им груза необходимо прежде всего стремиться к тому, чтобы полностью использовать мощность двигателя. Очевидно, что чем больше грузоподъемность крана, тем меньше должна быть при данной мощности двигателя скорость передвижения и подъема груза. Производительность крана с увеличением грузоподъемности будет возрастать, так как уменьшение скорости (определяющей время только для части элементов погрузочного цикла) на производительность крана будет влиять в меньшей степени, чем увеличение грузоподъемности.

Таким образом при данной мощности двигателя необходимо выбрать возможно большую грузоподъемность; скорость должна определяться грузоподъемностью и теми пределами, в которых последняя может быть выбрана для данного вида работы.

Грузоподъемность тракторного крана следует принять в 4,0—4,5 т, чем обеспечивается подъем краном пачки древесины (любой породы) в 5,00 пл. м<sup>3</sup>. Мы исходим при этом из следующих соображений:

\* Печатается в порядке обсуждения. По материалам ЦНИИМЭ.

1) Пачками указанной емкости при погрузке натаскиванием весьма удобно нагружать подвижной состав всех видов лесовозного транспорта.

При погрузке пачки бревен емкостью 5 пл. м<sup>3</sup> загрузка производится следующим образом:

а) вагонетки и платформы узкой колеи грузоподъемностью 8—10 т и емкостью 10—12 пл. м<sup>3</sup> загружаются бревнами длиной 6,5 м за два раза — первая пачка при откинутых с одной стороны стойках, а вторая пачка накатом, через поставленные стойки; при бревнах длиной 8,0—8,5 м погрузка производится за три раза;

б) тракторные гусеничные прицепы грузоподъемностью 12 т и емкостью 12—15 пл. м<sup>3</sup> загружаются бревнами длиной 6,5 м за два раза — двумя пачками при откинутых с одной стороны стойках; при бревнах длиной 8,0—8,5 м погрузка производится за три раза — первые две пачки при откинутых стойках, а третья накатом, через поставленные стойки;

в) тракторные повозки на пневматиках грузоподъемностью 16 т, емкостью 15—20 пл. м<sup>3</sup>, автомобильные прицепы грузоподъемностью 12 т и емкостью 15 пл. м<sup>3</sup> и двухполосные и однополосные сани грузоподъемностью 20 т, емкостью 15—20 пл. м<sup>3</sup>, загружаются бревнами длиной 6,5 м за три раза двумя пачками при откинутых с одной стороны стойках и третьей пачкой накатом, через поставленные стойки, при бревнах длиной 8,0—8,5 м погрузка производится за 4 раза.

При погрузке описанными способами почти не придется разравнивать бревна на подвижном составе и погрузка будет идти без задержек и непроизводительных потерь времени.



а) укладка в 1 ряд. Длина чокара (с учетом сбега бревен)  $2(d + \frac{6,5}{2})n + (d + \frac{6,5}{2})\pi$ ,

$$2(d + \frac{6,5}{2})n + (d + \frac{6,5}{2})\pi,$$



б) укладка в 2 ряда. Длина чокара (с учетом сбега бревен)  $n \cdot (d + \frac{6,5}{2}) + (d + \frac{6,5}{2})\pi$

$$n \cdot (d + \frac{6,5}{2}) + (d + \frac{6,5}{2})\pi$$

Рис. 1

2) При увеличении емкости пачек свыше 5,0 пл. м<sup>3</sup> чокары будут сильно вытягиваться после затяжки пачки на штабеле и после укладки пачки на возу. В связи с этим потребуется увеличить высоту верхнего направляющего блока — стрелы (т. е. длину стрелы). В табл. 1 показано удлинение (вытягивание) чокаров после затяжки пачки на штабеле и после укладки пачки на возу для пачек разной емкости, при условии погрузки бревен диаметром 20 см, длиной 6,5 м и укладки перед зацепкой в один ряд и в два ряда, как изображено на рис. 1.

При расчете принято, что пачка после укладки ее на воз будет иметь в сечении форму, изображенную на рис. 2, и для освобождения чокаров из-под пачки необходимо вытягивать их примерно на  $\frac{1}{3}$  длины окружности пачки.

Таблица 1

Объем пачки в пл. м <sup>3</sup>	Кол-во бревен в пачке (d=20 см, l=6,5 м) шт.	Диам. пачки, стальной чокарами, при K=0,65 м	Длина окружности пачки м	Длина чокаров м		Удлинение чокаров в м		
				охват бревен, лежащих в 1-м ряду	охват бревен, лежащих во 2-х рядах	после затяжки пачки на штабеле		из-под пачки, освобожденной на возу
						при одном ряде	при двух рядах	
2,0	8	0,78	2,45	4,40	2,56	1,95	0,11	1,63
2,5	10	0,87	2,73	5,32	3,02	2,59	0,29	1,82
3,0	12	0,95	2,98	6,23	3,48	3,25	0,50	1,98
3,5	14	1,03	3,24	7,16	3,94	3,92	0,70	2,16
4,0	16	1,10	3,45	8,08	4,40	4,63	0,95	2,30
4,5	18	1,16	3,64	9,00	4,86	5,36	1,22	2,42
5,0	20	1,23	3,86	9,92	5,32	6,06	1,46	2,56
5,5	22	1,29	4,05	10,83	5,78	6,78	1,73	2,69
6,0	24	1,34	4,20	11,65	6,24	7,45	2,04	2,80
6,5	26	1,40	4,40	12,57	6,70	8,19	2,30	2,93
7,0	28	1,45	4,56	13,48	7,16	8,92	2,60	3,03
7,5	30	1,50	5,72	14,40	7,62	9,68	2,90	3,14
8,0	32	1,55	4,87	15,30	8,08	10,43	3,21	3,23

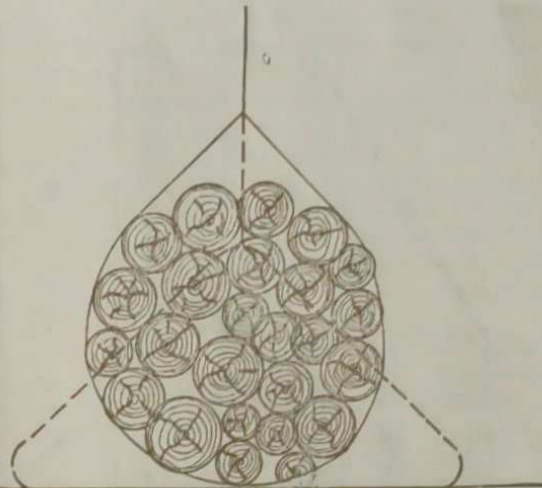


Рис. 2

Из таблицы видно, что формировать пачку из бревен, лежащих в один ряд, нельзя, так как удлинение чокаров после затяжки пачки на штабеле достигает 6 м. При формировании пачки бревен, лежащих в два ряда, трос вытягивается на 1,5 м.

Для пачки емкостью 5 пл. м<sup>3</sup> общее удлинение чокаров на штабеле и на возу составляет 1,46 + 2,56 = 4,02 м. Таким образом при грузоподъемности крана 4—4,5 т, т. е. при емкости пачки 5 пл. м<sup>3</sup>, уже приходится увеличивать высоту верхнего направляющего блока стрелы (т. е. длину стрелы) за счет вытягивания чокаров примерно на 4 м. Следовательно дальнейшее увеличение грузоподъемности вызовет необходимость еще большего удлинения стрелы, что весьма нежелательно.

Определим скорость подтаскивания и подъема груза при грузоподъемности крана в 4—4,5 т, исходя из мощности двигателя N<sub>д</sub> = 60 л. с.

Коэффициент полезного действия лебедки тракторного крана (включая и направляющие блоки стрелы), исходя из конструкций лебедок тракторных кранов ТК-1 и ТК-2, может быть принят равным  $\mu = 0,50—0,60$ .

Скорость подтаскивания и подъема груза составит:





а) Величина  $L_1$  по практическим соображениям может быть принята в 0,5—1,0 м, а в среднем равной 0,75 м;

б) величина  $L_2$  для всех видов подвижного состава может быть принята равной 0,20 м;

в) величина  $L_3$  для разных видов подвижного состава различна и может быть принята равной  $0,75 L_k$ , где  $L_k$ —длина коника данного подвижного состава.

В табл. 4 даны значения величин  $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$  для всех видов подвижного состава и значений величины  $L$ .

Таблица 4

Наименование подвижного состава	Величины (в м)			
	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L$
Платформы узкоколейной жел. дороги (Коломенский завод)	0,75	0,20	1,58	2,53
Тракторные гусеничные прицепы (12 т)	0,75	0,20	2,25	3,20
То же (20 т) проект СДП	0,75	0,20	2,25	3,20
Тракторные повозки на пневматиках (16 т)	0,75	0,20	2,63	3,58
Автомобильные прицепы (12 т) проект СДП	0,75	0,20	1,65	2,60
Двухполосные тракторные сани (20 т)	0,75	0,20	2,85	3,80
Однополосные тракторные сани (20 т)	0,75	0,20	3,08	4,02

При закреплении стрелы на высоте 1,5 м от земли ее длина согласно табл. 3 и 4 и графику (рис. 4) составит минимально 9 м. При стреле

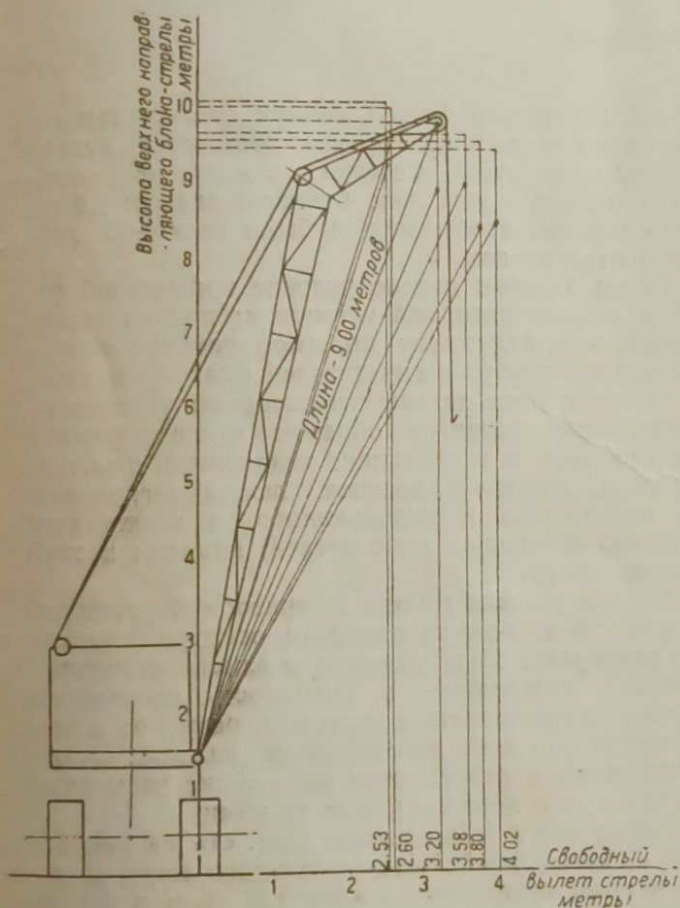


Рис. 4. График для определения длины стрелы тракторного крана

этой длины могут быть созданы такие свободные вылеты и высоты направляющего блока от уровня земли, при которых можно нагружать любой вид принятого нами подвижного состава.

Максимальное расстояние подтаскивания груза. Одним из крупных недостатков тракторного крана ТК-1 является то, что он не приспособлен для подтаскивания груза к подвижному составу (для погрузки).

Этот тракторный кран не рассчитан на подтаскивание груза также и по емкости своего грузового барабана: емкость барабана для грузового троса рассчитана только на длину грузового троса в 13 м.

В целях сокращения потребности в рабочей силе на погрузке древесины краном и удешевления погрузки необходимо, чтобы кран мог при указанных выше длине и вылетах стрелы подтаскивать древесину из штабелей, имеющих длину не менее 20 м.

Это значит, что кран должен давать возможность подтаскивать пачки бревен на расстояние не менее 30 м от оси пути, на котором грузится подвижной состав.

Скорость подъема и поворота стрелы и угол поворота. Подъем и опускание стрелы необходимо при установке нужного для работы ее вылета и для изменения этого вылета в процессе погрузки.

Скорость подъема и опускания стрелы, а также ее поворота с подвешенной пачкой в целях повышения производительности крана должны быть выбрана возможно больше с тем, чтобы мощность двигателя была использована полностью и была создана полная безопасность работы на кране; при этом следует учитывать приведенные выше соображения о зависимости между скоростью и грузоподъемностью крана.

Поворот стрелы необходим в том случае, если нагрузка будет производиться не натаскиванием пачки древесины на подвижной состав, а подъемом, поворотом и укладкой. Это будет в том случае, если кран для погрузки может быть установлен только между штабелем и подвижным составом. Угол поворота стрелы должен быть не менее  $180^\circ$ . При выборе скорости поворота стрелы необходимо иметь в виду, что за время поворота стрелы на  $180^\circ$  рабочие, стоящие у оттяжек чокеров, должны на весу повернуть пачку также на  $180^\circ$ .

Скорость передвижения крана. Ввиду того что кран будет спроектирован на базе трактора «сталинец-60», скорости передвижения его будут таким же, как и у трактора. Кран следует передвигать без нагрузки. Основной рабочей скоростью передвижения крана необходимо считать вторую скорость трактора 4,2 км/час.

Дополнительные данные, характеризующие кран. В конструкции лебедки и стрелы необходимо предусмотреть:

- 1) простую, прочную и надежную конструкцию реверса;
- 2) указатели вылетов стрелы и соответственных допустимых грузоподъемностей;
- 3) автоматическое выключение грузового барабана при внезапных нагрузках на трос, превосходящих максимальные расчетные тяговые усилия (например при зацеплении движущейся по лагам пачки бревен за какой-нибудь предмет);
- 4) простую и удобную для обслуживания и ре-

монта компановку узлов лебедки крана на поворотной площадке;

5) принудительное холостое вращение грузового барабана для облегчения обратного отгаскивания на штабель грузового троса и чокеров.

В управлении и обслуживании крана должны быть предусмотрены:

1) удобная и простая в обслуживании конструкция рычагов управления; расположение их должно быть таким, чтобы трактором и краном мог управлять один человек с одного места;

2) достаточно удобное и безопасное для работы место управления трактором и краном для тракториста-крановщика;

3) такое расположение места для тракториста-крановщика, с которого он мог бы управлять краном в движении и видеть весь процесс погрузки краном древесины.

Для облегчения и удобства затаскивания чокеров на штабель, охвата и подцепки пачки на штабеля прицепные приспособления — чокеры необходимо соединить непосредственно с грузовым тросом, без промежуточного подвижного блока.

Таким образом основные параметры тракторного крана должны быть следующие:

1) грузоподъемность до 4,5 т, для возможности подъема пачки бревен (любой породы) объемом 5,0 пл. м<sup>3</sup>;

2) высота погрузочной стрелы при условии высоты точки опоры ее над уровнем земли 1,5 м должна составлять 9 м;

3) свободный вылет погрузочной стрелы при указанной выше грузоподъемности 4 м;

4) максимальное расстояние подтаскивания груза, считая от оси пути, на котором стоит погрузаемый подвижной состав, 30 м;

5) принудительные подъем и опускание стрелы и поворот стрелы с максимальными, возможными скоростями. Угол поворота стрелы 180°;

6) скорость передвижения крана — вторая скорость трактора 4,2 км/час.

В заключение необходимо указать, что при проектировании крана согласно проведенным параметрам должен быть продуман вопрос о замене одного грузового троса двумя тросами — чокерами.

Такая замена позволит избежать указанного выше вытягивания чокеров после затяжки пачки на штабеле и после укладки пачки на возу и тем самым сократит на 3—3,5 м необходимую высоту верхнего направляющего блока погрузочной стрелы над уровнем земли, а следовательно уменьшит длину стрелы на 2—2,5 м. Это значительно упростит и облегчит конструкцию тракторного крана.

## Уход за газогенераторной установкой

(О газогенераторе Д-9 на тракторе ЧТЗ и автомашине ЗИС-5)

С. И. ДЕКАЛЕНКОВ

Применяемый в лесной промышленности газогенератор Д-9, как известно, представляет собой аппарат для выработки силового газа из твердого древесного топлива. Получаемым силовым газом пользуются вместо жидкого топлива для двигателей автомобилей и тракторов. Весь процесс газообразования идет внутри газогенератора (рис. 1).

Для получения силового газа в очаг (топливник) газогенератора необходимо подвести воздух. Этот воздух заставляют засасываться в генератор, используя всасывающее действие самого двигателя автомобиля или трактора и создаваемое во всасывающей трубе этого двигателя разрежение.

Воздух должен попадать в газогенератор исключительно через специальные отверстия (фурмы, щели) в топливнике. Поэтому все соединения, стенки и крышки генератора должны быть совершенно герметичны. Если воздух хотя бы в самом незначительном количестве будет проникать в горячую часть генератора или любую другую горячую часть установки, очистители, трубопроводы и т. п., то около места подсоса воздуха начнет гореть газ и стенки этого места быстро прогорят. Если загрузочная крышка генератора будет прилегать неплотно и пропускать воздух в бункер, то прежде всего этим уменьшается скорость и количество воздуха, поступающего через воздушные фурмы или щели топливника, условия для газификации топлива ухудшатся и двигатель машины потеряет значительную часть своей мощ-

ности. Попадая в бункер, воздух создаст там горение топлива, зона горения подымется, бункер начнет нагреваться, и стенки его могут прогореть. В нормальных условиях бункер должен быть чуть теплым, чтобы можно было спокойно держать руку на нем.

Таким образом первое условие нормальной работы газогенераторной установки: полная герметичность и отсутствие прососов воздуха внутрь самого генератора и очистителей с газопроводами.

Поэтому уход за газогенераторной установкой заключается главным образом в поддержании плотности всех соединений: топливника, фланцев, бункера, зольника, крышек, люков загрузочного, воздушного и зольникового, а также всех фланцев и крышек очистителей, циклона и труб газопроводов.

Каждая узловая группа генераторной установки должна быть при техническом осмотре тщательно проверена. При ремонте и замене отдельных деталей, пришедших в негодность, необходимо строго придерживаться чертежей, размеров и технических условий изготовления каждой детали. Рассмотрим в отдельности важнейшие узлы газогенератора и порядок ухода за ними.

Чашка очага (топливника) (дет. «1» на рис. 1 и рис. 2) изготавливается из специального жароупорного чугуна, содержащего кремний, хром и никель. В зону горения воздух подается через 16 отверстий (фурмы) диаметром 9 мм. Они расположены на равных расстояниях по окружности чашки.

Если вместо фурм в чашке для прохода воздуха имеются фрезерованные щели, то после 100—150 час. работы генератора возможно сужение щели, так как чугун обладает свойством разбухать от повторных нагревов и охлаждений.

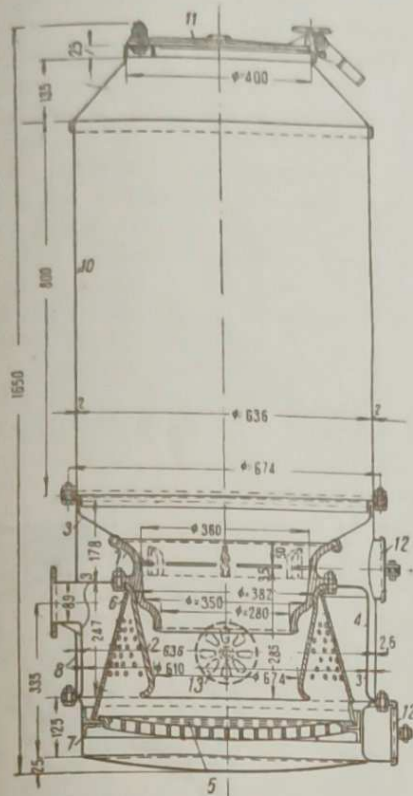


Рис. 1. Продольный разрез газогенератора

В таких случаях надо просверлить на месте щели сначала восемь отверстий диаметром 8—9 мм, а затем при полной осадке щели еще восемь.

Чашка очага прикрепляется к диафрагме газовой коробки двадцатью четырьмя точеными стальными болтами с метрической резьбой и чистыми точеными гайками. Размеры болтов: диаметр 12 мм, длина 35 мм. Никаких прокладок для уплотнения чашки очага и диафрагмы делать не надо. После установки нового очага необходимо через 15—20 час. работы разобрать кожух газовой коробки, подтянуть гайки болтов доотказа. Воронка очага (3) крепится к чашке тридцатью двумя чисто точеными болтами с конической потайной головкой, диаметром 10 мм, длиной 25 мм.

Приваривать чашку очага к диафрагме или воронке очага нельзя, так как вследствие расширений металла под влиянием высокой температуры сварка очень скоро дает трещины.

Горловина очага (2) изготавливается из стали толщиной 7 мм. Фланец с отверстиями для болтов отбортовывается, но не приваривается. Верхнюю часть фланца протачивают. Дыры в очаге и горловине сверлят по кондуктору для обеспечения взаимозаменяемости.

Воронка очага (3) штампуется из стали. Допускается ее сварка из двух частей с приваркой шва с двух сторон. Дыры сверлят по кондуктору для точного совпадения с дырами на очаге.

Верхний край борта обтачивается, так же как и фланец, прилегающий к очагу. Для увеличения высоты борта воронки на 150 мм в воронку очага вставляется кольцо из стали толщиной 3 мм.

Воронка очага должна плотно прилегать к стен-

ке бункера, чтобы воздух из-под воронки не мог попадать в бункер генератора.

Первый признак неправильной сборки топливника это нагрев бункера над кольцом-фланцем, соединяющим бункер с кожухом газовой камеры. При правильном уплотнении воронки выше этого фланца не должно быть нагрева. При обнаружении нагрева выше фланца необходимо немедленно охладить генератор, разобрать его и хорошо уплотнить соединение воронки с бункером. Для такого уплотнения употребляют асбестовую набивку, пропитанную маслом с графитом. Нельзя уплотнять это место асбестовым картоном, смоченным в воде, так как при высыхании такая набивка пропускает воздух, что ведет к порче генератора.

При сборке генератора надо обратить внимание на то, чтобы чашка очага и горловина плотно лежали своим фланцем на верхнем ребре опорного конуса. Иначе при нагреве диафрагма сядет, уплотнение воронки расстроится и возможен прогар воронки очага.

Газовая камера (4) изготавливается из листовой стали толщиной 3 мм. Верхняя часть—диафрагма может при расширении (от нагрева) узла в вертикальном направлении пружинить вверх и вниз до 12 мм.

Дыры для болтов надо сверлить по кондуктору. Отборный газовый патрубок надо приваривать к стенке коробки двойным швом с накладкой. Фланец следует делать вращающимся, точеным и с четырьмя дырами (для болтов диаметром 12 мм, длиной 35 мм).

Колосниковая решетка (5) делается из жароупорного чугуна. Ввиду того что решетка

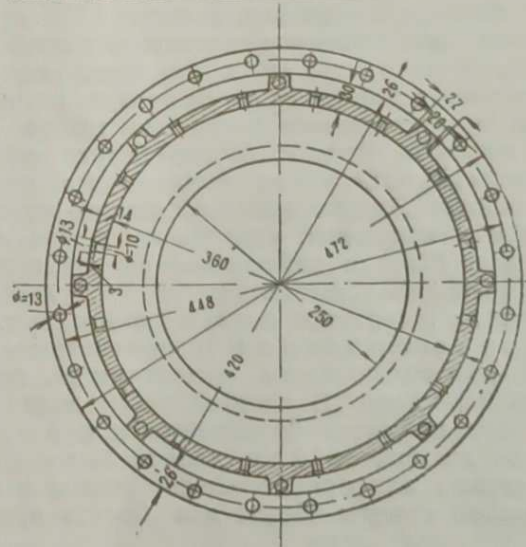
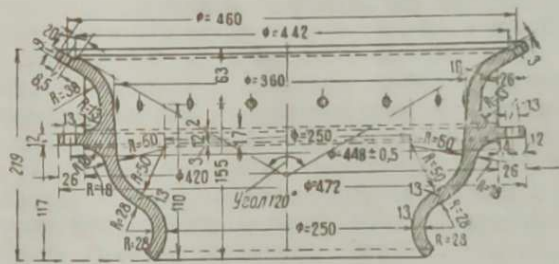


Рис. 2. Чашка очага

наиболее подвержена нагреву и повреждениям, нужно иметь постоянный запас таких решеток на складе для своевременной их замены.

Опорный конус очага (6) делается из листовой стали из двух половин, сваривается по образующей стенке. В стенке конуса делают семь рядов дыр, диаметром 8 мм, по 32 дыры в каждом ряду.

Вырез в конусе для чистки решетки желательнее закрывать во время работы заслонкой, чтобы через него не тянуло в газопровод и очистители частиц угля. Опорный конус поддерживает весь узел топливника и груз топлива в очаге и бункере, не дает разрушаться очагу и его соединениям при нагреве и тряске, фильтрует и задерживает внутри себя частицы угля и золы, отражает тепло во избежание сильного нагрева стенок газовой коробки.

Зольниковая коробка (7) изготавливается из листовой стали толщиной 3 мм. Дно зольника должно быть обращено выпуклостью наружу, так как плоское дно, нагреваясь изнутри коробки выгибается внутрь, что уменьшает объем пространства под колосниками для золы, вызывает более частую чистку генератора.

Там, где у зольника сделано плоское дно, необходимо при ремонте выбить молотком наружу выпуклость, глубиной в середине 25—30 мм.

Для опоры сетчатого конуса (6) к стенкам зольника приваривается и приклепывается опорный угольник. На этот угольник опирается нижней кромкой сетчатый конус топливника так, чтобы плоскость опоры угольника была на 50 мм ниже верхней плоскости кольца-фланца, соединяющего зольник с кожухом газовой камеры. Как показала практика, существующая глубина зольника несколько мала, и в дальнейшем при заказе запасных частей нужно добиваться, чтобы глубина зольника была увеличена до 180 мм.

Кожух газовой камеры (8) изготавливается из листовой стали толщиной 2,5—3 мм. Он представляет собой цилиндр с кольцами-фланцами для соединения зольника с газовой камерой, а сверху с бункером при помощи стальных чистых болтов диаметром 10 мм и длиной 35 мм. Дыры в кольце-фланце должны быть высверлены по кондуктору, чтобы была полная взаимозаменяемость деталей. Внизу цилиндра кожуха газовой камеры имеются воздушные розетки (13), которые должны при остановке генератора плотно закрываться и не пропускать дыма. Через эти розетки поступает к фурмам очага воздух, который нагревается, проходя между стенками газовой камеры и кожухом. Если к фурмам будет поступать холодный воздух, то чашка очага может дать трещины. Вверху кожуха газовой камеры против фурм или цепей устроен смотровой люк (рис. 1, дет. 12) для наблюдений за горением в очаге и розжигом газогенератора. Этот люк во время работы генератора должен быть закрыт.

Бункер генератора (10) изготавливается из листовой, по возможности нержавеющей, стали толщиной 2,5—3 мм. В нижней части цилиндра бункера приваривается кольцо-фланец с дырами для болтов диаметром 10 мм, длиной 35 мм. Этот фланец служит для прикрепления бункера к кожуху газовой камеры. Дыры для болтов нужно сверлить по кондуктору.

Верх бункера заканчивается воронкой, к которой приваривается кольцо крышки. Верхняя плоскость кольца должна быть обработана и проверена после приварки его к конусу бункера припайкой под краску по плите для того, чтобы

крышка загрузочного люка плотно прилегала к кольцу.

Крышка загрузочного люка (11), чугунная или стальная, хорошо пригоняется к кольцу бункера так, чтобы нигде по окружности к кольцу бункера и крышкой не проходила щель толщиной  $\frac{1}{10}$  мм.

Крышка поворачивается на оси-болте. Для того чтобы гайка этого болта не отворачивалась, ее следует шплинтовать. Крышка должна притягиваться к кольцу бункера так, чтобы во время езды машины и тряски она не могла хлопнуть или подниматься. Крышка запирается на кольцо бункера рукояткой с роликом. В рукоятке бункера рукояткой с роликом. В рукоятке сделан винт-костыль для отжима крышки, если она прилипает к кольцу (в зимнее время). В середине крышки имеется отверстие для выпуска газа и т.д.

Надо твердо помнить, что крышка генератора во время работы должна быть плотно закрыта и не должна допускать ни малейшего подсоса воздуха в бункер.

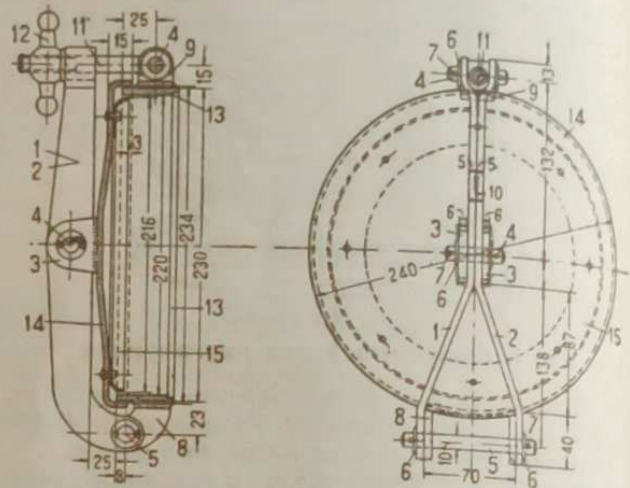


Рис. 3. Крышка очистителя

Дверки смотрового и зольникового люков (дет. 12 на рис. 1) изготавливаются из стали толщиной 3 мм. Крышки круглые с желобком по краям для асбестовой уплотняющей прокладки плотно прижимаются к кромке кольца посредством рычага на шарнире и нажимного винта с барашком.

В желобок крышки вкладывается кольцо из асбестового шнура диаметром 8 мм, пропитанного маслом с графитом. Графит необходим для того, чтобы прокладка не прилипла к кромкам кольца люка. Не допускается набивка желобков асбестовым картоном, так как картон при высыхании пропускает газ и воздух.

Прижимный винт с барашком должен смазываться маслом с графитом при каждом осмотре для того, чтобы барашек завертывался от руки, а не ключом, во избежание порчи барашка и винта.

Воздушная розетка (13) штампуется из стали толщиной 3 мм. Крышка должна плотно прилегать к розетке, не пропуская дыма. На ходу генератора розетка должна быть всегда открыта.

Крышка очистителя (рис. 3) такая же, как и для зольникового люка, ее внутренний диаметр должен быть равен 220 мм.

Кольцо-бортик цилиндра очистителя делается толщиной 5 мм и должно быть проточено в месте прилегания желобка крышки, а с другой стороны

в кольцо должна быть сделана выемка для приварки этого бортика к цилиндру очистителя. Надо постоянно наблюдать за тем, чтобы кольцо-бортик было круглым и не помятым.

Для правки и проверки колец-бортиков нужно иметь коническую оправку. Эту оправку вставляют в кольцо и ударами молотка по бортику делают кольцо круглым.

К некруглому кольцу крышка никогда не будет плотно прилегать и будет пропускать воздух.

Компенсаторы газопроводов. Ребристые компенсаторы, угловые и прямые, предназначены принимать на себя толчки от тряски при работе машины, что уменьшает вибрацию соединений газопроводов. Эту вибрацию принимают на себя пружинящие диски компенсатора.

Надо следить за тем, чтобы в местах сварки компенсаторных дисков не образовалось трещин, и в случае появления немедленно их заваривать.

Очиститель трехцилиндровый. Цилиндры очистителя изготавливаются из листовой стали, желательно оцинкованной или луженой, толщиной 2—2,5 мм. Внутренний диаметр цилиндров 220 мм, длина 1 200 мм. Они соединяются патрубками для прохода газа, изготовляемыми из труб наружным диаметром 89 мм. С одного конца цилиндры имеют круглое дно, а с открытого конца закрываются крышкой. Для прочности газовые патрубки приваривают к цилиндрам двойным швом с накладками в местах приварки.

Для жесткости крепления очистителей на машине или тракторе на цилиндры надеваются кольца 5 мм×50 мм.

При изготовлении надо опробовать весь комплект очистителя воздушным давлением 0,1 ат, предварительно покрыв мыльной водой при помощи кисти места сварки. Там, где есть пропуск воздуха, появятся воздушные пузырьки.

Очиститель двойной для трактора ЧТЗ. Он отличается от тройного тем, что состоит из двух цилиндров внутренним диаметром 220 мм, длиной 1 400 мм. Кроме того в двойном очистителе ход газа параллельный, а не последовательный.

Циклон для очистки газа. Циклон состоит из двух частей: верхнего конусного и нижнего цилиндрического резервуаров. Обе части соединены болтами и фланцами с асбестово-графитной прокладкой.

Газ втягивается в верхнюю часть конусного резервуара циклона по касательной к стенкам с большой скоростью, благодаря чему происходит завихрение газа. При этом более тяжелые частицы угля и сажи отбрасываются к стенкам воронки, газ освобождается от засоряющих его твердых частей и через вертикальную трубу уходит в газопровод и далее к двигателю. Твердые же частицы из газа оседают в нижней цилиндрической части циклона, откуда удаляются через особый люк после каждых 20—30 час. работы газогенератора.

Циклон может работать правильно лишь тогда, когда газ будет сухой. Поэтому нормально в циклоне должна быть температура не ниже 50°. При более низкой температуре твердые частицы из газа плохо отсортировываются. Как правило в циклоне не должно быть воды.

Тонкий очиститель газа представляет собой небольшой вертикальный цилиндр, имеющий приварное дно. Сверху цилиндр закры-

вается крышкой с уплотняющим желобком, изготовленной по типу крышек трехцилиндрового очистителя.

Газ поступает с большой скоростью по касательной к стенкам очистителя в нижнюю его часть. Благодаря подводу газа по касательной к поставленному по пути струи газа конусу-воронке струя будет ударяться о слой жидкости, имеющейся на дне очистителя, и оставлять в этом слое свои наиболее тяжелые частицы примесей. Вращающаяся струя газа будет завихряясь образовывать подобие смерча и, захватывая с собой мелкие капельки жидкости, будет подниматься кверху, проходя через отверстие в центре воронки очистителя, и затягиваться в верхнюю часть очистителя, где имеется коробка-фильтр, состоящий из сетки, наполненной металлической шерстью и стружкой или небольшими цилиндриками (кольца Рашига). Проходя через очищающий материал фильтра, газ будет оставлять на его сильно развитой поверхности свои примеси и захваченную жидкость. Последняя, постепенно стекая вниз, будет смывать примеси и тем осуществлять частичную самоочистку фильтра. Пройдя фильтр, газ поступает в смеситель и всасывающую трубу двигателя.

Фильтр очистителя необходимо ежедневно вынимать и промывать теплой водой или керосином. Нижняя часть очистителя также ежедневно очищается, а загрязненное масло заменяется свежим. Зимой необходимо наблюдать, чтобы масло и конденсированная вода в очистителе не замерзли, для этого в большие морозы его следует укрывать теплым капотом.

Щетки очистителей состоят из проволочных дисковых «ершей». Диаметр проволоки 0,5—1,0 мм. Щетки портятся главным образом от разбедания их уксусной кислотой, содержащейся в газе. Поэтому после чистки их необходимо опускать в масло. Не следует зимой вынимать щетки после того как очиститель и щетки примерзнут к стенкам цилиндров. Чистить очистители и вынимать щетки следует сейчас же по приезде машины в гараж после работы, пока очистители не остыли.

Щетки в двух задних горячих очистителях на тракторе ЧТЗ могут быть заменены плоскими металлическими дисками, у которых срезана часть в виде сегмента. Диски эти располагаются через 75—80 мм друг от друга на центральной трубе. Внизу все диски соединяются пластинкой. Эта пластинка служит как бы салазками для более легкой вставки и вытаскивания дисков.

Чем чище очистители и фильтр, тем лучше будет работать газовый двигатель трактора и автомобиля. Поэтому газогенераторная установка должна регулярно очищаться от золы и сажи. Во всей установке при работе должно быть нормальное разрежение (в генераторе: 50—100 мм водяного столба, перед двигателем: 200—300 мм).

Профилактический осмотр и ремонт генераторов на базах должны производиться особой ремонтно-профилактической газогенераторной бригадой во главе со специалистом-мастером газогенераторного дела. Не рекомендуется поручать ремонт и разборку генераторов трактористам и шоферам. Эти лишние обязанности отпугивают водителей от газогенераторных машин и не дают технического и экономического эффекта.

# Предупредительное обслуживание и плановые ремонты автотракторного парка

В. Л. ГОГИШ

(Продолжение)\*

В области обслуживания и ремонта автомобиля накоплен значительно больший опыт, чем в деле ремонта тракторов. В первую очередь это объясняется тем, что автомобиль имеет уже за собой 50-летнюю историю, в то время как трактор нашел широкое применение только в последнее 10-летие.

Однако в лесной промышленности организация ремонта автомашин проходит еще лишь первые этапы своего развития.

Виды ремонтов и межремонтные пробеги, которые были установлены Наркомлесом в 1936 г. для автомашин ЗИС (бензиновой и газогенераторной), приведены в табл. 1.

Межремонтные пробеги (в км)

Таблица 1

Тип дороги	Бензиновая						Газогенераторная					
	новая			после капит. ремонта			новая			после капит. ремонта		
	№ 2	№ 3-4	№ 5	№ 2	№ 3-4	№ 5	№ 3	№ 3-4	№ 5	№ 2	№ 3-4	
Автомобильная	2 500	18 000	54 000	2 200	16 000	48 000	2 000	14 000	42 000	1 600	12 000	36 000
Будыжная	2 000	36 000	48 000	1 800	32 000	42 000	1 600	28 000	38 000	1 200	24 000	36 000
		32 000			28 000			25 000			11 000	
Грунтовая	1 500	14 000	42 000	1 400	12 000	36 000	1 200	11 000	34 000	1 000	9 500	28 500
		28 000			24 000			22 000			19 000	

Аналогично были рассчитаны межремонтные пробеги по отдельным видам ремонта и для автомашин ГАЗ.

Несмотря на первостепенное значение профилактического обслуживания и текущего ремонта для сохранности автопарка в условиях лесозаготовок, до последнего времени не было дано конкретного определения работ, входящих в понятие обслуживания и текущего ремонта, а также технологии его выполнения.

В настоящее время эта задача разрешена.

Наркомлесом установлено конкретное содержание обязательных работ, связанных с повседневным уходом за автомобилем и его ремонтом; разработана технология их производства, установлены укрупненные нормы времени и определены необходимые для их производства оборудование и инструмент.

В последовательности обслуживания автомашин заправка бензином поставлена на первое место, потому что, вернувшись из наряда в гараж, шофер для сдачи отчета по путевке о сменной работе и определения фактически израсходованного горючего, должен долить бак доверху, чтобы тем самым по записи кладовщика в путевке об объеме выданного ему горючего установить свой сменный расход.

Последующие чистка и мойка необходимы для подготовки автомашины к техническому осмотру и смазке.

Технический осмотр и смазка завершают суточную профилактику и готовят автома-

шину к последующей работе; в случае же обнаружения более серьезных дефектов автомашина направляется в ремонтные мастерские.

Исходя из основной предпосылки, что суточное обслуживание и ремонт обязательны, Наркомлес установил содержание каждой операции.

Так, указан порядок мойки каждой детали и в зависимости от приспособлений и способа мойки (ручной или шланговой) установлены укрупненные нормы времени.

## Гаражное обслуживание и ремонт № 1

Операции по техническому осмотру и инспекции агрегатов и деталей автомашины, составляющие содержание ремонта № 1, перечислены в специальной инструкции, которая предусматривает распределение обязанностей дежурных механиков и бригад дежурных слесарей, работающих по обслуживанию ходового парка на мехлесопунктах.

Наконец, дан твердый график смазки каждого агрегата и детали автомашины, в зависимости от пробега, а также указан характер применяемого смазочного материала.

При определении укрупненных норм времени по этим операциям были приняты во внимание два решающих фактора, от которых зависит объем трудовых затрат. Один из этих факторов — это марка (ГАЗ и ЗИС), тоннаж и тип автомашины (бензиновые и газогенераторные). Второй фактор — обстановка и условия выполнения обязательных работ. При этом учитывалось, что в небольших гаражах обязательные работы выполняются в основном силами их шоферов, в то время

\* См. «Лесная индустрия» № 3, 1937 г.

как в крупных созданы специальные дежурные бригады рабочих — слесарей, смазчиков и пр. Участие шофера в таких бригадах имеет вспомогательный характер.

Максимальные укрупненные нормы времени для гаражного обслуживания и ремонта № 1 приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование работ	Бензиновый				Газогенераторные			
	непосредственно шофером		бригадой рабочих с участием шофера		непосредственно шофером		бригадой рабочих с участием шофера	
	ГАЗ	ЗИС	ГАЗ	ЗИС	ГАЗ	ЗИС	ГАЗ	ЗИС
Заправка горючим* . . .	7	10	5	7	12	15	10	13
Уборка и мойка** . . .	15	20	10	10	20	25	12	15
Крепежные работы . . .	20	25	15	15	25	30	17	20
Смазка . . . . .	10	12	5	10	10	12	5	10
Человекоминут . . . . .	52	67	35	42	71	87	47	62
Простой машины в мин. около . . . . .	50	60	30	40	60	80	40	60

\* Заправка горючим для газогенераторных машин указана для жидкого (числитель) и твердого (знаменатель) топлива.

\*\* Уборка и мойка вручную, при шланговой мойке норма снижается.

Так как автомашины на лесозаготовках работают в основном с прицепами, то предусмотрен обязательный порядок гаражного планового обслуживания также прицепного парка с предельным содержанием работ по укрупненным нормам времени.

Плановность обслуживания автопарка связана с определенной культурной производственной обстановкой, которая должна обеспечить выполнение операций в минимальный срок. Наркомлес разработал спецификацию типового оборудования гаражей применительно к существующим размерам автохозяйств в 10—20—30 автомашин. В эту спецификацию включено такое оборудование, как стетоскопы для выслушивания двигателей, компрессоры, бензинораздаточные колонки, приборы для проверки аккумуляторов, станки для шлифовки клапанов и расточки клапанных гнезд, приборы для выверки поршней и шатунов, специальные наборы ключей и пр. Точные мерительные приборы, как: мерительные линейки, штангенциркули, резьбомеры дюймовые и метрические, кронциркули, вольтметры и манометры,—все,

чем богата в настоящее время советская промышленность и без чего невозможны правильный и технический уход и инспектирование технического состояния современных автомашин высокой точности.

### Текущий ремонт автомашин № 2

По ответственности и значению для сохранности автопарка в одном ряду с повседневной профилактикой и суточным ремонтом стоит текущий ремонт. Последний является принудительным ремонтом и выполняется в обязательном плановом порядке, установленном с учетом эксплуатационных условий работы для отдельных типов и марок автомашин.

В зависимости от технического состояния машин и типа дорог, на которых они работают, текущий ремонт № 2 по установке Наркомлеса должен производиться в следующей периодичности (см. табл. 3).

В содержание текущего ремонта с особой тщательностью внесены все операции, обеспечивающие контроль и проверку технического состояния каждого агрегата и детали, производство крепежных работ, а также смазку автомашин.

Так, в объем инспекционных операций по двигателю автомашины ГАЗ входит: подтяжка болтов крепления двигателя к раме; подтяжка болтов крепления динамо, стартера, аккумулятора, сигнала, приборов зажигания и освещения; проверка работы свечей и исправности контактов всех приборов электрооборудования; при необходимости удаление нагара с головки блока, проверка состояния вентиляторного ремня и крепление его кронштейна; проверка работы масляного насоса и крепление маслопроводов; прочистка бензинофильтра и бензинопроводов; регулировка клапанов, а при необходимости — их притирка; проверка работы карбюратора; смена сальников в случае течи водяной помпы; крепление болтов всасывающего и выхлопного коллектора, карбюратора, нижнего картера мотора и пр.

С такой же подробностью указаны детали и механизмы, подлежащие проверке в сцеплении, коробке передач, заднем и переднем мостах, рулевым управлении, тормозах, подвеске и пр.

В отношении аккумулятора предусмотрены обязательная проверка и доливка электролита.

С учетом особенностей газогенераторных машин определено также содержание обязательных инспекционных осмотров и крепежных работ по газогенератору и сопряженных с ним деталей. Сюда входят: чистка зольника, осмотр очистителя газа; проверка управления и закрытия заслон-

Таблица 3

Тип дороги	Г А З				З И С			
	бензиновые		газогенераторные		бензиновые		газогенераторные	
	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта
Автолежневая, асфальт-гудронир. шоссе . . .	2 000	1 800	1 500	1 200	2 500	2 200	2 000	1 600
Булыжное и гравийное шоссе . . . . .	1 600	1 400	1 200	1 000	2 000	1 800	1 600	1 200
Грунтовые дороги . . . . .	1 200	1 100	1 000	800	1 500	1 400	1 200	1 000

ки; смена прокладок и перетяжка креплений трубопроводов; проверка крепления газогенератора к шасси; заправка и опробование его работы.

Укрупненные нормы времени для текущего ремонта определены на основании опыта ряда ле-

совозных дорог и мелких автохозяйств других ведомств, близких по условиям работы к лесной промышленности. Нормы даны отдельно для машин ГАЗ и ЗИС бензиновых и газогенераторных (см. табл. 4).

Таблица 4

Наименование агрегатов	Бензиновые		Газогенераторные	
	ГАЗ	ЗИС	ГАЗ	ЗИС
Двигатель . . . . .	225	280	225	280
Коробка передач . . . . .	39	33	39	33
Передний мост . . . . .	63	71	63	71
Рулевое управление . . . . .	22	29	22	29
Задний мост . . . . .	222	240	222	240
Кабина . . . . .	23	27	23	27
Рама, подвеска и пр. . . . .	78	91	78	91
Газогенератор . . . . .	—	—	195	195
Подсобные работы . . . . .	170	180	170	180
Человекоминут . . . . .	842	951	1037	1146
Человекочасов . . . . .	14,0	15,8	17,28	19,0
Простой машины в ремонте в часах . . . . .	4	5	5	5,5

При установлении укрупненных норм времени на текущий ремонт № 2 автомашин была учтена производственная обстановка, недостаток оборудованных гаражей и сравнительно невысокая квалификация слесарей дежурных бригад, выполняющих этот ремонт. С изжитием этих недостатков автодороги должны будут пересмотреть нормы в сторону их снижения, чтобы приблизить их к нормам передовых и организованных автохозяйств.

### Средний ремонт автомашин № 3

Средний ремонт автомашин № 3 по содержанию операций и продолжительности работ не может быть выполнен в гаражных условиях и требует специальных ремонтных мастерских. Кроме того такие операции, как демонтаж и монтаж двигателей с заливкой подшипников, расточкой, шабровкой и пригонкой, являются настолько ответственной и сложной работой, что могут производиться только квалифицированными ремонтными рабочими.

Нужно учесть также, что при среднем ремонте автомашин, даже при нормальном снабжении их запасными частями и деталями, возникает необходимость в дополнительных доделках деталей или их ремонте на механических станках и в специальных цехах, строительство которых нерентабельно при небольшом автопарке.

Однако вследствие отдаленности механизированных лесопунктов от производственных центров и специальных государственных ремонтных заводов Наркомлес допускает выполнение среднего ремонта на местах работы автопарка путем замены изношенных запасных частей новыми заводского производства.

Применительно к видам дорог и с учетом технического состояния бензиновых и газогенераторных автомашин Наркомлес установил плановые нормы пробегов до среднего ремонта, приведенные в табл. 5.

Средний ремонт № 3 не является принудительным, так как не выполняется в обязательном порядке в намеченные планом сроки, как текущий ремонт № 2. Для среднего ремонта обязательны технический осмотр и проверка состояния автомашины в твердые плановые сроки.

Результатом осмотра определяется необходимость направления машины в ремонт, или при хорошем ее состоянии благодаря внимательному уходу разрешается дальнейшая эксплуатация в течение определенного срока.

Принципиального разрешения потребовал вопрос о методе производства среднего ремонта.

Требующая минимального простоя машин в ремонте — наиболее рациональная система агрегатного ремонта не могла быть принята за основу на данном этапе; еще не изжиты перебои в снабжении запасными частями и в особенности не

Таблица 5

Тип дорог	Г А З				З И С			
	бензиновые		газогенераторные		бензиновые		газогенераторные	
	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта
Автолесная, асфальто-гудронирован. шоссе	12 000	11 000	10 000	9 000	18 000	16 000	14 000	12 000
Бульжное и гравийное шоссе . . . . .	11 000	10 000	9 000	8 000	16 000	14 000	12 500	11 000
Грунтовые дороги . . . . .	10 000	9 000	8 000	7 000	14 000	12 000	11 000	9 500



появляются, поступают в мастерские автотранспортных предприятий, в первую очередь в ремонтные мастерские, где выполняются работы по устранению неисправностей. При этом в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д. В процессе выполнения работ по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д. в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

Содержание работ при ремонте двигателя № 4 и коробки передач состоит в замене масла и фильтров, регулировке клапанов, проверке компрессии и т.д. В процессе выполнения работ по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д. в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

В процессе выполнения работ по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д. в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

Улучшение формы кузова по сравнению с оригиналом при выполнении работ по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д. в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

Таблица 6

Улучшение формы кузова по сравнению с оригиналом при выполнении работ по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

Наименование работ	Исходные		После работы	
	ГАЗ	ЗИС	ГАЗ	ЗИС
Внешний вид	40	70	45	75
Состояние и качество работы	10	15	15	15
Передний мост	16,5	16	16	16
Система управления	6	7	6	7
Двигатель	15	25	15	25
Коробка	18	20	18	20
Тормозная система	14	19	14	19
Электрооборудование	10	10	10	10
Шасси	15	20	15	20
Человекочас	180	300	180	300
Нормы выработки в ремонт				
(в часах)	4	6	6	7

1. Ремонт двигателя с переводом на бензин.  
2. В содержание работ по ремонту трансмиссии входят: замена масла, регулировка клапанов и т.д. (в зависимости от модели).  
3. Ремонт коробки передач автомобилей ГАЗ и ЗИС в объеме работ по устранению неисправностей.

**Капитальный ремонт**

Строительная часть автотранспортных предприятий не имеет своей задачи выполнения работ по капитальному ремонту. При этом в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

при этом, как правило, в ГАЗ и ЗИС и ремонтные работы по устранению неисправностей.

При выполнении работ по капитальному ремонту в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

В процессе выполнения работ по капитальному ремонту в первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

В первую очередь выполняются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

Содержание капитального ремонта автотранспортных предприятий состоит в замене масла и фильтров, регулировке клапанов, проверке компрессии и т.д.

Наиболее сложными работами являются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

С целью улучшения формы кузова по сравнению с оригиналом при выполнении работ по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

В этом процессе производится замена масла и фильтров, регулировка клапанов, проверка компрессии и т.д.

Наиболее сложными работами являются работы по устранению неисправностей в двигателях, трансмиссиях, ходовой части, тормозной системе, системе управления автомобилем и т.д.

Капитальный ремонт автотранспортных предприятий состоит в замене масла и фильтров, регулировке клапанов, проверке компрессии и т.д.

Таблица 7

Тип дорог	ГАЗ				ЗИС			
	бензиновые		газогенераторные		бензиновые		газогенераторные	
	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта	новые	после капит. ремонта
Автолежневая, асфальто-гудроированное шоссе . . . . .	36 000	33 000	30 000	27 000	54 000	48 000	42 000	36 000
Булыжно- и гравийное шоссе . . . . .	33 000	30 000	27 000	24 000	48 000	42 000	38 000	33 000
Грунтовые дороги . . . . .	30 000	27 000	24 000	21 000	42 000	36 000	34 000	28 500

При определении укрупненных норм времени для капитального ремонта пришлось учесть опыт наиболее организованных ремонтных мастерских Наркомлеса и значительно больший опыт авторемонтных мастерских других ведомств, работающих в аналогичных условиях.

Применительно к разным маркам и типам машин укрупненные нормы времени для капитального ремонта составляют до 350 чел.-час. для бензиновых ГАЗ и до 460 чел.-час. для ЗИС, и соответственно 388 чел.-час. и 500 чел.-час. для газогенераторных машин (табл. 8).

Таблица 8

Наименование агрегатов и содержание работ	Бензиновые		Газогенераторные	
	ГАЗ	ЗИС	ГАЗ	ЗИС
Подготовка к ремонту . . . . .	10	16	13	16
Двигатель . . . . .	110	180	115	185
Сцепление и коробка передач . . . . .	14	23	14	23
Передний мост . . . . .	18	22	18	22
Рулевое управление . . . . .	15	17	15	17
Задний мост . . . . .	50	60	50	60
Рама, подвеска и пр. . . . .	53	52	53	52
Кабина . . . . .	30	30	30	30
Газогенератор . . . . .	—	—	20	30
Сборка автомашины . . . . .	50	60	60	75
Всего человеко-часов . . . . .	350	460	338	500
Простои автомашины в ремонте в днях . . . . .	10	12	12	15

### Агрегатный ремонт

Установка на индивидуальный ремонт машин, принятая по причинам, выше указанным Наркомлесом на ближайшее время, не исключает конечно возможности частичного перевода уже теперь некоторых ремонтно-механических мастерских мехлеспунктов и особенно центральных ремонтно-механических мастерских на агрегатный ремонт.

При развернутой системе агрегатного ремонта отпадает деление на установленные сейчас виды ремонта (текущий, средний, капитальный) и останется только текущий ремонт и смена агрегатов. При этом вследствие разновременности износа агрегатов машина теряет значение комплексной амортизационной единицы и учет будет производиться по сроку службы отдельных агрегатов.

Не принимая на первое время агрегатный ремонт в таком развернутом виде, Наркомлес для удобства единовременного осмотра и смены агрегатов допустил совпадение сроков смены некото-

рых агрегатов. Так, установлен одинаковый период для смены переднего моста и рулевого управления, также принята одинаковая периодичность для двигателя и коробки передач, в результате этого должна сократиться множественность разновременных постановок автомашины для смены разных агрегатов.

Также сохранено поднятие межкапитального периода в смысле совпадения в одном узле сроков смены большинства агрегатов.

Вследствие невозможности из-за недостатка места дать развернутый график межремонтных пробегов до смены агрегатов на всех видах дорог для разных марок и типов автомашин при разном их техническом состоянии приводим для ознакомления с методикой расчета соответствующие данные по бензиновой автомашине ЗИС-5, работающей на грунтовой дороге (табл. 9).

Таблица 9

Наименование агрегатов	Бензиновые			Газогенераторные		
	виды ремонтов*			виды ремонтов		
	№ 2	С 4	К 5	№ 2	С 4	К 5
Двигатель . . . . .	Каждые 1 500 км	21 000	42 000	Каждые 1 200 км	16 800	34 000
Коробка передач . . . . .		21 000	42 000		16 800	34 000
Передний мост . . . . .		15 000	42 000		10 800	34 000
Рулевое управление . . . . .		28 500		22 800		
Задний мост . . . . .		15 000	42 000	10 800	34 000	
Кабина . . . . .		28 500		22 800		
Кузов . . . . .		21 000	42 000	16 800	34 000	
Рама . . . . .		21 000	42 000	10 800	34 000	
		—	42 000	22 800	—	

\* Виды ремонта: № 2 — текущий, С4 — средний, К5 — капитальный.

Из таблицы видно, что кроме общей для машины в целом суточной профилактики, а также текущего ремонта № 2, выполняемого через каждые 1 500 км, одна группа агрегатов: двигатель, коробка передач, задний мост, кабина, кузов, снимается с шасси и заменяется через каждые 21 тыс. км; другая группа агрегатов: передний мост, рулевое управление — заменяется через каждые 14 тыс. км, и третья — рама автомашины — меняется не реже чем через 42 тыс. км. Периодичность этих смен агрегатов является в теперешнем понимании отдельных видов ремонта — средним агрегатным

ремонт. Вместе с тем, как видно из таблицы, пробег в 42 тыс. км является общим для смены сроков для агрегатов всех трех групп.

Задержка машины в ремонтной мастерской агрегатом методе ремонта сводится к 1—2 дням при среднем агрегатном ремонте и не более 4 дней простоя при капитальном. Необходимость ликвидировать личное усмотрение и индивидуальную оценку в таком ответственном деле, как определение качества ремонта автомашин, и стремление поднять вообще качество ремонта на большую высоту заставили Наркомлес установить для автомашин, так же, как и для тракторов, технические условия и требования к качеству ремонта. В первую очередь последние разработаны для капитального ремонта, как наиболее ответственного и определяющего эксплуатационный период рядок проверки автомашин по наружному осмотру, по состоянию механизмов в нерабочем и рабочем состоянии и по пробегам испытанием на основе конкретных технических показателей, которыми должны удовлетворять детали и механизмы в статическом и рабочем состоянии. Также установлены внешние признаки правильности монтажные и экономические показатели для нормальной работы вышедшей из ремонта машины по нагрузке, скорости движения, расходу горючего и пр.

В связи с этим установлен также твердый порядок оформления приема и сдачи автомашины в капитальный ремонт.

Особое внимание уделено вопросу установления нормального оборудования ремонтно-механических мастерских. Установлена кроме стандартной также номенклатура монтажного оборудования, состоящего из разнообразных специальных ремонтных приборов и принадлежностей для заливки и расточки подшипников, ремонта шатунов, поршней, головок цилиндров, измерительных приборов и инструментов. При этом, что особенно важно, учтен потребности производства применительно к конкретному машзавхозу Наркомлеса, благодаря чему мехлесопункты получают для руководства рабочий материал, освобождающий их от необходимости заниматься самостоятельным расчетом потребности.

Наконец упорядочен вопрос о нормативах снабжения автохозяев Наркомлеса запасными частями, агрегатами, деталями и принадлежностями, а также металлами и материалами, так как руководящие указания предусматривают потребность в них не только по-машинно, но и по объему отдельных автохозяев на весь период между двумя капитальными ремонтами, т. е. при нормальной эксплуатации на годовой период.

Материальные нормативы должны помочь мехлесопунктам рассчитать свои потребности, составить заявки снабжающим организациям и определить ориентировочный размер оборотных средств, необходимых для этой цели.

Нормативы для металлов имеют то самостоятельное значение, что они ориентируют автохозяев в вопросе действительной потребности в металле и ликвидируют нездоровые, подчас рваческие настроения в приобретении дефицитных материалов, причем Наркомлес в централи-

зованном порядке пересмотрел назначение отдельных металлов и возможность замены наиболее дефицитных. Так, для смягчения переживаемого недостатка в оловянистом баббите Наркомлес перешел на комбинированное применение его совместно с заменяющим его мышьяковистым «бондратом», рекомендуя, по образцу передовых автохозяев, применение оловянистого баббита для шатунных, а мышьяковистого «бандрата» для коренных подшипников, что дает экономию для оловянистого баббита более чем на 50%.

Установление твердых норм и методов ремонта автомобильного и тракторного транспорта приобретает первостепенное организационное значение, полагая ликвидировать самотек, исправить ошибки в результате технической неграмотности и бороться с прямым вредительством в организации, эксплуатации и техническом содержании автотранспорта на лесозаготовках. Нормативы по ремонту, оборудованию мастерских автохозяев должны стать для всех работников автотракторных механизированных лесопунктов основным рычагом, с помощью которого они должны перестроить организацию ремонтного процесса. Первейшей для них обязанностью при этом должна стать борьба за принудительную профилактику и плановость в ремонте.

Вторая обязанность — бороться за конкретное углубленное содержание ремонтных работ для поднятия качества ремонтов и тем самым повышения технической готовности автопарка.

Третья обязанность — внедрение с помощью технормирования минимальных ремонтных норм времени, предопределяющее повышение производительности труда.

Неотложная задача всех инженерно-технических работников механизированного лесотранспорта состоит в том, чтобы на основе конкретного опыта уточнить цифровые показатели и нормативы в предложенной им системе, т. е. установить плановые пробеги автомашин в отдельных районах с учетом географических, топографических и климатических условий состояния дороги, с учетом технического состояния машин, а также и эксплуатационных условий их использования.

Далее необходимо уточнить предложенные укрупненные нормы времени на основе пооперационных норм.

Правильная организация работы в гаражах и ремонтных мастерских требует передачи производственных заданий ремонтным бригадам и монтажным рабочим по специальным нарядам, перевода ремонтных рабочих на индивидуальную сдельщину, введения в связи с этим индивидуального учета производительности каждого рабочего.

Надо уточнить содержание ремонта и норм времени на отдельные ремонтные операции при обслуживании газогенераторных автомобилей, чтобы подвести фундамент под существующие весьма ориентировочные, можно сказать, предположительные и мало обоснованные опытом измерители.

Последнее тем более необходимо, что материальной базой лесного автотранспорта в третьем пятилетии будут газогенераторные автомобили.

Время наконец задуматься над экономическими показателями работы автотракторного парка и в частности над влиянием расходов на ремонт, достигающих 30—40% от себестоимости эксплуата-

ции, и фиксировать борьбу за снижение этих расходов. Незученной остается также финансовая база ремонта автотракторного парка, меж тем отправным пунктом в этом вопросе в известной мере являются те же технические нормативы. Ведь потребность в оборотных средствах определяется нормативами расходования металлов, материалов, запасных частей и инструментов, а фонд оборотных средств на рабочего определяется из объема ремонтных работ и трудовых затрат на них, т. е. из укрупненных норм времени. Следовательно стоимость рабочей силы и стоимость материалов предопределяют размер оборотных средств для профилактики и всех текущих и средних ремонтов.

Используя те же технические и трудовые нормативы по капитальному ремонту, мехлесопункты и тресты могут определить размер потребности в капиталовложениях для производства капитальных ремонтов.

Обращаясь к вопросам экономики ремонтного хозяйства, нужно отметить, что решающим в этом отношении является ремонтный план, составленный на основе тех же технических и эксплуатационных измерителей и показателей.

Ремонтный план дает не только календарное указание для ремонта каждой автомашины и трактора или парка в целом, но определяет техническое состояние и готовность парка к работе на каждый отрезок времени или на год, т. е. обуславливает эксплуатационные возможности парка мехлесопункта.

С другой стороны, он является основанием для расчета потребности в кадрах ремонтных рабочих и определяет пропускную способность цехов и мастерских в целом.

Наконец ремонтный план помогает рассчитать потребность в финансовых средствах для ремонта.

## Механизация окорки длинника\*

Г. ВИЛЬКЕ

Механизация лесозаготовительных процессов, переход от примитивных ручных инструментов к применению механизмов, значительно повышающих производительность труда и сокращающих стоимость лесопроизводства, до сих пор не коснулись у нас окорки длинных бревен, несмотря на то, что эта работа — одна из наиболее трудоемких.

Предварительная окорка пиловочных бревен имеет особое значение в том случае, когда отходы лесопиления используются для сульфат-целлюлозы. Надо иметь в виду, что наличие хотя бы небольшого процента коры в опилках значительно ухудшает качество целлюлозы, очистка же опилок от коры почти невозможна. При пропуске через раму бревен, полностью очищенных от коры, отходы будут состоять только из чистой древесины, а следовательно качество сульфат-целлюлозы значительно повысится.

В механизации окорки нуждаются и такие сортименты, как например телеграфные столбы, строительные бревна и опоры высоковольтных линий передач. Окорка последних становится особенно необходимой в связи с постройкой заводов, пропитывающих опоры антисептиками, предохраняющими мачты высоковольтных линий от гниения. Однако во всех этих случаях окорку производят до сих пор исключительно вручную, что связано со значительными затратами.

Еще в 1933 г. Центральный научно-исследовательский институт механизации и энергетики лесной промышленности занялся вопросом о механизации окорки длинника.

При проектировании станка, удовлетворяющего всем поставленным условиям, автору настоящей статьи, которому поручена была разработка

этой проблемы, пришлось решить ряд сложных задач.

Трудности заключались в том, что опыта по механической окорке бревен у нас в Союзе не было, некоторые же заграничные станки, как например станок системы Эйстер (норвежский), фирмы Хайстер или станок американской фирмы Кирквуд, по своим показателям не удовлетворяли нашу промышленность.

Имеющийся же опыт проектирования станков для окорки коротких кряжей-балансов в ряде случаев нельзя было использовать, так как условия окорки длинных бревен значительно отличаются.

При выборе типа станка было решено остановиться на станках, срезающих кору и луб с поверхности бревен острыми ножами.

Этот тип станков имеет то преимущество, что дает возможность окорять кряжи с различным состоянием поверхности. Кроме того принцип среза коры позволяет построить транспортабельный станок, который может быть использован как на крупных складах и лесопильных заводах, так и на сравнительно небольших складах без механизированного внутрискладского транспорта.

Общая схема спроектированного станка, которому присвоено название ЦНИИМЭ-В-2, представлена на рис. 1. В качестве режущего инструмента применен ножевой диск, ось которого расположена выше плоскости резания.

Такое расположение диска дает почти продольное резание и обеспечивает хорошее качество окорки при сравнительно большой производительности. Окоряемому бревну во время окорки сообщается вращательно-поступательное движение. Оно осуществляется двумя группами рябук (рифленых роликов), на которых лежит окоряемое бревно. Рябухи движутся вдоль ножевого

\* По материалам ЦНИИМЭ.

диска вместе с тележкой, на которой они смонтированы.

Одна из первых задач, которую необходимо было решить, состояла в том, чтобы обеспечить постоянное соприкосновение ножевого диска с окоряемым бревном. В станках, предназначенных для тех применений, эта задача обычно решается для того, чтобы рифленый ролик, ось которого расположена под некоторым углом к оси окоряемого кряжа (рис. 2). Благодаря этому при вращательном движении ролика кряж получает поступательно-вращательное движение. Скорость поступательно-вращательного движения и скорость вращения всецело зависят от

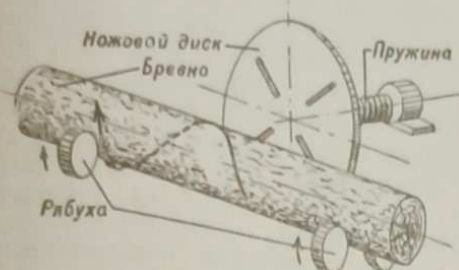


Рис. 1. Общая схема станка ЦНИИМЭ-В-2

окружной скорости вращения ролика и угла его перекоса относительно оси окоряемого кряжа. Кроме того вращающийся ролик прижимает бревно к поверхности вращающегося диска, плоскость вращения которого остается неизменной. Однако такое разрешение задачи, вполне удовлетворительное для коротких и сравнительно тонких кряжей, вес которых не превышает 50—55 кг, неприемлемо к длинным бревнам, вес которых достигает 700—750 кг. В этом случае требуется приложить весьма значительные усилия к окоряемому кряжу для преодоления взаимного трения бревна и поддерживающих его деталей. Затем, и это самое главное, при кривизне бревна и неправильной форме его сечения весьма трудно заставить бревно такого веса приближаться и удаляться от ножевого диска с частотой, соответствующей скорости его вращения.

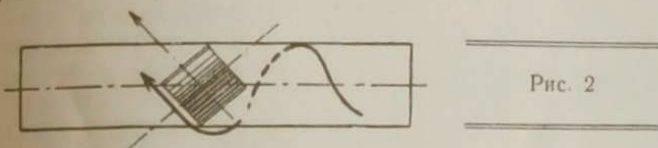


Рис. 2

Задача была решена путем применения так называемого «дышащего диска». Принцип его работы заключается в том, что вал, на котором посажен ножевой диск, состоит из двух частей. Части вала, несущей ножевой диск, дана возможность свободно перемещаться вдоль своей оси в пределах, вполне достаточных для копировки поверхности кривых кряжей, и с сечением неправильной формы. Диск прижимается к бревну сильной пружиной, надетой на подвижную часть вала. Вторая часть неподвижна и соединяется с первой частью кулачковой муфтой.

На рис. 3 изображен главный вал станка «В-2», на котором и видно конструктивное оформление «дышащего» ножевого диска.

Вторая задача, разрешенная в станке ЦНИИМЭ-В-2, заключается в следующем. Если представить себе, что между парой рифленых ро-

ликов, на которых лежит окоряемое бревно, будет неизменное расстояние, то положение стороны бревна, обращенной к ножевому диску, будет всецело зависеть от диаметра бревна (рис. 3). При бревнах разных диаметров расстояние между вертикальными плоскостями, ограничивающими стороны тонкого и толстого бревен, обращенные к диску, будет:

$$a = \frac{D - d}{2},$$

где:

$D$  — максимальный диаметр,

$d$  — минимальный диаметр.

Например при максимальном диаметре 400 мм и минимальном 150 мм указанное расстояние между вертикальными плоскостями (величина «а») будет иметь значение:

$$a = \frac{400 - 150}{2} = 125 \text{ мм.}$$

Расход (величина перемещения) диска для прижима его к бревну должен быть увеличен на эти 125 мм, но по конструктивным соображениям это весьма затруднительно.

Выход был найден в применении зажимного механизма; ось одной из его рябук (вернее, пары рябук) перемещается в зависимости от диаметра бревна как раз на требуемую величину. Таким образом та сторона бревна, которая обращена к диску, всегда располагается в одной и той же вертикальной плоскости<sup>1</sup>.

На рис. 4 (стр. 38) изображена схема действия этого механизма и показаны последовательные положения передвигающихся рябук и прижимного ролика для бревен различного диаметра.

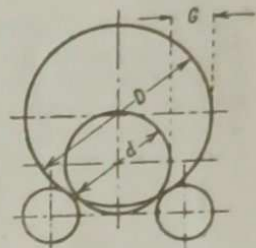


Рис. 3

Рис. 5 (стр. 38) иллюстрирует конструктивное оформление зажимного механизма. Как видно из этого рисунка, коробка редуктора передвигающихся рябук соединена с зубчатой рейкой, связанной через систему зубчатых секторов с рычагом прижимных роликов.

Зажимной механизм раскрывается при помощи ручного рычага, наглухо связанного с промежуточным зубчатым сектором.

Как видно из предыдущего, в целом станок состоит из трех основных частей: станины, рельсового пути и тележки (рис. 6 на стр. 39).

На станине станка смонтированы: 1) главный вал, несущий на своей подвижной в осевом направлении части ножевой диск, а на другой части — приводный шкив, и 2) механизм управления станком. Механизм управления позволяет давать тележке движение в рабочем направлении со скоростью, необходимой для данного диаметра кряжа, а также и обратный ход, и включать и выключать механизм вращения бревна. Управление станком осуществляется одним рабочим при помощи двух ручных рычагов, педали леникса и рубильника, включающего мотор тележки.

Тележка, как уже упоминалось, несет на себе механизм зажима и вращения бревна и движется

<sup>1</sup> На этот механизм выдано авторское свидетельство за № 43148.

по рельсовому пути, уложенному вдоль ножевого диска.

Работа на станке ЦНИИМЭ-В-2 производится следующим образом. Подлежащее окорке бревно со специальных стеллажей скатывают на рифле-

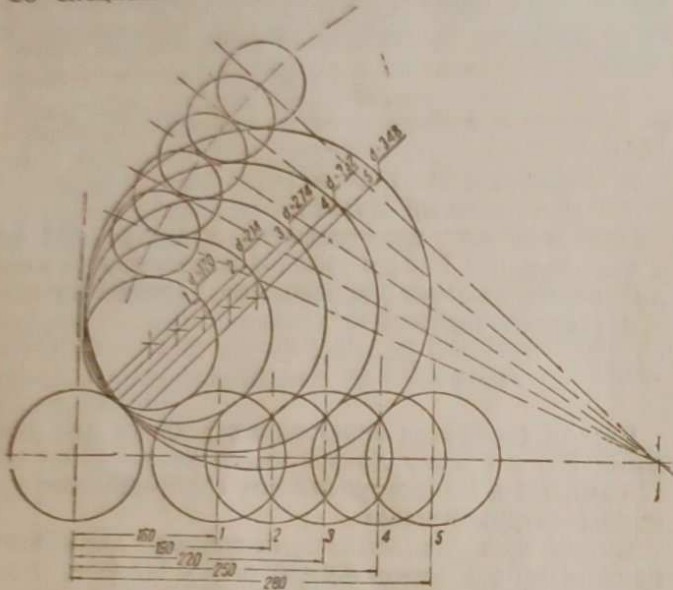


Рис. 4. Схема действия зажимного механизма

ные ролики тележки и зажимают между ними путем опускания рычагов. После этого рабочий-станочник включает механизм вращения бревна и подачи тележки, выбрав скорость ее движения в соответствии с диаметром бревна и требуемым качеством окорки. Когда тележка с бревном прой-

дет мимо диска и бревно окажется окоренным, рабочие, обслуживающие тележку, сбрасывают окоренное бревно на стеллажи, а тележка возвращается для приемки следующего бревна.

Всего станок обслуживают 5 рабочих, из которых один — мастер — управляет станком, двое рабочих производят навалку бревен на тележку и свалку их после окорки на стеллажи и двое сваливают бревна с бревнотаски и подают их к тележке станка.

Общая схема установки станка изображена на рис. 7.

Один опытный экземпляр станка В-2, построенный экспериментальным заводом ЦНИИМАШ, был подвергнут всестороннему испытанию вначале в лаборатории института, а затем в производственных условиях на Ленинградском мачтопропичном заводе Энерготреста.

В периоде лабораторных испытаний станка выяснены общие данные, т. е. соответствие кинематических расчетов, потребная мощность и правильность решенных задач.

При производственных испытаниях основное внимание было обращено на технико-экономические показатели станка, к которым относятся: производительность, качество окорки, количество отходов, количество обслуживающих рабочих, стоимость окорки на станке.

Кроме того изучалась работа отдельных узлов станка, а также производилось сравнение ножей из углеродистой стали марки У-8 с ножами, снабженными наварными лезвиями из быстрорежущей стали. Эти ножи были изготовлены лабораторией проф. Игнатъева и показали ряд крупных преимуществ по сравнению с ножами из углеродистой стали.

Производительность станка. Хронометражные наблюдения, проведенные над работой станка в течение достаточно длительного времени, дают исчерпывающую картину работы станка и позволяют сделать все необходимые выводы (рис. 8 на стр. 41).

Для возможности более полного сравнения практических данных с расчетными составлена таблица расчетной производительности станка в зависимости от диаметра и длины окоряемых бревен.

Общая формула производительности станка имеет вид:

$$Q = \frac{T \cdot q \cdot c}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4} \quad (1)$$

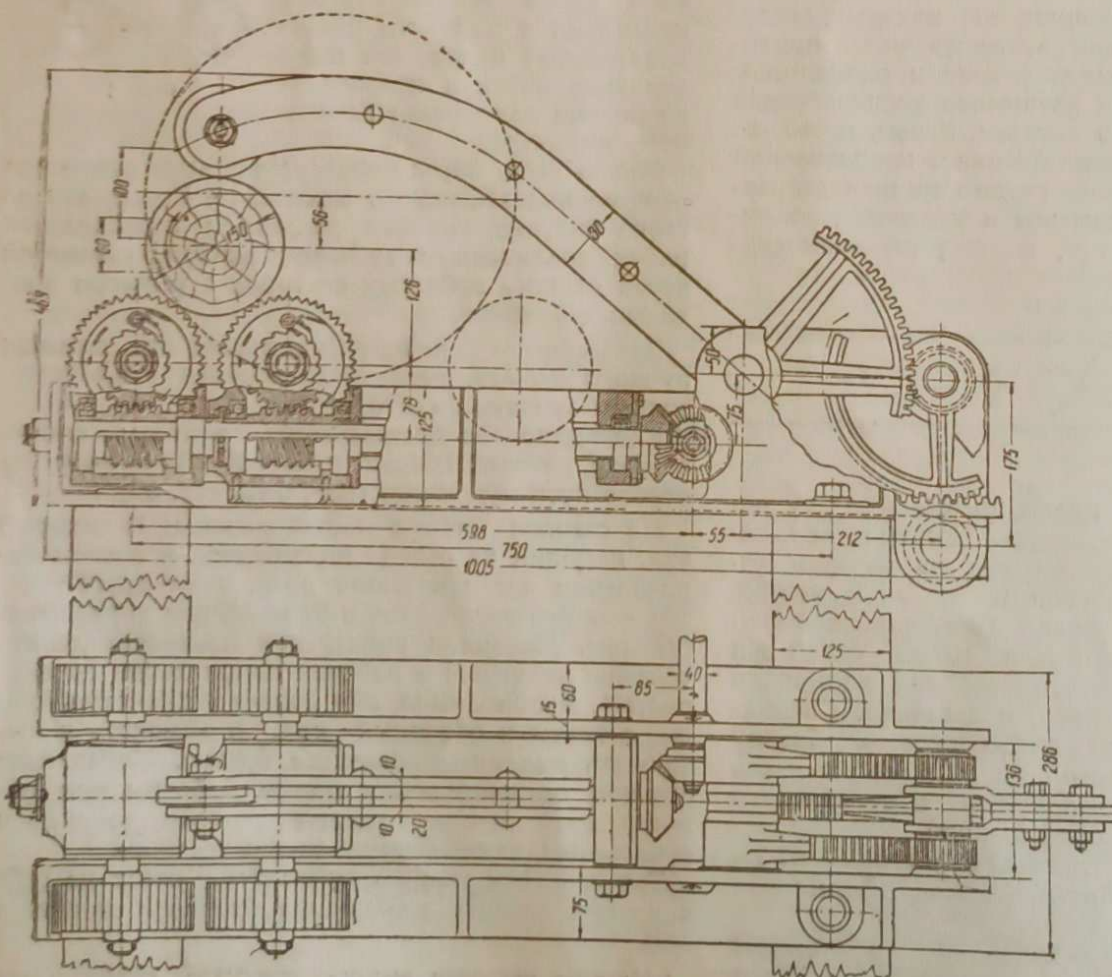


Рис. 5. Зажимной механизм

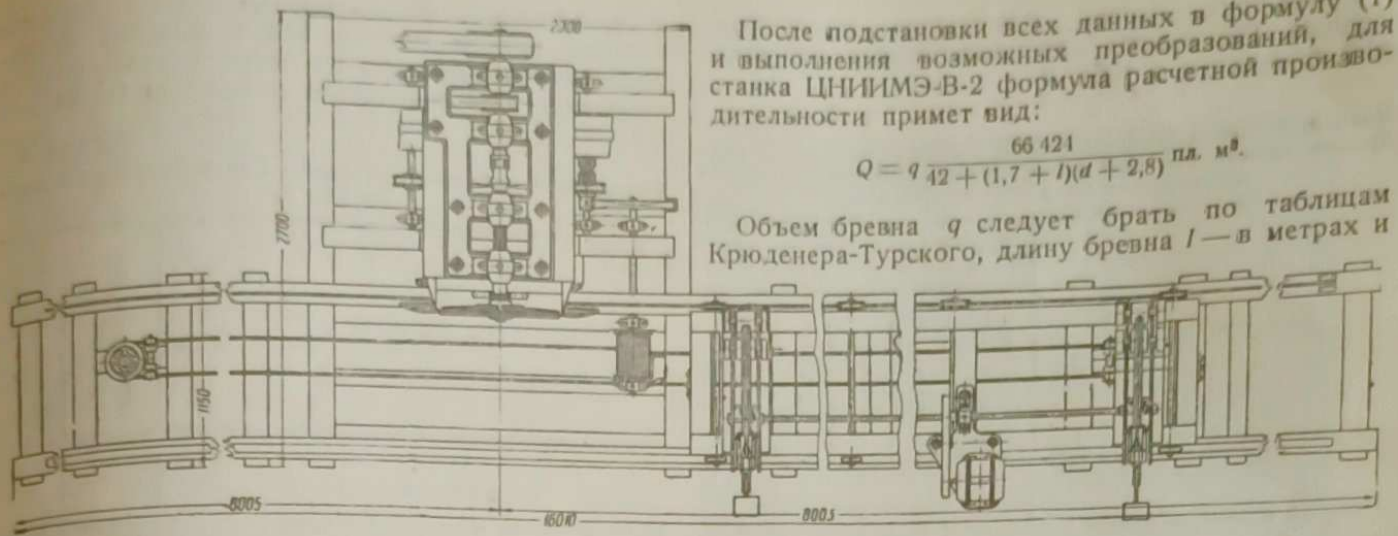


Рис. 6

После подстановки всех данных в формулу (1) и выполнения возможных преобразований, для станка ЦНИИМЭ-В-2 формула расчетной производительности примет вид:

$$Q = q \frac{66421}{42 + (1,7 + l)(d + 2,8)} \text{ пл. м}^3$$

Объем бревна  $q$  следует брать по таблицам Крюденера-Турского, длину бревна  $l$  — в метрах и

где:

- $Q$  — производительность станка в м<sup>3</sup> за смену;
- $T$  — длительность 8-час. рабочей смены в сек.;
- $q$  — объем окоряемого бревна в м<sup>3</sup>;
- $c$  — коэффициент использования рабочего времени; этот коэффициент принят равным 0,85 (10% — прибавочное время на отдых и 5% — на перерывы технического и организационного порядка);
- $t_1$  — время, затрачиваемое на навалку бревна на тележку, по проектным данным — 10 сек.;
- $t_2$  — время рабочего хода тележки определяется по формуле:  $t_2 = \frac{(1,7 + l)d}{2,8}$  сек.
- (здесь  $l$  — длина бревна в м;  $d$  — диаметр бревна в см);
- $t_3$  — время на сваливание бревна с тележки на стеллажи, по проектным данным равно 5 сек.;
- $t_4$  — время обратного хода тележки, определяемое по формуле  $t_4 = 1,7 + l$  сек.

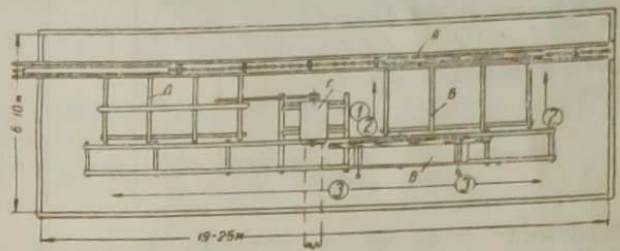


Рис. 7 А — продольная бревнотаска; Б — стеллажи, по которым скатываются бревна с бревнотаски для подачи в станок; В — тележка станка; Г — станина станка; Д — приемные стеллажи для подачи окоренных бревен на бревнотаску. Цифры в кружках — рабочие: 1 — станочник; 2 — свальщики бревен с бревнотаски; 3 — рабочие, обслуживающие тележку. Пунктиром изображен транспортер, выносящий из-под станка стружку.

диаметр бревна  $d$  — в сантиметрах. Результаты расчетов по этой формуле приведены в табл. 1.

Таблица 1

Расчетная производительность окорочного станка ЦНИИМЭ-В-2 составлена согласно паспорту станка по формуле \*:

$$Q = q \frac{66421}{42 + (1,7 + l)d + 2,8} \text{ пл. м}^3$$

Диаметр бревна в см	Д л и н а б р е в н а в м								
	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	8	9
15	39,01	42,38	45,79	50,32	51,96	54,41	56,99	62,69	68,72
16	42,30	46,09	49,00	52,13	55,48	60,78	61,07	66,6	72,93
17	45,89	49,99	53,24	57,03	59,77	62,41	65,41	71,51	77,45
18	49,64	52,07	57,14	60,61	63,74	66,24	69,42	76,02	81,84
19	53,13	59,25	61,45	64,77	68,36	71,00	74,26	80,45	86,63
20	56,78	61,58	65,48	67,97	72,35	75,42	78,48	84,55	91,28
22	64,48	68,89	73,39	76,79	80,12	83,38	86,84	94,03	100,49
24	72,64	77,22	81,55	85,09	88,79	92,36	96,07	103,61	110,11
26	80,87	85,53	87,57	94,56	98,71	102,44	105,80	112,85	119,69
28	88,84	93,80	98,95	103,26	107,55	111,17	115,08	122,80	130,15
30	97,19	102,87	108,10	112,71	117,26	121,12	125,39	133,15	140,80
32	104,16	111,58	116,59	121,92	126,44	130,87	134,66	143,68	151,16
34	113,45	119,73	124,99	130,27	134,94	139,89	144,71	153,33	161,73
36	121,16	127,64	133,08	139,19	144,24	149,20	154,53	163,36	172,17
38	129,19	135,57	141,33	147,39	152,93	158,23	163,67	172,67	181,69
40	136,35	143,49	149,92	156,11	162,14	167,34	172,65	182,49	192,26

\* Объем бревен ( $q$ ) взят по таблицам Крюденера-Турского, коэффициент использования рабочего времени 0,85.

Рассмотрим теперь фактически полученные данные. Результаты хронометражных наблюдений приведены в табл. 2.

Таблица 2

Полезное время работы станка ЦНИИМЭ-В-2 на окорке бревен длиной 6,5 и 9 м (по данным выборочных фотонаблюдений за 9 апреля 1937 г.)

Элементы	Бревна длиной 6,5 м		Бревна длиной 9 м	
	Общая длительность	Длительность на одно бревно	Общая длительность	Длительность на одно бревно
Навалка бревна на тележку . . . . .	8'05"	0'12"	18'09"	0'25"
Рабочий ход тележки (окорка) . . . . .	51'44"	1'20"	61'31"	1'24"
Свалка бревна с тележки на стеллажи . . . . .	9'02"	0'14"	11'56"	0'16"
Обратный - холостой ход тележки . . . . .	11'02"	0'17"	14'37"	0'20"
Итого . . . . .	80'07"	2'03"	106'13"	2'25"

Средний диаметр 9-метровых бревен 20 см, средний объем 0,40 м<sup>3</sup>; окорено 44 бревна с общим объемом 17,98 м<sup>3</sup>.

Средний диаметр 6,5-метровых бревен 25 см, средний объем 0,40 м<sup>3</sup>; окорено 39 бревен с общим объемом 15,78 м<sup>3</sup>.

Следует отметить, что хронометражные наблюдения производились при недостаточно четкой организации технологического процесса и в условиях нехватки сырья. Поэтому наблюдались значительные простои, происходившие вне зависимости от качества работы станка.

В табл. 3 приведены данные фотонаблюдений за работой станка в течение целого дня 9 апреля.

Всего окорено 117 бревен длиной 6,5 и 9 м. Общая кубатура 45,984 м<sup>3</sup>, средняя длина 8 м, средний диаметр 22 м, средняя кубатура 0,4 м<sup>3</sup>.

В соответствии с данными табл. 2, фактическая сменная производительность станка определяется при коэффициенте использования рабочего времени в 0,85, для 6,5-метровых бревен:

$$Q = \frac{15,78 \times 480}{80,1} \times 0,85,$$

т. е.  $Q \cong 81 \text{ м}^3$ ,

для 9-метровых бревен:

$$Q = \frac{17,98 \times 480}{106,2} \times 0,85,$$

т. е.  $Q = 70 \text{ м}^3$ .

Как видно из табл. 2, практическая длительность окорки 9-метрового бревна диаметром 20 см, составляет 2'25".

Расчетная же длительность окорки

$$t_{06} + t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

будет:

$$t_{06} = 10 + \frac{(1,7 + 9) \times 20}{2,8} + 5 + (1,7 + 9);$$

$$t_{06} = 10'' + 1,24'' + 5'' + 11'',$$

т. е. всего 1' 50", — разница весьма незначительная, причем фактический показатель основного элемента затраты на рабочий ход — окорку совпадает с теоретическим полностью (1' 24").

Таблица 3

Фотография рабочего дня станка ЦНИИМЭ-В-2 за 9 апреля 1937 г.

Элементы	Общая затрата времени	Затрата времени на одно бревно
Полезная работа		
Навалка бревен на тележку станка . . . . .	38'18"	0'19"
Рабочий ход тележки (окорка) . . . . .	167'40"	1'27"
Свалка бревен с тележки на стеллажи . . . . .	28'04"	0'14"
Обратный холостой ход тележки . . . . .	35'25"	0'18"
Простои		
Простой по вине откатчиков . . . . .	3'23"	—
Простой из-за недодачи материалов . . . . .	127'54"	—
Отсутствие тока . . . . .	1'00"	—
Свалился ремень по вине откатчиков . . . . .	2'20"	—
Соскочил трос по вине регулировщика . . . . .	6'25"	—
Свалилась каретка (бревно чрезмерной кривизны) . . . . .	2'45"	—
Смазка станка . . . . .	1'45"	—
Итого		
Всего затрачено времени . . . . .	414'59"	—
Полезное время . . . . .	269'27"	2'18"
Простои . . . . .	145'32"	—

Проектная производительность окорки 9-метровых бревен составляет 91,28 м<sup>3</sup> (см. табл. 1). Следовательно практическая производительность (70 м<sup>3</sup>) равна 78% от проектной. Учитывая меньшую обратную скорость тележки (фактически 0' 18" вместо расчетных 5"), такую производительность надо признать вполне удовлетворительной.

Рассмотрим теперь результат работы станка по окорке бревен длиной 6,5 м и диаметром 25 см. Здесь (табл. 2) практическая длительность окорки одного бревна составляет 2' 03", расчетная же длительность будет:

$$t_{06} = 10 + \frac{(1,7 + 6,5) \cdot 25}{2,8} + 5 + (1,7 + 6,5);$$

$$t_{06} = 10'' + 1'13'' + 5'' + 8'';$$

$$t_{06} = 1'36''.$$

Имеющийся разрыв также относится исключительно за счет элементов

$$t_1, t_3 \text{ и } t_4.$$

Практическая производительность при окорке этих бревен составила 81 м<sup>3</sup> в смену, проектная же производительность при тех же бревнах равна  $\approx 95 \text{ м}^3$  (табл. 1).

Таким образом фактически станок давал 85% от проектной производительности.

Хронометражные данные показывают, что в ряде случаев навалка бревен на тележку и свалка их на стеллажи (элементы времени  $t_1$  и  $t_3$ ) производились значительно быстрее, чем это пре-



дусмотрено в проекте. В среднем процесс свалки бревна занимает фактически больше времени, чем его навалка. Это обстоятельство особенно ярко подтверждает необходимость снабжать тележку станка специальными сбрасывателями, так как сброска тяжелых бревен простыми деревянными рычагами очень трудоемка.

Интересный результат получен при работе станка 17 апреля, когда вся обслуживающая его бригада была переведена на сдельную оплату. В этот день попытка замерить элементы времени  $t_1$  и  $t_2$  простыми часами с секундной стрелкой оказалась невыполнимой, так как и навалка бревен и их свалка с тележки фактически производились на ходу, и тележка стояла только то время, которое было необходимо для переключения кулачковой муфты на обратный ход. За этот день в течение 5,5 час. непрерывной работы было окорено 60,14 м<sup>3</sup>, что дает  $\approx 90$  м<sup>3</sup> в смену. Таким образом, в течение 5,5 час. станок давал проектную производительность, несмотря на то, что скорость обратного хода тележки была 40 м/мин. вместо 60 м/мин., предусмотренных при расчете производительности станка.

Из всех приведенных материалов видно, что при бесперебойном снабжении сырьем станок может давать проектную производительность. При установке же сбрасывателей и увеличении скорости обратного хода до 60 м/мин. она может быть превышена на 10—20%.

Качество окорки. В условиях Ленинградского мачтопропиточного завода качество окорки должно быть весьма высоким и близким к удовлетворению требований, предъявляемых при окорке экспортного баланса. Поэтому на качество окорки было обращено большое внимание. Рядом экспериментов удалось найти такой выпуск ножей, при котором достигалось полное удаление с бревна остатков коры и луба, а потеря древесины была минимальной. При 4-ножевом диске выпуск ножей должен равняться 1,7—2 мм.

О качестве окорки можно судить по рис. 8, где изображен станок в работе, причем ясно виден характер поверхности бревна до окорки и после нее.

Общая характеристика качества окорки такова:

- а) поверхность гладкая без вырывов и задиров, сучки срезаются вровень с поверхностью, никаких задиров за сучьями нет;
- б) при ровных бревнах и с кривизной, не превышающей 1,5%, никакой подчистки не требуется;
- в) при бревнах с кривизной более 2% требуется незначительная подчистка. В этом случае места входа и выхода ножей становятся заметными в виде спиралеобразной ленты, углубленной на 1—2 мм.

На подчистке окоренных на станке бревен работают две доокорщицы, которые свободно справляются, поспевая за станком.

Особенно хорошее качество окорки дают ножи с наварными лезвиями. Это особенно сказывается к концу смены, когда сильное затупление ножей из углеродистой стали ухудшает качество окорки.

Количество отходов. Количество отходов определяется толщиной снимаемого слоя древесины. Наибольшая чистота окоренной поверх-

ности и минимальное количество отходов получались при толщине снимаемого слоя 3,7—4 мм, достигаемой выпуском ножей в 1,8—2,2 мм.

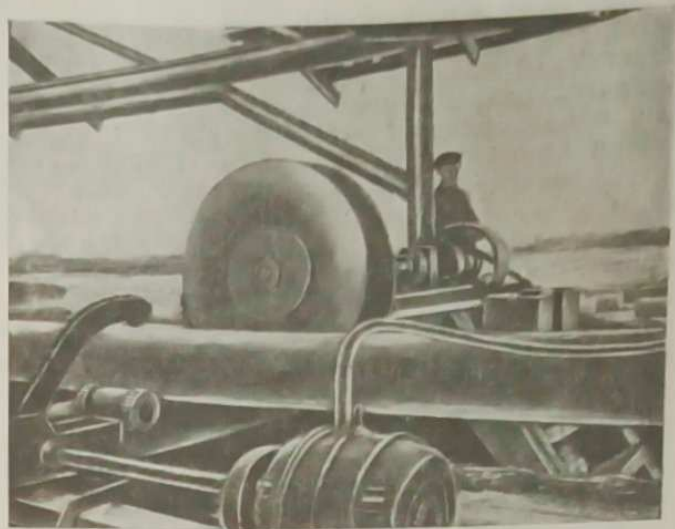


Рис 8. Работа на станке

Отходы при окорке бревен диаметром 23—25 см составят:

$$\rho = \frac{D_0^2 - D_1^2}{D_0^2} 100,$$

где:

- $\rho$  — отход коры, луба и древесины в %;
- $D_0$  — диаметр бревна до окорки;
- $D_1$  — диаметр бревна после окорки.

Максимальный процент отходов для бревен  $D = 23$  см

$$\rho = \frac{230^2 - (230 - 8)^2}{230^2} 100,$$

откуда  $\rho \approx 7\%_{\text{max}}$ ,

и минимальный для бревен диаметром 25 см

$$\rho = \frac{250^2 - (250 - 7.4)^2}{250^2} 100,$$

откуда  $\rho = 5,8\%_{\text{min}}$ .

Отсюда отход в стружку можно в среднем принять равным 6,5%.

Определить количество отходов чистой древесины было весьма трудно, так как вследствие топорной окорки, которой до станка подвергалась древесина, остатки коры были распределены по поверхности в виде отельных пятен, и установить их толщину и общую площадь было очень сложно.

Ориентировочно можно считать, что в среднем отход древесины составляет 3,5—5%.

Остальные же 2—3% составляют остатки коры и луба.

Количество обслуживающих рабочих. Станок обслуживало 5 чел.: 1 бригадир-регулировщик, 2 тележечника и 2 навалщика на тележку.

Количество рабочих, занятых подкаткой бревен к станку и их откаткой, было переменным и зависело от расстояния подкатки. В среднем же на подкатке работало 4 чел., а на откатке 2 чел.

Выгрузкой стружки из-под станка и загрузкой ее в вагонетку было занято 2 чел. Всего таким образом станок обслуживался бригадой из 13 рабочих.

При наличии механизированного транспорта древесины к станку и выносящего стружки транспортера количество рабочих снизится до 7 чел. Если же провести некоторые рационализаторские мероприятия по навалке бревен на каретку, то это количество уменьшится до 5 чел.: 1 бригадир-регулировщик, 2 тележечника и 2 рабочих по подчистке окоренных бревен.

При определении стоимости окорки бревен в условиях эксплуатации станка на Ленинградском мачтопропиточном заводе количество рабочих принято в 9 чел., так как процесс подкатки бревен происходит и при ручной окорке.

Производственно - экономическая эффективность. Стоимость окорки на станке ЦНИИМЭ-В-2 складывается из стоимости оплаты рабочей силы, стоимости электроэнергии и амортизационных расходов.

При работе станка на Ленинградском мачтопропиточном заводе, где его обслуживало 9 чел., общая заработная плата составляла 61 р. 78 к. в день.

Стоимость электроэнергии определяется следующим: мощность главного мотора 11 квт, мотора тележки 1,1 квт, т. е. всего 12,1 квт. Загрузка моторов на полную мощность происходит только во время цикла окорки, т. е. в среднем в течение  $\frac{17,66}{269,45} \times 100 = 63\%$  от всего времени работы станка.

При коэффициенте использования рабочего времени 0,85, при полной нагрузке моторы работают  $8 \times 0,85 \times 0,63 = 4,3$  часа.

Остальное время главный мотор загружен примерно только на 25%, а малый вообще не работает. Следовательно потребность в электроэнергии определяется

$$(4,3 \times 12,1) + (2,5 \times 11 \times 0,25) = 60 \text{ квт-час.}$$

При стоимости электроэнергии в 10 коп. квт-час расход на энергию составит 6 руб. в смену.

Амортизационные отчисления при ориентировочной стоимости станка при серийном производстве в 8—9 тыс. руб. и амортизационном сроке в 3 года и при полной загрузке станка (300 смен) составят:

$$\frac{9000}{300 \times 3} = 10 \text{ руб.}$$

Таким образом стоимость станкосмены будет равна 61 р. 78 к. + 6 руб. + 10 руб. = 77 руб. 78 к., или округляя 80 руб. смена.

При норме на станок в 80 м<sup>3</sup> за смену (практически уже достигнутой) стоимость окорки на станке составит 1 руб. за 1 м<sup>3</sup>.

Стоимость ручной окорки в тех же условиях

на мачтопропиточном заводе составляет зимой 2 р. 03 к. и летом 1 р. 72 коп. за 1 м<sup>3</sup>.

Таким образом применение станка дает удешевление окорки в среднем на 80 коп. на кубометр, примерно на 65%.

Экономия в рабочей силе определяется так: норма ручной окорки 3 м<sup>3</sup> на человекодень. При применении же станка на 1 человека падает:  $80 : 9 = 9 \text{ м}^3$ , что составляет 300% от производительности при окорке вручную.

Таким образом применение станков ЦНИИМЭ-В-2 удешевляет окорку на 55% и повышает производительность труда на 200% по сравнению с ручной окоркой. При этом заработок рабочих повышается в среднем на 80%.

Характеристика станка ЦНИИМЭ-В-2 сводится на основе всех приведенных испытаний к следующему:

Производительность	
При бревнах длиной 4 м и диаметром 15 см	39 пл. м <sup>3</sup>
При бревнах длиной 9 м и диаметром 40 см	190 " "
Средняя . . . . .	100 " "
Количество рабочих	
При механизации транспорта . . . . .	5 чел.
При отсутствии механизации . . . . .	от 9 до 12 чел.
Потребная мощность	
Главного мотора . . . . .	15 л. с.
Мотора тележки . . . . .	1,5 л. с.
Потребление энергии . . . . .	60 квт/час. в смену
Кинематические данные	
Скорость вращения диска . . . . .	500 об/мин.
Скорость тележки в рабочем направлении	от 5 до 15 м/мин.
Скорость тележки в обратном направлении	60 м/мин.
Скорость вращения рьяух . . . . .	55 об/мин.
Габарит и вес	
Длина . . . . .	16 м
Ширина . . . . .	2,7 м
Высота . . . . .	1,65 м
Вес . . . . .	3,1 т
Отход древесины в стружку	
При чистой скобельной окорке . . . . .	4—6%
При лубовой окорке . . . . .	1—2%
При красной окорке (с оставлением луба)	0%

Внедрение станка для окорки длинника в лесную промышленность будет иметь большое значение в деле механизации лесозаготовок и даст значительную экономию в рабочей силе и на стоимости окорки. Следует отметить в заключение, что первая партия таких станков уже изготовлена на одном из заводов Лесосудмашстрой.

# Методы повышения выходов живицы \*

И. В. ВЫСОЦКИЙ

Усовершенствованию и рационализации подсосочной техники до сих пор уделяется у нас очень мало внимания.

Между тем результаты опытно-производственной подсоски в Северском леспромхозе ЦНИИЛХ показали, что простейшими методами можно значительно повысить выходы живицы и производительность труда рабочих-подсочников. Тщательно проведенные подготовительные работы и правильно наносимые подновки позволяют получать выходы живицы в насаждениях III бонитета от 450 до 500 г и выше на обычную 18—20-сантиметровую карру при 36—38 обходах за сезон, т. е. при нормальном чередовании подновок через два дня в третей.

Дневная выработка вздымщика при таких выходах достигает 20—22 кг.

Средние же плановые показатели для 1936 г. по Ленинградской области составляют по выходам 410 г и по выработке вздымщика 14 кг. Отсюда ясно, что, улучшая технику, можно добиться увеличения выходов до 22% и выше, а производительности труда до 43—57%.

Опыт Северского леспромхоза указывает на следующие простейшие пути улучшения и рационализации подсосочной техники.

Необходимо прежде всего тщательно подрублять карры с целью облегчить труд рабочего при проводке желобков и нанесении подновок и чтобы предохранить инструменты от затупления и поломки, повысить норму выработки по желобкам и подновкам и предохранить живицу от засорения отлетающей корой.

Ни в коем случае нельзя оставлять толстого слоя коры, обнажать луб и камбий. Для этого рекомендуется стружку снимать постепенно и короткими полосками — по 5—10 см. Для подрумянивания низких карр (до 1,5 м) выгоднее пользоваться

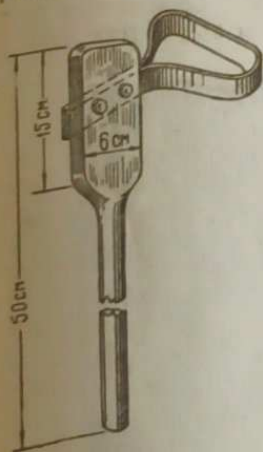


Рис. 1. Скобель-кольцо

двуручным полукруглым скобелем, а для высоких — специальным одноручным скобелем-кольцом Лескова-Розина (рис. 1). Применение скобеля-кольца дает увеличение норм выработки по подрумяниванию на 50—60%.

Нормы по подрумяниванию должны быть дифференцированы в зависимости от высот размещения карр в таком соотношении: норма при высоте до 0,8 м и выше 2 м принимается за 100%, на высоте от 0,8 до 2 м — на 20% выше. Подрумянивание должно проводиться главным образом осенью.

Желобки, имеющие назначение направлять живицу с подновок в приемник, должны проводиться отвесно. Глубина их должна быть не меньше 1 см и ширина 1,5—2 см. На поверхности среза желобка не допускаются неровности, за-

диры и отщепы, препятствующие стоку живицы в приемник.

Поздней осенью и слишком ранней весной проводить желобки не следует, так как в этом случае поверхность желобка не засмолился и вокруг него будет отмирать древесина и появится синева (рис. 2).



Рис. 2. Синева у желобка, проведенного поздней осенью

Проводку желобков на высоте более 0,8 м лучше всего производить по примеру Сибири «ножным способом»<sup>1</sup>. При этом способе работа ведется обыкновенным хаком, к концу ручки которого прикреплена веревка, имеющая петлю для ступни. В процессе работы движение хаку сверху-вниз дается ногой, а глубина, ширина и длина среза регулируются рукой. Работа ведется поочередно правой и левой ногой. Работая таким образом, рабочий за день без особого напряжения делает 1500 желобков и более при норме в 900. При проведении желобков ранней весной одновременно следует наносить и первые подновки — «усы». Нормы на производство желобков с первой подновкой, в зависимости от высоты размещения карр, должны устанавливаться, исходя из такого расчета: приняв норму для высоты до 2 м за 100%, норму для карр выше 2 м понижают на 20%.

Приемники обязательно должны устанавливаться сразу же после нанесения первой подновки. Это важно потому, что с первых подновок — «усов» особенно в теплое время выделяется значительное количество живицы, которое в массовом производстве может составить сотни тонн.

<sup>1</sup> Способ этот в литературе впервые описан Ф. И. Тереховым.

\* По материалам Центрального научно-исследовательского института лесного хозяйства (ЦНИИЛХ).

Очень важно, чтобы клямпы и гвозди, на которые вешаются приемники, как можно прочней забивались в дерево.

Дифференцирование норм на прикрепление подвесных приемников, в зависимости от высоты расположения карр, должно быть следующим: нормы при высоте карр у комля и выше 2 м составляют 70% от норм для карр на промежуточных высотах до 2 м.

Для получения высоких выходов живицы и повышения ее качества обязательно должны применяться покрывки. По нашим данным наиболее надежными покрывками следует считать подвижные, которые закрепляются проволокой или гвоздем на одном деревянном костыле.

Высокое качество подновок, как показали опыты автора, дает увеличение выхода на карроподновку, а следовательно и производительности труда по добыче живицы до 25%. Условия, определяющие высокое качество подновок, таковы: полноценный срез подновки по глубине и ширине на всем ее протяжении, гладкая поверхность среза и соблюдение острого угла в 60—70°.

Для соблюдения этих условий рез следует делать по окружности, а не по касательной, которая дает конусную стружку.

Время дня для нанесения подновок нужно приурочивать к часам лучшего смолывыделения: весной и осенью — утром и днем, в жаркие летние дни (июль—август) — утром и вечером после спада дневного жара.

Трехлетние опыты показали, что американский способ подсочки с углом подновок в 60° и углубленной первой подновкой до 1,5 см при восходящем порядке закладки карр (т. е. над сработанными) повышает выходы живицы с карр, включая баррас, на 10—15%, и нормы выработки до 20%. Это достигается тем, что карра ставится в лучшие условия питания прямыми восходящими и нисходящими токами, а срез подновки делается значительно глубже. Поэтому при закладке карр над сработанными наиболее выгоден американский способ.

При работе у шейки корня за 1—2 года перед рубкой насаждения мы считаем целесообразным переходить на повторный срез способом ступенчатых подновок (автора настоящей статьи). Способ этот дает возможность на карре высотой 50 см, обычно используемой за один год, вести подсочку в течение двух лет. Наблюдаемое нами в Ленинградской области, а позднее Б. И. Гавриловым на Украине, понижение выходов, примерно, на 10% компенсируется получением с одинаковой поверхности дерева почти удвоенных валовых выходов. При этом затрата труда и средств на подготовительные работы уменьшается на 50%.

Особенно целесообразно применять этот способ для использования остатков недоработанных карр у шейки корня. Подсочку способом ступенчатых подновок можно вести не более 3—4 лет и только внизу стволов (до 1,5 м). Техника реза способом ступенчатых подновок схематически изображена на рис. 3.

Насаждения, поступающие в рубку в текущем и следующем году, необходимо подсачивать интенсивно, повышая нагрузку до 80%, с двухъярусным размещением карр, или учащая подновки и уменьшая паузы до 48 час., и доводя общее число подновок за сезон до 50—55. В обоих случаях выходы на карроподновку уменьшаются на

8—12%, но зато представляется возможность взять от дерева максимум живицы, примерно, 180% за один рабочий сезон.



Рис. 3. Схема резания способом ступенчатых подновок

Большое влияние на повышение производительности труда по добыче живицы будет оказывать правильное установление норм и расценок с учетом смолпродуктивности насаждений. На практике мы наблюдали, что рабочие равной квалификации, обслуживающие равные по величине рабочие участки и делающие одинаковое количество карроподновок в день и обходов за сезон, добывали разное количество живицы и получали разный заработок. Это тормозит развитие стахановского движения на подсочке и ведет к производственным прорывам.

Нами еще в 1934 г. была построена шкала дифференцированных норм и расценок, которая дала возможность более правильно подойти к учету труда и заработной платы. В итоге удалось создать и закрепить постоянный кадр подсочников, которые, освоив технику, дали образцовое качество работы и высокие нормы выработки (рис. 4).

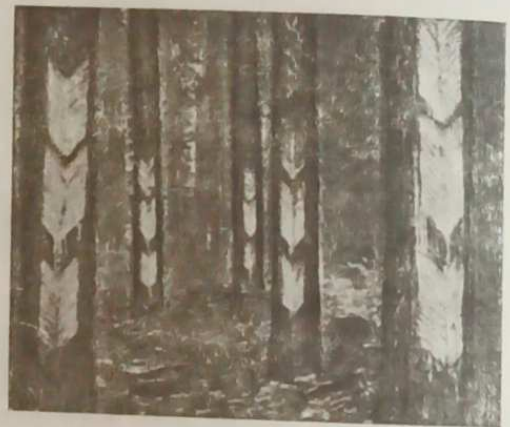


Рис. 4. Участок с образцовой техникой подсочки (Сиверский ЛПХ)

Так, в среднем по леспромхозу уже в 1934 г. выход на карру достиг 400 г (плановый 347 г), а выработка по живице 17 кг (плановая 15 кг). Отдельные рабочие сделали по 40 обходов и дали выход на карру от 500 до 600 г, а среднюю дневную выработку 25 кг. Для построения дифференцированных норм и расценок мы рекомендуем

разбить все насаждения леспромхоза на основе данных за предыдущий год на три группы по смолопродуктивности.

Первая группа представляется высокосмолопродуктивными насаждениями<sup>1</sup>. К ней относятся древостой I—II бонитетов, VI—VIII классов возраста, со средним диаметром подсоченных стволов выше 28 см, с нагрузкой каррами до 50%, с размещением карр по высоте до 2 м.

Вторую группу составляют насаждения средней смолопродуктивности. Сюда входят древостой I—II бонитетов, нехарактерные для первой группы, и древостой III бонитета со средним диаметром подсочных стволов 24—28 см с нагрузкой каррами более 50%.

Третья группа включает насаждения низкой смолопродуктивности. К ней относятся все древостой I, II и III бонитетов, не вошедшие в первые две группы, и древостой IV бонитета. Средний диаметр подсоченных стволов этой группы невысокий, до 24 см, нагрузка большая, размещение карр высокое, почвы увлажненные.

Нормы по карроподновкам для всех групп и на протяжении всего сезона сохраняются одинаковыми. Дифференцируются по группам и по месяцам сезона только нормы и расценки по добыче живицы в килограммах. Показатели второй группы соответствуют средним плановым для всего леспромхоза, и они принимаются за 100, показатели первой группы по выходам и по выработке живицы устанавливаются на 10% выше, а по рас-

ценкам на 10% ниже показателей второй группы. Показатели третьей группы проектируются по выходам живицы и по выработке на 10% меньше, а по расценкам на 10% больше показателей второй группы. Приняв средние показатели каждой группы за 100%, производят дифференцирование в пределах групп по месяцам. В результате получается следующая шкала для средней второй группы.

Месяцы	Количество обходов	Выход на карроподновку и дневная норма (в %)	Расценка за кг (в %)
Май . . . . .	3	85	115
Июнь . . . . .	8	90	110
Июль . . . . .	9	110	90
Август . . . . .	9	110	90
Сентябрь . . . . .	7	90	110

Разбивка рабочих участков по группам, а показателей в группах по месяцам должна производиться с таким расчетом, чтобы средние показатели для всего леспромхоза за сезон равнялись плановым. В противном случае могут произойти отклонения в себестоимости живицы.

## Лесосплав и авиация

Л. МАТТИСОН

Самолет в лесном хозяйстве и лесной промышленности используется уже второй десяток лет.

Об объеме выполненных работ только по главнейшим видам применения самолета в лесном хозяйстве и лесной промышленности можно судить по следующим данным, приведенным в табл. 1.

Более половины всех авиалесных работ (52%) за период 1925—1936 гг. выполнено в целях планирования и организации лесного хозяйства. Аэровизуальным исследованием лесов покрыта территория свыше 100 млн. га и лесной аэрофото съемкой — 34 млн. га; около одной четверти авиаработ (23%) в течение 1931—1936 гг. выполнено с целью охраны лесов от пожаров. Наконец одна четверть работ приходится на все остальные виды применений самолета, которые не получили еще у нас достаточного развития.

Общий объем летных работ с 1925 по 1936 г. равен свыше 15 тыс. час., не считая летного времени (около 3 тыс. час.), израсходованного на научно-экспериментальные, тренировочные, испытательные, агитационные и вспомогательные полеты.

Как видно из приведенных цифр, авиаработы, связанные с организацией водного транспорта леса, составляют по расходу летного времени всего 10% от общего объема, или 1 490 летных часов.

<sup>1</sup> Вопрос о распределении насаждений по их смолопродуктивности изучается ЦНИИЛХ.

Таблица 1

Наименование работ	Объем выполненных работ в млн га	Расход летного времени в летных часах	В % от летного времени
Планирование и организация лесного хозяйства:			
а) аэровизуальное исследование лесных массивов . . . . .	101	3 500	23
б) аэрофото съемка лесных площадей . . . . .	34	4 000	26
в) учет изменений лесного фонда (аэроисследование гарей, вырубок, ветровалов и пр.) . . . . .	—	400	3
Итого . . . . .	—	7 900	52
Воздушная охрана лесов . . . . .	50	3 500	23
Авиаработы, связанные с организацией изысканий водных путей транспорта леса и их эксплуатацией . . . . .	—	1 490	10
Прочие виды авиаработ (борьба с вредителями леса, аэросев лесных семян, изыскания агробаз, геоботанические исследования и пр.) . . . . .	—	2 400	15
Всего . . . . .	—	15 290	100

Самолет на сплаве начал применяться только с 1932 г. За это время были проведены следующие работы (табл. 2 на стр. 46).

Таблица 2

Наименование работ	Таблица 2		
	Объем работ в км	Расход времени в летных часах	в %
Аэрофотографирование рек . . . . .	12 400	550	37
Воздушно-глазомерное исследование рек и их картирование . . . . .	2 800	90	6
Оперативно-техническое обслуживание лесосплава . . . . .	—	890	57
Всего . . . . .		1 490	100

Аэрофотографирование рек применялось для освоения новых сплавных путей или их мелiorации с целью непосредственного обслуживания лесосплавных работ.



Рис. 1. Маршрутное аэрофотографирование реки

Маршрутное аэрофотографирование для первого вида работ производилось в масштабе от 1 : 5 000 до 1 : 15 000, для второго — в масштабе 1 : 2 000 — 1 : 5 000.

Воздушно-глазомерные обследования рек выполнялись для планирования и организации последующих изысканий с целью уточнения наземных работ и выявления, в зависимости от состояния и характера рек, требуемой детальности и правильного размещения изыскательских работ на всем протяжении сплавного пути.

Распределение и объем авиаработ по обслуживанию водного транспорта леса по различным бассейнам рек и озер СССР приведены в табл. 3.

Остановимся на использовании самолета на лесосплаве, где авиаработы носят еще случайный характер.

Работы по оперативно-техническому обслуживанию лесосплава были начаты г-ром Кареллес и Пудожской сплавной конторой в 1932 г. Полеты производились с целью наблюдения над общим состоянием сплава в его различные периоды, предотвращения аварий, розыска и учета аварийной древесины на озерах и реках, рационального размещения рабочих на сплаве, руководства и контроля работ, изыскания рейдов, таваней и т. д.

Отдельные примеры из практики этих работ показывают, что самолет нередко может играть большую, а иногда решающую роль для успеха сплава или его отдельных операций.

В 1933 г. например Пудожская сплавная контора, не имея точных данных о состоянии хвостовой части сплава, вынуждена была произвести воздушное обследование. Двухчасовой полет с участием начальника сплавной конторы выявил действительное состояние хвостовой части сплава и потребность в рабочей силе, в связи с чем была спешно произведена переброска необходимого количества рабочих.

В 1935 г. на Онежском озере и части побережья Белого моря были проведены работы по розыску

Таблица 3

Район работ	Виды работ	Объем работ		
		протяжение в км	расход летного времени в летных часах	в %
Бассейн р. Печора	Аэровизуальное обследование и аэрофотографирование рек . . . . .	700	35	2
	Обслуживание лесосплава . . . . .	—	145	10
	То же . . . . .	—	140	10
	То же . . . . .	—	65	4
	Аэровизуальное обследование и аэрофотографирование рек, обслуживание сплава . . . . .	3 900	690	46
	Аэрофотографирование рек . . . . .	5 700	230	16
	Аэровизуальное обследование и аэрофотографирование рек . . . . .	3 300	95	6
	Обслуживание лесосплава . . . . .	—	15	1
	Аэрофотографирование рек . . . . .	1 600	75	5
	Итого . . . . .		15 200	1 490

и учету аварийной древесины, и то, что на моторных лодках требовало несколько дней, самолет преодолел в несколько летных часов, в течение которых было закартировано расположение аварийной древесины, учтено ее количество и качество и намечены мероприятия по сбору разбросанного леса.

По сообщениям лесных летчиков-наблюдателей

методами), переброска аварийных механизмов и рабочих непосредственно к месту аварий с посадкой самолета в ближайшем пункте или спуском грузов и людей на парашютах;

е) обслуживание мест строительства, механизированных пунктов, рейдов, запаней и т. д.;

ж) периодическое аэрофотографирование состояния сплава;



Рис. 2. Молевой сплав. Запань

б. Уральского авиаотряда Наркомлеса — С. Ф. Николаева и А. А. Васильева, в 1936 г. самолет успешно работал по оперативно-техническому обслуживанию сплава в верховьях р. Камы.

Было произведено 54 полета общей продолжительностью в 143 летных часа.

Производились систематические наблюдения над молевым сплавом (реки Иньва, Язва), обслуживался один из крупнейших в СССР механизированный Керчевский рейд, производились полеты для связи, перевозки технического персонала и руководителей, срочных распоряжений и денег.

Значительное количество полетов произведено, чтобы получить представление о действительном состоянии сплава и проверить сведения, поступающие с мест, часто неточные и противоречивые.

При полетах выявилось количество древесины, имеющейся на магистрали, притоках, и ее расположение. Попутно отмечалось количество и расположение обмелевшей древесины, заломы и т. д.

Проделанные за последние годы работы показывают, что самолет может иметь на лесосплаве самое разнообразное применение: 1) оперативное обслуживание всего технологического процесса сплава, 2) проведение мелиоративных, гидротехнических и прочих изысканий.

К первой группе авиаработ могут быть отнесены полеты по следующим заданиям:

а) подготовка к сплаву — наблюдения за катищами и плотбищами и учет вывезенной к сплавным путям древесины;

б) наблюдения за ледоходом, паводками и срывкой древесины;

в) наблюдения за прохождением древесины к западным (диспетчеризация сплава) и мероприятия по предотвращению аварий;

г) определение состояния устьевых участков и запаней;

д) аварийные работы — розыск и учет аварийной древесины, ликвидация заломов (взрывными

з) грузовые и пассажирские перевозки и связь с подвижным составом сплава: плотами, баржами, пароходами и т. д.

В пределах второй группы работ комплекс авиамероприятий может состоять из:

1) аэровизуальных, различной подробности, обследований водных бассейнов;

2) аэрофотографирования рек и других объектов изысканий (катищ, запаней, рейдов), препятствий сплаву в масштабе от 1 : 2 000 до 1 : 25 000;

3) использования самолета при гидрометрических работах и нивелировании уровней рек и озер.

В зависимости от степени освоения и изученности водных путей, степени механизации лесосплавных работ, интенсивности движения и системы сплава будут изменяться приведенная схема комплекса авиаработ на лесосплаве и удельный вес в нем первой или второй группы.

Для примера приведем распределение летного времени в процентах по отдельным видам работ в следующих крупных сплавных бассейнах (табл. 4, см. стр. 48).

Из приведенных примеров разностороннего использования самолетов на лесосплаве видно, что, в то время как например по Северо-западному бассейну на прямое авиаобслуживание лесосплава расходуется почти все летное время — 98%, для Западносибирского, как менее изученного бассейна, — только 70%. Остальное время падает на комплекс авиаработ по освоению путей и вводу их в эксплуатацию.

Довольно большой удельный вес в приведенных примерах составляют работы по оперативному обслуживанию лесосплава. Это не случайно, так как с введением диспетчеризации сплава и планирования работ на короткий период времени (сутки, рабочие смены) самолет должен сыграть значительную роль в деле контроля выполнения производственных заданий

Наименование работ	Удельный вес авиаработ по расходу летного времени по бассейнам			
	Северо-западный	Северный	Волжский	Западно-сибирский
Подготовительные работы к сплаву . . . . .	10	9	7	7
Наблюдения за ледоходом и пуском древесины . . . . .	3	3	5	2
Обслуживание лесосплава (аэспетчеризация и другие работы)	30	20	20	15
Наблюдения за состоянием устьевых участков, рейдов, гаваней и т. д. . . . .	10	5	5	6
Работы по предотвращению и ликвидации аварий . . . . .	15	15	5	6
Грузовые и пассажирские перевозки и связь . . . . .	25	30	28	32
Аэрофотодокументация сплавных работ . . . . .	5	5	5	3
Аэровизуальное обследование водных путей . . . . .	—	—	—	5
Аэрофотографирование рек . . . . .	—	10	20	20
Использование самолета на гидрометрических работах . . . . .	2	3	5	5
<b>Всего . . . . .</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Общая длина водных путей в км . . . . .	62 500	94 600	85 700	64 600
Из них:				
судоходных . . . . .	8 700	9 900	17 300	25 300
сплавных . . . . .	53 800	67 000	42 600	20 000

То же можно сказать и о роли самолета как транспортного средства, которой отводится около одной трети общего объема работ.



Рис. 3. Вид гонки с пучками при выходе из реки в озеро

Указанный пример комплекса авиаработ может служить только схемой при организации сплава, так как система применения самолетов зависит не только от географического расположения бассейна и его гидрологических особенностей, но и от общего характера сплавных операций в пределах всего бассейна или отдельных его участков.

Работы самолета на лесосплаве в течение всего навигационного сезона календарно могут распределяться следующим образом: работы начинаются в феврале — марте и кончаются в августе — сентябре (февраль — март 11%, апрель 11%, май 39%, июль 28%, июль 8%, август — сентябрь 3%).

Остается сказать несколько слов о производительности авиаработ и их стоимости (табл. 5).

Таблица 5

Виды работ	Производительность в км в летный час	Стоимость 1 км в руб.
Аэрофотографирование рек . . . . .		
Масштаб 1: 2 000 . . . . .	10	—
" 1: 5 000 . . . . .	17	65
" 1: 10 000 . . . . .	35	50
" 1: 25 000 . . . . .	60	20
Аэровизуальное исследование рек и их картирование . . . . .	70	7—10
Оперативно-техническое обслуживание лесосплава . . . . .	70—80	3—5

Эти данные получены при сравнительно небольшом объеме работ, которые часто носили случай-

ный характер. При правильной организации работ и внедрении стахановских методов труда эти показатели производительности могут быть значительно повышены и себестоимость снижена.

В заключение отметим следующее.

1. Разбросанность сплавных работ, необходимость проведения основных операций в строго установленном время, маневрирование рабочей силой и оборудованием, а также быстрой живой связи позволяют эффективно использовать самолет как одно из оперативных средств ускорения и улучшения технологического процесса сплава.

2. В настоящее время оперативно-техническое обслуживание самолетом сплавных операций не получило еще достаточного развития. С организацией авиаотрядов Наркомлеса в районах их действия самолеты с успехом могут быть использованы на лесосплаве, причем авиаработы по сплаву можно сочетать с работами по воздушной охране лесов от пожаров.

3. Начальники и технические работники лесосплава, имея в своем распоряжении самолет, получают возможность постоянно и своевременно быть в курсе действительного положения вещей на всех, часто разобщенных между собой участках сплава.

В отношении сообщения между отдельными бассейнами рек самолет имеет большие преимущества перед другими видами механизированного транспорта, так как, помимо того, что скорость передвижения на самолете значительно больше, воздушные трассы в 8—10 раз короче водных путей.

4. При технической реконструкции лесосплава и механизации сплавных работ необходимо использовать образцы новейшей техники, представителем которой является самолет.

5. Применение самолета, обеспечивая лучшее оперативное руководство работами, способствует усилению стахановского движения на лесосплаве. Для более правильного и эффективного использования самолета на лесосплаве желательно включить в тематику соответствующих научно-исследовательских институтов Наркомлеса вопросы организации, техники и экономии работ самолета на лесосплаве.



# Ветровые сортировочные устройства\*

В. А. СЕДЕЛЬНИКОВ

Среди природных факторов, влияющих на проведение сплавных работ, большое значение имеет ветер. На плавающих участках реки при встречном ветре и недостаточных скоростях течения задерживается движение молевой древесины, и бывают случаи, когда ветер гонит сплаваемые лесоматериалы обратно.

На рейдовых работах, — в частности при сортировке древесины на воде, — встречные ветры значительной силы не только затрудняют подачу древесины к сортировочной сетке, но и препятствуют проведению сортировочных работ в целом.

Влияние встречного ветра различной силы на движение свободно плывущих бревен характеризуется следующим теоретическим расчетом.

Силы воды и ветра, действующие на плавающее бревно ( $d=0,22$  м;  $l=6,5$  м;  $t=0,7$  д), расположенное нормально к оси потока, взаимно уравновешиваются при значениях, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Скорость в м/сек.	
течения воды ( $v$ )	встречного ветра ( $v_n$ )
0,10	4,2
0,15	6,3
0,20	8,4
0,25	10,6
0,30	12,6

Из этой таблицы видно, что при скоростях течения  $v=0,2-0,3$  м/сек., встречный ветер с  $v_n=8,4-12,6$  м/сек. приостанавливает движение свободно плывущего бревна.

Однако помимо отрицательного влияния ветер имеет и положительные стороны, которые можно использовать при проведении сплава и в частности при сортировке древесины на воде. Так например в озерных условиях, на открытых водоемах, применяются особые типы сортировочных сеток, в которых древесина подвигается под влиянием силы ветра.

В настоящей статье приводится описание нескольких типов применяемых в союзной и зарубежной практике сортировочных устройств, в которых за отсутствием скоростей течения используется сила ветра.

## Ветровые сортировочные устройства, применяемые в Швеции\*\*

Большое количество озер и морских фиордов, в которых отсутствуют скорости течения и куда впадают многие реки Швеции, вызвало необходимость применения в практике лесосплава ветровых сортировочных устройств. Для характеристики последних приводится описание трех сортировок, отличающихся как числом сортов, по которым распределяется древесина, так и принципами своего действия.

Сортировочное устройство на оз. Ревсунд состоит из двух самостоятельных стационарных веерных сортировок, расположенных по обе стороны лесохранилища (рис. 1). Лесоохранилище, вмещающее около 40 тыс. бревен, ограничено со стороны озера боном, опирающимся на свайные опоры и острова; для ввода древесины в лесоохранилище бои имеет отводное звено. Бони, на которых установлены мостики сортировочной сетки, соединяются железными хомутиками со сваями, закрепленными в подводных ряжах. Благодаря этому бони сетки могут свободно подниматься или опускаться соответственно колебаниям уровня воды. Оба сортировочных устройства расположены в направлении двух господствующих ветров: северо-западного и юго-восточного. Поэтому работа по сортировке может производиться толь-

ко в одной из сеток, в соответствии с направлением дующего ветра.

Порядок сортировки следующий: на первой линии сортировочных мостиков отбираются сорта, представленные большим количеством бревен, которые направляются в назначенные для них дворы; сорта, представленные меньшим количеством бревен, объединяются в одну группу

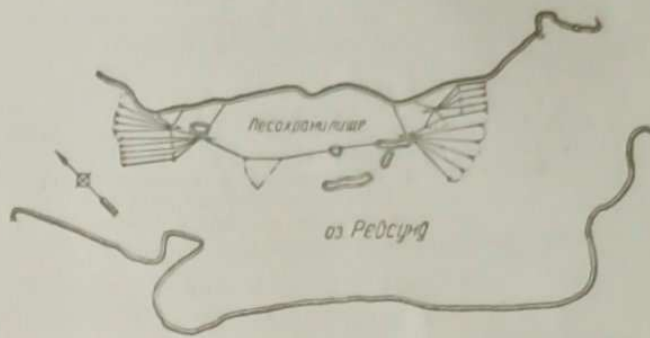


Рис. 1. Схема расположения ветровых сортировок на оз. Ревсунд

и рассортировываются в боковой сетке, расположенной несколько ниже первой. Количество занятых на сортировке рабочих доходит до 16 чел. При благоприятных ветровых условиях производительность сортировочной сетки, при делении древесины на 8-9 групп, составляет 10 тыс. бревен за 10-часовую рабочую смену. В течение лета здесь сортируется от 500 тыс. до 700 тыс. бревен.

Сортировочное устройство в Оггунде расположено ниже мелкого устья р. Ронэ, в морском фиорде Ботнического залива (рис. 2).

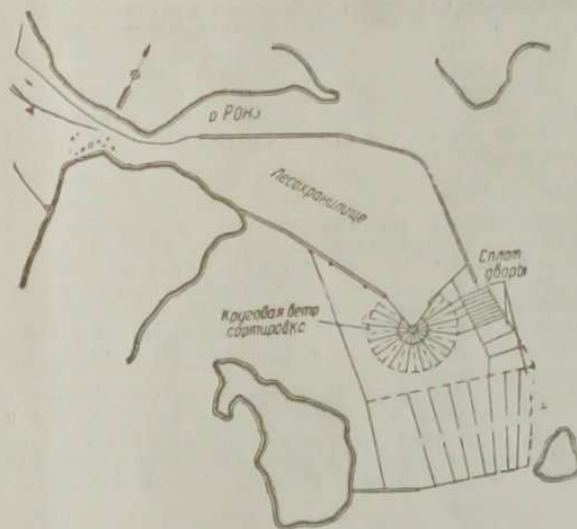


Рис. 2. Схема расположения ветровой сортировки в фиорде Ботнического залива

Стационарная сортировочная сетка устроена круговой веерообразной системы с 13 сортировочными дворами. В случае надобности число сортировочных дворов может быть удвоено с помощью одинарных промежуточных бонов. Сортировочные дворы образуют жесткими трехбревенными бонами, концы которых укреплены за донные опоры и за двухсвайные кусты. Каждый сортировочный двор закрывается ширмой, которая отводится при опораживании двора.

Сортировка производится в одном центре, состоящем из трех линий сортировочных мостиков. Первая линия мостиков образует треугольник в центре сортировочного сооружения; вторая — многоугольник, на котором лежат вершины треугольника. На расстоянии 10 м от второй замкнутой линии сортировочных мостиков расположена

\* По материалам ЦНИИ лесосплава.

\*\* „Flottningsteknik“ O. S. Näsland.

третья, имеющая также форму многоугольника. Для того чтобы подать древесину из лесохранилища к воротам сортировочного устройства, ее с помощью тросовых петель и крюков собирают во временные кошели, емкостью от 2 тыс. до 6 тыс. бревен, в зависимости от силы и направления ветра. Такие партии леса — кошели — перетягиваются с помощью двух постоянных ворот, расположенных по одному с каждой стороны главных ворот сортировки, и одной варповальной лодки, находящейся в лесохранилище. Поданная к сетке древесина силой ветра проталкивается и сортируется у первых мостиков и со вторых мостиков уже направляется в соответствующие сортировочные дворы. При большом количестве дворов окончательная сортировка производится с третьих мостиков.

Благодаря своеобразной круговой конструкции сортировочного устройства работа на нем может производиться почти независимо от направления ветра. Однако при этом используется только часть сортировочных дворов. Отсортированная древесина временно соединяется в небольшие пачки-плоты и подается в сплоточные дворы, расположенные ниже сортировочной сетки. Здесь пачки бревен распускаются и ручным способом переплачиваются в четырехрядные плоские плоты или в глубоко сидящие морские плоты.

Подсчет отсортированной древесины производится в сортировочных дворах сетки перед выпуском пачек бревен в сплотку.

На обслуживании такого сортировочного устройства занято до 30 рабочих в смену. При нормальных условиях работы и при рассортировке древесины на 15 сортов, производительность сетки за 10-часовую работу достигает 10 тыс.—15 тыс. бревен. Всего за сезон отсортировывается в среднем до 400 тыс. бревен.

Сортировочные устройства на озерах Орса и Силья. Древесина, подлежащая сортировке на озере, после пропуска ее через первичную сортировку, поступает в сильяское лесохранилище, образованное боинами, со свайным креплением. Здесь производится набивка кошелей, которые подаются к ветровой сортировке на оз. Силья (рис. 3). Озерное сортировочное устройство состоит из сортировочного коридора и разделительных бонов, перекрытых сортировочными мостиками. Разделительные бонь отходят от главного сортировочного коридора под углом и образуют сортировочные дворы, вытянутые вдоль главного коридора. Перед роспуском кошеля плотник последнего при помощи цепи закрепляется в одной точке за донную опору. На противоположной же стороне кошеля плотник расцепляется, а концы его закрепляются по обеим сторонам главных впускных ворот сортировочной сетки.

Так как кошель и подвешенное к нему сортировочное устройство закреплены только в одной точке, то они устанавливаются по направлению действующего ветра. Древесина, находящаяся в кошеле, гонится ветром по направлению к главным воротам сетки и после рассортировки ее в продольном коридоре набивается в сортировочные дворы сетки. Из дворов рассортированной древесины (сразу или по мере накопления) выпускается в подвешенные кошели и перетягивается через озеро к пунктам назначения.

Находящиеся перед сортировочным устройством плотник и древесина в кошеле служат одновременно и волнорезом, что дает возможность производить сортировку и при сильном ветре. В озерных сортировочных устройствах на озерах Орса и Силья рассортировывается за на-

вигацию 6—10 млн. бревен, при делении их приблизительно на 15 клейм (в отдельной сетке сортировка производится не более чем на 7 клейм).

Для работы на сортировке необходимо около 100 чел., работающих в две смены. Каждую ветровую сортировку обслуживают 20 чел. (на всех операциях).

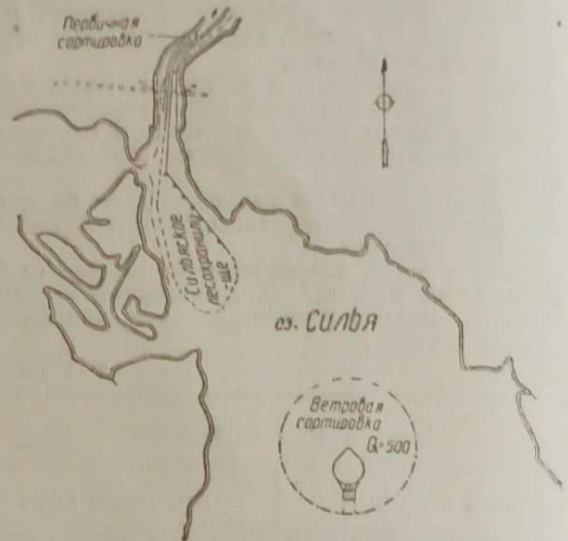


Рис. 3. Схема расположения ветровой сортировки на оз. Силья

Для сравнения производительности каждого из трех рассмотренных сортировочных устройств может служить табл. 2.

Из приведенных данных видно, что по производительности наиболее эффективна последняя из рассмотренных схем.

Кроме того и с точки зрения эксплуатации эта схема более рациональна: первая рассмотренная схема сортировочной сетки при использовании силы ветра двух противоположных направлений требует наличия и двух стационарных устройств; причем при одновременной работе обеих сеток эффективно будет работать только одна из них.

Вторая схема хотя и требует устройства одной стационарной сетки, но эффективная работа на ней будет только в секторе действующего ветра (остальные сортировочные дворы временно не будут использоваться).

Последняя же схема вращающейся сетки позволяет производить работу при любом направлении ветра, используя все сортировочные устройства полностью. Недостатком же схемы является меньшее число сортов, на которое можно рассортировать древесину при пропуске ее через сетку данного типа.

#### Ветровые сортировочные устройства, применяемые в Карельской АССР

В нашей сплавной практике в озерных условиях также применяется ветровая сортировка, главным образом в Ка-

Таблица 2

№ сорта сетки	Месторасположение	Число сортов (клейм)	Продолжит. рабочей смены (час.)	Число рабочих в смену	Пропускная способность сетки в смену		Производительность 1 рабочего			
							за 1 час		за 8 часов	
					шт.	м <sup>3</sup>	шт.	м <sup>3</sup>	шт.	м <sup>3</sup>
1.	Оз. Ревсунд . . . . .	8—9	10	16	10 000	1 000	62,5	6,25	500	50,0
2.	Фиорд Ботнического залива . . . . .	15	10	30	15 000	1 500	50,0	5,0	400	40,0
3.	Оз. Силья . . . . .	7	10	10	10 000	1 000	100,0	10,0	800,0	80,0

Примечание. Среднее количество бревен в 1 м принято ≈ 10 шт.

рельской АССР, на мелких рейдах, расположенных в губах Онежского озера.

Ниже приводится краткое описание и данные по эксплуатации некоторых ветровых сортировок в губах Онежского озера: Оров-губа, Кумса-губа, Солма-губа, Пер-губа и Устье-Воли.

Кошель объемом 3—4 тыс. м<sup>3</sup>, набитый несортированной древесиной а устье сплавной реки, зачаливается за головку (плавучий ворот), перетягивается на озеро и устанавливается с помощью якоря на свободном водном пространстве. Местоположение головки выбирается с таким расчетом, чтобы при любом ветре выбирается с древесиной и подвешенным к нему сортировочным устройством мог беспрепятственно перемещаться на водной поверхности по кругу, с центром в точке закрепления якоря головки.

Сортировочное устройство состоит из обычных сортировочных ворот (бон, затопляемый городками с панелью), к которым с головной стороны навешивается кошель с несортированной древесиной (для чего оплотник кошеля расклепывается), а с другой стороны ворот навешиваются малые (сортировочные) кошель по числу сортов, на которое предполагается рассортировать древесину. Малые кошель крепятся к городкам и панели ворот. Емкость сортировочных кошей 600—800 м<sup>3</sup>. Имея одну неподвижную точку закрепления (якорь головки), кошель с воротами и малыми кошельми устанавливается в направлении действующего ветра (рис. 4).

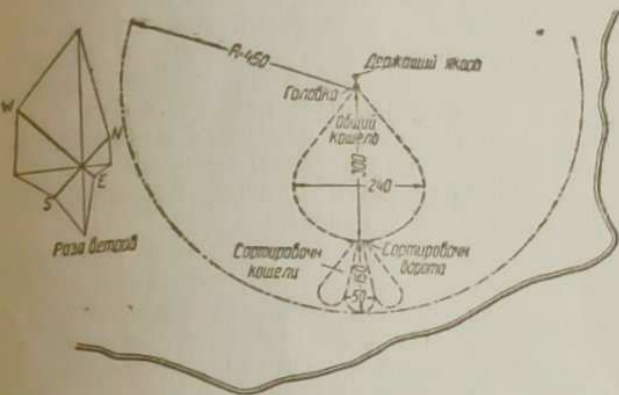


Рис. 4. Схема ветровой кошельной сортировки, применяемой в губах Онежского озера

После того как предварительные работы по установке кошеля, сортировочных ворот и малых кошей закончены, начинается самый процесс сортировки: древесина под действием ветра, а в случае его недостаточной силы с помощью рабочих, проталкивается из кошеля к воротам. Рабочие находятся на воротах, рассортировывают древесину, направляя ее в соответствующий кошель.

Расстановка рабочих обычно следующая: 1 чел. на подаче к воротам (внутри кошеля на кобылке или на отдельных бревнах); на воротах число рабочих обычно назначается по числу сортов или на одного меньше (например при сортировке на пять сортов — 5 или 4 чел.); 1 чел. наблюдает за подвешенными кошельми и проталкивает лесоматериалы внутри них.

Производительность и основные недостатки. Выработка на ветровых сортировках на человекодень приводится в табл. 3\*.

1. Затруднения в свободном перемещении сортировочного устройства при перемене направления ветра: были случаи навалов кошей на берег, из-за чего приходилось перетягивать сортировку на другое место.

2. Недостаточная квалификация рабочей силы: например на рейде Устье-Воли с начала навигации на ветровой сортировке работали малоквалифицированные рабочие, дававшие выработку в 40 м<sup>3</sup> на 1 человекодень; при замене их более опытными выработка поднялась до 70—80 м<sup>3</sup>.

3. Плохая организация самих работ: в Оров-губе наблюдались случаи, когда все устройство «путешествовало» по

\* По материалам Гипролестранса (наблюдения 1934 г.)

Таблица 3

Наименование рейда	Число сортов	Количество занятых рабочих	Продолжительность дня час.	Норма выработки м <sup>3</sup>		фактическая выработка на 1 чел./час. м <sup>3</sup>
				плановая	фактическая	
Пер-губа . . .	3	5	8	Не прив.	59	7,38
Устье-Воли . .	5	7	8	" "	От 57,7 до 80,0	7,21
Солма-губа . .	6	7	8	Данных не имеется		—
Кумса-губа . .	Неизв.	5	8	60	38	4,75
Оров-губа . . .	7	—	10	42	28,3	2,83

рейду вследствие того, что якорь не держал; в этих случаях работа хотя и продолжалась, но лишь до тех пор, пока не происходил навал сортировки на берег.

При наблюдениях за работой ветровых сортировок отмечены следующие недостатки, препятствовавшие нормальной работе и снижавшие производительность труда.

4. Прimitивность сортировочного устройства. Сортировочные кошель навешивались прямо к воротам без устройства разделительных бонов. Это приводило к тому, что при заполнении кошей древесиной и при действии ветра значительной силы кошель сжимались и работа по сортировке приостанавливалась.

Из приведенных данных о работе различных типов шведских ветровых сортировочных устройств видно, что большую производительность и полное использование сетки при эксплуатации дают кошельные вращающиеся сортировки.

Этот же тип сортировки нашел применение и у нас в Союзе (Карельская АССР), но вследствие недостаточной конструктивной разработки и ряда недочетов, имевшихся в организации работ, оказался не вполне совершенным.

В заключение следует отметить, что хотя применение ветровых сортировок и ограничено местными условиями, все же они могут быть использованы и в нашей сплавной практике, особенно на небольших рейдах, в устьях рек, впадающих в озеро, причем их эксплуатация сокращает потребность в рабочей силе на 10—15%.

Поэтому при разработке схем ветровой сортировки следует соблюдать основные условия, необходимые для нормальной работы сетки.

При значительном числе сортов (8—16) следует применять стационарные ветровые сортировки; однако в этом случае сила ветра используется только частично. Схема сортировочной сетки в каждом случае будет определяться местными условиями. Более рациональной следует признать сетку, показанную на рис. 2, которая может работать и при сплочном станке.

При небольшом числе сортов (5—7) более рациональны ветровые вращающиеся сетки, удовлетворяющие следующим основным требованиям:

а) свободное перемещение сортировки по кругу (с радиусом, равным длине всей сетки) при перемене направления ветра;

б) прочность основной опоры (в точке вращения);

в) устройство, помимо сортировочных ворот, специальной сетки, обеспечивающей набивку сортировочных кошей и смену их без особых затруднений. Подобная схема сетки показана на рис. 3.

Кроме того при устройстве ветровой сортировки на озере следует учитывать удобство подхода тяговых единиц и перетяжки сортировочных кошей к пунктам назначения.

При проектировании ветровых сортировок необходимо иметь розы ветров (по их повторяемости и скоростям) за последние 5—10 лет (навигационных периодов) по ближайшей метеорологической станции с коррективом для данного участка.

## Опыт учета лесного фонда комбинированным методом\*

В. Е. ШУЛЬЦ

Вопросы учета лесного фонда с применением авиационных средств в сочетании их с наземными работами приобретают в настоящее время все большее и большее значение.

Это объясняется тем, что лесная авиация вносит элементы механизации и рационализации в трудоемкие виды лесных работ, к которым принадлежат исследование лесов и учет лесного лесосечного фонда.

За последние годы производством выработан ряд методов применения авиации в области учета леса как путем развития аэрофотосъемки и аэровизуальной таксации, так и связи их друг с другом.

Эти методы, предусматривающие сочетание воздушных работ с наземными, находящимися в различных соотношениях друг с другом (в зависимости от поставленных задач, требуемой точности и дробности работ), выработаны при организации ряда лесных и лесоинженерных экспедиций.

Несмотря на накопленный экспедициями большой опыт по вопросам комбинированных методов учета лесного фонда, приходится констатировать крайнюю бедность литературы, посвященной не только описанию, но и объективной оценке проведенных работ, путем проверки результатов их на основании более достоверных данных о лесном фонде (например по статметоду).

Настоящая работа имеет целью дать содержание и оценку работ Беломорско-Балтийской лесоинженерной экспедиции Севстройлесомеханизации, проведенных в 1934 г. по учету лесного фонда комбинированным методом, и тем способствовать обогащению опытных данных по этому вопросу.

Работами этой экспедиции была охвачена часть территории лесного фонда ББК, площадью в 386 тыс. га, находящаяся в пределах Карельской АССР.

Эта площадь слагалась из двух лесных массивов, территориально разобщенных друг от друга, а именно лесного массива в 278,5 тыс. га («А») и второго, меньшей площади, в 107,5 тыс. га («В»). По характеру аэросъемочного материала оба массива имели свои особенности.

Устраиваемая площадь была пройдена лесоустройством в дореволюционное время (1911—1912 гг.) по выборочному хозяйству, с образованием кварталов площадью  $4 \times 16$  верст и с весьма низкой точностью работ.

Сеть опорных линий была установлена экспедицией с образованием кварталов площадью  $2 \text{ км} \times 4 \text{ км}$ . Это разукрупнение вызывалось хозяйственной необходимостью подготовить лесосырьевые ресурсы к планированию их промисловения с соответствующей точностью работ для этой цели.

\* Из материалов ячейки Научного инженерно-технического общества лесной промышленности при Гипролес-трассе.

Таким образом густота сети опорных линий была заранее заданной величиной. Вдоль всей сети таксационных ходов надлежало провести глазомерную таксацию леса.

Кроме того в распоряжение экспедиции в течение всего полевого периода поступал материал аэрофотосъемки, преимущественно мелкомасштабной (1 : 18 000 — 1 : 35 000). Качество снимков было сравнительно невысоким, и это крайне ограничивало возможность детально дешифровать лесные участки, а тем более получить данные, позволяющие правильно установить эксплуатационные запасы и их товарность. В то же время аэрофотосъемочный материал, давая более точное представление о территориальном расположении различных категорий лесных и нелесных площадей, обогащал плановый материал по лесному фонду, что было особенно важно в условиях Карелии, изобилующей болотами и озерами.

Таким образом для правильного разрешения стоящих перед экспедицией технических задач надлежало установить наиболее эффективное сочетание различных способов учета лесного фонда, обеспечивающих получение достоверных данных, включая и товаризацию.

Техника полевых работ состояла в линейной глазомерной таксации леса вдоль ходовых линий — кварталных просек, с интервалами между ними в 2 и 4 км. Древостои по ходовым линиям выделялись дробно с детальным их описанием, т. е. древостои расчленялись по ярусам и элементам леса, согласно методике, которую предложил проф. Н. Третьяков в составленной им для полевых работ специальной инструкции («рабочих правилах»). Эти условия не трудно было осуществить, так как замыкания выделов между ходовыми линиями, влекущего неизбежно их крупное объединение, при данных работах не производилось.

Материалы аэрофотосъемки в виде контактных отпечатков в полевой период частично были использованы для ориентирования и нанесения сети опорных линий, установления контуров участков и их дешифровки, в случае ясного фотографического изображения. Имея же в виду, что эти материалы поступали в значительной степени в процесс полевых работ или в конце полевого периода, полное их использование относилось уже к камеральному периоду.

Для суждения о содержании работ по комбинированному методу учета лесного фонда и для их оценки необходимо дать характеристику материалов аэрофотосъемки, коими располагала экспедиция (табл. 1).

Таким образом больше половины площади было охвачено мелкомасштабной плановой съемкой, при которой дешифрирование леса было весьма затруд-

Таблица 1

Вид съемки	Аэрофотоаппарат	Масштаб	Площадь	
			тыс га	%
Плановая . . . . .	ЛИАР	1:35 000	208,2	51
Планово-перспективная	ШНЦ	1:17 800 (в плане) до 1:40 000 (в перспективе)	161,8*	42
Не заснято . . . . .	—	—	16,0	4
Итого . . . . .	—	—	386,0	100

\* В том числе целиком массив «В» (107,5 тыс. га).

нительно. Отметим, что соотношение плановой и перспективной съемки по массиву «В» было примерно 70 и 30%.

По качеству материал по массиву «А» был признан на 80% удовлетворительным и на 20% мало пригодным и непригодным для дешифрирования, лесом площади. По массиву «В» материалы аэрофотосъемки для 17% площади оказались совсем непригодными, 18% ограниченно годными (на снимках можно выделить лишь площади, непозвано для дешифрирования).

Таким образом материалы аэрофотосъемки не дали экспедиции возможности дешифровать полностью лесных участков, вследствие мелкомасштабности и значительного процента брака, и поэтому принята густота сети опорных линий при наземных работах вполне себя оправдала.

Располагая материалами аэрофотосъемки и маршрутной глазомерной таксации по квартальным просекам, можно было получить достаточно точные поквартальные данные: а) о распределении площадей по категориям земель, отделив покрытую лесом площадь от непокрытой; б) о распределении покрытой лесом площади по породам, возрастам и прочим категориям, а также более схематичные сведения о древесных запасах и их территориальном размещении.

Установить с требуемой точностью сортиментный состав запаса по отдельным кварталам и по массиву в целом, по данным комбинированного метода (т. е. с дешифровкой снимков при помощи наземной таксации по ходам), оказалось невозможным. Этому препятствовала большая схематичность образуемых при дешифровке комплексных участков леса и невозможность получить достоверные таксационные признаки по ним, необходимые для сортиментации запаса (средние высота и диаметр, разряд товарности).

С другой стороны, обработав статистическим методом материалы маршрутной глазомерной таксации по ходовым линиям, можно было с большей достоверностью и вполне объективным путем получить подробные данные о лесном фонде, в том числе об эксплуатационных запасах и их сортиментном составе при условии достаточного числа наблюдений, т. е. не поквартально, а для отдельных эксплуатационных участков и всего массива в целом.

По этим соображениям для наиболее рационального разрешения вопроса было принято сочетание этих двух методов. При этом преимущество каждого из них использовано в наибольшей степени, т. е. на основании «комбинированного» метода, дающего представление о пространственном расположении комплексных участков леса, было составлено (схематично) таксационное описание поквартально, с делением леса на комплексные участки и получен соответствующий план лесонасаждений.

Использованием же данных принятого наземного метода таксации были получены подробные сведения о площадях, запасах и сортиментном составе по лесному фонду, относящиеся к более крупным площадям, т. е. к эксплуатационным участкам и всему лесному фонду.

По предложению проф. Третьякова, этот метод был назван «выборочной глазомерной таксацией», так как последней была охвачена лишь небольшая часть общей площади, расположенная полосой вдоль ходовых линий.

Составление таксационного описания по кварталам лесного фонда на основании комбинированного метода заключалось в следующем. На контактные отпечатки наносилась сеть опорных линий (просеки), на которые в масштабе снимка переносились все выделы из журнала таксации с обозначением на снимке их краткой характеристики. В дальнейшем эти выделы служили как бы эталонами при дешифрировании межпросечного пространства в квартале. Болота, озера и прочие непокрытые лесом категории площадей, а также куртины леса среди болот выделялись на снимках весьма отчетливо.

Расчленение покрытой лесом площади на дешифровочные участки производилось по укрупненным группам древостоев с различием по составу на 0,3, а по остальным таксационным признакам с разбивкой на следующие группы (табл. 2).

Таблица 2

Группы древостоев	По возрасту		По бонитету		По полноте (все породы)
	хвоин.	листв.	сосна, ель, листв.		
I . . . . .	1—80	1—60	III	II	0,2—0,3
II . . . . .	81—120	61 и выше	IV и V	III—IV	0,4—0,5
III . . . . .	121 и выше	—	V-a	V и V-a	0,6—0,7
IV . . . . .	—	—	—	—	0,8 и выше

Имеющиеся материалы аэросъемки и техника дешифрирования не допускали более дробного выдела и описания участков.

Данный метод дешифрирования по укрупненным группам древостоев был предложен Беломорско-Балтийской экспедиции инж. А. Прониным и применен им в работе Чулымской экспедиции (см. «Лесная индустрия» № 5 за 1934 г.).

В таксационном описании по каждому дешифровочному участку имелись следующие данные: литер, площадь, преобладающая порода и состав, затем группы: возраста, бонитета, полноты, запас на га и на участке. Минимальной величиной участ-

ка была принята площадь в 2 га. Перенесение контуров участков со снимка на план производилось большей частью по способу клеток, одинаковое число которых строилось как на снимке, так и на плане, и затем внутренняя ситуация переносилась по клеткам с помощью пропорционального циркуля.

Степень дробности расчленения леса на дешифровочные участки при комбинированном методе видна из табл. 3, в которой приведено распределение участков по их площади. Эта таблица составлена по данным таксационного описания кварталов 2 км×4 км по всему обследованному лесному фонду. В ней представлены с целью сравнения те же данные и по болотам.

Таблица 3

Категории площадей	Распределение участков по их площади в %							Абсол. число дешифр. участков	Средн. площадь участка в га	Коэффициент вариации (V)
	гектары					Более 200	Итого			
	2-5	6-10	11-40	41-100	101-200					
Покрывается лесом	25	19	34	14	6	2	100	6 510	32,7	149%
Болота . . . . .	39	18	23	10	5	5	100	3 762	41,2	205%

Приведенные материалы наглядно отражают характерные черты комбинированного метода. Основная из них заключается в возможности выделения по снимкам в 2-километровом межходовом пространстве мелких участков леса, болот, озер и пр., имеющих резко очерченные границы, чего нельзя сделать наземным путем. Другая особенность — в образовании крупных комплексных выделов, покрытых лесом, которые по снимкам расчленить на более мелкие единицы не представляется возможным. Так например мелких дешифровочных участков леса с площадью не свыше 10 га насчитывается 44% от всего количества, а крупных объединенных участков величиной более 100 га было образовано 89.

Как уже выше упоминалось, применение метода выборочной глазомерной таксации было вызвано в основном необходимостью получить достоверные данные об эксплуатационном запасе и его сортиментном составе по лесному фонду, чего не мог разрешить с приемлемой точностью комбинированный метод. Кроме того метод выборочной глазомерной таксации контролировал все основные сводные данные по лесному фонду, полученные по менее точному комбинированному методу, что было особенно ценно для суждения о точности последнего.

Техника и точность глазомерной таксации лесного фонда были те же, что и для лесосечного, имеющего интервал между ходами в 250 м (только без замыкания и объединения выделов между ходами).

Участие какой-либо категории леса (или земель) в лесном фонде эксплуатационного участка определялось пропорционально протяжению его в общей сумме протяжений всех ходовых линий участка. В качестве материала, положенного в основу исчислений, послужили данные маршрутной таксации вдоль продольных (меридиональных)

опорных линий с интервалом в 2 км. Число ходовых линий и общее их протяжение были следующими: массив «А» 25 ходов, протяжением 1 250 км; массив «Б» 24 хода, протяжением 558,8 км; всего 49 ходов, протяжением 1 826,6 км. Таким образом на 1 км таксационного хода приходится 21 га обследованной площади (386,0 га : 1 826,6). Материалы, полученные при таксации поперечных ходов, не были использованы ввиду неодинакового расстояния между продольными поперечными ходами, а следовательно и неравноценности данных.

Для обработки материала была принята карточная система, для чего ходовые линии каждого лесного массива были занумерованы с запада на восток; каждый ход был разбит на отрезки, т. е. рованные в пределах хода в направлении с севера на юг.

В качестве единицы наблюдения метода выборочной глазомерной таксации был принят выдел по ходу, сделанный в журнале маршрутной таксации, независимо от того, к какой категории земель он принадлежал; для каждого выдела заполнялась специальная карточка на таксационный участок.

Для исчисления запаса по эксплуатационному участку последний в карточке условно переводился к 1 га на площадь полосы данного выдела шириной в 100 м. Такая ширина была принята на основании допущения, что таксатор в условиях данного объекта мог описать полосу леса не менее принятой ширины.

Таким образом каждый выдел имел свою площадь 100 м полосы (в сотых долях гектара), с запасом на ней, разбитым по породам (по формуле состава), а в случае сложного древостоя — по ярусам.

Для контроля работы на каждый 4-километровый отрезок составлялась «учетная карточка на отрезок» со сводкой распределения протяжения по категориям земель на основании «учетных карточек на таксационный участок», входящих в данный отрезок.

Протяжение выделов и отрезков бралось по данным промеров в натуре и лишь в случае их отсутствия (неприступные пространства — озера) — по плановым данным. На каждый из «примов» т. е. одинаковых участков, разобщенных территориально в пределах отрезка, заполнялась отдельная карточка.

Принятая карточная система позволяла при обработке материала группировать карточки и получать сводные данные по любым таксационным признакам, гарантируя требуемую гибкость, быстроту и точность работы.

В пределах устраиваемой территории лесного фонда было образовано шесть эксплуатационных участков. По каждому из них была составлена сводная характеристика лесного фонда по данному методу выборочной глазомерной таксации.

С этой целью после заполнения учетных карточек производилась их обработка, разбивающаяся на следующие стадии:

1. Отбор карточек на «отрезок» и «участок» по каждому эксплуатационному участку и составление контрольной сводной ведомости объема основного материала — числа карточек в отрезке и общего протяжения каждого отрезка.

2. Составление следующих сводных ведомостей

и таблиц по учету лесного фонда в каждом эксплуатационном участке:

а) о распределении протяжений по категориям земель; б) о распределении покрытой лесом площади по преобладающим породам, классам бонитета, группам возраста и полноты; в) о распределении площадей и запасов эксплуатационных древостоев по группам концентрации запаса на 1 га (I — до 50 м<sup>3</sup>, II — от 51 до 100 м<sup>3</sup> и т. д., V — от 201 м<sup>3</sup> и выше; г) о распределении лесопокрытой площади по типам леса; д) о товаризации запаса эксплуатационных древостоев с развертыванием по сортаментам запаса на 100-метровой полосе. С этой целью вначале необходимо было получить итоги по данным карточек и затем перевести их на всю площадь эксплуатационного участка, пользуясь переводным коэффициентом:

$$Q = \frac{\text{общая площадь эксплуатац. участка (без просек)}}{\text{площадь 100-метровой полосы вдоль хода}}$$

и перемножением на него всех полученных данных на 100-метровой полосе. Величина  $Q$  по отдельным эксплуатационным участкам колебалась в пределах от 18,232 до 23,200.

Данные по лесному фонду в целом были получены путем суммирования итогов по эксплуатационным участкам.

Переходя к вопросу о достоверности полученных по методу выборочной глазомерной таксации итоговых данных по лесному фонду, отметим, что точность последних, как известно, при статистической обработке зависит в основном от числа наблюдений, т. е. в данном случае выделов, сделанных по ходу маршрутной таксации.

В обработку по принятому методу поступило значительное количество наблюдений-карточек (6719); из них на долю наиболее важной и сложной категории — покрытой лесом площади пришлось две трети всего материала (4356; 65%).

Объем материала по отдельным эксплуатационным участкам как в целом, так и по основным категориям земель (покрытые лесом площади и болота, составляющие в сумме до 95% территории) нужно признать также достаточным. Он не опускается для покрытой площади ниже 344 карточек (участок № 3), что при значительной однородности древостоев по породам, возрастам, классам бонитета должно было обеспечить достаточно удовлетворительные результативные данные по лесному фонду. По мнению проф. А. К. Митропольского, наименьшее число наблюдений для выявления какой-либо первичной категории древостоев должно быть около 20. Просматривая распределение числа карточек по категориям в сводных ведомостях, мы нашли, что все основные ка-

тегории древостоев представлены этим числом наблюдений, местами со значительным избытком.

Представляется небезынтересным привести сведения о количестве материала, положенного в основу исчислений лесных сырьевых ресурсов Мезенской и Печорской экспедициями (см. работу проф. Богословского и Зиновьева, «Статистический метод учета лесных ресурсов»).

Единицей наблюдения здесь служили площадки в 0,1 га, закладываемые вдоль хода через 2 км. Помимо исчисления сырьевых ресурсов на всей площади, эти экспедиции производили такую же работу и для отдельных лесоэкономических районов, на которые делилась общая площадь (в числе до 13 по Печорской экспедиции). На каждый из районов таким образом падало в несколько раз меньшее число наблюдений. При этом количество собранных указанными экспедициями наблюдений (6700 площадок) примерно совпадает с числом их по Беломорско-Балтийской экспедиции (6719), но относится к площади (31,3 млн. га), превосходящей устроенную ББЭ (386 тыс. га) в несколько десятков раз (81). Отсюда можно полагать, что данные о лесном фонде, полученные Беломорско-Балтийской экспедицией по методам выборочной глазомерной таксации, достаточно надежны.

Проанализируем теперь дробность выдела таксационных участков леса по ходовой линии по их протяжению, аналогично приведенному выше анализу в отношении площадей участков, полученных комбинированным методом (табл. 3).

В табл. 4 с целью сравнения приведены также данные и по болотам.

По приведенным данным видно, что протяжения участков, покрытых лесом, колеблются в меньшей степени, чем болота, но все же в широких пределах. Хотя среднее протяжение выдела свидетельствует о довольно дробном расчленении леса на отдельные древостои при маршрутной таксации, но все же было бы желательно несколько повысить степень дробности последней (в частности для участков с протяжением свыше 400 м, которых насчитывается 11% от общего числа выделов). Это в еще большей степени отвечало бы принятой методике работ.

Так как в распоряжении имелись весьма ценные данные по учету лесного фонда, полученные двойным методом и относящиеся к очень обширной территории, то возникла необходимость сопоставить результаты, полученные комбинированным методом и методом выборочной глазомерной таксации. Это было сделано с целью установления точности комбинированного метода учета. Для этого в качестве контрольных цифр служили ито-

Таблица 4

Категории площадей	Протяжение по ходу						Итого		Среднее протяжение м	Коэффициент вариации (V) в %
	до 80	81—160	161—240	241—400	401—800	больше 800	в %	абс.		
	число участков в процентах									
Покрытая лесом . . . . .	13	31	22	22	11	1	100	4356	231	± 73
Болота . . . . .	13	24	16	19	17	11	100	1898	357	± 117

ги, полученные по методу выборочной глазомерной таксации, дающие достаточно точные данные, наиболее соответствующие действительности.

Сравнение итоговых данных было произведено по следующим основным категориям учета и таксационным признакам:

1) распределение общей площади по категориям земель;

2) распределение покрытой лесом площади по породам, группам возраста, бонитета и полноты;

3) запасы;

4) средние показатели по лесному фонду.

Распределение общей площади по категориям земель и покрытой лесом по преобладающим породам по данным, полученным двумя методами, видно из следующих цифр (табл. 5):

Таблица 5

Метод учета	Ед. изм.	Лесная площадь						Нелесная площадь				
		Покрытая лесом				Непокрытая	Итого	угодья		болота	Итого	Всего
		сосна	ель	береза	Итого			с/х.	водн.			
Комбинированный	тыс. га %	161,5 41,8	49,7 12,9	1,3 0,3	212,6 55,0	3,3 0,9	215,8 55,9	1,0 0,3	14,6 3,8	154,6 40,0	170,2 44,1	386,0 100,0
Выборочная глазомерная таксация	тыс. га %	153,9 39,8	56,9 14,8	2,3 0,6	213,0 55,2	4,3 1,1	217,4 56,3	1,3 0,3	16,2 4,2	151,1 39,2	168,6 43,7	386,0 100,0
Расхождение в % от выбор. глазомер. таксации	—	+5	-13	-44	0	-23	-1	-23	-10	+2	+1	0

Данные сравнения, приведенные в таблице, указывают на достаточно удовлетворительные результаты, полученные комбинированным методом, так как для основных двух категорий площадей — покрытой лесом и болот, составляющих в сумме 94,4%, расхождения получились не свыше 2% (в относительной величине). Вполне естественно, что для категорий, представленных незначительным процентом участия, эти расхождения более значительны.

В дешифровке покрытой лесом площади по породам наблюдается тенденция несколько преувеличивать площадь, занятую основной породой — сосной, и преуменьшать площадь с преобладанием пород, менее распространенных в массиве, т. е. ели и особенно березы.

Отклонения по отдельным участкам хотя и выше, чем по всей территории лесного фонда, но в общем для основных категорий (площадь, покрытая лесом и в частности сосной, а также болота) они выходят из пределов 10—11%, т. е. невысоки. Следовательно комбинированный метод дал удовлетворительные результаты при учете этих категорий площадей. Тенденции, отмеченные нами для всего массива, остаются в силе и для отдельных его участков, т. е. и здесь наблюдается недоучет ели и березы, а также увеличение размера отклонений по мере уменьшения процента какой-либо категории в общей площади участка.

В итоге в отношении дешифровки снимков по породам следует признать, что комбинированный метод дал распределение площадей с приемлемой точностью. Это в известной степени объясняется густой сетью ходов с наземной таксацией, а также отсутствием большой пестроты смешения пород на территории лесного фонда.

Перейдем теперь к рассмотрению определения следующих важных лесохозяйственных факторов — возраста и бонитета (табл. 6).

III группа возраста доминирует в массиве, и по материалам комбинированного метода она пре-

увеличивается за счет остальных более молодых возрастных групп, имеющих небольшое распространение: так I группа молодняков — средневозрастных участков леса преуменьшена на 55%.

В отношении учета производительности леса наиболее распространенной группой является вторая (сосна IV—V бонитетов, ель III—IV бонитетов), участие которой в результате дешифровки опять-таки оказалось несколько преувеличенным за счет остальных групп, т. е. площадей леса с реже встречающейся в данных условиях производительностью почвы.

Особенно сильно недоучтен III бонитет сосны (I группа), правда встречающийся очень редко.

Как показал анализ соответствующего фактического материала по отдельным эксплуатационным участкам, характер отклонений по отдельным участкам тот же, что и в целом по массиву.

Таким образом комбинированный метод, давая в общем довольно правильную картину возрастного строения леса, как бы сгущает краски, затушевывая участки первых двух групп возраста, хотя для производственных целей его данные и могут быть использованы. Следует отметить и известную схематизацию итоговых данных о распределении площадей по группам производительности с худшим, чем по методу выборочной глазомерной таксации, отражением частных (редко встречающихся групп), но без резких расхождений.

Результаты определения комбинированным методом полноты комплексных участков леса заставляют прийти к выводу, аналогично сделанному выше, а именно: площади с наиболее часто встречающейся II группой полноты (0,4—0,5) в результате дешифровки представлены более сильно, нежели по данным выборочной глазомерной таксации, за счет снижения площадей остальных групп, главным образом крайних, т. е. I (0,2—0,3) и IV (0,8 и выше). Эта зависимость обнаружена также и для отдельных эксплуатационных участков.



Таблица 6

Преоблад. породы	Метод учета	Распределение площадей по группам возраста								Отклонения от метода выб. глазом. таксации в %			
		I (1—80)		II (81—120)		III (121 и выше)		Итого		I	II	III	Итого
		тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%				
С	Комбинированный . . . . .	4,0	2,5	11,2	6,9	146,3	90,6	161,5	100	-52	-43	+16	+5
	Выборочная глазомерн. таксация . . . . .	8,4	5,5	19,6	12,8	125,9	81,7	153,9	100				
Е	Комб. . . . .	0,1	0,2	1,8	3,6	47,8	96,2	49,7	100	-67	-54	-9	-13
	Выб. глаз. такс. . . . .	0,3	0,5	3,9	6,9	52,7	92,6	56,9	100				
Б	Комб. . . . .	0,4	31	0,9	69	—	—	1,3	100	-67	-18	—	-44
	Выб. глаз. такс. . . . .	1,2	52	1,1	48	—	—	2,3	100				
Всего	Комб. . . . .	4,5	2,1	13,9	6,5	194,1	91,9	212,5	100	-55	-43	+9	0
	Выб. глаз. такс. . . . .	9,9	4,7	24,6	11,5	178,6	83,8	213,1	100				

Преоблад. породы	Метод учета	Распределение площадей по группам бонитета								Отклонения от метода выб. глазом. таксации в %			
		I		II		III		Итого		I	II	III	Итого
		тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%	тыс. га	%				
С	Комбинированный . . . . .	0,7	0,5	147,7	91,4	13,1	8,1	161,5	100	-73	+10	-24	+5
	Выборочная глазомерная таксация . . . . .	2,6	1,7	134,1	87,1	17,2	11,2	153,9	100				
Е	Комб. . . . .	—	—	29,7	59,7	20,0	40,3	49,7	100	—	-2	-25	-13
	Выб. глаз. такс. . . . .	—	—	30,4	53,4	26,5	46,6	56,9	100				
Б	Комб. . . . .	—	—	0,7	54	0,6	46	1,3	100	—	-50	-33	-44
	Выб. глаз. такс. . . . .	—	—	1,4	61	0,9	39	2,3	100				

Перейдем теперь к рассмотрению точности определения комбинированным методом главного элемента учета — древесного запаса. Соответствующий материал приведен в табл. 7.

Таблица 7

№ участка	Метод учета	Запасы чистых пород (в %)					Отклонения от абсолютн. запасов выборочн. глазомерн. таксации по чистым породам (в %)				
		С	Е	Б	Ос	Итого	С	Е	Б	Ос	Итого
1	Комбинированный . . . . .	74,7	24,3	1,0	—	100	+1	-31	-35	—	-10%
	Выборочная глазомерная таксация . . . . .	66,6	31,9	1,4	0,1	100					
2	Комб. . . . .	57,7	39,9	2,3	0,1	100	-5	-10	-13	-63	-7
	Выб. глаз. такс. . . . .	56,3	40,8	2,5	0,4	100					
3	Комб. . . . .	70,9	27,2	1,9	—	100	-4	-16	-26	—	-9
	Выб. глаз. такс. . . . .	67,8	29,6	2,3	0,3	100					
4	Комб. . . . .	47,8	46,0	4,5	1,7	100	+6	-12	+13	+6	-3
	Выб. глаз. такс. . . . .	43,6	51,0	3,9	1,5	100					
5	Комб. . . . .	91,4	6,5	1,9	0,2	100	+7	-34	-37	-67	+1
	Выб. глаз. такс. . . . .	86,2	10,0	3,2	0,6	100					
6	Комб. . . . .	88,1	10,0	1,9	—	100	+15	-28	-48	—	+6
	Выб. глаз. такс. . . . .	81,1	14,8	3,9	0,2	100					
В целом	Комб. . . . .	68,5	28,5	2,5	0,5	100	+3	-18	-16	-24	-4,6
	Выб. глаз. такс. . . . .	63,6	33,0	2,8	0,6	100					

Из этой таблицы можно заключить следующее:

1. Общий запас на основании комбинированного метода определен достаточно точно, так как расхождения в целом по массиву составляют всего—4,6%, с колебаниями по отдельным участкам в пределах от —10 до +6%.

2. Распределение запаса по породам произведено также удовлетворительно, причем следует отметить особенность, уже знакомую нам и присутствующую комбинированному методу, — несколько повышенное участие основной породы в массиве, т. е. сосны, за счет менее распространенных пород.

3. Наименьшие ошибки в определении запаса по породам обнаруживаются для сосны, а максимальные — для наиболее слабо распространенной породы, осины.

Наконец необходимо сравнить исчисленные двойко средние показатели по лесному фонду, имеющие, как известно, большое значение для суждения о лесном фонде в целом и для составления его характеристики (табл. 8).

Таблица 8

Преобладающие породы	Метод учета	Состав чистых пород по запасу в %			Средн. возраст	Средн. бонитет	Средняя полнота, %	Средн. запас на 1 га покрыт. площ.	Разница в %
		С	Е	Лист-венн.					
С	Комб. . . . .	88	11	1	153	IV.6	0,45	108	-3,6
	Выб. глаз. такс.	87	11	2	146	IV.6	0,44	112	—
Е	Комб. . . . .	14	80	6	158	IV.4	0,49	121	-6,2
	Выб. глаз. такс.	10	84	6	155	IV.5	0,51	129	—
Б	Комб. . . . .	10	12	78	—	—	0,53	75	0
	Выб. глаз. такс.	4	13	83	—	—	0,54	75	—
Итого	Комб. . . . .	68,5	28,5	3	154	IV.6	0,46	111	-4,3
	Выб. глаз. такс.	63,5	33	3,5	147	IV.6	0,46	116	—

Примечание. Средний возраст III группы принят в 160 лет

Средние показатели состава, возраста, бонитета и полноты, определенные двумя методами, очень близки.

Средний запас на 1 га, полученный в общем достаточно точно комбинированным методом, сильнее преуменьшен в еловых, чем в сосновых участках леса.

Ввиду того, что площадь, покрытая лесом, в целом по лесному фонду при помощи комбинированного метода найдена правильно (см. табл. 5), ошибка в определении общего запаса по лесному фонду (—4,6%, см. табл. 7) объясняется преуменьшением среднего запаса на 1 га (—4,3%).

Подводя итог в части оценки результатов комбинированного метода по характеристике лесного фонда отдельных эксплуатационных участков и лесных массивов в целом и не касаясь пока сортировки запасов, можно сделать следующие выводы:

1. Комбинированный метод дал близкие результаты к более точным данным в части распределения площадей по основным категориям леса.

2. То же следует сказать и об определении запасов как общих (имеющих расхождение по участ-

кам не выше 10%), так и по породам, а также по главнейшим лесохозяйственным категориям.

3. В то же время необходимо подчеркнуть характерную особенность комбинированного метода, присущую ему в данных условиях в отношении расчленения покрытой лесом площади по категориям, — это преувеличение участия доминирующей в массиве категории леса за счет реже встречающихся.

Выборочный же метод таксации лишен этих недостатков и в одинаковой степени отражает как доминирующие, так и слабо представленные в массиве категории леса, давая как для тех, так и для других подробную итоговую характеристику, в чем и заключается его главнейшее преимущество перед комбинированным методом.

4. Средние показатели по основным таксационным признакам, исчисленные двойным путем, оказались почти равными.

5. Основной причиной подмеченных нами особенностей комбинированного метода является самый способ образования дешифрованных (большая часть комплексных) участков. При этом способе мелкие таксационные участки, представленные зачастую редко встречающимися категориями, иногда бывает затруднительно выделить в межходовом пространстве (мелкомасштабность снимков, плохое их качество), и они объединяются. При маршрутной же глазомерной таксации по выборочному методу мелкие участки, протяженным в 50—100 м, выделяются.

Кроме того в сомнительных случаях при дешифровке участка его приходится относить по таксационным признакам с большей долей вероятности к доминирующей в массиве группе древостоев, чем к редко встречающейся.

6. Принятое экспедицией разделение площади лесного фонда на эксплуатационные участки в отношении их величины (29—85 тыс. га) оказалось вполне обоснованным по числу наблюдений для обработки данных методом выборочной глазомерной таксации (не менее 500—600 наблюдений). Отсюда минимальной площадью участка для этого метода при данных условиях надо признать территорию в 25—30 тыс. га.

7. Различный способ и масштаб аэрофотосъемки в лесных массивах «А» и «В» не отразились на результатах комбинированного метода. Это можно было заключить из проведенного анализа процентов отклонений по отдельным участкам. Таким образом более крупный масштаб съемки по массиву «В» не дал лучших результатов по сравнению с другим массивом вследствие того, что во-первых, по массиву «В» имелся более высокий процент плохих и ограниченно годных снимков, и, во-вторых, дешифровку снимков в нем производили рядовые таксаторы под наблюдением инструкторов-дешифровщиков, а в массиве «А» — в основном последние.

8. Стоимость камерной обработки материалов по методу выборочной глазомерной таксации (с применением карточной системы) невелика и составила примерно 10 тыс. руб., или около 3 коп. на гектар.

Материалы по учету лесного фонда были использованы экспедицией в следующем направлении.

Приняв за исходное положение при обработке материалов по лесному фонду необходимость

определить более точным путем эксплуатационные запасы и их товарность и с этой целью применив метод выборочной глазомерной таксации, экспедиция стала перед двойными итоговыми данными по учету лесного фонда, полученными двумя методами (за исключением товарности, определенной лишь последним). Отсюда возник вопрос: какими данными воспользоваться для производственных целей в различных случаях при характеристике лесного фонда.

Наиболее рациональным решением вопроса было признано следующее:

1. Полные итоговые данные по лесному фонду по эксплуатационным участкам и массивам в целом основываются на методе выборочной глазомерной таксации, как дающем весьма объективно более точные результаты по всем элементам, нежели комбинированный метод.

2. Характеристика же лесного фонда более мелких учетных единиц, кварталов и их групп, заимствуется из таксационного описания по комбинированному методу, на основе которого получен также ценный плановый материал, дающий ясное представление о территориальном расположении площадей и запасов леса, а также не лесных участков, но не дающий возможности определить с приемлемой точностью товарность древостоев в квартале.

Чтобы установить возможность сортировки лесного фонда (в квартале) по данным таксационного описания, экспедиция проделала со-

ответствующую работу, не давшую положительных результатов<sup>1</sup>. Материалом для нее послужил ряд кварталов лесосечного фонда (с площадью до 30 тыс. га), расположенных на территории лесного фонда, в которых запас и выход сортиментов были определены достаточно точно (наземная таксация с визирами через 250 и 500 м). Так оказалось, что общий запас в отдельных кварталах определяется по комбинированному методу недостаточно надежно, и для получения приемлемых по точности данных о запасе (в пределах  $\pm 10\%$ ) надо взять не менее 5 кварталов. Следовательно надежная товаризация лесного фонда потребует еще большего числа кварталов и связанная с дополнительными работами (установление показателей по ср. Н и Д для каждой дешифровочной категории и т. д.) будет мало целесообразна.

Примененный метод выборочной глазомерной таксации, помимо своего прямого назначения, сыграл также роль контроля более субъективного комбинированного метода аэрофотосъемки и вполне себя оправдал, дав надежные итоговые данные по лесному фонду.

В заключение можно отметить, что собственно «комбинированный» метод, примененный экспедицией, дал вполне удовлетворительные результаты (за исключением товаризации леса) в отношении учета лесного фонда по принятым (укрупненным) показателям, несмотря на сравнительно невысокое качество аэрофотосъемочных материалов.

## Влияние фаутов на товарные качества древесины сибирской лиственницы

А. В. НЕМКОВ

Сибирская лиственница — наиболее распространенная порода в Красноярском крае. Заготовка лиственничной древесины ежегодно увеличивается, и в эксплуатацию вовлекаются новые, неосвоенные массивы. Лиственничные насаждения изучены слабо, товарные качества древесины лиственницы до настоящего времени известны очень мало.

В настоящей статье приводятся результаты изучения насаждений сибирской лиственницы в отношении выхода из них деловой древесины, встречаемости и влияния главнейших пороков древесины на качество заготавливаемых сортиментов. Изучение производилось автором по заданию Сибирского научно-исследовательского института лесного хозяйства в двух горных районах Красноярского края — Хакассии и Восточных Саянах (верховья р. Маны).

В лиственничных насаждениях было заложено одиннадцать пробных площадей со срубкой и раскряжкой 979 деревьев. Восемь пробных площадей взяты в насаждениях 175—195 лет, в среднем 180 лет, и три площади в насаждении 110—130 лет, в среднем 120 лет. Пробные площади заложены в типичных для районов работ чистых лиственничных насаждениях, не тронутых рубками.

Все срубленные деревья разделялись на сортименты круглого леса: пиловочные и строительные бревна, шпальник и тонкий кругляк. Сортность определялась по техническим условиям ОСТ. На каждом бревне учитывались все пороки древесины, снижающие качества сортимента. Всего было заготовлено 1803 бревна, длиной от 4 до 7 м с общим объемом без коры 755,27 м<sup>3</sup>.

Исследованные лиственничные насаждения отличаются большой фаутовностью. На всех пробных площадях зарегистрирована значительная зараженность деревьев гнилями (от 37 до 91% числа всех деревьев). Из гнилей наиболее распространены корневые и напенные, поражающие древесину комлевой части ствола и распространяющиеся вверх от 1,5 до 4 м. Гнили вершинные и стволовые встречаются значительно реже.

Кроме гнилей у лиственницы весьма распространены следующие пороки древесины: косослой, сучковатость, серницы и т. д. Вследствие этого

<sup>1</sup> См. статью Н. И. Баранова, Опыт использования материалов аэрофотосъемки в журн. «Лесное хозяйство и лесозаготовка» № 6, 1936 г.

при разделке деревьев на пробных площадях получен качественно и количественно невысокий выход деловой древесины.

Общий объем деловой древесины на всех пробах составил 755,27 м<sup>3</sup>, или 55,8% от общего запаса в коре. По сортаментам этот объем распределялся следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Сортаменты	Объем древесины	
	в м <sup>3</sup>	в %
Пилоочники:		
I сорт	74,67	9,9
II "	190,82	25,2
III "	254,03	33,6
Строительные бревна:		
I сорт	2,93	0,4
II "	19,01	2,5
III "	152,68	20,3
Шпальник	15,66	2,1
Тонкомер	45,42	6,0
Итого	755,27	100

Как видно из этой таблицы, выход I сорта пиловочных и строительных бревен чрезвычайно низок. Наибольшее количество бревен относится к III сорту.

По возрастным группам выход сортаментов различен (табл. 2).

Таблица 2

Сортаменты	Возраст насажд.		120 лет		180 лет	
			в м <sup>3</sup>	в %	в м <sup>3</sup>	в %
Пиловочные бревна:						
I сорт			30,69	19,3	43,98	7,4
II "			35,59	22,4	155,23	26,0
III "			54,97	34,5	199,11	33,6
Строительные бревна:						
I сорт			—	—	2,93	0,5
II "			0,24	0,2	18,77	3,1
III "			8,23	5,2	145,45	24,2
Шпальник			4,70	2,9	10,96	1,8
Тонкомер			24,73	15,5	20,69	3,4
Итого			159,15	100,0	596,12	100,0

По качеству выход сортаментов в 120-летних насаждениях был значительно выше, чем в 180-летних.

Это прежде всего объясняется тем, что основные пороки древесины в более молодых насаждениях встречаются в меньшем размере, нежели в перестойных.

Количественно выход деловой древесины в 120-летних насаждениях также был выше по сравнению с перестойными, несмотря на то, что по отношению к общему запасу насаждения процент выхода деловой древесины по обеим группам почти одинаков (для 180-летних 56%, для 120-летних 55%).

Как уже говорилось выше, гнили снижают выход деловой древесины. Размер этого снижения

определяется суммой объемов отрезков ствола, которые из-за гнилей идут в дрова.

Для 180-летних насаждений общий объем таких отрезков (без коры) на всех пробах составил 109 м<sup>3</sup>, или 10,3% общего запаса, для 120-летних 22,3 м<sup>3</sup>, или 7,7%.

При отсутствии гнилей эта древесина была бы использована как деловая. Общий выход последней соответственно увеличился бы. Выразив в процентах отношение объемов отбросов к сумме объемов деловой древесины и отбросов, можно определить, насколько гнили снижают выхода деловой древесины. Для 180-летних это снижение составляет 15,4%, для 120-летних 12,3%. Таким образом снижение выхода деловой древесины из-за гнилей в более молодых насаждениях меньше, чем в перестойных.

Значительный ущерб, причиняемый гнилями, может быть несколько снижен при использовании здоровой древесины из отрезков с гнилями. Обычно откомлеванные отрубки идут в дрова, и часто сжигаются при очистке лесосек. Совершенно здоровая древесина, расположенная вокруг гнилей, используется нерационально, несмотря на то, что при специальной распиловке таких отрубков из нее можно получить ценные лесоматериалы. Такая распиловка должна быть проведена на лесосеке или на первичных складах, чтобы транспорт не загружался перевозкой излишнего груза.

Для того чтобы уяснить значение того или иного порока древесины, прежде всего необходимо знать, насколько часто встречается данный порок в древесине, т. е. нужно определить его встречаемость. Встречаемость может быть выражена через процентное отношение количества бревен с тем или иным пороком к общему количеству всех учтенных бревен, например если из 100 бревен косослой встретился на 25 бревнах, то встречаемость косослоя будет 25%. На одном бревне может быть встречено несколько пороков, в таких случаях каждый порок должен быть учтен отдельно, например если на бревне имеется косослой и серница, то это бревно будет учитываться два раза: по косослою и по сернице.

Определенная таким образом встречаемость пороков древесины лиственницы на взятых нами пробах выражается следующими данными.

В общем количестве бревен (1803 шт.) встречается сучковатости 75,3%, косослоя 48,1%, серницы 17,5%, кривизны 8,0%, метика 5,8%, отлупа 5,4%, гнилей, допускаемых ОСТ, 4,9%, водослоя 1,6%, прорости 1,1%, морозобоины 1,1%.

В группе «сучковатость» здесь объединены все виды сучков, снижающие сортность бревна. Косослой берется всех встречающихся размеров, метики, отлупы и кривизна объединяют все их виды, т. е. метики согласные и несогласные, отлупы частичные и кольцевые, кривизна односторонняя и разносторонняя.

В гнили, допускаемые ОСТ, включаются и начальные их стадии, т. е. твердая темнина и краснина. Как видно из приведенных данных, сучковатость и косослой являются наиболее распространенными пороками древесины лиственницы, серница стоит на третьем месте после них, остальные пороки встречаются значительно реже. Мы определили встречаемость пороков для всей массы бревен. Но очевидно, что встречаемость пороков будет различна у бревен комлевых и верхних, а исходя из различного сортиментного рас-

пределения бревен из 120- и 180-летних насаждений, можно ожидать различную встречаемость пороков и по возрастным группам насаждений.

Обычно при разделке из среднего хлыста получается 4 бревна. В соответствии с этим установив 4 группы бревен: 1) бревна комлевые, 2) бревна вторые, 3) бревна третьи и вершинные и 4) бревна на вершинные.

Встречаемость пороков в % по данным группам будет следующая (табл. 3).

Таблица 3

Группы бревен	Пороки древесины			
	I	II	III	IV
Сучковатость . . . . .	30,4	93,3	100,0	100,0
Косослой . . . . .	54,8	50,0	38,4	30,1
Серница . . . . .	22,3	15,9	13,6	10,5
Кривизна . . . . .	12,2	9,6	0,0	0,0
Метки . . . . .	8,2	8,0	0,0	0,0
Отлупы . . . . .	12,4	1,6	0,5	0,0
Гнили, допускаемые ОСТ . . . . .	10,1	2,1	1,0	0,0
Водослой . . . . .	4,2	0,5	0,0	0,0
Прорость . . . . .	2,0	0,8	0,3	0,0
Морозобойны . . . . .	2,6	0,2	0,0	0,0

Все пороки древесины, за исключением сучковатости, чаще всего встречаются на комлевых бревнах, а также и на вторых. Сучковатость, косослой, серница встречаются по всем группам бревен и являются наиболее распространенными пороками древесины лиственницы, причем в комлевых бревнах косослой наблюдается чаще всех пороков.

Таблица 4

Возраст насаждения	Пороки древесины	
	120-летний	180-летний
Сучковатость . . . . .	82,5	78,4
Косослой . . . . .	19,0	58,3
Серница . . . . .	19,5	16,8
Кривизна . . . . .	7,0	9,5
Метки . . . . .	3,3	6,8
Отлупы . . . . .	2,0	9,7
Гнили, допускаемые ОСТ . . . . .	5,4	4,8
Водослой . . . . .	0,8	2,1
Прорость . . . . .	0,8	1,2
Морозобойны . . . . .	1,4	0,8

Из табл. 4 видно, что в зависимости от возраста насаждений встречаемость пороков древесины также меняется.

У бревен, взятых из 120-летних насаждений, косослой, кривизна, метки, отлупы, водослой встречаются значительно реже, чем у бревен из 180-летних насаждений.

Встречаемость пороков древесины для различных групп бревен по местоположению в хлысте в зависимости от возраста представлена табл. 5.

Сучковатость первых и вторых бревен из 120-летних насаждений несколько больше, чем у 180-летних. Косослойность бревен по возрастам резко различна во всех группах. В то время как в 180-летних насаждениях встречаемость косослоя у первых бревен достигает 69,3%, у вторых 63,2%, у третьих 47,5% и у четвертых 31,3%, в 120-летних она составит соответственно только 26,0%, 17,7%, 2,6% и 0. Встречаемость метиков, отлупов, водослоя и кривизны также меняется в зависимости от возрастных групп: в перестойных эти пороки чаще встречаются, чем в 120-летних.

Таким образом качественные различия в выходе сортиментов по возрастным группам находят свое объяснение в различной встречаемости пороков. Из приведенных данных видно, что главнейшими пороками древесины лиственницы нужно считать сучковатость, косослой и серницу, поэтому на их описании придется остановиться несколько подробнее.

### Сучковатость

Технические условия ОСТ на круглый лес различают три группы сучков у бревен: 1) сучки здоровые, вполне сросшиеся; 2) сучки заросшие, ослабленные роговые, рыхлые и черные смолевые; 3) сучки табачные.

В приведенных выше данных о встречаемости пороков древесины эти три группы были объединены под общим названием «сучковатость». При разделке бревен на пробных площадях сучки каждой группы учитывались отдельно. В большинстве случаев сучки здоровые, вполне сросшиеся, встречаются в кроне, но у лиственницы часто можно встретить одиночные живые ветви в средней части ствола значительно ниже кроны.

Сучки второй группы, т. е. заросшие, ослабленные, роговые, рыхлые и черные смолевые, занимают среднюю и верхнюю часть ствола, спускаясь значительно ниже кроны и иногда встречаются в

Таблица 5

Группы бревен	I		II		III		IV	
	120 лет	180 лет	120 лет	180 лет	120 лет	180 лет	120 лет	180 лет
Сучковатость . . . . .	31,2	28,7	100,0	92,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Косослой . . . . .	26,0	69,3	17,7	63,2	2,6	47,5	0,0	31,3
Серница . . . . .	23,8	21,6	14,3	16,6	19,7	12,1	0,0	11,0
Кривизна . . . . .	9,7	13,3	5,7	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Метки . . . . .	4,0	10,5	4,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Отлупы . . . . .	3,1	16,9	1,1	1,8	0,0	0,6	0,0	0,0
Гнили, допускаемые ОСТ . . . . .	11,0	10,0	0,6	2,8	0,0	1,3	0,0	0,0
Водослой . . . . .	1,7	5,4	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
Прорость . . . . .	1,3	2,3	0,6	0,9	0,0	0,3	0,0	0,0
Морозобойны . . . . .	3,1	2,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

комлевой части. Из этой группы наиболее распространены сучки роговые. В нижних комлевых частях ствола они обычно скрыты корой и обнаруживаются при стесывании последней.

Сучки рыхлые и ослабленные наблюдаются на деревьях, пораженных гнилями чаще всего от *Stereum abletinum*.

Третья группа — табачные сучки обычно встречаются при поражении дерева гнилями *Trametes pini*. В большинстве случаев участки ствола с табачными сучками идут в дрова или совсем не используются. На наших пробных площадях деловые бревна с табачными сучками встречались единично.

При учете сучковатости на бревнах подсчитывались сучки и обмерялся их диаметр. При обработке данных обмера в соответствии с техническими условиями ОСТ 7624 сучки здоровые сросшиеся по размерам были разделены на три группы: I от 20 до 40 мм, II от 41 до 60 мм, III 61 и больше мм.

Сучки заросшие разделялись на четыре группы: I до 25 мм, II 26—35 мм, III 36—50 мм, IV 51 мм и больше.

Необходимо отметить, что учет сучков на первых и вторых бревнах был поставлен тщательней, чем на верхних, так как на последних учитывались максимальные размеры и часть мелких сучьев выпала из учета.

Учетные данные показали, что сучки здоровые сросшиеся встречаются на бревнах в меньших количествах, чем заросшие роговые.

На бревнах, взятых из 120-летних насаждений, преобладают сучки сросшиеся размером не более 60 мм, а на бревнах из 180-летних — сучки 40—60 мм и больше.

Бревна с заросшими роговыми сучьями составляют в среднем 59,3% от общего количества бревен.

На бревнах из 120-летних насаждений больше всего встречаются заросшие сучки размером 20—50 мм, причем на комлевых бревнах преобладают сучки диаметром до 25 мм.

На бревнах из 180-летних насаждений большинство сучьев 36—50 мм и больше 50 мм, достигая на некоторых бревнах 140 мм.

Комлевые бревна с заросшими сучками составляют в среднем 22,4%, вторые бревна 76,1%. На комлевых и вторых бревнах обычно встречаются по 1—2 сучка роговых, на третьих и четвертых сучков очень много, и они располагаются по всему бревну.

### Косослой

Косослой — один из самых распространенных пороков древесины лиственницы. В перестойных насаждениях больше всего наблюдается правый косослой. В более молодых насаждениях иногда встречается левый косослой.

Величина отклонения волокон от оси ствола не одинакова по всей длине дерева. В большинстве случаев комлевая часть дерева наиболее косослойна и вверх идет уменьшение косослоя, но часто бывает и так, что косослой увеличивается с высотой.

При разделке пробных площадей косослой измерялся на каждом бревне. При обработке мате-

риалов были установлены, в соответствии с техническими условиями ОСТ 7624, четыре группы по величине косослоя.

I. Косослой от 1 до 3%; сюда были отнесены бревна с отклонением волокон от оси ствола от 1 до 3 см на 1 м.

II. Косослой 4—5% при отклонении волокон от оси ствола в 5 см на 1 м.

III. Косослой 6—10% при отклонении 6—10 см на 1 м.

IV. Косослой 11% и больше при отклонении больше 10 см на 1 м.

Количество косослойных бревен, по установленным группам, выраженное в % к общему количеству бревен, приводится в табл. 6.

Таблица 6

Группы бревен	Косослой				Процент
	1—3	4—5	6—10	11 и больше	
I . . . . .	15,0	15,8	18,0	6,0	54,8
II . . . . .	11,4	12,1	19,9	6,6	50,0
III . . . . .	7,6	9,0	17,8	4,0	38,4
IV . . . . .	9,0	5,7	13,8	1,6	30,1
В среднем . . . . .	12,0	12,4	18,2	5,6	48,2

Наибольшее количество косослоя встречается у комлевых и вторых бревен. Среди третьих и четвертых он встречается меньше. Из групп, установленных по размерам косослоя, наиболее полно представлена третья, с отклонением волокон от 6 до 10%, первые две группы (1—3% и 4—5%) представлены примерно одинаково. Косослой больше 10% встречается реже, чем первые три группы. Как уже упоминалось выше, встречаемость косослоя зависит от возраста насаждения. Эта зависимость особенно ярко заметна при сопоставлении данных по встречаемости косослоя двух возрастных групп (табл. 7).

Таблица 7

Группы бревен	Косослой 1—3%		Косослой 4—5%		Косослой 6—10%		Косослой 11% и больше	
	120 лет	180 лет	120 лет	180 лет	120 лет	180 лет	120 лет	180 лет
	I . . . . .	7,0	19,5	9,7	18,8	8,4	22,4	0,9
II . . . . .	2,8	14,9	6,3	14,5	8,6	24,5	0,0	9,3
III . . . . .	0,0	9,8	0,0	11,1	2,6	21,6	0,0	5,0
IV . . . . .	0,0	9,3	0,0	5,9	0	14,4	0,0	1,7
По всем группам . . . . .	4,4	14,8	6,8	14,5	7,5	22,2	0,4	7,3

Встречаемость косослоя по всем группам бревен значительно выше в 180-летнем насаждении. Наибольшее количество косослойных бревен встречается среди комлевых и вторых бревен, где преобладают размеры косослоя от 6 до 10%.

Наибольшая встречаемость косослоя для пробных площадей 120-летних насаждений 30,3%, наи-

меньшая 12,3%; для 180-летних насаждений наибольшая встречаемость косослоя 82,3% и наименьшая 42,4%. Встречаемость косослоя по отдельным пробным площадям варьирует в больших пределах, но максимальная величина встречается для 120-летнего насаждения не достигает минимума старых возрастов.

### Серницы

Серница — один из распространенных пороков древесины лиственницы. Серницы представляют собой небольшие полости между годичными слоями, заполненные смолой. На торцах бревен они заметны в виде темных полосок между слоями. Обычно ширина серницы около 1—3 мм, длина полоски на поперечном разрезе около 1—1,5 см, вдоль волокон она распространяется на 3—6 см.

Реже встречается серница более крупного размера, в виде луночек с большим количеством смолы. Ширина такой серницы достигает 1 см, соседний годичный слой со стороны заболони как бы вздут, длина дуги бывает до 3—4 см и протяжение вверх до 5—8 см.

Серница обычно располагается по заболони или около нее, редко между древесиной и лубом. На торце бывают заметны одна-две серницы, иногда число их значительно больше. Как правило серницы наблюдаются на всем протяжении ствола от корней до вершины. Произведенные исследования деревьев с серницами на лине показали, что на каждом полуметре такого ствола насчитывается несколько серниц. Практика разделки деревьев на пробных площадях показала, что если есть серница на пне, то она будет и на других срезах этого дерева.

Серница сильно распространена в древесине лиственницы и в среднем по всем видам бревен в 120-летних насаждениях ее встречаемость равна 19,5%; в 180-летних 16,8%, а по обеим группам возраста 17,5%.

В 120-летнем насаждении серница распространена несколько больше, чем в 180-летнем, но разница не так велика, чтобы на ее основании можно было сделать какое-либо заключение.

Сучковатость, косослой и серница оказывают большое влияние на снижение качества лиственничных сортиментов.

Технические условия ОСТ 7624 в пиловочных бревнах I сорта допускают косослой не больше 3%, сросшиеся здоровые сучья размером до 40—50 мм и заросшие сучья до 25 мм. Серница в I сорте не допускается.

В пиловочных бревнах II сорта допускается до 5% косослоя, сросшиеся здоровые сучья до 50—60 мм, заросшие сучья до 35 мм, а также серница.

В пиловочных бревнах III сорта косослой допускается до 10%, сросшиеся здоровые сучья — без ограничения, заросшие сучья до 50 мм; серница допускается.

Исходя из этого, зная встречаемость и размеры рассматриваемых пороков, можно определить влияние каждого из них на выход сортиментов. Для этой цели составим таблицу встречаемости и размеров указанных трех пороков по трем группам бревен: I комлевые, II вторые, III все бревна без разделения их по местоположению в хлысте. Все данные в табл. 8 приводятся в процентах к общему количеству бревен в каждой группе.

Таблица 8

Наименование порока	Группы бревен			
	размер пороков	I	II	III
Сучки здоровые сросшиеся	41—60 мм . . . . .	3,8	9,6	6,6
	Большее 60 мм . . . . .	2,2	7,0	7,4
Сучки заросшие	26—35 мм . . . . .	7,6	19,1	11,1
	36—50 мм . . . . .	3,0	35,7	24,9
Косослой	51 мм и больше . . . . .	2,3	11,9	16,3
	4—5 см . . . . .	15,8	12,1	12,4
Серница	6—10 см . . . . .	18,0	19,9	18,2
	11 и больше . . . . .	6,0	6,6	5,6
	—	22,3	15,9	17,5

На основе этой таблицы и технических условий ОСТ определяем количество бревен, которые нельзя отнести к тому или иному сорту пиловочника из-за наличия недопустимых размеров. Соответствующие данные приведены в табл. 9.

Таблица 9

Группа бревен	Брак I сорта			Брак II сорта			Брак III сорта		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Сучки сросшиеся	6,0	16,6	14,0	2,2	7,0	7,4	—	—	—
Сучки заросшие	12,9	75,7	52,3	5,3	47,6	40,9	2,3	11,9	16,3
Косослой . . . . .	39,8	38,6	36,2	24,0	26,5	23,8	6,0	6,6	5,6
Серница . . . . .	22,3	15,9	17,5	—	—	—	—	—	—

Из всех пороков наибольшее значение для комлевых и для вторых бревен имеет косослой. Из-за него 39,8% комлевых, 38,6% вторых и 36,2% всех бревен не может быть таксировано I сортом пиловочника.

Ко II сорту пиловочника по этой же причине не могут быть отнесены 24% комлевых, 26,5% вторых и 23,8% всех бревен. Целиком из разряда пиловочника косослой выводит 6% комлевых, 6,6% вторых и 5,6% всех бревен.

Серница сильно повлияла на соотношение выхода I сорта пиловочника из комлевых бревен. Из-за наличия этого фаута 22,3% комлевых бревен не могут таксироваться I сортом. Сучковатость в комлевых бревнах встречается не так часто, как косослой и серница, но для вторых и выше расположенных бревен сучки будут наиболее распространенным и решающим пороком.

В связи с переработкой ОСТ на круглый лес необходимо пересмотреть в первую очередь установленные размеры косослоя для пиловочника и строевых бревен. Здесь требования технических условий для лиственничных бревен слишком завышены.

По ОСТ 7099 в пиломатериалах отборного сорта марки «0» и первого сорта марки «1» косослойность волокон древесины допускается до 3 см на 1 м, т. е. размер допускаемой косослойности пиломатериалов соответствует размерам допускаемой косослойности бревен. Это нельзя при-

# МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

## Об увеличении эффективности позадирамных процессов \*

М. И. ОРЛОВ

Развитие в лесопилении стахановского движения выдвинуло вопрос об увеличении пропускной способности потоков за рамами, так как эти участки весьма часто задерживают рост производительности рам. Инженеры и техники предприятий должны проверить и проанализировать работу у этих потоков, чтобы выявить и устранить «узкие места». Это будет способствовать дальнейшему внедрению стахановских методов труда и даст возможность создать стахановские потоки, смены и заводы.

В лесопильном потоке, как и в любом производственном потоке, существует два вида работ: машинный и ручной. Для полного использования возможной пропускной способности потока необходимо организовать работу так, чтобы ручные операции не задерживали возможной производительности механизмов, размещенных по потоку.

По действующей у нас схеме технологического процесса большинство ручных операций приходится на «оценку» доски. Эти операции имеют целью определить наиболее выгодный вариант раскроя досок.

Темп работы ручных операций ускорять нельзя чрезмерно, так как это отразится на качественных показателях. Одновременно нужно помнить, что рациональная организация рабочего места, где производятся ручные операции, как правило дает возможность резко увеличить темп работы без ущерба для качества.

\* По материалам ЦНИИМОД.

Итак, в вопросе рациональной организации работ в лесопильном потоке за рамами мы сталкиваемся с необходимостью установить следующие два момента: технически возможную пропускную способность механизмов, находящихся на линии потока, и целесообразную пропускную способность тех участков потока, где производятся ручные операции.

При правильном разрешении этих двух моментов можно достичь наиболее полного использования данного потока.

Основываясь на опыте нашей работы по внедрению повышенных посылок на некоторых заводах Главлесозэкспорта<sup>1</sup>, мы попытаемся указать пути и методы решения этих задач применительно к существующим условиям потоков досок на участке от обрезных станков до отправки их на сортировочную площадку.

### Подсчет технически возможной производительности обрезного станка

В первом стахановском году случаи «узких мест» в работе обрезных станков были довольно часты, и обычно, чтобы расширить их, стремились, да и сейчас стремятся, установить дополнительные станки без достаточно обоснованных технических подсчетов. К сожалению, до сих пор в во-

<sup>1</sup> См. статью автора в № 1 «Лесная индустрия» за 1937 г.

(Оконч. ст. А. В. Немкова)

знать правильным, так как на бревнах измеряется косослойность наружных слоев древесины, а на пиломатериалах — внутренняя косослойность.

По исследованиям Куликова<sup>1</sup> косослойность у сосновых бревен от периферии к сердцевине уменьшается. То же самое можно предполагать и у лиственницы, основываясь хотя бы на том, что в перестойных 180-летних насаждениях косослойность деревьев больше, чем в 120-летних.

Исходя из этого, можно ожидать, что пиломатериалы марок «0» и «1» будут выходить из бревен с косослойностью больше 3 см на 1 м. Снижение строгости требований в отношении косослойности в I сорте пиловочника, даже допущение косослойности лишь в 5 см на 1 м, значительно повысит (на 12—15%) выход этого сорта материала из насаждений лиственницы.

<sup>1</sup> Сборник № 4 Труды Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова.

Произведенные нами подсчеты встречающихся размеров косослоя показывают, что при существующем ОСТ 7624 — только 26,4% всех косослойных бревен из 180-летних насаждений и 34,5% из 120-летних могло таксироваться I сортом пиловочника. При снижении требований на косослойность до 5 см 49,8% всех косослойных бревен для 180-летних и 69,3% для 120-летних могут таксироваться I сортом пиловочника.

Снижение требований на косослойность для бревен II и III сортов также значительно повысит выход этих сортиментов без ущерба для качества получаемых пиломатериалов.

Технические условия ОСТ 7624 не допускают сernицы в пиловочных бревнах I сорта; в то же время ОСТ 7099 в пиломатериалах марки «0» допускает сernицы в виде щелей глубиной до  $\frac{1}{4}$  толщины и шириной до 3 мм в количестве четырех при общей длине не более 20 см, для пиломатериалов марки «1» ограничивается только глубиной залегания сernицы.



просе выявления пропускной способности обрезных станков четкого технического подхода не было и в специальной литературе. Это конечно способствовало появлению многих ошибок в производстве.

Обычно при всех расчетах производительности обрезных станков пользуются формулой:

$$A = kUG, \quad (1)$$

где:

$A$  — производительность в пог. м за время  $T$  (минут);

$k$  — коэффициент использования станка;

$U$  — скорость подачи в м/мин.

В этой формуле решающее значение имеют величины  $k$  и  $U$ . Величина  $U$  берется в пределах 60—80 м/мин., исходя из нормальной технической характеристики применяемых у нас обрезных станков. Коэффициент  $k$  без какого-либо серьезного технического обоснования берется в пределах 0,6—0,75.

Если проанализировать условия работы обрезного станка, то можно установить четыре вида потерь производительности.

1. Потери из-за скольжения в механизме станка. К этому виду относятся потери из-за уменьшения скорости резания и подачи под нагрузкой вследствие скольжения в ременных передачах. Величина этой потери зависит от состояния механизма станка и режима работы на нем. Эту величину можно установить в каждом конкретном случае измерением числа оборотов одного из подающих валиков обрезного станка на холостом ходу и при типовой нагрузке с последующим подсчетом по формуле:

$$k_1 = \frac{n_2}{n_1}, \quad (2)$$

где:

$k_1$  — коэффициент использования конструктивной скорости подачи;

$n_1$  — число оборотов подающего валика на холостом ходу;

$n_2$  — число оборотов подающего валика при типовой нагрузке.

Предварительно по данным паспорта станка узнаются конструктивная скорость подачи и соответствующее число оборотов замедляемого подающего валика. Нормальное число оборотов на холостом ходу должно совпадать с конструктивным числом оборотов. Расхождение может быть только в пределах десятых долей процента.

2. Потери из-за скольжения досок в подающих валиках. К этим потерям относится разность между окружной скоростью подающих валиков и скоростью подачи досок при их пропуске через станок. Величина этой потери зависит от наладки станка и соотношения между тяговой силой механизма подачи и горизонтальной составляющей силы резания. При прочих равных условиях уменьшение свободного выступа пилы над распиливаемыми досками увеличивает горизонтальную составляющую от сил резания и поэтому способствует увеличению рассматриваемой группы потерь, но одновременно самые силы резания будут уменьшаться.

Коэффициент, характеризующий этот вид потерь, определяется по формуле:

$$k_2 = \frac{U_\phi}{\pi d n_2}, \quad (3)$$

где:

$k_2$  — коэффициент использования окружной скорости подающих валиков;

$U_\phi$  — фактическая скорость подачи досок в м при типовой нагрузке станка;

$d$  — диаметр подающего валика в м;

$n_2$  — число оборотов подающего валика при типовой нагрузке.

Определение коэффициентов ( $k_1$ ) и ( $k_2$ ) должно производиться одновременно. Для этого измеряется длина ряда досок и одновременно фиксируются число оборотов подающего валика и время прохода досок.

3. Допустимые потери, связанные с процессом распиловки. В этот вид потерь входит распиловка припуска по длине досок и неизбежные потери времени из-за перестановки размера по ширине опиленных досок. Величина коэффициента, учитывающего потери на распиловку припуска, определяется по формуле:

$$k_3 = \frac{L}{L+a}, \quad (4)$$

где:

$L$  — средняя учитываемая длина досок в м;

$a$  — средняя величина припуска по длине досок в м.

Определяем величину коэффициента, учитывающего потери на перестановку размеров по ширине досок и связанные с этим разрывы между торцами. Если продолжительность самого процесса опилки досок обозначить через  $t$  секунд, а потерю на межторцевые разрывы между досками из-за перестановки размера через  $t_n$  секунд, то коэффициент, учитывающий эти потери, определится из равенства:

$$k_0 = \frac{t}{t+t_n}. \quad (5)$$

Выражая  $t$  через длину распиливаемой доски  $L$  и секундную скорость подачи  $U_c$  получим:

$$k_0 = \frac{\left(\frac{L}{U_c}\right)}{\left(\frac{L}{U_c}\right) + t_n} = \frac{L}{L + t_n U_c} = k_4. \quad (6)$$

В этом равенстве фигурирует фактическая скорость подачи досок  $U_c$ . Так как на практике этот коэффициент удобнее определять по отношению к конструктивной скорости, то значение его найдем из формулы:

$$k_4 = \frac{L}{L + t_n U_k \cdot k_1 \cdot k_2}, \quad (7)$$

где  $U_k$  — конструктивная скорость подачи в м/сек.

Значение остальных символов указано выше. Значение  $t_n$  не следует определять изолированно, так как отдельные элементы этой операции у вершинного обрезчика совпадают с операцией подготовки следующей доски, и чтобы выяснить фактическую величину  $t_n$ , нужно последовательно хронометрировать пропуск досок с перестановкой размера и без него. Разность в продолжительности операции последних двух случаев дает дополнительную затрату времени на перестановку размера, что и следует учесть.

4. Потери, связанные с неправильной обработкой доски и всякого ви-

да простоями. Затраты времени этого вида, допустимы только в части отдыха рабочих и самообслуживания.

Влияние этого вида потерь можно определить по формуле:

$$k_6 = \frac{T - T_n}{T}, \quad (8)$$

где:

$k_6$  — коэффициент использования рабочего времени станка,

$T$  — продолжительность работы станка в минутах или часах,

$T_n$  — продолжительность явных потерь за время (в мин. или час.).

Суммируя все сказанное, мы получим следующее выражение для формулы производительности станка:

$$A = k_1 k_2 k_3 k_4 k_5 U_k T. \quad (9)$$

Для удобства обозначим произведение коэффициентов

$$k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 = k,$$

и тогда формула производительности обрезающего станка примет вид:

$$A = \frac{k \cdot L \cdot U_k T}{L + t_n U_c} \text{ м/смену}, \quad (10)$$

где:

$L$  — средняя длина досок в м,

$U_k$  — конструктивная скорость подачи в м/сек.,

$T$  — продолжительность смены в секундах,

$t_n$  — продолжительность потери времени на перестановку размера,

$U_c$  — фактическая скорость подачи в м/сек.

Если же все коэффициенты отнести к конструктивной посылке, то формула (10) примет вид:

$$A = \frac{k \cdot L \cdot U_k T}{L + t_n U_k \cdot k_1 \cdot k_2}. \quad (11)$$

Изложенным методом можно в каждом конкретном случае выявить значение всех указанных коэффициентов и возможную производительность обрезающего станка.

По нашим наблюдениям при правильной наладке обрезающего станка и квалифицированном обслуживании указанные коэффициенты будут иметь следующие значения:

$$k_1 = 0,97; \quad k_2 = 0,93; \quad k_3 = 0,98; \quad k_6 = 1; \\ t_n = 1 \text{ сек.}; \quad U_k = 1,75 \text{ м/сек.}$$

Подставляя эти значения в формулу (11), получим следующее выражение для формулы производительности механизма обрезающего станка:

$$A = \frac{0,88 L U_k T}{L + 0,9 U_k}. \quad (12)$$

На рис. 1 дана номограмма производительности механизма обрезающего станка, составленная нами по формуле (12).

Правая часть номограммы дает значение коэффициентов  $k_4$ , а левая производительность в пог. метрах за 7-часовую смену.

Например определим возможную производительность обрезающего станка при  $L=6$  м;  $U=90$  мм. Находим на правой части абсциссы точку средней длины досок 6 м и ведем отсюда

вертикальную линию до пересечения с кривой  $U=90$  м/мин. (этим мы определяем  $k_4$ , в данном случае равный 0,815), затем из полученной точки пересечения ведем горизонтальную линию влево до пересечения с той прямой линией на левой части номограммы, где  $U=90$  мм; опуская из этой точки пересечения перпендикуляр на абсциссу, находим ответ — 27 200 пог. м в смену.

Этот пример на рис. 1 показан пунктирной линией со стрелками. Следует иметь в виду, что указанный метод определения технически возможной производительности обрезающего станка применим к любому станку с механической подачей.

Формула (12) производительности обрезающего станка действительна для случая опиловки всех досок с перестановкой размера для каждой доски. Фактически же в процессе работы обрезающего станка через него пропускаются чистообрезные доски, сразу по две-три. Часть необрезных досок также не требует перестановки размера. Это обстоятельство значительно изменяет пропускную способность обрезающего станка. Так, при пропуске чистообрезных досок коэффициенты  $k_1$ ;  $k_2$ ;  $k_3$  по формулам (2), (3) и (7) будут равны единице и появится добавочный коэффициент, указывающий на количество досок, проходящих через станок одновременно. Формула производительности обрезающего станка примет вид:

$$A = \alpha k_3 U_k T, \quad (13)$$

где  $\alpha$  — число досок, пропускаемых одновременно через обрезающий станок. Мы считаем, что в среднем этот коэффициент должен быть принят равным 2.

При пропуске необрезных досок, в связи с повторяющимися размерами, также частично отпадает надобность в перестановке размера. Таким образом в период пропуска необрезных досок без перестановки размера коэффициент  $k_4=1$ , а формула производительности обрезающего станка будет:

$$A = k_1 k_2 k_3 U_k T. \quad (14)$$

Производительность же станка за период пропуска необрезных досок с перестановкой размера для каждой доски определится из формулы (9).

Так как в практике работы обрезающего станка встречаются все три случая работы, необходимо объединить их в единую формулу производительности обрезающего станка.

Наиболее удобным для этого будет метод учета удельного значения продолжительности работы всех трех случаев в течение смены.

Обозначив общий процент сменного времени на пропуск чистообрезных досок через  $p$  и считая, что при опиловке необрезных досок мы имеем  $p_1$  процентов работы, по формуле (9) получим общую формулу пропускной способности обрезающего станка:

$$A = k_5 \left[ \frac{(100 - p) k_1 k_2 k_3 k_4 U_k T p_1}{10\,000} + \frac{(100 - p) k_1 k_2 k_3 U_k T (100 - p_1)}{10\,000} + \frac{p \alpha k_3 U_k T}{100} \right] = \\ = k_5 \left\{ \frac{(100 - p) k_1 k_2 k_3 U_k T}{10\,000} [k_4 p_1 + (100 - p_1)] + \frac{p \alpha k_3 U_k T}{100} \right\}. \quad (15)$$

Мы считаем, что для типовых условий наших лесозаводов следует принять  $p_1 = 85\%$ , а  $k_5$  с учетом необходимых затрат времени на отдых и самообслуживание рабочих принимаем равным 0,95. Если в формулу (15) подставить приведенные выше значения всех коэффициентов, то она примет следующий вид:

$$A = 0,95 \left\{ \frac{(100 - p) 0,97 \times 0,93 \times 0,98 \cdot U_k \times 25\ 200}{10\ 000} \times [k_4 \cdot 85 + (100 - 85)] + \frac{p \cdot 2 \times 0,98 \cdot U_k \times 25\ 200}{100} \right\} = 2,13 U_k (100 - p)(85 k_4 + 15) + 470 p U_k \quad (16)$$

Подсчитав по последней формуле сменную пропускную способность обрезного станка для типовых случаев, практически получим (табл. 1).

II группа. Двое рабочих по уборке досок от обрезного станка с каждой доской должны проделать следующую работу:

- а) откинуть рейки и положить доску на стол сортировщицы, или
- б) взять необрезную доску и положить на сортовый стол без откидки реек (при пропуске необрезной доски).

III группа. Рабочие по уборке реек от обрезного станка должны проделать следующие операции:

- взять откидные рейки от 2 до 3 досок, собрать их и общей пачкой продвинуть по столу к торцовке, сделать 1—2 реза на торцовке, дровяные рейки направить в дробилку, деловые отбросить в сторону.

Таблица 1

Длина досок в м	Процент сменного времени по пропуску чистообрезных досок (p)											
	p = 20			p = 30			p = 40			p = 50		
	U = 80 м/мин.	U = 90 м/мин.	U = 100 м/мин.	U = 80 м/мин.	U = 90 м/мин.	U = 100 м/мин.	U = 80 м/мин.	U = 90 м/мин.	U = 100 м/мин.	U = 80 м/мин.	U = 90 м/мин.	U = 100 м/мин.
4	30 800	34 200	37 400	34 800	38 800	42 500	38 800	43 300	47 600	42 800	47 900	52 700
5	31 500	35 100	38 700	35 400	39 500	43 600	39 400	43 900	48 600	43 300	48 300	53 500
6	32 000	35 700	39 300	35 900	40 100	44 100	39 800	44 400	49 100	43 600	48 800	54 000
6,5	32 200	36 000	39 700	36 100	40 400	44 400	40 100	44 600	49 300	43 800	49 000	54 200
7	32 400	36 200	39 900	36 200	40 600	44 600	40 200	44 800	49 500	43 900	49 100	54 400
8	32 900	36 500	40 300	36 700	40 900	44 900	40 500	45 000	49 800	44 200	49 300	54 600

**Методы выявления возможной пропускной способности участков потока с ручными операциями**

На потоке досок мы встречаемся с ручными операциями по подготовке досок перед обрезными станками, уборке реек за обрезными станками, браковке и торцовке досок.

Выявление возможностей на этих участках состоит из двух этапов: предварительного обследования и установления пропускной способности. Цель первого этапа — тщательно ознакомиться с условиями работы для того, чтобы установить внедрившийся метод работы и его показатели по отдельным операциям. Сюда входит изучение отдельных операций с досками для того, чтобы установить номенклатуру этих операций. Если операции разбиваются на группы, имеющие четкие границы, то нужно установить и группы. Это необходимо для дальнейшей хронометражной работы (так как хронометрировать следует также операции, которые не перекрывают друг друга). Попутно нужно выявить наиболее напряженные участки и явные дефекты, встречающиеся в работе, которые должны быть устранены. Так например на одном из обследованных нами заводов работа на обрезном станке и сортовом столе проводилась по схеме, предусматривающей пять групп рабочих операций с досками:

I группа. Мастер обрезного станка и рабочий у ручки с каждой доской должен проделать следующие операции:

- а) взять доску из пачки, перевести ручку обрезного станка и направить доску в станок, или:
- б) взять доску из пачки и направить в станок без перевода ручки.

Указанные операции по уборке реек будут относиться не к одной доске, а к двум или трем в зависимости от числа реек в пачке.

IV группа. Сортировщица должна проделать с каждой доской следующую работу:

- а) взять со стола необрезную доску, разметить и отправить к педальщице, или
- б) взять доску обрезную, разметить, продвинуть, оторцевать один конец и продвинуть дальше.

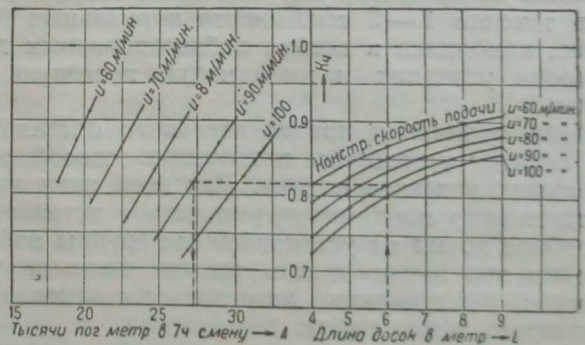


Рис. 1. Номограмма производительности обрезного станка

V группа. Педальщица должна проделать следующие операции:

- а) принять от сортировщицы необрезную доску, наметить краской и отправить (иногда по 2, по 3 доски);
- б) принять от сортировщицы обрезную доску, оторцевать один конец, продвинуть, зачистить второй торец или обрезать дилену и отправить

Примером явного дефекта в организации работы может служить периодическая подача досок высокими стопами к обрезающему станку вместо предусмотренной непрерывной подачи распиленных бревен. Это наблюдается весьма часто, в особенности при пуске рольганга со стороны рамшика, а не обрезчика.

В первом этапе обследовательских работ иногда бывает целесообразно провести фотографирование работ, выполняемой отдельным рабочим, с целью выявить значительное количество лишних движений, получающихся от неправильной организации рабочего места.

Так например браковка и торцовка досок на одном из заводов были организованы, как это указано на схеме (рис. 2). Здесь бракер стоит на

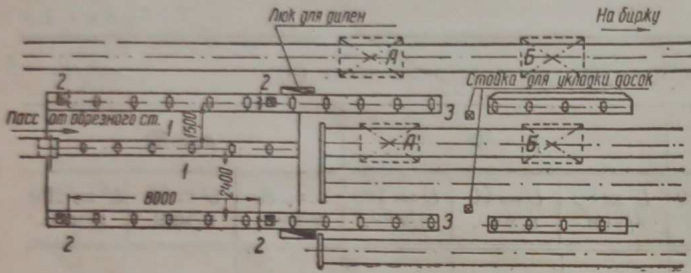


Рис. 2. Схема процесса браковки, торцовки и укладки досок

столе (рабочий 1) и отмечает сорт и раскрой всех досок, после чего доски попадают к торцовщицам (рабочие 2—2) и затем проталкиваются к укладчикам (рабочие 3—3).

Так как бракер помещается наверху, а не между торцовщицами, как это принято, комлевой торцовщице приходится бегать с каждой доской, чтобы поддержать комель при торцовке вершины. Это значительно уменьшало пропускную способность всего потока и сильно утомляло рабочих. Фотография рабочего дня торцовщицы и бракера показала, что при очень высоком темпе работы у торцовщицы излишние движения составляли 30%, бракер же, наблюдая каждую доску в течение 1—2 сек. вместо нормальных 6—7 сек., находился в весьма неблагоприятных для браковки условиях и имел малую полезную загрузку.

После окончания предварительного обследования следует установить пропускную способность отдельных участков потока. Для этой цели нужно тщательно прохронометрировать и установить потребное время на установленные группы работ. Конечно это нужно делать раньше всего на тех участках, где возможно встретиться с замедлением нужного темпа работ.

Пропускная способность каждой операции в пог. метрах в смену легко может быть определена из равенства:

$$A = \frac{k_0 T \cdot L}{t} \text{ пог. м (смену),} \tag{17}$$

где:

A — пропускная способность данного участка в пог. м в смену,

k<sub>0</sub> — коэффициент продуктивности обслуживающих рабочих. Здесь нужно учесть время отдыха и самообслуживание рабочих,

T — продолжительность смены в сек.,  
t — продолжительность операций в сек.

В указанном примере на рис. 2 мы получили следующие результаты:

Группы рабочих . . . . .	I	II	III	IV	V
Время в сек. на 1 доску (с перестановкой размера) . . . . .	4,0	3,5	3,0	8,7	10,8
Пропускная способность в пог. м в 1 смену при длине досок 4,1 м . . . . .	25 800	30 200	34 500	11 900	9 600

Следовательно в данном случае узким местом на обследованном участке потока были браковка и торцовка. Установив «узкое место», обычно не трудно его устранить.

При установлении продолжительности отдельных ручных операций с досками нужно особенное внимание обратить на качество работы и рационализацию рабочего места для того, чтобы облегчить труд рабочих и устранить излишние движения.

**Согласование скоростей отдельных участков потока**

После изучения возможностей отдельных участков мы получим все необходимые технические данные для рациональной организации работы всего потока. Поток следует рассматривать как конвейер. Работники предприятий должны обеспечить конвейерность работы, для чего необходима согласованность работы всех его звеньев.

Здесь нужно стремиться к выполнению следующих двух требований: 1) темп работы должен обеспечить наиболее полное использование всех возможностей механизмов, расположенных на потоке, и 2) если отдельные ручные операции после их рационализации с качественной стороны predeterminedляют определенный темп в работе, то это должно быть положено в основу требований к пропускной способности механизмов на потоке.

Так например на одном из заводов мы встретились с организацией работ на потоках за рамами по схеме, показанной на рис. 3. По расположению рам и характеру их работ было установлено, что через обрезающие станки № 1—2 нужно пропустить 51 тыс. пог. м досок, а через № 3—4 по 31 тыс. пог. м через каждый станок. На схеме видно, что потоки (3—4) имеют двухсторонние сортовые столы, а потоки (1—2) обслуживаются односторонней торцовкой и браковкой досок. Скорость подачи у всех обрезающих станков 80 м/мин. Проведенный хронометраж показал, что отдельные участки потока имеют следующие возможности (табл. 1, стр. 69).

В графе браковка и торцовка указаны две цифры, причем первая из них является максимальной для данного участка, а вторая — нормальной. Так как на этом участке решается качество материала, то здесь не следует стремиться к чрезмерному темпу работы, и если с точки зрения производительности остальных участков допустимы меньшие темпы, то следует им отдать предпочтение.

Пропускная способность самого механизма обрезающего станка определится из номограммы

Таблица 1

Наименование операций	Подготовка доски к пропуску через обрезной станок с установкой размера	Подготовка доски к пропуску через обрезной станок без перестановки размера	Уборка реек за обрезными станком	Браковка и торцовка	
Продолжительность на 1 доску в сек. . . . .	4,2	3,2	3,2	7,4—8,8	
Пропускная способность в пог. м в смену при длине досок 6,5 м . . .	39 000	51 000	51 000	22 100—18 600	

(рис. 1), так как в данном случае все доски необрезные, и равна 25 тыс. пог. м.

Сопоставляя пропускную способность отдельных участков на рассматриваемых потоках, мы получим следующие результаты (табл. 2):

Таблица 2

	Номера потоков			
	1	2	3	4
Подготовка досок перед обрезным станком в пог. м . . . . .	39 000	39 000	39 000	39 000
Пропуск досок через обрезной станок . . . . .	25 000	25 000	25 000	25 000
Уборка реек . . . . .	51 000	51 000	51 000	51 000
Браковка и торцовка досок около обрезного станка . . . . .	19 000	19 000	37 000	37 000
Нужно пропустить через обрезной станок . . . . .	51 000	31 000		31 000

На потоках (1—2) обрезные станки могут справиться с заданием, но их задерживают сортовые столы.

Таким образом подача на обрезных станках будет достаточной и нужно перейти на двухстороннюю браковку и торцовку досок по типу по-

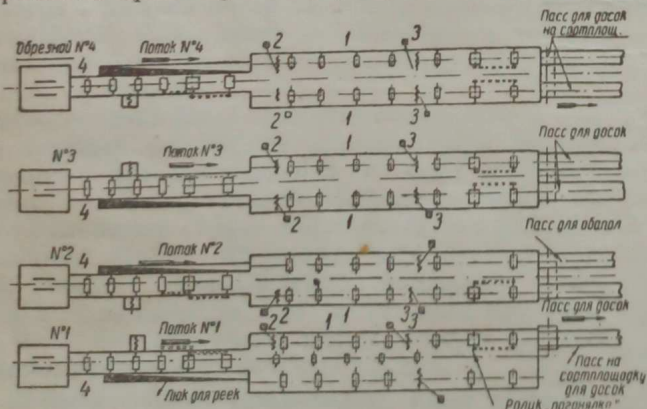


Рис. 3. Организация работы на потоке за рамами

токов (3—4) (как видно из рис. 3, все условия для этого имеются и нужно лишь доставить дополнительные торцовки и пазы). На потоках же

(3—4) «узким местом» являются сами обрезные станки, и поэтому здесь целесообразно увеличить скорости подачи.

При скорости подачи 100 м/мин. пропускная способность механизма обрезного станка будет 30 500 пог. м в смену, что вполне достаточно. Поэтому на этих потоках скорость подачи должна быть повышена до 100 м/мин. Этот пример достаточно ясно показывает роль и значение сочетания скоростей на отдельных участках потоков.

Для оперативного руководства производством можно рекомендовать составление графиков пропускной способности потоков, что значительно облегчит управление и поможет более правильно и полно использовать отдельные потоки.

По нашим наблюдениям, современные нормальные показатели продолжительности отдельных групп работ по потоку от обрезных станков до отправки на сортировочную площадку будут следующими.

1. Подготовка досок перед обрезным станком с установкой размера на 1 доску—4—4,5 сек.
2. То же без установки размера—3—3,5 сек.
3. Скорость подачи на обрезных станках при числе оборотов пильного вала 1 900—2 000—80—100 м/мин.

Подачу можно доводить до этих величин, изменяя диаметр шкива механизма подачи<sup>1</sup>.

4. Уборка реек за обрезным станком в среднем на 1 доску—3—3,5 сек.

5. Браковка и торцовка досок в среднем на 1 доску—7,5—8,5 сек.

Пропускная способность типового потока (по типу, приведенному на рис. 3). Выше мы установили основные технические моменты, которые должны быть учтены в целях повышения пропускной способности потоков за рамами, и указали, что при определении пропускной способности следует еще учитывать характер работы: вразвал и брусовка. Для того чтобы определить возможную пропускную способность типового потока досок на рассматриваемом участке (от обрезного станка до сортировочной площадки), разберем возможности основных участков потока, учитывая при этом технологические моменты лесопильной практики.

1. Подготовка досок впереди обрезного станка. Выше мы указали, что по нашим наблюдениям в современных условиях работы минимальная продолжительность этой операции для досок с обрезкой 4,0 сек., а для досок без обрезки 3,0 сек. По формуле (17) пропускная способность этого участка потока находится в прямо-пропорциональной зависимости от длины досок. Затем следует учесть коэффициент продуктивности работы обслуживающих рабочих, т. е. допустимые потери на отдых и случайные манипуляции. Для этой группы рабочих коэффициент продуктивности может быть принят 0,90, а на практике его можно установить в каждом конкретном случае при помощи фотографии рабочего дня обрезчиков. Величина пропускной способности этого участка, исходя из приведенных цифр и формулы (17) с учетом коэффициента продуктивности, для разной длины досок изображена на рис. 4 (стр. 70).

<sup>1</sup> Наши обрезные станки, выпускаемые заводом им. Чичерина, требуют модернизации, и это должно быть сделано возможно скорее.

2. Пропуск досок через обрезной станок. Пропускная способность этого участка потока при разных условиях работы подробно изложена выше.

3. Уборка реек за обрезным станком. Мы уже указали, что минимальная продолжительность этой операции 3 сек. на одну доску, что как-раз совпадает с продолжительностью операции по подготовке досок перед обрезным станком без перестановки ручки. Поэтому, приняв тот же коэффициент продуктивности, получим пропускную способность этого участка по рис. 4 (пунктирная линия).

4. Браковка и торцовка досок. Продолжительность этой операции 7,5—8,5 сек. Принимая коэффициент продуктивности равным 0,9, получаем пропускную способность этого участка при разной длине досок, как это показано на рис. 5.

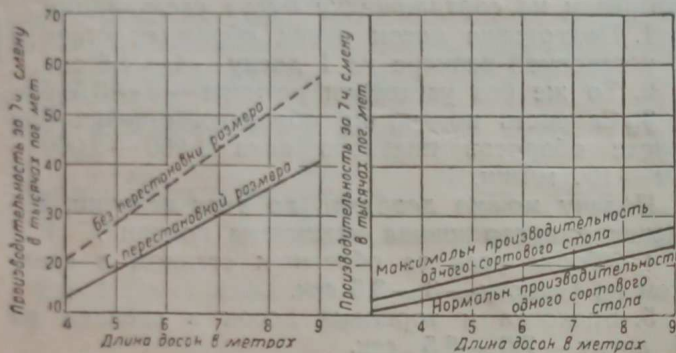


Рис. 4. Пропускная способность на участке подготовки досок перед обрезным станком

Рис. 5. Пропускная способность сортового стола

Если взять возможную пропускную способность на всех рассмотренных участках потока и наложить их на общий график, то мы получим график, изображенный на рис. 6. Из этого рисунка видно, что для досок длиной от 6 м и выше все участки потока допускают скорость подачи 100 м/мин.; лишь при досках меньшей длины такую скорость будут ограничивать ручные операции.

По нашим подсчетам, при распиловке вразвал на наших заводах по посылкам ЦНИИМОД бре-

вен средней длиной 6,5 м на раме, имеющей 300 об/мин., получим в смену 15 000 пог. м досок.

Из рис. 1 и 6 видно, что рассматриваемый поток с одним обрезным станком может обслужить две рамы, работающие вразвал.

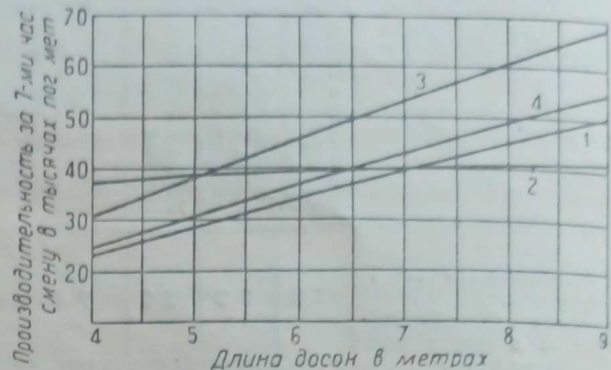


Рис. 6. Сводный график пропускной способности  
1 — пропускная способность обрезчиков перед обрезным станком  
2 — пропускная способность механизма обрезного станка при  $H = 100$  мм и  $p = 20\%$   
3 — пропускная способность на уборке реек или перед обрезным станком без перестановки размера  
4 — пропускная способность двустороннего сортового стола

По данным Главлесозэкспорта на его заводах в среднем имеется по 0,58 обрезных станка на одну установленную раму при 48% брусочки, или 0,86 обрезных станков на эффективную раму.

В пропускной способности обрезных станков имеются значительные резервы. Поэтому как эти станки, так и потоки в целом, если они правильно организованы, не только не могут снизить существующую производительность рам, но даже могут значительно ее повысить.

После всего изложенного совершенно ясно, что ссылки на обрезные станки как причину «узких мест» не основательны. Если все же такие жалобы имеются и многие заводы даже стремятся установить дополнительные обрезные станки, несмотря на связанные с этим большие неудобства и затраты, то это на наш взгляд объясняется недостаточным изучением дефектов потока и главным образом условий работы на обрезном станке и сортовых столах.

# Влияние профиля зуба рамных пил на производительность рамы

С. Е. ДЕГТЕВ

Наблюдения, проводившиеся над распиловкой брусев различной высоты, и бревен различных диаметров на повышенных посылках, показали, что с возрастанием скорости подачи скольжение бруса (бревна) в подающих вальцах увеличивается при одном и том же числе пил. Так, распиловка 4-дюймового бруса семью пилами дает при посылке 21 мм коэффициент скольжения 0,9, а распиловка того же самого бруса при таком же числе пил, но с посылкой 23,5 мм, 0,87.

К одной из причин, влияющих на увеличение скольжения, относится прессование опилок в пазухе зуба (без учета таких факторов, как отжим зубьями пил во время резания, отбивание спинками зубьев при подъеме пильной рамки вверх).

Влияние прессования опилок сказывается не только на скольжении бревна в подающих вальцах, но и на снижении качества пласти доски, особенно нижней ее части, так как порождает большую влажность доски.

Чтобы уменьшить влияние прессования опилок на скольжение бревна в подающих вальцах и одновременно повысить качество пласти доски (что возможно в результате меньшего прессования и сострагивания пласти доски грудкой зуба), производилась специальная распиловка пилами, имеющими скос до  $\frac{4}{5}$  грудки и всей пазухи под углом приблизительно в  $30^\circ$  в сторону развода зуба. Благодаря такому скосу в пазухе опилки, получающиеся во время распиловки, не скопляются в пазухе зуба, а проваливаются в пространство, образуемое плоскостью доски и поверхностью пилы.

Для распиловки были взяты пилы с мелким шагом, так как они дают более мелкие опилки. Такие опилки могут быть легче удалены из пазухи в пропилах. При применении пил с большим шагом получаются крупные опилки, которые с трудом или совсем не проваливаются в пропил и до момента перетирания в пропилах создают трение, связанное с большим выделением тепла. Большое количество тепла, выделенное при трении, приводит к потере натяжения, к неправильной работе пилы, к появлению технического брака.

Опыты с пилами косой заточки пазухи и грудки оправдались. Распиловка проводилась в течение нескольких упрягов пилами обычного профиля и с косой расточкой.

Чтобы можно было сравнить результаты и сделать выводы, распиловка производилась приблизительно в тех же условиях и даже несколько лучших для пил с зубьями обычного профиля. Во время испытаний велось наблюдение над временем распиловки бруса, оборотами коленчатого вала рамы, рябухи; одновременно замерялась длина бруса с точностью до 0,01 м. Во всех приведенных ниже случаях рычаг регулирования посылки устанавливался на один и тот же зуб.

В первых опытах применялись пилы обычного профиля. Распиливали девятью пилами 9-дюймовый брус.

Во время опытов применялся следующий постав:  $2 \times 3''$ ;  $2 \times 1''$ ;  $2 \times \frac{3}{4}''$ ;  $2 \times \frac{1}{2}''$ . Суммарная высота пропила для середины длины бревна составляла 1722 мм.

Результаты наблюдений были таковы:

Просвет рамы . . . . .	750 мм
Ход рамы . . . . .	500 "
Число оборотов в минуту . . . . .	306
Длина бруса . . . . .	6,429 м
Высота . . . . .	235,6 мм
Среднее время пиления одного бруса . . . . .	85 сек.
Диаметр рябухи . . . . .	243,6 мм
Число оборотов рябухи на время прохождения бревна . . . . .	10,081
Посылка по времени прохождения бруса . . . . .	14,88 мм
Суммарная высота пропила . . . . .	1722 мм
Коэффициент скольжения . . . . .	0,838

В итоге обработки этих цифровых данных получили следующие величины, характеризующие работу пил с обычным профилем:

Скорость прохождения бревна . . . . .	4,52 м/сек.
Число оборотов рябухи в минуту . . . . .	7,09
Время прохождения бруса длиной 6,429 м . . . . .	85 мин.
Скольжение в подающих вальцах . . . . .	16,2%
Высота пропила на 1 пилу . . . . .	191,3 мм

Для сравнения была проведена опытная распиловка такого же бруса десятью пилами с косой расточкой зуба. Во время опытов применялся следующий постав:  $1 \times 2''$ ;  $2 \times 1\frac{1}{4}''$ ;  $4 \times 1''$ ;  $2 \times \frac{5}{8}''$ .

Нагрузка на пилы в этом случае была несколько больше. Суммарная высота пропила для середины бруса составляла 2087,6 мм, и следовательно этот постав находился в более тяжелых условиях, чем первый. Несмотря на это, приводимые ниже цифровые данные табл. 1, полученные во время испытаний, говорят в пользу профиля с косой расточкой.

Таблица 1

Средняя длина бруса в м	Среднее время распиловки одного бруса в сек.	Число оборотов рябухи в 1 мин.	Посылка по времени прохождения бруса в мм	Коэффициент скольжения	Суммарная высота пропила в мм	Высота пропила на 1 пилу в мм	Число пил
6,429	85	7,09	14,8	0,838	1722,0	191,30	9
6,730	88	6,80	14,9	0,851	2087,6	208,76	10

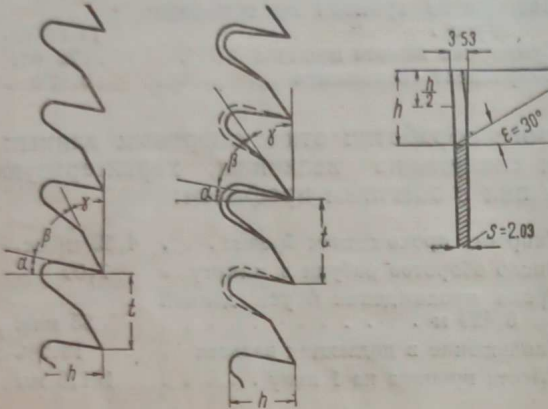
Из табл. 1 видно, что по всем основным показателям, характеризующим производительность рамы, имеется перевес в сторону второго вида распиловки, несмотря на более тяжелые условия работы. Так, скольжение уменьшилось на 1,5%; скорость прохождения бревна увеличилась на 1,5%; суммарная высота пропила, приходящаяся на одну пилу, во втором случае была больше на 9,1%.

При распиловке на той же раме девятью пилами с косой заточкой (см. рисунок) 11-дюймового бруса при поставе  $2 \times 3''$ ;  $2 \times 1\frac{1}{4}''$ ;  $2 \times 1''$ ;  $2 \times \frac{5}{8}''$  были получены следующие данные:

Таблица 2

Просвет рамы . . . . .	750 мм
Ход рамы . . . . .	500 "
Число оборотов в минуту . . . . .	300
Длина брусьев . . . . .	6,52 м
Высота брусьев . . . . .	287,8 мм
Среднее время распиловки бруса . . . . .	82 сек.
Диаметр рябухи . . . . .	243,8 мм
Число оборотов рябухи за время прохождения бревна . . . . .	9,63
Посылка по времени прохождения бруса . . . . .	15,7 мм
Суммарная высота пропила . . . . .	2005,2 "
Коэффициент скольжения . . . . .	0,879

В этом случае, как и в предыдущем, в течение всего упряга нагревания пил не наблюдалось. Рама работала без простоев, совершенно нормально.



№	S м/м	t м/м	h м/м	$\alpha^\circ$	$\beta^\circ$	$\gamma^\circ$	$\epsilon^\circ$
14	2,03	17	15	15°	43°	32°	—
14	2,03	17	15	15°	43°	32°	30°

Распиловка сравнительно высокого бруса, казалось, должна была отрицательно отразиться на работе пил. Однако практика показала необоснованность этого положения. Так, для третьего случая нами в процессе работы получены следующие данные, характеризующие работу пил с косой расточкой зубьев на высоте пропила 11":

Скорость прохождения бревна . . . . .	4,8 м/мин.
Число оборотов рябухи . . . . .	7
Время прохождения бруса длиной 6,52 м . . . . .	82 сек.
Скольжение бруса в падающих вальцах . . . . .	12,1%
Высота пропила, приходящаяся на 1 пилу . . . . .	222,8 мм

Сравнивая данные, полученные в результате трех распиловок (первая с обычной и две последних с косой расточкой), видим, что преимущества остаются за профилем, имеющим скос (хотя условия в обоих последних случаях были более тяжелые для распиловки) (табл. 2).

Средняя длина бруса в м	Среднее время распиловки бруса в сек.	Число оборотов рябухи в 1 мин.	Посылка по времени прохождения бруса в мм	Коэффициент скольжения	Суммарная высота пропила в мм	Высота пропила, приходящаяся на 1 пилу в см	Число пил в поставе	Скорость подачи в м/мин.
6,429	85	7,09	14,8	0,838	1722,0	191,30	9	4,52
6,730	88	6,80	14,9	0,851	2087,6	208,76	10	4,59
6,520	82	7,00	15,7	0,879	2005,6	222,80	9	4,77

В табл. 3 за 100% принята распиловка с обычным профилем 9-дюймового бруса девятью пилами (табл. 3).

Таблица 3

Скорость прохождения в %	Скольжение в %	Нагрузка пилы в %
100,0	100,0	100,0
101,5	98,5	109,1
106,5	95,3	116,5

Также проводилась специальная распиловка бревен различных диаметров с косой расточкой зубьев. При этом во всех случаях были получены положительные результаты. Скорость прохождения бревна увеличивалась до 6,5%.

В заключение считаем необходимым отметить следующее.

1. Массовому распространению зубьев с косой расточкой препятствует отсутствие у автоматов приспособления для образования скоса по грани грудки и пазухи.

2. Нагревание пил совершенно незначительно и вполне допускает необходимое их натяжение при непрерывном условии остановки рамы и подтягивании пил после пропуска первых 6—8 бревен на заниженной посылке.

3. Качество пласти доски в результате применения этого профиля несравненно лучше, чем при распиловке обычным профилем.

4. Скольжение бруса в подающих вальцах уменьшается от 1,5 до 4,7% и круглых бревен до 6%.

5. Скорость прохождения бревна увеличивается от 1,5 до 4,7%.

6. Применение пил со скошенным профилем выгоднее на больших высотах пропила. Опилки легче проваливаются в щель, образуемую плоскостью пилы и поверхностью доски. Наличие их в этом пространстве не порождает трения с большим выделением тепла.

7. Для большей устойчивости необходимо применять пилы № 14—15.



# Пути увеличения производительности шпалорезных станков

А. И. АНДРИЕВСКИЙ

Производительность станкосмены шпалорезного станка зависит от многих факторов.

Разберем эти факторы в отдельности.

Внутрисменные простои. По отчетным данным Кареллеса за 1935 г. внутрисменные простои на шпалорезках вместо плановых 7% составляли 18,6% от рабочего времени, из них вследствие неподачи сырья 5,78%, отсутствия рабочих 2,35%, неисправности силовых установок 4,80%, неисправности станков 3,12%, прочие 2,55%.

Однако эта цифра явно преуменьшена вследствие плохой постановки учета.

Так, фотохронометраж, произведенный на Сунском шпалозаводе в марте 1936 г., показал, что бригада затрачивает на обработку одной транспортной шпалы в среднем 56 сек., т. е. за 8-часовую смену при отсутствии простоев могла бы выпустить 500 шпал. Однако достичь такого выпуска мешают потери на перерывы и простои, составившие за время наблюдения 43,5%.

Бабгубский шпалозавод Кареллеса за стахановскую декаду в феврале 1936 г. повысил производительность станкосмены до 500 шпал, главным образом за счет повышения коэффициента использования станка по времени (перерывы были доведены до 5%).

На величине простоев отражается прежде всего слаженность всех технологических процессов. Главенствующую роль в этом вопросе играет бесперебойная подача сырья при максимальной производительности станков.

Огромное значение имеет также своевременная уборка готовой продукции. На Сунском двухстанковом шпалозаводе продукция выносятся от станков на сортировочную площадку специальным транспортером. Однако малая пропускная способность транспортера вызывает завалы. Все это привело к тому, что на этом заводе выпуск шпал при работе одного станка в полтора раза больше, чем при одновременной работе двух станков.

В этой связи понятно, почему многостанковые механизированные предприятия с приводом от общей трансмиссии имеют больше простоев, чем электрифицированные, обслуживаемые индивидуальными моторами.

Двухстанковые Великогубский и Сунский шпалозаводы Кареллеса, например, имеют каждый по две ременные и цепные передачи от одной трансмиссии; обрыв одной из них останавливает работу всего предприятия; зависимость работы этих заводов от качества ремней, от систематического наблюдения за ними несравненно большая, чем на электрифицированном Кемском шпалозаводе.

Важную роль в простоях играет конструкция завода на Великогубском механизированном шпалозаводе, например подвальное помещение низкое и тесное. Обслуживать трансмиссии во время работы опасно, мусор убирать трудно даже во время остановок. Трансмиссии весной и осенью заливаются грунтовой водой, что вызывает пробухсовку ремней.

При конструировании новых установок необхо-

димо проверять возможность их бесперебойной зимней и летней работы при максимальной производительности, тесно сочетать процесс, проходящий внутри амбара, с работой биржи и системой биржевых путей, на что до сих пор обращалось мало внимания.

И для одностанковых и в особенности для многостанковых предприятий крайне полезно устраивать холостые шкивы, позволяющие выключить из общего процесса станок, требующий остановки. Это важно как для увеличения производительности завода, так и с точки зрения техники безопасности.

Устройство холостых шкивов на пильном валу, имеющем большое количество оборотов, представляет значительные трудности для предприятия. Поэтому эти шкивы на шпалорезках должны устанавливаться заводами, которые их выпускают. Однако, чтобы улучшить работу действующих станков, можно сделать так, как поступил механик Андронов на Бабгубском шпалозаводе: рядом со шкивом станка он поставил на другом валу, укрепленном на двух подшипниках, второй такой же шкив, который при переводе на него ремня вращается вместе с добавочным валом. Это устройство потребовало только лишнего шкива и куска пильного вала с парой подшипников.

Наилучшим способом следует признать передачу энергии от двигателя на пилу не от главного трансмиссионного вала, а через контрпривод: в этом случае холостой шкив устраивают на контрприводе, который и выключается, когда нужно остановить пилу.

Переводку ремня следует помещать рядом с регулировщиком, чтобы он мог остановить пилу, не сходя с места. Простои из-за неисправности двигателей сравнительно невелики; наиболее частой причиной их является остановка для смазки. Однако эти простои предусматриваются планом, и поэтому в отчетные материалы они как правило не попадают, точно так же, как поломки механизмов, вызывающие простои целыми сменами.

Остановка машины для смазки производится, в среднем, через каждые 2 часа работы и длится 5—10 мин.

Для смазки обычно стараются использовать случайные перерывы.

На некоторых предприятиях, например на Великогубском шпалозаводе, для смазки останавливают и электростанцию, что вызывает дополнительный простой всего завода в ночное время на 15 мин. Эти простои однако нельзя считать неизбежными, так как можно устроить приспособление для смазки локомотива на ходу, как это сделано на электростанции Сунского шпалозавода, на Людиновском локомотиве.

Обычно считается, что пилы могут работать удовлетворительно без переточки 4 часа; это более или менее верно в условиях летней распиловки водосплавного сырья. При распиловке же сырья летней тужевой возки, часто поступающего с биржи волоком по земле, зубья быстро тупятся и распиловка с большой посылкой ста-

новится невозможной, либо перегружается двигатель, либо получается неправильный рез.

Поэтому на шпалорезках, дающих высокую производительность, как правило через каждые 2 часа производится подточка или смена пил. На смену пилы при хорошо подогнанных гайках затрачивается только 3—5 мин.

Однако если гайки антивибраторов не повертываются от руки или ключи не подходят к гайкам, то смена пил может затянуться значительно дольше. Поэтому от механика надо требовать такого состояния всех гаек, при котором процесс смены пилы отнимал не более 3—5 мин.

Опыт лучших предприятий, например Кособродской Уральской шпалорезки (см. Голиков, «Шпалорезный станок в работе»), показывает, что там простои сократились до 2,5—2,9%. На Бабгубском четырехстанковом шпалозаводе с переходом в 1936 г. на стахановские методы работы простои снижены до 5%.

С таким же устойчивым здоровым режимом работает примитивная Лососинская шпалорезная установка с приводом от трактора.

Для сокращения до минимума затраты времени на навалку, регулировку, переворачивание и свалку шпал требуются наличие опытной бригады и правильная организация рабочего места.

Количество станочников в бригаде обычно колеблется от 4 до 5 чел. (1—2 навальщика, 1 регулировщик и 1—2 свальщика).

В сельскохозяйственной коммуне «Сяде» шпалорезный станок с приводом от трактора Фордзон обслуживала бригада из трех человек, включая и тракториста (он же регулировщик, десятник, механик и пилостав) и уборщиков опилок (они же навальщики, свальщики и отвозчики).

При таком составе бригады получались повышенная производительность труда (свыше 4 пл. м<sup>3</sup> сырья на человека в зимнее время) и заниженная производительность станка.

Однако из-за недостатка станков и двигателей работу по шпалопилению часто приходится строить с таким расчетом, чтобы не допустить простоев механизмов, даже мирясь с некоторым недоиспользованием рабочей силы. Поэтому бригады станочников обычно состоят из 5 чел. При наличии быстроходного станка навальщики и свальщики получают значительную, хотя и с перерывами, нагрузку.

При надлежащей постановке работы навальщикам дается кроме того дополнительная нагрузка: они обязаны топором освежать торцы тюлек для выявления направления метика и других пороков древесины. Если же им поручить еще вести учет распиливаемого сырья, чтобы не держать специального учетчика, то они будут полностью загружены.

Степень загрузки свальщиков зависит в значительной мере от правильности организации их рабочего места и дополнительных обязанностей. Например на Великогубском шпалозаводе им приходится с двух станков (из имеющихся четырех) переносить через путь шпалы и горбыли. Поэтому хотя там работают два свальщика, оба они перегружены. На Бабгубском шпалозаводе и на Лососинской шпалорезке Карелеса свальщики, снимая с каретки горбыли и шпалы, сразу же кладут их на вагонетки; в этом случае их работа при быстром темпе распиловки уплотнена максимально.

Таким образом вместо сокращения числа станочников следует подыскать для них дополнительную нагрузку, которая позволит сократить одного-двух вспомогательных рабочих.

Итак, бригада станочников нормально состоит из двух навальщиков, одного регулировщика и двух свальщиков.

Нельзя достичь высоких показателей, если рабочие у станка не овладели техникой производства. Особенно важную роль в этом отношении играет регулировщик, от умения которого зависит темп работы всего станка.

Он должен быть безусловно опытен, работать внимательно и быстро, знать поставы и спецификации с учетом качества древесины. Кроме того он должен знать станок и условия его правильной работы, а также основы пилоставного дела, и обучать членов бригады, навальщиков и свальщиков четкой работе.

Для облегчения работы регулировщика необходимо: а) тюльки подавать вершиной вперед, б) на тюльках отмечать диаметр, в) хорошо осветить станок и в особенности линейку с сантиметрами, г) обеспечить правильность работы пилы при больших скоростях подачи. Желательно предварительно разметать тюльки на поставе. Но это требует большей опытности разметчика.

Для ускорения работы регулировщика необходимо, чтобы деления на линейке были видны лучше. Наиболее радикальным решением вопроса, по-видимому, является устройство циферблата, по способу Кособродской шпалорезки, который описан Голиковым, Черняком и Масленниковым. Хотя в Карелии не добились точности указаний циферблата и он не вошел в практику, однако при изготовлении циферблатов заводом «Механик» с применением конических шестерен (Масленников, «Круглопильные станки для продольной распиловки бревен») циферблат окажется безусловно полезным.

Для ускорения регулировки слесарь должен следить за тем, чтобы храповой механизм, перецвигивающий бревна в поперечном направлении, действовал безотказно и легко.

Навальщики по своей квалификации играют менее важную роль, чем регулировщик. Однако, для того чтобы станок меньше простаивал под навалкой, необходимо, чтобы один из навальщиков знал последовательность, в которой производятся операции распиловки на станке тюлек разного диаметра и разного качества, и умел чилить, т. е. был заместителем регулировщика.

Второй навальщик, играя подсобную роль, должен все же уметь разбираться в дефектах тюльки и в правилах установки тюльки на каретку в зависимости от диаметра.

Важную роль играет максимальное удобство рабочего места. Для ускорения навалки требуется правильное устройство слег, высота которых над полом должна быть 60 см. Они должны давать возможность держать запасную тюльку вплотную к каретке с тем, чтобы возможно было рассчитать заранее правильное положение метика на каретке.

Следует иметь в виду, что для качества выпиляемой шпалы основную, решающую роль играет правильная навалка тюльки, определяющая направление всех будущих граней.

Поэтому ни в коем случае нельзя для ускоре-

ния наваливать тюльку, как попало, без учета имеющихся в ней пороков древесины.

Опытные навалщики, осматривая тюльку до ее навалки, готовят ее на краю казенки так, чтобы она попадала на каретку правильно, не требуя переворачивания.

После закрепления комлевой навалщик знаком показывает регулировщику, установлен ли метик горизонтально или вертикально, чтобы тот знал, делать ли ему первый рез боковым или «постелью».

Как правило у тюлек тоньше 30 см метик следует ставить вертикально, так как они обычно не обрезаются, а у более толстых метик должен быть горизонтальным, чтобы сначала опиливался бока, а затем «постели».

Для быстрого переворачивания требуется четкая работа зажимных крюков, безотказность их передвижения вверх и вниз и надежность закрепления. Плохи крюки станков ЛСР; предпочтительнее крюки типа «Механик» и еще лучше винтовые, типа «Америкэн». Полезно дополнить их зажимами бревна с нижней стороны, по способу Кособродской шпалорезки.

Заслуживает внимания организация работ на Лососинской шпалорезке в Петрозаводске, где переворачивание тюльки занимает, в среднем, около 1 сек. Там кондак (поворотный крюк) является необходимой принадлежностью при навалке и при первом переворачивании тяжелой тюльки на 180°. Кондак (рис. 1) должен быть

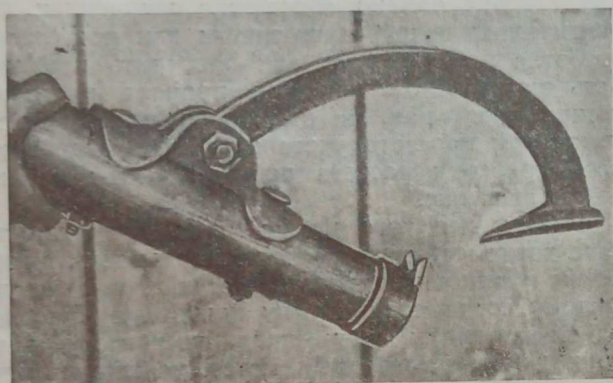


Рис. 1. Правильный тип кондака, применяемый на Лососинской шпалорезке

правильной формы, с остро наточенным крюком и острыми, крепкими пяточными зубцами. В шарнире у него должна быть необходимая жесткость. Второе переворачивание, на 90°, производится без предварительного изъятия крюков, путем резкого подбрасывания наружного края тюльки.

При третьем переворачивании, на 180°, а также и при первом переворачивании легкой тюльки верхний навалщик во время обратного прохождения мимо него тюльки вынимает зажимной комлевой крюк. Верхние зажимы, также на ходу каретки, вынимает регулировщик. Поэтому, не ожидая полной остановки каретки, оба навалщика производят переворачивание, закрепляя крюки на ходу в рабочем направлении.

При правильной организации рабочего места и путей для последующей транспортировки продукции свалка не задерживает станка, за исключением того момента, когда требуется вынуть шпалу из зажимов после распиловки.

У стахановцев Лососинской шпалорезки можно кое-что позаимствовать в этой операции: там

комлевой свальщик вынимает верхний зажим во время прохождения мимо него вершины тюльки; затем он же освобождает комлевой зажим и сваливает шпалу без помощи верхнего откидчика.

Благодаря этому верхний откидчик во время движения каретки мимо него вперед и назад хватается ручку делительного механизма, отодвигает зажимные стойки, уширяя место для навалки новой тюльки. Это дает регулировщику возможность после свалки подать каретку прямо под навалку, не останавливая около себя для регулировки.

Работа комлевого откидчика значительно облегчается применением короткого крючка для оттаскивания от станка горбылей и досок (рис. 2).

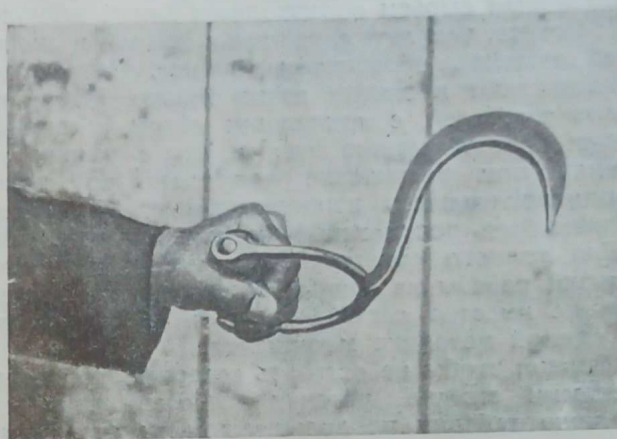


Рис. 2. Крючок для комлевого откидчика шпал

Таковы те простые мероприятия, которые позволяют значительно ускорить процесс распиловки шпалы без снижения ее качества и довести продолжительность навалки, свалки, регулировки под навалку, трех регулировок для трех резов (при распиловке брусковой шпалы с доской) и одного переворачивания, т. е. семи операций вместе, до 13 сек.

Темпы работы. Правильная организация рабочего места и опытность персонала позволяют быстро, почти не задерживая каретки, на замедленном ходу выполнять все операции.

Затраты времени в секундах (в летнее время) на отдельные элементы работы на Великогубском шпалозаводе на станках «Механик» выпуска 1931 г. (при диаметре тюлек 33—37 см):

Наименование работ	Время в сек.
Навалка тюлек . . . . .	5,0
Регулировка после навалки . . . . .	3,0
„ для досок . . . . .	2,5
„ после переворачивания . . . . .	2,4
„ после свалки . . . . .	2,2
Переворачивание . . . . .	3,6
Свалка . . . . .	2,2
<b>Итого на элементы работы, не зависящие от скорости каретки при 3 резах и одном переворачивании . . . . .</b>	
	20,9
То же для тюлек 23—27 см . . . . .	17,8
Распиловка—3 реза . . . . .	9,6
Обратный пробег грузной тележки—2 хода . . . . .	4,0
Пробег грузной тележки для свалки . . . . .	2,5
Обратный пробег порожней каретки под навалку . . . . .	2,8

Итого зависящих от скорости каретки 18,9

Всего на одну брусковую шпалу с доской 39,8

Продолжительность вспомогательных операций может быть сокращена. Как мы видим дальше, на Лососинской шпалорезке она уменьшается на 5 сек. и составляет только 13 сек. Затраты в 13 сек. являются минимальным по Карелии при распиловке брусковой шпалы с доской.

В зимних условиях время на пиление составляет в среднем 5 сек., что дает удлинение процесса распиловки одной шпалы с 3 резами на 5,4 сек.

Однако зимой процесс свалки ускоряется, так как крюки не входят глубоко в дерево и потому легко вытаскиваются. Ускорение свалки составляет 1 сек. Для зимы пробег пруженной каретки до свалки и свалка в Бабгубе и Лососинке составляет 3,0—3,5 сек.

Переворачивание и навалка при работе с водосплавным сырьем производятся зимой несколько быстрее, чем летом, так как с мокрой и скользкой тюлькой обращаться труднее. Неудобство представляют в зимнее время только бревна из рядов штабелей, с прилипшим льдом и снегом. Таким образом можно считать, что в зимних условиях при распиловке водосплавного сырья продолжительность изготовления одной шпалы должна быть почти такой же, как и летом.

Для точного сопоставления зимних и летних условий работы на разных шпалорезках Карелии еще не имеется составленных и обработанных по единой методике материалов.

Однако, чтобы не оставить совершенно неосвещенными зимние условия работы, приведем сводную таблицу продолжительности отдельных элементов при распиловке тюльки диаметром в 24—29 см с тремя резами.

Таблица 1

Наименование работ при распиловке 1 шпалы Б с доской	Затрата времени в сек.					
	Великогубская шпалорезка, лето 1935 г.	Бабгубская шпалорезка февраль 1936 г.	Лососинская шпалорезка, февраль 1936 г.	Сунская шпалорезка, февраль 1936 г.	Кивачская шпалорезка, март 1936 г.	По данным Аникина
Навалка и первая регулировка . . . . .	5,3	5,5	4,4	5,3	8,6	13,0
Три реза . . . . .	10,2	15,0	21,0	15,9	18,9	48,0
Обратный ход и вторая регулировка . . . . .	4,7	5,5	4,0	5,5	8,0	10,0
Обратный ход, переворачивание и третья регулировка . . . . .	7,1	7,5	6,4	9,4	11,0	15,0
Пробег до свалки и свалка . . . . .	5,0	3,0	3,5	3,5	4,5	5,0
Обратный пробег порожней и 4-я регулировка . . . . .	5,2	3,5	3,5	6,5	8,7	5,0
Итого . . . . .	37,5	40,0	42,8	46,1	59,7	96

В этой таблице прежде всего бросается в глаза полное несоответствие данных, приведенных Аникиным в его книге «Шпалорезные станки», действительным затратам времени для отдельных элементов работы.

Так как в шпалопилении имеется много операций (навалка, свалка, переворачивание, регулировка), которые требуют не больше времени, чем эти же операции на более производительных шпалорезках, то можно сделать вывод, что на

Кивачской тихоходной шпалорезке бригада плохо работала.

Наблюдения над работой бригады на Киваче в июле 1936 г. показали, что она может выпускать брусковую шпалу с доской в 35 сек.

Рассматривая данные, относящиеся к остальным предприятиям (табл. 1), работающим на станках «Механик» выпуска 1934 г., мы видим разницу главным образом в затрате времени на пиление.

Табл. 1 показывает, что при доведении простоев и перерывов для отдыха до нормальных 10% предприятие может выпускать за станкосмену свыше 750 брусковых шпал и 750 досок в летних условиях.

Диаметр тюлек и тип выпиливаемых шпал. В развитии стахановского движения важную роль играет соревнование между бригадами, предприятиями и трестами. При оценке же результатов соревнования важен правильный единый метод определения производительности.

Количество выпущенных в станкосмену шпал не характеризует производительность станка, так как время, затрачиваемое на одну шпалу, зависит от диаметра тюльки, от типов выпиленных шпал, от количества полученных попутно досок. Ввиду этого многие авторы рекомендуют вести учет производительности не в штуках шпал, а по площади пропила.

Этот метод, однако, абсолютно непригоден для практических целей, в частности для исчисления заработка рабочего, так как проверить правильность вычисленной площади пропила ни один учетчик продукции, ни один рабочий не сумеет. Между тем простота учета заработка и возможность проверки расчета рабочим имеют крайне важное значение.

Поэтому, для того чтобы иметь возможность более точно сравнить производительность, необходимо установить переводные коэффициенты по каждому сортименту и типу шпал, для приведения их к одному типу шпал, принимаемых за единицу (так называемый метод условных учетных единиц).

Главным мерилom в этом случае должно служить количество труда, определяемое временем, необходимым на выпуск той или иной шпалы.

Считаем полезным привести данные, характеризующие на основе фотохронометража и хронометража на Великогубском шпалозаводе время, затрачиваемое на выпуск шпал, в зависимости от диаметра тюлек и постава (табл. 2).

Выпиловка досок и выпуск шпал. Отношение к выпилке досок в разных трестах различное. В Кареллессе, например, не ведется борьбы за максимальный выпуск досок; выход досок не отражается в показателях, выпилка досок не оплачивается по прогрессивке. Поэтому, хотя за доски рабочие получают дополнительную плату из расчета, в котором 4 доски принимаются за одну брусковую шпалу, все же они выпиливаются не свыше 0,5 доски на каждую шпалу. Лендеспромтрест, наоборот, борется за выпуск досок и оплачивает выпилку досок как одну шпалу.

В этом вопросе также желателен единый подход. Необходимо учесть, что выпилка досок представляет трудоемкую операцию, снижающую показную сторону работы там, где добиваются

Таблица 2

Диаметр в см	Великогубский шпалорезный завод					
	Выход сортиментов		Количество распиленных тюлек	Время в минутах и секундах		
	шпалы транспортные и экспортные	доски		на все тюльки	на одну тюльку	на одну шпалу
23—29 . . . . .	1 шп. Б	—	25	13'30"	32,4"	32,4"
23—30 . . . . .	1 шп. Б	1	50	34'02"	40,8"	40,8"
<b>Итого в среднем 23—30</b> . . . . .	1 шп. Б	0,57	75	—	37'2"	37,2"
28—30 . . . . .	1 " А-Э	1	146	157'46"	1'05"	1,05"
33—35 . . . . .	2 " А-Э	—	50	66'05"	1'19"	39,5"
36—38 . . . . .	2 " А-Э	0,6	27	42'06"	1'34"	47"
39—40 . . . . .	2 " А-Э	1,5	9	16'23"	1'50"	35"
42—45 . . . . .	2 " А-Э	2	5	10'58"	21'2"	1'106"
33—45 . . . . .	2 " А-Э	0—43	91	135'37"	13'0"	45"
<b>Итого в среднем 28—45</b> . . . . .	А-Э	0,57	—	293'23"	—	53,6"
<b>Всего в среднем 23—45</b> . . . . .	Б, А, Э	0,57	—	—	—	43,8"

Выпуск шпал А и экспортных за 8 час. при 90% полезного времени составляет при 0,57 доски на одну шпалу 484 шпалы.

Средний переводный коэффициент для шпал А-Э по отношению к шпалам Б при 0,57 доски на одну шпалу 1,44.

Общий выпуск шпал, считая брусковых 60% и обрезных вместе с экспортными 40%, при 0,57 доски на 1 шпалу, при 90% полезного времени 590 шпал.

увеличения выпуска досок, по сравнению с теми предприятиями, где доски игнорируются.

Поэтому полезно выявить количество труда, затрачиваемого на выпилку доски. Из табл. 2 видно, что на Великогубском шпалозаводе на доски затрачивается 8,4 сек., или 25% времени, потребного для выпуска брусковой шпалы.

Таким образом можно считать, что коэффициент для досок 0,25 шпалоединицы вполне соответствует номинальной затрате труда.

Влияние на производительность качества и размеров сырья. Чем больше пороков имеет древесина, тем сложнее процесс распиловки и тем большее количество операций приходится выполнять на станке при меньшем выходе шпал основной продукции шпалопиления.

Черняк в своей книге «Спутник шпалорезчика» рекомендует внимательно просматривать подвезенное к шпалорезке сырье и не допускать к станку плохих тюлек. Практически едва ли это выполнимо, так как поздно браковать тюльки, уже подвезенные к шпалорезке или поданные к станку.

Борьбу за качество шпального сырья нужно начинать с лесосеки, выработав с этой целью стандартные технические условия для шпальника.

Несомненно, что некоторое количество шпал можно получить при распиловке крупномерной древесины даже дровяного качества, но при этом нельзя требовать высокой производительности станка, исчисляемой количеством выпиленных шпал.

На производительности шпалорезки вредно отражается также распиловка толстомера.

Поэтому целесообразно установить предельный диаметр тюлек, ограничив его 45—50 см. Гораздо рациональнее толстые кряжи направлять на лесозаводы, где они дадут большой процент столярных досок.

Для достижения высокой производительности не менее важную роль играет также точная дли-

на шпальной тюльки. Припуск не должен превышать 5—10 см, чтобы не приходилось пропускать через пилу излишние концы. Подобное явление бывает тогда, когда на шпалорезку подается вместо специально заготовленного шпальника пиловочник III сорта, имеющий самую разнообразную длину.

Казалось бы, что при разделке таких кряжей на шпальные тюльки не трудно обрезать излишние концы до подачи на шпалорезный станок и тем избежать непроизводительных добавочных пропилов. Однако при распиловке водосплавного сырья дело осложняется тем, что бревна прямо из воды поступают на шпалорезку, причем раскряжовка производится или на воде, или в амбаре. В первом случае отпиленные короткие концы трудно вытаскивать из воды, а при раскряжовке в заводе концы мешают производственному процессу.

В результате двух этих неудобств меньшим злом нередко оказывается пропуск через пилу тюлек ненормальной длины.

Чтобы изжить бесполезную распиловку концов, необходимо в период лесозаготовок точнее планировать потребное количество шпальника, заготавливая его длиной 2,75 или 5,5 м.

Одновременно с этим, при проектировании шпалорезных установок следует предусмотреть, что в здание шпалорезки, по ряду причин может попасть сырье, непригодное для шпал, которое нецелесообразно пропускать через шпалорезный станок (короткие кряжи, гнилые тюльки и пр.).

Для удаления их из общего производственного потока в амбаре должны быть устроены резервные пути. Во многих случаях полезно шпалорезные установки дополнить дровопильным станком, как это практикуется на некоторых шпалорезках Карелии, недостаточно обеспеченных шпальником нормального качества.

В шпалорезных станках переносного типа происходят поломки, особенно при пилении тюлек чрезмерной толщины. Поэтому серьезное внима-

ние должно быть уделено обеспечению шпалорезок запасными частями.

Более крупные шпалорезки должны иметь ремонтные мастерские, которые одновременно должны обслуживать также и другие нужды бумажных установок.

**Кадры и техническая учеба.** Для того чтобы достичь высокой производительности станкосмены, необходимо создать и закрепить на предприятии опытные кадры, поднять технику их квалификацию.

Значение вопроса о кадрах наглядно показывает Лососинская одностанковая шпалорезка. Там нет сменных мастеров и специальных учеников. Однако продукция выпускается в большом количестве, безукоризненного качества и правильно учитывается. Это возможно лишь по-

тому, что там все рабочие кадровые, в большинстве с многолетним стажем.

Однако техническая учеба на шпалорезных предприятиях развита слабо, количество обучающихся невелико, качество учебы недостаточное. Самое удобное время для учебы — время производственного затишья — не используется вследствие отсутствия у руководителей интереса к шпалопилению в этот период и переключения рабочих кадров на другие виды работ.

Можно не сомневаться, что стахановцы шпалопиления, овладев улучшенными приемами и обеспеченные более быстроходными и солидными станками, при хорошем техническом руководстве не только добьются решения поставленных задач, но сумеют перекрыть выдвигаемые вновь нормы, как сделали это со старыми.

## Распиловка неокоренной сосны\*

Д. С. РОЖКОВ

В связи с переходом на влажный способ хранения сырья на лесозаводах возникла необходимость в распиловке неокоренной сосны. Против этого возражали отдельные работники, сославшиеся на якобы происходящее в таких случаях понижение производительности лесопильной рамы.

Для проверки этого положения ЦНИИМОД были проведены в сентябре—октябре 1936 г. на Тавдинском лесозаводе № 8 опытные распиловки окоренной и неокоренной сосны. Эти распиловки имели целью сопоставить производительность лесорамы при распиловке окоренной и неокоренной сосны и выявить влияние на нее следующих факторов:

1. Затупляемости пил.
2. Потери скорости подачи из-за:
  - а) снижения посылки при неудовлетворительном качестве пропила;
  - б) скольжения (буксования) бревна в подающих вальцах.
3. Скрытых (не входящих в номенклатуру учитываемых простоев) потерь машинного времени, обусловленных наличием коры.

Остальные факторы, влияющие на производительность рамы, исследованию не подвергались, но влияние их в обоих случаях (при окоренной и неокоренной сосне) поддерживалось одинаковым в возможных (для производственных условий) пределах.

К таким факторам относятся:

1. Качество пил, их подготовка к работе и установка в раме.
2. Состояние механизмов рамы и околорамного оборудования.
3. Качество древесины.
4. Диаметр бревна и постав на распиловку.
5. Продолжительность работы.
6. Квалификация и интенсивность труда рамной бригады.
7. Пропускная способность технологического потока.

Распиловка окоренной и неокоренной сосны велась на одной и той же раме (шеховый № 7) фирмы Иенсен-Даль (просвет 750 мм, ход 500 мм), имеющей на холостом ходу в среднем 328 оборотов в минуту. В обоих случаях применялись одни и те же пилы № 14 завода им. Кагановича с профилем, приведенным на рис. 1.

Подготовка пил к работе и установка их в раме во всех случаях были удовлетворительными, отвечающими требованиям эксперимента.

Наблюдения велась при распиловке бревен диаметром 18—20 см, 24—26 см, 30—32 см. В каждом случае по ка-

ждому диаметру наблюдения велась в течение 3—4 упрягов работы (продолжительность упряга 140 мин.). Число оборотов рамы в минуту при распиловке окоренной и неокоренной древесины было одинаковым.

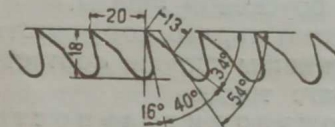


Рис. 1. Профиль рамной пилы № 14

Соответствующие данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Число оборотов рамы в минуту

Диаметр бревна в см	При про- ходе вер- шины бревна	При про- ходе сре- дины бревна	При про- ходе ком- ля брев- на	Среднее значение
На холостом ходу . . . . .	—	—	—	328
18—20 . . . . .	327	324	321	324
24—26 . . . . .	324	320	316	310
30—32 . . . . .	321	314	310	315

В целях выявления максимальной производительности рамы при распиловке окоренных и неокоренных бревен величина рискованной посылки поддерживалась на высшем пределе, при котором качество и точность пропила оставались удовлетворительными.

При распиловке бревен диаметром 18—26 см качество пропила не лимитировало величины посылки и распиловка велась при крайнем положении рукоятки на секторе подачи, соответствующем максимальной конструктивной посылке, равняющейся для данной рамы 38 мм. При распиловке бревен диаметром выше 26 см величина посылки поддерживалась в соответствии с качеством пропила. Качество пропила при окоренном и неокоренном сырье получалось одинаковым. Это объясняется одинаково удовлетворительной подготовкой пил и практически одинаковой их затупляемостью во время работы.

Радиус закругления тупого лезвия (определявшийся микрооптическим методом и непосредственным измерением на микроснимках) в обоих случаях находился в пределах 0,02—0,03 мм. В результате замеров микрометром

\* По материалам ЦНИИМОД.

ширины пил до и после работы установлено, что при распиловке неокоренной сосны величина износа пил в среднем на 12—15% выше, нежели при распиловке окоренной сосны.

Столь незначительная разница в износе, а следовательно и в затупляемости пил объясняется тем, что на Тавдинском лесозаводе № 8 все сырье — окоренное и неокоренное — при подаче с реки в бассейны и для выкатки механически обмывалось от песка и ила при сильном напоре, причем струей воды даже сбивались крупные чешуйки коры.

В результате проведенных распиловок получены следующие средние показатели (табл. 2):

Таблица 2

Диаметр бревна	Постав	Распиловка окоренной сосны					Производительность рамосмены в м <sup>3</sup>
		Посылка среднесплавная в мм Δ <sub>ср</sub>	Посылка фактическая средняя по длине бревна в мм Δ <sub>ф</sub>	Посылка по рискам в мм Δ <sub>рис</sub>	Посылка по рябучам в мм Δ <sub>ряб</sub>	Посылка конструктивная в мм Δ <sub>к</sub>	
18—20	$\frac{27-114-27}{2-1-2}$	24,5	29,3	29,8	32,5	38	129,9
24—26	$\frac{21-135-21}{3-1-3}$	23,9	29,4	29,8	32,2	38	167,1
30—32	$\frac{21-27-165-27-21}{2-1-1-2}$	19,6	24,5	24,7	26,9	28,4	212,1
Распиловка неокоренной сосны							
18—20	$\frac{27-114-27}{2-1-2}$	24,5	28,6	29,2	31,7	38	123,9
24—26	$\frac{21-135-21}{3-1-3}$	22,3	27,2	28,2	31,3	38	158,7
30—32	$\frac{21-27-165-27-21}{2-1-1-2}$	18,8	23,6	24,8	28,8	31,5	213,9

Производительность рамосмены исчислена при коэффициенте использования рабочего времени = 0,93.

Сопоставление полученных данных показывает, что при распиловке неокоренной сосны фактические посылки снижались: при диаметре 18—20 см на 2,5%; при диаметре 24—26 см на 7,5%; при диаметре 30—32 см на 3,6%.

При распиловке неокоренных бревен посылки снижались в основном вследствие повышенного скольжения бревна в подающих вальцах, как это видно из табл. 3.

Таблица 3

Диаметр бревна в см	Потеря скорости подачи из-за скольжения бревна в рябучах в %	
	при окоренной сосне	при неокоренной сосне
18—20	9,8	9,8
24—26	9,6	13,2
30—32	9,0	18,2

При этом скольжение неокоренного бревна повышается с увеличением диаметра. Это объясняется тем, что при увеличении толщины слоя коры (с увеличением диаметра) зубцы рябухи врезаются в древесину на небольшую глубину или совсем не достают ее, происходит сдирание коры с постели бревна и буксование последнего в рябухах.

Чтобы уменьшить скольжение бревна при распиловке неокоренной сосны, необходимо применять рябухи с ввертываемыми стальными шипами (рис. 2).

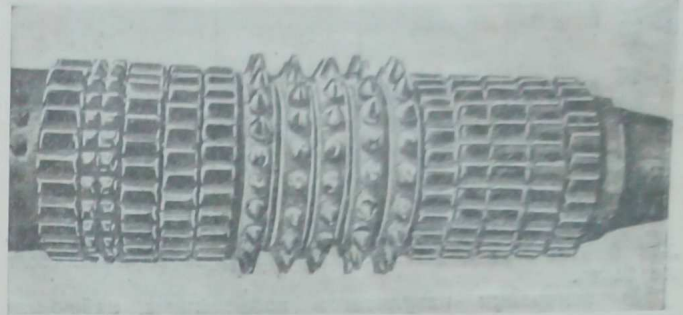


Рис. 2. Рябуха со стальными шипами

Уменьшение разницы в величинах фактических посылок при диаметре 30—32 см объясняется тем, что посылки при этом диаметре могли поддерживаться на максимальном уровне, допускаемом качеством пропила за счет повышения конструктивной посылки, и тем самым компенсировались потери скорости подачи из-за скольжения бревна.

Бревна диаметром 18 и 26 см распиливались при максимальной конструктивной посылке, равной 38 мм, и разница в скольжении уже не могла быть компенсирована дальнейшим повышением конструктивной посылки.

Одновременно со снижением фактических посылок при распиловке неокоренной сосны снижается коэффициент использования конструктивной посылки  $K$ , равной отношению фактической посылки к конструктивной (табл. 4, стр. 80).

Скрытые потери машинного времени (разрывы между торцами, травление и торможение подачи и пр.), снижающие фактическую посылку до среднесплавного ее значения, при распиловке окоренной и неокоренной сосны примерно одинаковы и при наблюдениях для неокоренной сосны оказались даже несколько ниже, как видно из рис. 3.

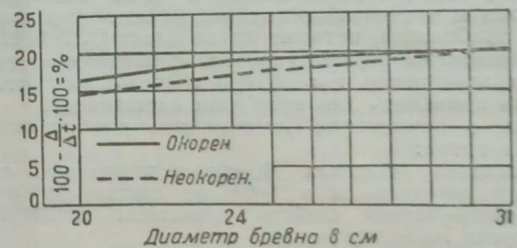


Рис. 3. Снижение фактической скорости подачи из-за скрытых потерь машинного времени

Величина скрытых потерь в обоих случаях имеет тенденцию к повышению с увеличением диаметра бревна. Это объясняется недостаточной механизацией околорамных процессов; это приводит к тому, что нельзя выполнить рабочие операции на вершинной тележке. С увеличением размеров выпиливаемых досок и их веса эта неуспеваемость возрастает.

Составляющие скрытых потерь машинного времени, выявленные хронометражем, и результаты повседневных наблюдений при опытных распиловках за элементами рабочих операций рамной бригады указывают, что задержек в работе рамной бригады вследствие наличия коры и ее уборки от рамы не бывает. Отвалившиеся куски коры обычно сбрасывают вместе с опилками под раму или с мелкими горбылями и щепками в люк. Основная же масса коры, не отделившаяся от кромок досок, транспортируется как составная часть досок и горбылей к обрезным станкам и после обрезки попадает с рейкой в дробилку или на дроворезку.

Таблица 4

Диаметр бревен в см	Коэффициент использования конструктивной посылки K		Понижение K при неокоренной сосне $= 100 \frac{K \text{ неокорен.}}{K \text{ окоренн.}} \times 100$ в %
	при окоренной сосне	при неокоренной сосне	
18-20 . . . . .	0,77	0,75	2,5
24-26 . . . . .	0,775	0,715	7,5
30-32 . . . . .	0,91	0,82	10,0

Загрязнения корой механизмов рамы и остановки рамы для очистки от коры при распиловке неокоренной сосны не было.

На основании результатов проведенных наблюдений можно сделать следующие выводы:

1. При удовлетворительной предварительной обмывке бревен затупляемость пил практически одинакова при распиловке как окоренной, так и неокоренной сосны.
2. При одинаковых фактических посылках и прочих равных условиях качество пропилы получается одинаковым для окоренной и неокоренной сосны.
3. Несмотря на более высокий процент скольжения в рябухах неокоренного соснового бревна по сравнению с окоренным, фактическая посылка в обоих случаях может поддерживаться одинаковой за счет применения для неокоренной сосны более высокой конструктивной посылки, чем для окоренной.

Для уменьшения скольжения бревна необходимо применять рябухи с ввертными стальными шипами.

4. Для осуществления нормативных посылок ЦНИИМОД и более высоких при распиловке неокоренной сосны диаметром до 26 см необходимо иметь на рамах максимальные конструктивные посылки в пределах до 45 мм.

5. Величина простоев и скрытых потерь машинного времени, а следовательно и коэффициента использования рамы практически одинакова при распиловке окоренной и неокоренной сосны.

6. При наличии у рамы максимальной конструктивной посылки в пределах до 45 мм производительность рамы при распиловке окоренной и неокоренной сосны будет практически одинакова, так как при такой максимальной конструктивной посылке всегда будет резерв, компенсирующий более высокую потерю скорости подачи из-за скольжения при неокоренной сосне.

При недостаточной же конструктивной посылке и работе на ее предельном значении производительность рамы при неокоренной сосне будет в среднем на 5% ниже, чем при окоренной.

У рам типа Болиндер конструктивную посылку необходимо повышать не за счет увеличения диаметра шлицового шкива, а за счет повышения передаточного числа червячной передачи (увеличение угла подъема и числа заходов червяка).

7. Распиловка неокоренной сосны не создает затруднений в работе рамщиков, и при наличии механизированного внутривзаводского транспорта отходы уборка коры от рамы не требует специальных затрат времени и рабочей силы.

Стоимость же удаления отходов из цеха при распиловке неокоренной сосны должна возрастать в связи с увеличением за счет коры количества отходов.

8. При условии удовлетворительной обмывки бревен и при наличии максимальной конструктивной посылки в пределах 45 мм окорка сосны в целях повышения производительности рамы не является необходимой операцией.

## Паркет из лиственницы\*

А. А. ЛУКАШЕВ

Обычно паркет изготовляют из твердолиственных пород: дуба, ясеня, березы, клена и бука. Дефицитность этих пород и чрезвычайно высокие (и не всегда оправдаваемые) требования, которые предъявляет ГОСТ 6242 к качеству древесины паркета, привели к необходимости искать их заменители и в первую очередь выяснить возможность применения для этой цели лиственницы.

Вопрос о применении лиственницы для паркета был разрешен путем:

- а) сравнения основных физико-механических свойств древесины лиственницы и дуба, по данным лаборатории физико-механических свойств древесины ЦНИИМОД и ряда других исследователей;
- б) исследования и сравнения истираемости в радиальном направлении древесины лиственницы и дуба;
- в) исследования и сравнения ударной твердости в радиальном направлении и сжатия поперек волокон древесины лиственницы и дуба;
- г) исследования и сравнения качества покрытия мастикой поверхности паркета из лиственницы и дуба и исследования влияния обессмоливания поверхности на качество покрытия лиственничного паркета мастикой;
- д) исследования паркета из лиственницы в условиях сборки и его эксплуатации.

Исследования механических свойств древесины лиственницы и дуба, указанные в пп. «б» и «в», проводились на образцах, вырезанных из лиственничного паркетного паркета и дубового паркета, хранившегося на складах ЦНИИМОД.

Отсылая читателей для детального ознакомления с физико-механическими свойствами древесины лиственницы к специальным трудам, мы ограничиваемся здесь средними данными об основных свойствах древесины лиственницы и дуба по материалам ЦНИИМОД (табл. 1).

\* По материалам ЦНИИМОД.

Таблица 1

Порода	Объемный вес в г/см <sup>3</sup>	Сопротивление					Ударная твердость (радиальная) г/мм <sup>2</sup>	
		сжатие вдоль волокон в кг/см <sup>2</sup>	сжат. изгибу в кг/см <sup>2</sup>	раскалыванию		скалыванию		
				рад. кг/см <sup>2</sup>	танг. кг/см <sup>2</sup>			рад. кг/см <sup>2</sup>
Лиственница . . . . .	0,67	512	980	49	46	91	—	764
Дуб . . . . .	0,71	499	998	58	79	73	85	928

Все коэффициенты в табл. 1 приведены к влажности в 15%. Ударная твердость (по методу Певцова) определена по образцам из паркета.

Известно, что сопротивление древесины истиранию повышается с увеличением объемного веса, а сопротивление изнашиванию (по Заксенбергу) находится в тесной связи с ее твердостью. Поэтому для определения возможности применения лиственницы для паркета было необходимо исследовать и сопоставить следующие физико-механические свойства древесины лиственницы с свойствами одной из дефицитных пород — дуба, а именно: объемный вес, ударную твердость (радиальную), сжатие поперек волокон (предел пропорциональности) и истираемость (радиальную).

Ударная твердость и сжатие поперек волокон в известной степени характеризуют способность древесины соп-



Схемы технологического процесса изготовления паркета

Таблица 2

Схемы	Схемы технологического процесса изготовления паркета											
	Сушка пиломатериалов (сушильная камера)	Продольный раскрой (циркулярная пила)	Поперечный раскрой (магнитковая пила)	Продольный раскрой (циркулярная пила)	Сушка заготовок (сушильная камера)	Строжка пласти (фугочный станок)	Строжка кромки и углов (фугочный станок)	Торцовка в размер и выборка паза (паркетный концевальник комбинир)	Четырехсторонняя строжка с выбором паза по длине (четырехсторонний строгальный станок)	Поперечный раскрой (магнитковая пила)	Торцовка в размер и выборка паза по длине (паркетный концевальник комбинир)	Пряжка паркета
I вариант			○	○	○	○	○	○	○			
II вариант			○	○	○				○		○	○
III вариант	○	○	○						○	○	○	

противляться образованию вмятин и оттисков, а истираемость определяет срок службы (износ) паркета.

Испытание паркета из лиственницы и дуба

а) Соппротивление сжатию поперек волокон. Результаты испытания древесины лиственницы и дуба на сжатие поперек волокон при различном наклоне годовичных слоев приводятся в табл. 3.

Таблица 3

Наклон годовичных слоев в градусах	Соппротивление в кг/см <sup>2</sup> сжатию поперек волокон (предел пропорциональности)	
	лиственница	дуб
0—30	19,4	55,0
31—45	15,1	45,3
46—75	29,2	53,7

Для исследований на Лобвинском лесозаводе Свердловского края было изготовлено около 150 м<sup>2</sup> лиственничного паркета «Специаль» на рейку. В связи с отсутствием специального стандарта к этому паркету были предъявлены технические условия согласно ОСТ 6242 (паркет из твердодревесных пород). Этот паркет был следующих размеров: толщина 17 и 20 мм, ширина 50, 90 и 100 мм, длина 250, 350, 450 и 500 мм.

Паркет был изготовлен тангентальной, полураспиловочной и радиальной распиловки, для чего использовали лиственничные пиломатериалы I и II сортов по ОСТ 7099 из рядовой распиловки лесозавода.

Для всех последующих испытаний установлена следующая классификация паркета по наклону годовичных слоев: паркет тангентальной распиловки с углом наклона годовичных слоев к лицевой пласти от 0 до 30°, полураспиловочной распиловки при угле наклона от 31 до 60°, и радиальной распиловки с углом наклона свыше 61°. Наклон годовичных слоев измерялся углом, составленным касательной в средней точке годовичного слоя (расположенного по середине торца) к лицевой пласти.

В табл. 2 представлены три варианта схемы технологического процесса изготовления паркета. Первые два варианта применяются на практике, а третий был использован при изготовлении паркета из лиственницы в связи с отсутствием на лесозаводе специальных паркетных станков (табл. 2).

Лесозавод применяет к лиственничным пиломатериалам нормы припусков на усушку по ОСТ 7367. После сушки пиломатериалы размером 25 мм×180 мм×6 500 мм оказались по сечению неполномерными. Поэтому вместо наченной ширины паркета в 100 и 60 мм можно было изготовить паркет шириною в 100 и 50 мм.

Как показали обмеры пиломатериалов, на усушку лиственницы следует давать припуски, примерно на 30% превышающие нормы ОСТ 7367. Однако для точного определения норм припусков на усушку лиственницы необходимы более обширные специальные исследования.

При сушке пиломатериалов в камере непрерывного действия был применен следующий режим. Сушке подвергались лиственничные пиломатериалы размером 25 мм×180 мм×6 500 мм. В загрузочной зоне камеры:

$t$  (сух. терм.) = 60°,  $t$  (влажн. терм.) = 58°, относительная влажность воздуха  $\varphi$  = 90%. В выгрузочной зоне камеры:  $t$  (сух. терм.) = 70°,  $t$  (влажн. терм.) = 62°, относительная влажность воздуха  $\varphi$  = 68%. Предварительная пропарка производилась в течение 12 часов при  $t$  = 70° Ц и  $\varphi$  = 100%.

Ударная твердость (радиальная). Испытание на ударную твердость древесины производилось на приборе проф. А. Х. Певцова. Вес шарика был равен 63,6 г, диаметр шарика 25 мм, высота падения 600 мм.

Результат испытания на ударную твердость приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наклон годовичных слоев в градусах	Средняя твердость г/мм <sup>2</sup>	
	лиственница	дуб
0—30	733	941
31—45	739	976
46—75	817	866

Истираемость (радиальная). Испытание на истирание производилось на машине для истирания (Амслера).

Во время испытаний лицевой поверхности паркета из лиственницы и дуба образцы размером 40 мм×40 мм подвергались при истирании нагрузке в 30 кг на каждый образец, т. е. удельное давление составляло около 2 кг/см<sup>2</sup>.

Истираемость древесины определяли толщиной снятого слоя древесины в мм и изменением веса образца, измеряемым разницей в весе образца до и после испытания.

Нарезку диска возобновляли после испытания 6—7 образцов; перед испытанием первого образца нарезку диска очищали от заусенцев металла в течение 4—5 минут, прикладывая торец ясеневых брусков во время вращения диска. У всех образцов определялся наклон годовичных слоев к плоскости истирания.

Результаты испытания на истирание древесины лиственницы и дуба даны в табл. 5.

Таблица 5

Лиственница			Д у б		
наклон годовичных слоев в градусах	колич. образцов в группе	истиранье в мм	наклон годовичных слоев в градусах	колич. образцов в группе	истиранье в мм
0—10	5	5,36	0—10	7	4,63
11—20	11	5,56	11—20	7	3,92
21—30	5	3,64	21—30	9	5,01
31—40	7	6,90	31—40	7	4,14
41—50	8	6,32	41—50	7	6,26
51—60	5	7,16	51—60	3	5,50
61—70	8	6,90	61—70	7	6,31
71—80	2	6,85	71—80	3	4,92
Среднее	—	6,08	—	—	5,06

Для исследования влияния степени затупленности нарезки диска на величину истирания древесины было отобрано по пять образцов для каждой породы, которые имели наклон годовичных слоев в 60—62° и одинаковое (13) число годовичных слоев, выходящих на истираемую поверхность.

Результаты испытания указаны в табл. 6 и на рис. 1. Пренебрегая влиянием ряда незначительных факторов, не учтенных нами при испытании, а именно: степени смо-

листости, незначительных отклонений во влажности древесины (10,7—13,6%) и содержания процента летней древесины в образцах и т. д., надо признать следующее:

1. Истираемость древесины лиственницы, измеряемая толщиной истертого слоя, оказалась примерно на 16%, а измеряемая разницей в весе — примерно на 13% больше истираемости древесины дуба.

2. Резко выраженной зависимости между истираемостью древесины и наклоном годовичных слоев к плоскости истирания не обнаруживается.

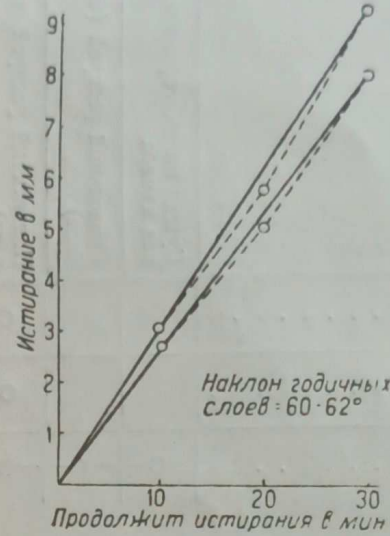


Рис. 1. Истираемость паркета из лиственницы и дуба

паркета радиальной распиловки перерезанные летние слои годовичных колец расположены в виде более или менее параллельных линий.

Текстура лиственничного паркета уступает текстуре дубового паркета, который имеет блески на поверхности от перерезания сердцевинных лучей. Цвет древесины лиственницы значительно светлее, чем дуба.

Покрытие паркета мастикой. Как известно, древесина лиственницы содержит в себе приблизительно смолы 1—2% и гумми до 15% от абсолютно-сухого вещества. Отрицательное влияние смолистости лиственницы на режущий инструмент, обработку и отделку известно уже давно. Гумми растворим в воде и не растворим ни в каких органических растворителях. Смола не растворяется в воде, но растворяется в слабых щелочных растворах.

Для обессмоливания паркета из лиственницы выбран раствор каустической соды, являющийся одним из наиболее эффективных по одновременному действию, служащий растворителем для смолы и гумми и представляющий со-

3. Между степенью остроты нарезки диска и истиранием древесины наблюдается прямая зависимость, т. е. по мере затупления нарезки истираемость древесины уменьшается.

Текстура паркета из лиственницы. Текстура лицевой поверхности лиственничного паркета тангентальной и радиальной распиловки представлена на рис. 2. На поверхности паркета тангентальной распиловки заметны ясно выраженные неправильной формы годовичные слои, в то время как на поверхности

Таблица 6

№ испытаний	образца	Породы	Размеры образцов в мм			Удел. давлен. на образцах кг/см <sup>2</sup>	Вес образцов в г		Разн. в весе в г	Влажность древесины в %	Величина истирания в мм через			Объемный вес древесины в г/см <sup>3</sup>
			толщина	ширина	длина		начальный	конечный			минут			
											10	20	30	
1	1	Дуб	18,8	40,1	40,0	1,87	20,73	9,86	10,87	13,3	3,8	6,5	9,9	0,73
	1	Лиственница	20,1	39,9	40,5	1,87	20,40	8,33	12,07	11,2	4,3	7,4	11,7	0,64
2	2	Дуб	19,0	39,5	40,2	1,88	21,01	12,35	8,70	13,6	2,7	5,2	7,9	0,71
	2	Лиственница	20,0	39,6	40,2	1,88	21,11	9,88	11,23	11,7	3,6	7,0	10,7	0,61
3	3	Дуб	19,9	40,2	39,8	1,87	18,97	11,46	7,51	12,8	2,7	4,9	8,0	0,72
	3	Лиственница	20,3	40,0	40,5	1,85	20,65	11,60	9,05	10,7	2,8	5,4	8,9	0,56
4	4	Дуб	19,9	40,1	40,0	1,87	18,83	12,22	6,61	12,6	2,4	4,3	7,2	0,71
	4	Лиственница	20,2	40,0	40,2	1,87	21,28	13,61	7,67	12,3	2,5	4,3	7,4	0,62
5	5	Дуб	19,1	40,0	40,2	1,86	22,20	14,07	8,13	12,4	2,3	4,3	7,0	0,70
	5	Лиственница	19,8	40,0	41,2	1,86	18,89	11,75	7,14	12,3	2,3	4,6	7,7	0,61
В среднем по дубу			—	—	—	—	—	—	8,36	12,9	2,78	5,04	8,00	0,71
" " по лиственнице			—	—	—	—	—	—	9,43	11,6	3,10	5,74	9,28	0,61

бой наиболее дешевое средство, к тому же и практически легко применимое.

Для обессмоливания лицевой поверхности паркета применяли 3%-ный раствор соды; расход раствора соды на на 1 м<sup>2</sup> паркета составил 1,03 л.

После промывки содовым раствором паркета лицевая поверхность его темнела и принимала темносерый цвет. Раствор половой мастики для покрытия паркета был приготовлен по способу, обычно применяемому на практике и указываемому на этикетках продаваемых коробок с мастикой.

Расход раствора половой мастики на 1 м<sup>2</sup> паркета составил 165—170 г.

При покрытии мастикой дубового паркета получается равномерная окраска древесины, текстура сохраняется, поверхность паркета легко натирается до яркого блеска.

Лиственничный необессмоленный паркет при покрытии мастикой плохо окрашивается и натирается, блеск после натирки паркета тусклый.

Лиственничный обессмоленный паркет после покрытия мастикой принимает более или менее равномерную окраску; ее фон вследствие обработки содовым раствором поверхности темнее, чем у необессмоленного паркета; натирается до яркого блеска, уступая все же по яркости дубовому паркету.

Микроскопические наблюдения над глубиной проникания половой мастики обнаружили, что у дубового и лиственничного обессмоленного паркета глубина проникания мастики почти одинакова и составляет около 0,099—0,108 мм, у необессмоленного же лиственничного паркета мастика проникала на глубину 0,087—0,094 мм. Следовательно обессмоливание поверхности содовым раствором, помимо изменения цвета древесины, способствует и более глубокому прониканию мастики.

При нагреве на поверхности древесины хвойных пород иногда наблюдается выделение смолы, что вредно отра-

Тангентальной распиловки



Радиальной распиловки



Рис. 2. Лиственничный паркет

жается на отделке, а также и покрытии поверхности паркета мастикой.

Однако проведенные ЦНИИМОД исследования обнаружили, что при нагреве до 40° Ц в течение 2 час. смола выступает лишь на торцевых поверхностях в виде отдельных точек; при нагреве до 60° Ц наблюдаются редкие блестящие точки на радиально-тангентальных поверхностях.

В нормальных условиях эксплуатации паркета такие высокие температуры не наблюдаются. Поэтому мало вероятно, чтобы смола или гумми выступили на лицевой поверхности паркета, тем более что промывка паркета содовым раствором (которую следует проводить периодически) уничтожит возможные выступления на поверхности смолы или гумми.

Паркет в эксплуатации. Для длительного наблюдения за работой паркета из лиственницы, изготовленного по третьему варианту (табл. 1), было уложено в жилом помещении в Москве около 30 м<sup>2</sup> паркета.

При укладке паркет не сортировался по качеству, а крошки и торцы при сборке не пригонялись.

Наблюдения показали следующее:

1) точность обработки паркета по размерам позволяет быстро и удовлетворительно (по точности пригонки) укладывать паркет. Наибольшая ширина зазоров между паркетинами составляла 0,5 мм. Простройка во время сборки паркетин по длине и кромкам даст возможность достичь более плотной пригонки паркета;

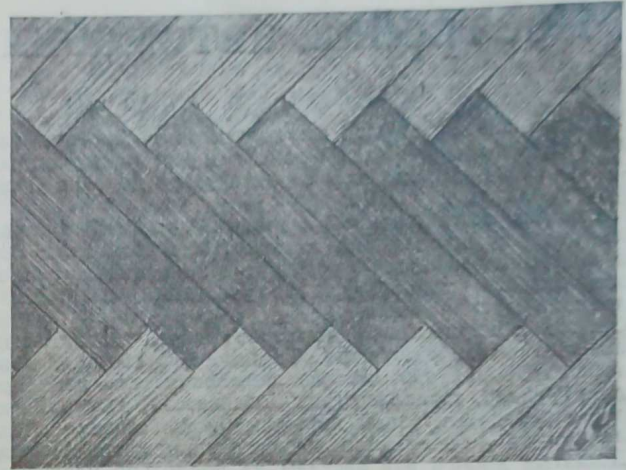


Рис. 3. Уложенный паркет из лиственницы

2) при простройке лицевой поверхности паркета вручную наблюдается неглубокое откалывание волокон в концах паркетин, имеющих зазоры;

3) паркетин тангентальной распиловки дают при промывке и натирке отщепы вдоль волокон, что портит внешний вид паркета и создает неблагоприятные условия для его эксплуатации;

4) пестрота текстуры древесины лиственницы уменьшается при промывке содовым раствором.

Общий вид уложенного паркета из лиственницы показан на рис. 3.

### Выводы

1. Сравнение основных физико-механических свойств древесины лиственницы и дуба позволяет признать, что древесина лиственницы с точки зрения основных требований, предъявляемых к сырью для паркета, представляет наиболее подходящий заменитель дефицитных твердолиственных пород.

2. Примененный вариант изготовления опытного паркета допустим для изготовления лиственничного паркета в массовом производстве как дающий достаточную точность обработки паркета.

3. Рекомендуется изготовлять паркет лишь радиальной и полураддиальной распиловки, причем вырабатывать шириной (90—100 мм) и длиной (450—500 мм) паркет не следует, так как выход его в этом случае незначителен.

4. Для обессмоливания поверхности лиственничного паркета следует периодически промывать его 2—3%-ным раствором соды с добавлением каких-либо красителей (например бейца) для имитации цвета дубового паркета.

Периодическое обессмоливание поверхности паркета придает ей более темный и однородный цвет.

5. Стоимость сырья для паркета из лиственницы примерно на 40,3% дешевле, чем из дуба.

6. Лиственничный паркет возможно применять для жилых, торговых помещений, учреждений и т. д., за исключением тех случаев, когда к текстуре паркета предъявляются особо высокие требования (как например во дворцах, музеях и т. д.).

7. В результате применения лиственницы для изготовления паркета возможно сэкономить до 50—60% дефицитной древесины (дуба, бука и т. д.), потребляемой для паркета.

8. В связи с возможностью выработки паркета на заводах, даже не имеющих специальных паркетных станков, производство паркета из лиственницы должно получить широкое распространение на заводах Урала Западной Сибири.

## Постройка автомобильных лесовозных дорог\*

Развитие автомобильной вывозки леса в Америке усилило интерес к постройке автомобильных дорог, механическому оборудованию для строительства дорог и к методам ухода за дорогами.

Постройка автомобильной лесовозной дороги не может быть повсюду произведена одинаковыми методами. Способ постройки меняется в связи с типом почвы, количеством осадков, температурными условиями, рельефом и условиями дренирования.

Однако оборудование для строительства дорог всюду более или менее одинаково. Трактор и бульдозер, в некоторых районах взрыхлитель, канавокопатель, камнедробилки, грейдер, спринклер (разбрызгиватель) для сухой погоды и различных типов дорожные ножи стали обычным явлением на лесозаготовительных предприятиях Америки.

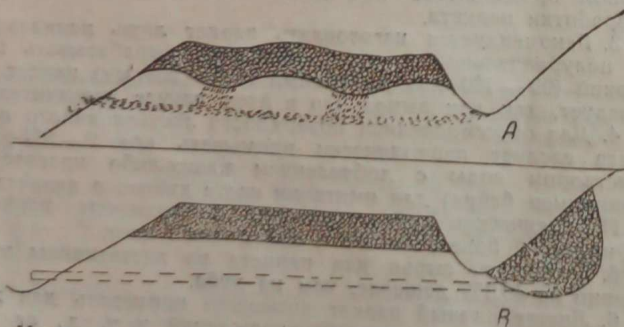
Дощатые дороги или настилы из продольно уложенных досок быстро исчезают из американской практики.

Такие дороги в сырую или морозную погоду скользкие, постройка их стоит дорого, и наконец вследствие недостаточного сцепления на них недопустимы такие подъемы, которые на грунтовой дороге грузовой легко могли бы преодолеть.

Конечно при пересечении болотистых мест или на усах американские лесозаготовители имеют в виду в известных пределах применять пластинные или дощатые дороги в сильно заболоченных районах. Очевидно, что и в наших условиях авто-лежневые дороги сохраняют свое значение. Но как в этих районах при выходе на плотные грунты, так особенно в районах с малым количеством дорог, следует более решительно переходить к строительству авто-грунтовых путей, создавая, где это необходимо, комбинированный тип грунтово-лежневой автодороги.

Первоначально американские лесозаготовители при устройстве лесовозных автодорог предпочитали однопутную или узкую гравийную дорогу с толстым слоем гравия, глубиной до 40—45 см.

Но оказалось, что независимо от толщины слоя гравия этот тип дороги при эксплуатации не сохранялся так, как этого ожидали. Постоянные толчки колес по борозде вдавливали гравий в дорожное основание. В этих углублениях начинали скапливаться вода и грязь (рисунк А).



А. Узкая дорога, на которой колеса, вдавливают гравий в основание. В. Образованная взрывом яма на более высокой стороне дороги. Яма наполнена камнем. Пунктиром показана 3-дюймовая труба

На одной из дорог для обеспечения дренажа решено было уложить трубы с плоским перекрытием на близком расстоянии одна от другой. Когда разрыли землю для укладки труб, то оказалось, что в нижнем слое дороги в

углублениях, сделанных колесами грузовиков, происходит постоянное движение воды.

Отмечено, что дороги шириной в 6 м, покрытые слоем гравия в 25 см, оставались ровными и лучше сохранялись, чем дороги шириной от 3,5 до 4 м и покрытые слоем гравия до 45 см. Это объясняется тем, что поскольку движение грузовиков происходило по всей ширине дороги, а не по одной колее, гравий не вдавливался в основание дороги, в результате чего влага переставала задерживаться и размягчать насыпь.

Таким образом теперь твердо установлено, что в отношении потребного количества гравия строительство дорог с широкой поверхностью так же экономично, как и узких.

Грузовики очень хорошо поднимаются по уклонам, но слишком частая перемена передач при резкой смене подъемов и спусков вредно отзывается на состоянии машины. Поэтому американцы придерживаются такого правила, что по уклону следует подниматься как можно дольше на одной и той же передаче, а затем как можно дольше идти на следующей передаче.

В настоящее время грузовики поднимаются по лесовозным усам, по которым автомобили с обычными передачами не смогут подняться даже на малой скорости, но из этого еще не следует, что можно прокладывать такие дороги, при которых придется часто менять передачи. Чем реже меняют скорости, тем производительней будет вывозка.

Лесовозные грузовики легко справляются с движением по кривым. Многие американские лесозаготовители сначала предпочитали проводить по возможности прямые дороги. Затем нашли, что нагруженные бревнами грузовики пройдут по кривым без заметного понижения скорости в том случае, если дорога на кривой будет в хорошем состоянии и без выбоин.

В настоящее время особенно рекомендуются уширенные закругления.

Далее лесозаготовители, вывозящие лес на грузовиках, все больше приходят к убеждению, что автомобильная дорога не должна иметь выпуклого поперечного профиля. Выпуклость профиля приводит к неравномерному износу шин, вызывает сползание грузовика на сторону и вообще сокращает срок службы шины, вследствие того, что та шина, которая идет по выпуклости, несет большую часть нагрузки.

По этой же причине производственники, работающие на американских автомобильных дорогах, начинают предпочитать не делать насыпей на закруглениях.

Большая часть успеха круглогодичной работы на автомобильной лесовозной дороге зависит от постоянного ее содержания в хорошем состоянии, для чего наиболее существенным условием является хороший дренаж. Хорошо построенные гравийные автодороги при хорошем дренировании удивительно стойко сохраняются даже в весьма сырую погоду.

Необходимо уничтожить грязь на обочинах, так как эти обочины действуют как своеобразные насытители, удерживая влажность в дороге, размягчая ее и препятствуя стоку воды в канавы.

Ряд лесозаготовителей считает целесообразным делать выпуклым основание дороги, оставляя ровным профиль ее верхнего покрытия.

Одно американское предприятие успешно применило следующий метод дренирования дороги. В заболоченной части с более высокой стороны дороги с помощью небольшого взрыва были образованы ямы. Эти ямы были заполнены дробленным камнем, а затем по уклону проложили трубу, причем один конец ее поместили в камнях и закрыли сеткой. Труба помещается таким образом, чтобы она касалась дна ямы, наполненной камнем, и уносила воду в канаву, находящуюся на более низкой стороне дороги (см. рисунок В).

\* Статьи об иностранной технике, помещенные в настоящем разделе, написаны по материалам Центральной научно-технической библиотеки Наркомлеса.

Объем автомобильной вывозки леса в третьем пятилетии должен сильно возрасти, особенно в водоохранной зоне в связи с разбросанностью лесосек и увеличением расстояния вывозки. Поэтому данные американской практики о строительстве и типе автолесовозных дорог представляют для нас значительный интерес. До сих пор мы практически не имеем еще специальных технических ус-

ловий и методов строительства грунтовых автолесовозных дорог и ухода за ними. Приводимые материалы показывают, что в этом вопросе имеется очень много неясностей. Лесной промышленности необходимо безотлагательно заняться им во всем его объеме как с технической, так и с экономической стороны.

С. Орешкин

## Двухмачтовая установка для перегрузки бревен

Механизация и рационализация погрузо-разгрузочных работ—первоочередная задача работников лесотранспорта. Длительные простои автомашин под погрузкой и разгрузкой на многих механизированных лесопунктах значительно понижают эффективность применения этого быстрого типа транспорта. Мы считаем небезынтересным поэтому ознакомить читателя с американской новинкой в области рационализации работ на нижнем железнодорожном складе автомобильной лесовозной дороги.

На помещенном рисунке схематически представлена применяемая одной американской лесозаготовительной

юются над слагами и укладывают груз на нужное место. Та же лебедка посредством особого прикрепленного к ней троса удерживает на месте железнодорожные платформы, которые вследствие некоторого уклона пути под влиянием собственной тяжести стремятся сдвинуться с места.

Двухскоростная лебедка «Вильяметт», работающая у другой мачты (за железной дорогой), погружает лес на платформы.

Производительность описываемой установки составляет свыше 800 м<sup>3</sup> в день, причем фирма предполагала довести ее до 1400 м<sup>3</sup>.

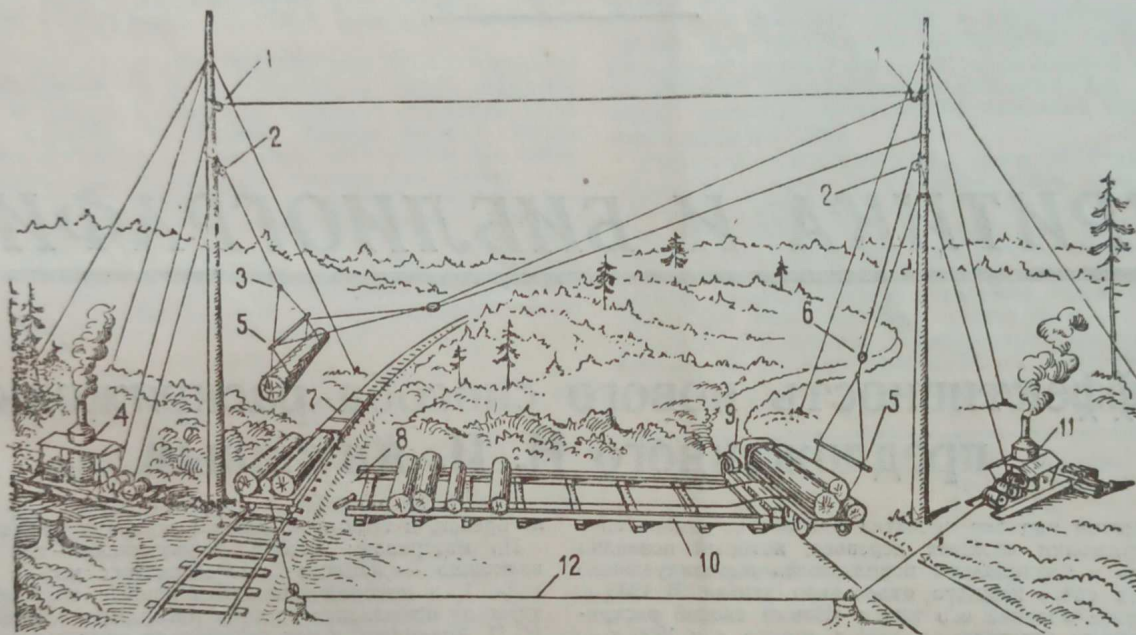


Рис. 1. Двухмачтовая установка для погрузки бревен: 1—блок, 2—блок воздушного подтягивания (хайлид), 3—соединительная скоба, 4—лебедка Вильяметт с двумя скоростями; поднимает груз непосредственной тягой на меньшей скорости, 5—распорный брус, 6—ходовой блок, 7—платформа для лесоматериалов, 8—закрепленные концы тросов, 9—лесовозный автомобиль, 10—слоги, 11—лебедка «Такома», 12—трос, удерживающий платформу на месте

фирмой в штате Вашингтон система разгрузки лесовозных автомобилей с одновременной перегрузкой бревен на железнодорожные платформы.

Основные элементы конструкции оригинального перегружателя бревен—две мачты, одна из которых расположена у рельсового пути, а другая у автомобильной дороги. Мачты оснащены особой системой тросов. Между мачтами проложены слогги, по которым бревна перекачиваются от автомобиля к железнодорожной платформе. Двигателями служат две лебедки, расположенные позади каждой из мачт.

Принцип действия установки вкратце сводится к следующему. Два троса, пройдя через распорный брус у правой мачты, подводятся под груз на платформе автомашины и посредством лебедки «Такома» быстро поднима-

ются над слагами и укладывают груз на нужное место. От объема перегружаемой ежедневно древесины зависит расстояние между мачтами, которое при названной выше первоначальной производительности составляло 60 м. Это расстояние обеспечивает достаточное пространство для укладки бревен и свободного выбора лесоматериалов нужных размеров при погрузке.

Мы не располагаем данным о размере и породе бревен, перегружаемых с помощью описанной установки. Следует однако отметить, что безотказность ее действия очевидно требует минимальной сбежистости бревен, так как в противном случае последние при подъеме тросов будут частично скатываться со слег в стороны, вместо того чтобы перекачиваться к железнодорожной платформе.

В. И.

# Работа пневматиков с водным балластом

На лесозаготовках в Америке нередко применяются в качестве тягача тракторы на пневматиках. Относительная легкость такого трактора снижает его тяговые свойства, в связи с недостаточным сцепным весом. С этим недостатком приходится бороться путем искусственного утяжеления трактора, применяя различные виды балласта.

Балласт в виде чугунных отливок, который обычно применяется в американской практике, не дает возможности производить перестановку его для регулирования сцепного веса. Более дешевым и удобным, в смысле приспособления к местным условиям, балластом является вода, наливаемая внутрь пневматических шин тракторов, работающих на пневматиках.

Этот способ применяется в США уже в течение некоторого времени. При этом указывается, что вода не причиняет порчи камерам и вентилям. Кроме того такие шины лучше поглощают толчки, чем пневматические шины без воды. Отмечаются также такие положительные результаты, как улучшение работ покрьшек, выражающееся в увеличении сцепления, и получение лучших тяговых характеристик, особенно при неровной почве.

Камера наполняется водою не более чем на  $\frac{1}{4}$  ее объема; в этом случае камера, размером  $11,25 \times 24$ " ( $285,75 \text{ мм} \times 619,6 \text{ мм}$ ), вмещает около 120 л воды. Наибольшим преимуществом применения такого балласта является возможность быстрого приспособления его к местным условиям почвы. Камеры передних колес трактора обычно не наполняются водою, поскольку, вообще говоря, увеличения веса передней оси не требуется.

Перед наполнением камеры водою весь пневматик приподнимается домкратом и колесо поворачивается так, чтобы вентиль располагался вверху. Затем вынимают внутренний сердечник вентиля, и подводящая водою труба соединяется с вентилем при помощи куска  $\frac{1}{2}$ " ( $12,7 \text{ мм}$ ) резиновой трубки. После того как нужное количество воды влили в камеру, вентиль опять вставляют сердечник и камера накачивается воздухом до нормального давления.

Применение водного балласта зимой при условии применения незамерзающих растворов (хлористый кальций) возможно только при морозе не свыше  $6-7^\circ$ , т. е. практически в наших условиях зимой водной балласт неприемлем.

У нас на лесозаготовках тракторы-тягачи на пневматиках применяются в очень ограниченных количествах (три дороги треста Ленлесопромтрест), но пневматиками широко применяются летом на тракторной вывозке леса. Хотя в этом случае балласт как таковой не нужен, но указания американских лесозаготовителей на улучшение работ покрьшек, снижение толчков и т. д. вызывают определенный интерес к этому вопросу.

Было бы весьма целесообразно текущим летом поставить хотя бы в самых скромных размерах опыт работы пневматиков с водным балластом и сравнить ее с работой пневматиков в обычных условиях. Попробовать сохранения резины в лесной промышленности стоит очень остро и все возможные пути к ее лучшему использованию должны быть без промедления испытаны.

С. Орешкин

## КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

### Эффективность нового способа раскряжовки, предложенного Н. П. Анучиным

Н. П. Анучин ряд лет посвятил разработке такого способа раскряжовки хвойных деревьев, который позволял бы уловить и рационально использовать индивидуальные особенности сбига каждого отдельного дерева. В 1933 г. вышло первое издание его книги «Новый способ раскряжовки хвойных деревьев», в 1934 г. второе и в 1936 г. — третье с более расширенным изложением под названием «Раскряжовка хвойных деревьев». Выход книги за короткий срок тремя изданиями указывает на большой интерес производственной общественности к данной теме.

Настоящая статья ставит перед собою задачу — проанализировать некоторые из материалов, приведенных Н. П. Анучиным в доказательство эффективности нового способа раскряжовки хвойных деревьев. Этот анализ должен показать, насколько выводы автора близки к объективной действительности.

1. Новым способом раскряжовки хвойных деревьев Н. П. Анучин добивается прежде всего количественного приращения (увеличения) кубатуры. Следует твердо помнить, что речь идет об увеличении не действительной, а лишь учетной кубатуры, вычисляемой по таблице объема бревен (ОСТ 4552 или более старый — ОСТ 379). Увеличения или приращения действительной кубатуры быть не может; действительная кубатура при всех обстоятельствах останется неизменной, постоянной. Этому не отрицает и автор; если он кладет в основу расчета эффективности, экономии цифры, указывающие увеличение учетной (по автору — номинальной) кубатуры, то он это делает потому, что «увеличение номинального объема обязательно сопровождается ростом цилиндрической кубатуры» (стр. 110)<sup>1</sup>, под которой следует разуметь кубатуру цилиндров длиной, равной дли-

не бревен, и толщиной, равной верхнему диаметру бревен.

По материалам автора, дополненным — где это было возможно — нашими вычислениями, можно составить табл. 1, в которой приведены данные приращений кубатуры от применения способа раскряжовки, предложенного Н. П. Анучиным, и так называемой константной (обычной) раскряжовки (без использования таблицы Анучина).

Внимательный просмотр табл. 1 дает возможность заключить, что:

а) с увеличением учетной (номинальной) кубатуры цилиндрической кубатура не обязательно возрастает, но может и уменьшаться;

б) общая длина части по сравнимым способам неодинакова, и обычно при раскряжовке по способу Анучина она больше, чем при константной раскряжовке;

в) еще большая разница наблюдается в числе бревен.

Чтобы сделать сравнение двух способов раскряжовки совершенно объективным, нужно сравнивать их в одинаковых условиях; это прежде всего касается общей длины деловой части. Нами вычислены поправки на разницу в длине (цифры в скобках), что привело во всех случаях к некоторому уменьшению процентов приращения кубатуры.

Самым существенным фактором, оказавшим решающее влияние на получение при раскряжовке по способу Н. П. Анучина повышенной цилиндрической кубатуры, является снижение средней длины бревен против раскряжовки константной. Это положение совер-

<sup>1</sup> Ссылки будут даваться на страницы книги «Раскряжовка хвойных деревьев», 3-е изд. 1936 г.

Таблица 1

№ таблиц	№ страниц	Число деревьев	Число бревен по раскряжовке		Общая длина деловой части (м) по раскряжовке		Приращение кубатуры в %	
			обычной	по способу Анучина	обычной	по способу Анучина	параболической (ОСТ 4552)	цилиндрической
36а	95	6	22	22	126	126	+ 4,0	- 0,9
36б	96							
37	99	730	—	—	—	—	+ 5,8	—
38	100	235	—	—	—	—	+ 6,4	—
40	105	18	49	54	265,5	266,5	+ 6,9 (6,1)	+ 4,3 (3,6)
41	107	—	2773	3254	16305,5	16407,5	—	+ 5,4 (4,8)
—	113	162	—	—	—	—	+ 5,6 *	+ 6,2
—	161	358	1295	1439	7962,0	80008,5	+ 4,6 (3,8)	+ 4,2 (2,8)
—	162	265	949	977	4865,5	4971,5	+ 4,1	+ 3,4 (3,1)

\* Для данного примера учет объема бревен производился в коре и без коры. На бревнах обычной раскряжовки коры оказалось 4,2%, а на бревнах раскряжовки по способу Анучина 3,4%. т. е. 0,8 кубатуры коры переведено в „приращение кубатуры“.

шенно очевидно даже из беглого просмотра материала, сведенного выше, в табл. 1. Если общая длина деловой части одинакова, а число бревен разное, то в том случае, где бревен больше, средняя длина должна быть меньше, и наоборот. Автор же доказывает, что средняя длина бревен при раскряжовке по обоим способам примерно одинаковая.

Так как цилиндрическая кубатура всех бревен находится в зависимости от числа бревен, а объем каждого бревна — от длины и квадрата верхнего диаметра (или площади сечения), то среднее бревно должно быть: а) средним по объему, б) средним по толщине (по среднеквадратическому диаметру), в) средним по длине.

Рассмотрим, как произведено вычисление этих средних Н. П. Анучиным, для чего обратимся к табл. 41 в его книге. Средний объем бревен в этой таблице Н. П. Анучин вычислил правильно (см. стр. 108), а средний диаметр и среднюю длину — неправильно. Среднюю длину он вычисляет как средневзвешенную не по площадям, а по объемам бревен, т. е. по такой формуле:

$$l = \frac{l_1 v_1 n_1 + l_2 v_2 n_2 + l_3 v_3 n_3 + \dots}{v_1 n_1 + v_2 n_2 + v_3 n_3} \quad (1)$$

где:

$v_1 v_2 v_3 \dots$ , объемы бревен длиной соответственно  $l_1, l_2, l_3 \dots$

Подставив вместо объемов заменяющие их произведения площади сечения на длину, получим

$$l = \frac{l_1 g_1 l_1 n_1 + l_2 g_2 + l_2 n_2 + l_3 g_3 l_3 n_3 + \dots}{g_1 l_1 n_1 + g_2 l_2 n_2 + g_3 l_3 n_3 + \dots} = \frac{l_1^2 g_1 n_1 + l_2^2 g_2 n_2 + l_3^2 g_3 n_3 + \dots}{g_1 l_1 n_1 + g_2 l_2 n_2 + g_3 l_3 n_3} \quad (2)$$

Числитель формулы (2) указывает, что предложенная Н. П. Анучиным методика приводит по существу к вычислению длин, близких к среднеквадратическим длинам, что неверно.

Н. П. Анучин обычно не вычисляет отдельно средние диаметры, а получает, исходя из вычисленных среднего объема и длины. По формуле  $g = v_m : l$  вычисляется площадь сечения, а по ней отыскивается в соответствующих таблицах диаметр, который и принимается за средний.

Если воспользоваться средними длинами бревен, вычисленными по способу Анучина, и средними площадями, вычисленными нами делением общей суммы сечений всех бревен на их число, то «средние» цилиндрические объемы бревен будут:

а) при раскряжовке обычной  $V^0 = 0,0429 \times 6,29 = 0,270 \text{ м}^3$  (более действ. на 1,5%);

б) при раскряжовке Анучина  $V^{An} = 0,0441 \times 6,22 = 0,274 \text{ м}^3$  (более действ. на 14,6%).

т. е. объемы получились не действительные, а фиктивные. В другом месте книги (стр. 161) автор для доказательства преимущества своего способа оперирует и этими фиктивными объемами<sup>1</sup>.

Проведенный анализ дал возможность доказать, что: а) Н. П. Анучин в своей работе средние величины, главным образом длины, вычисляет неправильно;

б) эта неточность методики вычисления средних длин бревен дает ему возможность исказить действительные факты, когда в опубликованных опытных данных при раскряжовке деревьев по таблице Анучина средняя длина бревен по сравнению с результатами обычной раскряжовки уменьшается, и это уменьшение достигает значительной величины (для анализируемого примера 12%).

Уменьшение средней длины приводит систематически к увеличению цилиндрической кубатуры, а увеличение средней длины, наоборот, к уменьшению цилиндрической кубатуры. Это вытекает из метода вычисления цилиндрической кубатуры, представляющей собою произведение площади сечения в верхнем отрезе бревна на его длину, без учета кубатуры «зоны сбега». То же наблюдается и при анализе эмпирического материала, обработанного Н. П. Анучиным и М. И. Егоровым. В табл. 2

Таблица 2

Страницы книги	Средняя длина партии бревен в м		Отклонение второй длины от первой в %	Приращение кубатуры цилиндра в %
	по обычной раскряжовке	по таблице Анучина		
95—96	5,95	6,75	+13,4	- 0,9
105*	5,95	5,92	- 0,5	+ 2,6
161**	6,40	6,31	- 1,4	+ 2,8
162**	5,31	5,22	- 1,5	+ 2,1
105	5,95	5,65	- 5,0	+ 3,6
107	6,20	5,43	-12,4	+ 4,8

\* Материалы переработаны нами.

\*\* Средние длины бревен вычислены по основным материалам, собранным М. И. Егоровым.

дана сводка материалов, в которой даны средние длины бревен по нашему методу, отклонения средних длин раскряжовки по способу Н. П. Анучина от средних длин обычной раскряжовки и приращения кубатуры цилиндра.

<sup>1</sup> В этой части книги он оперирует данными М. И. Егорова и с ним, видимо, солидаризируется полностью.

Эти материалы красочно подтверждают связь процента приращенния кубатуры цилиндра с уменьшением средней длины бревен.

Каждый из приведенных показателей в таблице приращенния кубатуры получился в результате влияния двух причин: раскряжовки по способу Н. П. Анучина и отклонения средней длины бревен. Чтобы определить действительную величину приращенния цилиндрической кубатуры, получающейся в результате раскряжовки деревьев по новому способу, нужно изолироваться от влияния отклонения средней длины бревен на это приращенние, произвести сопоставление разных способов раскряжовки при выработке партий бревен с равными средними длинами.

Проведем это изолирование чисто теоретически, воспользовавшись материалами той же таблицы 41.

Предположим, что деревья раскряжовываются на бревна обычным способом, но средняя длина уменьшается с 6,20 м до 5,43 м, т. е. на 12,4%. Этого например можно добиться тем, что 344 (2773 × 0,124) наиболее сбежистые бревна средней длины и толщины разрезать пополам и получить не 2773 бревна, а 2773 + 344 = 3117 бревен.

Длины новых 344 комлевых бревен будут равны 3,1 м, а диаметры нужно определить. Путем несложных расчетов, пользуясь выводами Н. П. Анучина об изменении сбега, можно определить, что у среднего бревна 6,2 м × 23,4 м диаметр на 1,0 м от комля будет ~ 28 см, а сбег на погонный метр 0,95 м (стр. 29) при среднеквадратическом отклонении 0,28 см. Полагая, что средний сбег длинных сбежистых бревен будет отклоняться от среднего в партии примерно на три четверти среднеквадратического отклонения, получим средний сбег в 1,16 см (0,95 + 0,21) на погонный метр. Если средний верхний диаметр бревен длиной 6,2 м × 23,4 см, то верхний диаметр комлевых бревен длиной 3,1 м будет:

$$23,4 \text{ см} + 1,16 \times 3,1 = 23,4 + 3,6 = 27,0 \text{ см.}$$

В табл. 3 сведены все данные, необходимые для вычисления средней длины, диаметра, цилиндрической кубатуры.

Таблица 3

Средние			Число бревен	Сумма площадей сечений м²	Цилиндрическая кубатура м³
$l_m$ м	$q_m$ м²	$d_m$ см			
6,2	0,0429	23,4	2 429	104,2	646,0
3,1	0,0429	23,4	344	14,7	45,6
3,1	0,0573	27,0	344	19,7	61,1
5,43	0,0444	23,8	3 117	138,6	752,7

Сравнивая средние показатели партий бревен по теоретически сконструированному примеру и по раскряжовке по способу Н. П. Анучина, можно сказать, что они получились почти тождественными, а именно:

	$l_m$	$q_m$	$d_m$	$v_m$
Обычная раскряжовка . . . . .	5,43 м	0,0444 м²	23,8 см	0,241 м³
Раскряжовка по способу Анучина	5,43 м	0,0441 м²	23,7 см	0,239 м³

При условии равенства средних длин бревен для данного примера кубатура цилиндра при раскряжовке по способу Анучина могла бы получиться больше, чем при обычной раскряжовке, лишь на

$$773,5 (778,4 - 0,6\%) - 752,7 = 20,8 \text{ м}^3, \text{ или на } 2,8\%.$$

Что касается недостающих 2,0% (4,8—2,8), то они были получены исключительно за счет уменьшения средней длины бревен.

То же положение можно доказать, исходя из соотношения между цилиндрической и параболической (конической) кубатурой по таблицам бревен.

Введение соответствующих поправок в материалы, сгруппированные в табл. 2, дали возможность установить предельную возможную величину приращенния цилиндрической кубатуры, получающегося в результате раскряжовки хвойных деревьев по новому способу Н. П. Анучина с применением метода «продолжения», — это приращенние составляет 2,5%, а по отдельным примерам: 1,4; 2,5; 2,6; 2,9; 2,7 2,8%.

Приращенние цилиндрической кубатуры, получающееся в результате раскряжовки деревьев по способу Н. П. Анучина, вызывает некоторое повышение выхода пиломатериалов из бревен. По данным Н. П. Анучина 4% приращенния цилиндрической кубатуры соответствует 3,2% приращенния выхода пиломатериалов (стр. 136).

Следовательно, 2,5% приращенния цилиндрической кубатуры, — что необходимо признать предельно возможным, — будет соответствовать (примерно) 2% приращенния общего выхода пиломатериалов.

Говоря об эффективности раскряжовки хвойных деревьев по способу Н. П. Анучина, следует исходить из этих количественных показателей (2,5 и 2%), которые далеки от показателей, указываемых самим автором (5—7%).

**Выводы**

1. Опубликованные Н. П. Анучиным опытные материалы по доказательству преимуществ разработанного им нового способа раскряжовки хвойных деревьев не отличаются объективностью.
2. Способы раскряжовки — константный и новый — при сравнении поставлены не в одинаковые условия.
3. Показатель приращенния цилиндрической кубатуры (6%) преувеличен.
4. Доказательство преувеличенного показателя приращенния цилиндрической кубатуры прикрыто неправильным методом вычисления средних длин бревен, как средневзвешенных объемами, а не площадями сечения.
5. При условии равенства средних длин бревен в результате раскряжовки по способу Н. П. Анучина теоретически возможное приращенние цилиндрической кубатуры может быть в среднем не выше 2,5%, приращенние общего выхода пиломатериалов — не выше 2%, т. е. в 3 раза меньше, чем указывает Н. П. Анучин.

А. С. Матвеев-Мотин

**ПОПРАВКИ**

В № 3 журнала „Лесная индустрия“ следует произвести следующие исправления:

Страница	Строка	Напечатано	Следует
30, 2-й столб.	21 снизу	двухцилиндрный (25,4 мм × 79,4 мм)	двухцилиндровый (25,4 мм × 279,4 мм)
57, 2-й столб.	14 сверху	4,8 (+1,5)	4,8 (+1,6)
58, табл. 1, граф. 4	8—9 снизу	2,5 (+8,2)	9,5 (+3,2)
„ табл. 1, граф. 7	5 снизу	6,4	6,3
59, 2-й столб.	6 сверху	(25,4 мм × 39,7 мм)	(25,4 мм × 139,7 мм)
61, табл. 5, граф. 9	роговые сучки	0,6	0,5
„ „ „ 17	сколотый гребень	12,2	12,2

Ответственный редактор Б. Н. Гантман.

Уполном. Главгита № Б-22255. Формат 62 × 94 (1/8). Объем 12 печ. л., уч. авт. л. зн. в печ. листе 50,400 Тираж 6000 экз. Рукопись сдана в набор 15/VI-1937 г. Зак. № 567. Техн. редактор Е. Баброва. Подписан к печати 26/VII-1938 г.

Типография Профиздата. Москва, Крутицкий вал, 18.



# ЧЕРЧИЛЬ и СИМ

ЛОНДОН

Агенты Экспортлеса по пиломатериалам,  
фанере, шпалам и пропсам, а  
также агенты по целлюлозе

## C. V. HAEREM & C<sup>o</sup>

53, Spring Gardens

MANCHESTER (Англия)

Адрес для телегр. & HAEREM

Агенты „ЭКСПОРТЛЕСА“  
по продаже строганого леса

## C. V. ХАРЕМ и К<sup>o</sup>

53, Спринг Гарденс

МАНЧЕСТЕР (Англия)

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

# Eduard van Leer

Raadhuisstraat 4—6

Amsterdam С (Голландия)

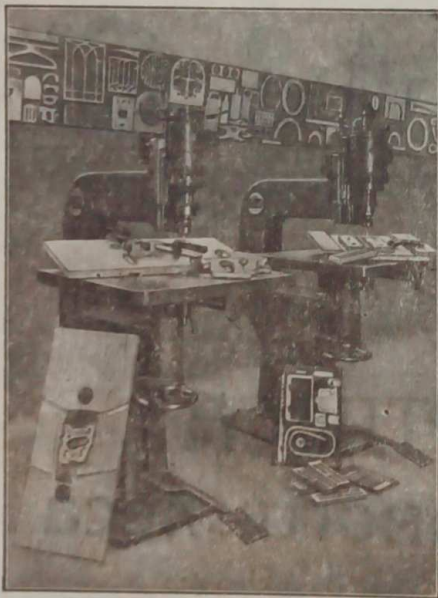
## Агенты ЭКСПОРТЛЕСА ПО ПИЛОМАТЕРИАЛАМ

Агенты по продаже целлюлозной массы

# ЭДУАРД ВАН ЛЕЕР

Радгуйсстрат 4—6

Амстердам С (Голландия)



„Hess“

Верхне —  
Фрезерные  
Станки до  
24000 об./мин.  
для  
обработки:

дерева, — искусств. материалов как напр.: искусств. смолы, — галапига, — целлулоида, — фибры, — рога; — также для легких металлов. —

Копировальн. модель OF многократно поставили в Союз ССР.

**ELZE & HESS, GERA-Герм.**

Postfach 302

11121

Мы производим повсеместно зарекомендовавшие себя, высококачественные

Гидравлические прессы

Машины для проклейки пазов

Установки для производства

удлиненных листов фанеры

Специальность: полные установки для производства строительных плит из древесных отбросов и волокнистых веществ

Нижнерейнский машиностроительный завод

**BECKER & VAN HÜLLEN A.-G.**

KREFELD (Германия)

11130

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

# Рюфен ПЬЕРАР | Rufin PIERARD

ЖИЛЛИ (Бельгия)

GILLY (Belgique)

Самая старинная в Бельгии фирма по торговле лесом  
Самые давние и самые лучшие отношения с Экспортлесом  
Специалист по ввозу советского дуба  
в бревнах и распиленном виде

.....  
ФАНЕРЫ - ТЕСАННЫЙ, КРУГЛЫЙ ЛЕС  
ПАРКЕТНЫЕ ФРИЗЫ  
ПИЛЕНАЯ ЕЛЬ из Ленинграда и Архангельска

Лесной склад в Генте в 400 метр. по набережной, поверхностью в 140 тыс. кв. метров. Лесопильные заводы в Генте и Жилли

## Adrien STASSART, Gand

90, Boulevard Port-Arthur

Единственная фирма, которая со времени перемирия ввозила в Бельгию в среднем до 75.000 куб. метров в год из С.С.С.Р. бревен и также большие партии пиленного леса и кругляка

**Адриан СТАССАР, Гент (Бельгия)**

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

**E. A. CASPER, EDGAR & C<sup>o</sup>, LTD**

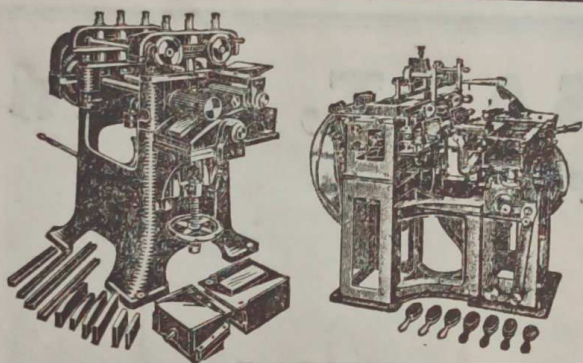
**WEST - HARTLEPOOL**  
АНГЛИЯ

●  
Агенты "ЭКСПОРТЛЕСА", Москва  
КОРАБЕЛЬНЫЕ МАКЛЕРА

●  
**И. А. Каспер, Эдгар и К<sup>o</sup>, А. О.**

ВЕСТ-ГАРТЛЕПУЛЬ - АНГЛИЯ

Тел. адрес: CASPER, WEST-HARTLEPOOL



**Специальные машины**

для

**обработки дерева**

и для

**щеточного производства**

поставляет

от простого инструмента до машины автоматического действия лучшего, известного во всем мире, выполнения

Завод специальных машин

**ANTON ZAHORANSKY**

**TODTNAU (Германия)**

11114

**CORNELIUS BORST & C<sup>o</sup>**

POLMANSHUIS

Postbox : 310

Warmoesstraat 197-199

**AMSTERDAM. C.**

(ГОЛЛАНДИЯ)

АГЕНТЫ ПО ЛЕСУ

для оформления и проведения

продаж по поручению

**ЭКСПОРТЛЕСА, МОСКВА**

Отдел в Голландии, АМСТЕРДАМ

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

# CH. ARENDT AND SONS

116/126, Cannon Street,  
LONDON E.C.4 (Англия)

Агенты Всесоюзного Об'единения  
„ЭКСПОРТЛЕС“, Москва,  
по продаже мягких и твердых пород леса

## Foy, Morgan & Co Ltd.

LONDON

## Фой, Морган и К° А.О.

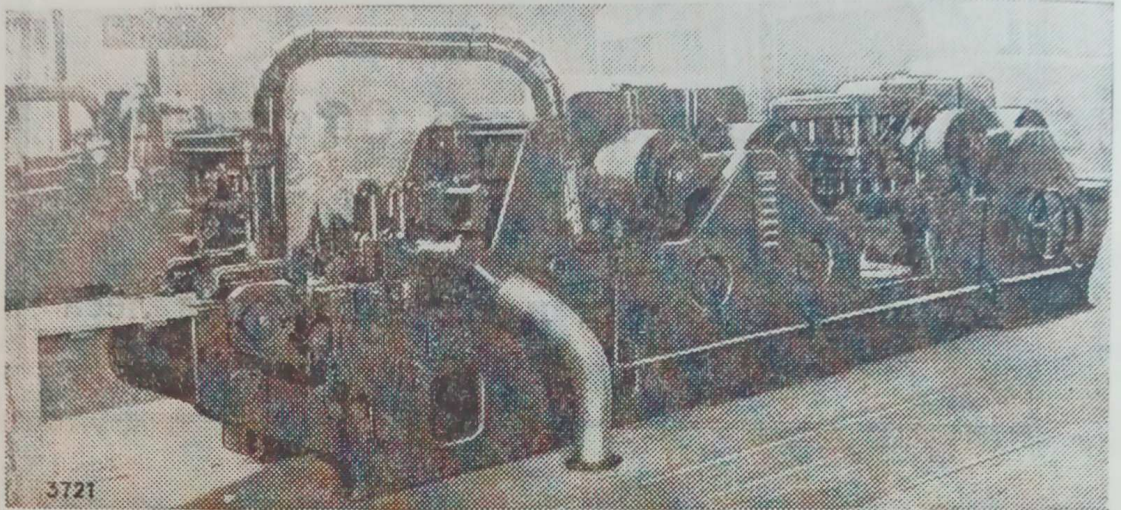
ЛОНДОН

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

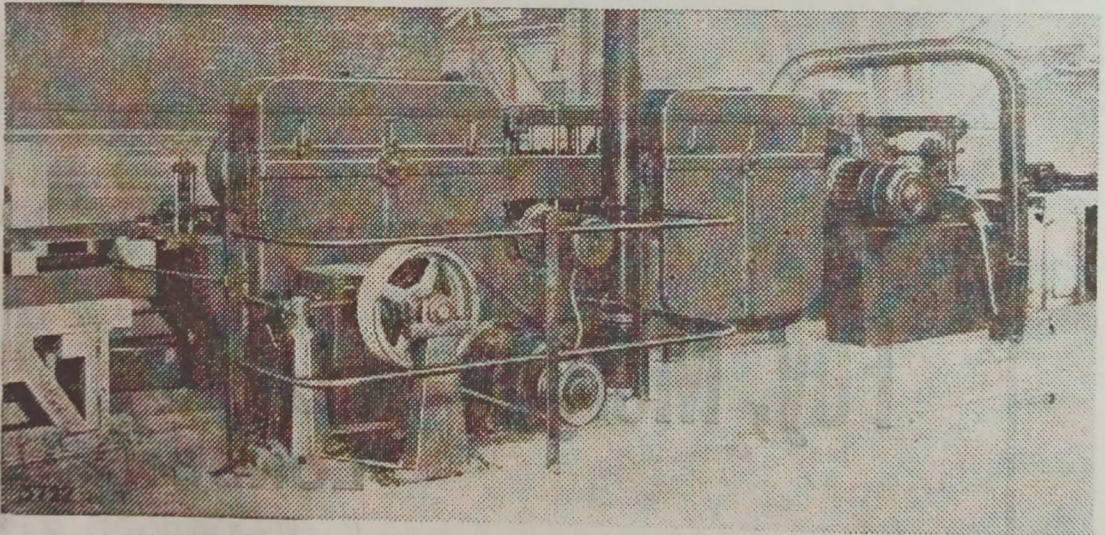
# ЕЩЕ СКОРЕЕ!

## Ф. 310

Полно-электрифицированный  
строгальный станок  
ИЕНСЕН и ДАЛЬ



Самое легкое и удобное обслуживание:  
все с передней стороны станка.



Полная непрерывность работы:  
Моторы сидят непосредственно на ножевых валах.  
6000 оборотов в минуту! Никаких больше ремней!

**J. & A. JENSEN og DAHL (JAJOD) A/S., OSLO (Норвегия)**

11122

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

FIRMA

OTTO J. FABER

HEERENGRACHT 244

POSTBOX 621

AMSTERDAM • C  
(ГОЛЛАНДИЯ)

HOLZ-UND ZELLULOSE AGENT

АГЕНТЫ ПО ДЕРЕВУ И ЦЕЛЛЮЛОЗЕ

# STAHL & ZOON

ROTTERDAM - AMSTERDAM



<b>Holzagenten</b>	<b>Timberagents</b>	АГЕНТЫ по ТОРГОВЛЕ ЛЕСОМ
Vertreter von	Representatives	Представители
<b>Exportless Ltd.</b>	<b>Exportless Ltd.</b>	<b>Экспортлеса</b>
<b>Moskau</b>	<b>Moscow</b>	<b>в Москве</b>

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли

**N. V. HANDELMATSCHAPPIJ „FENNIA“**  
**АКЦИОН. О-ВО ДЛЯ ТОРГОВЛИ „ФЕННИЯ“**

32829



**PLYWOOD AGENTS**  
**АГЕНТЫ ПО ФАНЕРЕ**  
**SPERRHOLZAGENTE**

**the HAGUE / HOLLAND**  
**ГААГА / ГОЛЛАНДИЯ**  
**HAAG / HOLLAND**

11103

**ВИЛЛИАМ БРАНДТ С<sup>Вья</sup> и К<sup>о</sup>**  
**ЛЕСНОЙ ОТДЕЛ**  
**ЛОНДОН**

АГЕНТЫ **ЭКСПОРТЛЕСА** ПО РАЗНЫМ ЛЕСНЫМ ТОВАРАМ

АГЕНТСТВО ДЛЯ ПРОДАЖИ ПРОДУКЦИЙ ЗАВОДОВ

**СЕВЕРОЛЕСА**

**В ОНЕГЕ и ПЕЧОРЕ**

Выписка заграничных товаров может последовать лишь на основании действующих в СССР правил о монополии внешней торговли



# ЛЕСНАЯ индустрия

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РУКОВОДЯЩИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
ОРГАН НАРКОМЛЕСА СССР

### АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЬСТВА:

Москва, ул. Кузбывших (б. Ильинка), Рабочий пер., д. 3, комн. 44,  
телефон 1-2841

### Условия подписки:

На 12 мес. — 26 р., на 6 мес. — 15 р. Цена отдельного номера 2 р. 50 к.

### К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ:

По редакционным вопросам обращаться ежедневно с 10 до 16 часов.  
Выплата гонимой производится издательством по адресу: Москва, ул.  
дочери 5, 15 и 25 числа каждого месяца или почтовым переводом.  
Посылки в редакции для журнала должны быть обязательно  
запечатаны на машинке на одной стороне листа

№ 5

АВГУСТ

1937

*Зонт.*

## Содержание

Стр.

### ОБСУЖДЕНИЕ ТРЕТЬЕГО ПЯТИЛЕТНЕГО ПЛАНА

Г. М. Бененсон и Г. Л. Гугель — Снабжение лесом народного хозяйства во втором и в третьем пятилетии . . . . .	2
И. Ф. Стешкович — Перспективы комплексного использования лесов Онежского бассейна . . . . .	9
И. В. Первоуванский — Пути развития лесной промышленности Карелии . . . . .	15

### ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

С. Н. Колечицкий — Механизация строительства мостов лесовозных железных дорог . . . . .	22
В. Ф. Копейкин — О типах тракторных саней . . . . .	28
Н. В. Уваров — Непрерывная тракторная трелевка . . . . .	32
В. Е. Печенкин и В. А. Терехин — Электрификация лесозаготовок . . . . .	38
Проф. П. М. Беляничков — Способы облегченного пуска газогенераторного двигателя . . . . .	40
Л. С. Яковлев — Сортировка древесины на воде при больших скоростях течения . . . . .	44
Проф. Л. И. Пашевский — Лаборатории — на службу реконструкции водного лесотранспорта . . . . .	46

### ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Проф. д-р с.-х. наук М. Е. Ткаченко — Системы рубок и повышение производительности водоохранных лесов . . . . .	49
А. В. Давыдов — Повышение ветроустойчивости древостоев и рубки ухода . . . . .	53
Л. Ф. Прудин — Урожайность новых плантаций . . . . .	57
Письмо в редакцию . . . . .	59

### МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

Г. Г. Титков — Двухлопастная распалочка тонкомерных брезен . . . . .	60
С. Ильинский — Изготовление и транспортировка деревянных деталей сельскохозяйственных машин . . . . .	69
Н. Д. Леонтьев — Физико-механические свойства древесных пород ДВК . . . . .	74

### ЭКОНОМИКА И ПЛАНИРОВАНИЕ

С. Малкушкин — О коэффциенте на лесозаготовках . . . . .	78
--	----

### КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

С. Н. Колечицкий, А. В. Карабинович — Н. В. Харламов, Узловый вые железные дороги . . . . .	84
---	----