

ЛЕСОЗАГОТОВКА

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

1392073

«ПРОФИКС»
Санкт-Петербург
2007

Вологодская областная
универсальная
научная библиотека
им. И.В. Бабушкина

1150

43.90

УДК 6308*36(035)

Лесозаготовка. Практическое руководство.

Составитель Ю.А. Бит СПб.: ПРОФИКС, 2007. - 272с.

В книге приведены материалы, связанные с работой лесозаготовительного комплекса: основные термины и определения; характеристика лесосечного фонда; **машины и оборудование** для выполнения подготовительных, вспомогательных и основных работ; **технологические схемы** разработки лесосек при **хлыстовой и сортиментной технологиях**; способы хранения и учета лесоматериалов на лесосеках и лесных складах. Приведено **описание дереворежущих инструментов** и уход за ними. Изложены вопросы охраны труда на лесосечных работах.

Руководство предназначено для **лесопользователей – арендаторов, инженерно-технических работников, бригадиров лесного комплекса и студентов** средне-специальных и высших учебных заведений.

ЛЕСОЗАГОТОВКА

Практическое руководство.

Составитель Ю.А.Бит

Подписано к печати 01.10. 2007. Формат 60х90 1/16. Печать офсетная.

Бумага газетная. Усл.печ. л. 17. Тираж 700. Зак. 1615

ООО «ПРОФИКС» 190031, Санкт – Петербург, а/я 340

Отпечатано с готовых диапозитивов

в ГУП «Типография «Наука»

199034, Санкт- Петербург, 9 линия, 12

ISBN 978-5-903039-28-9

© Издательство «ПРОФИКС» 2007

ВВЕДЕНИЕ

Лес — один из важнейших видов природных богатств, имеет огромное значение в общественном производстве и в жизни человека. Он важнейший фактор в экологическом равновесии биосферы, крупнейший накопитель солнечной энергии и биологической массы, один из источников кислорода на земле.

Лес — это здоровье и отдых людей, источник разнообразного ценнейшего сырья.

Лес покрывает около 30 % (5820 млн. га) суши и имеется на всех континентах (кроме Антарктиды, «пустынь» Арктики).

Главный продукт леса, древесина — универсальный природный материал, широко применяющийся почти во всех отраслях.

Лес нуждается в постоянном обновлении. Рубки спелых и перестойных насаждений обновляют и омолаживают лес, расчищают путь новым поколениям лесной поросли. «Рубка и возобновление должны быть синонимами», — отмечал Г. Ф. Морозов. Передержка леса на корню ведет к невосполнимым потерям ценной древесины.

Социально-экономическая ситуация России требует повышения эффективности производства, более рационального использования материальных и технических средств, природных ресурсов.

Повышение эффективности лесозаготовительного производства возможно при внедрении малоотходных технологий, рационального использования древесины, дальнейшей механизации трудоемких лесозаготовительных работ. Выполнение этих задач возможно лишь при правильной организации лесозаготовительных работ.

1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИИ

Абрис таксационный. Полевой чертеж одного или нескольких лесных кварталов, составляемый таксатором в процессе инвентаризации леса. На абрисе изображают расположение и конфигурацию выделов, с указанием их номеров, рек, ручьев, дорог, троп и др.

Авиационное бревно. Бревно для выработки авиационных пиломатериалов.

Акт приемки. Документ, содержащий сведения о количестве и качестве поступлений на склад или находящейся на складе партии лесоматериалов, достаточные для ее оплаты в соответствии с условиями договора.

Антисептики. Химические вещества, применяемые для защиты древесины от разрушения грибами, насекомыми и морскими древоточцами. Антисептирование древесины — обработка ее поверхности антисептиками.

Антипирен. Защитное средство, повышающее огнестойкость, предохраняющее древесину от воспламенения и самостоятельного горения.

Базисная цена лесоматериалов. Цена наиболее типичной градации качества (сорта и группы размеров и породы) сортамента, указываемая в договоре (контракте).

Балансы. Круглые лесоматериалы для механического измельчения или химической переработки на бумажную массу или древесные плиты. При производстве целлюлозы из балансов сульфитным способом используются еловые и пихтовые балансы 1- и 2-го сортов, сульфатным — сосновые, лиственничные, березовые, осиновые балансы. Толщина балансов 12...14 см, длина — 1,2; 1,5 и 2,0 м.

Билет лесорубочный. Документ, удостоверяющий право лесопользователя на заготовку древесины (рубку леса), недревесной продукции, проведение подсочки и осмолоподсочки насаждений.

Бонитет насаждения. Показатель доброкачественности насаждения, зависящий от условий произрастания. Классы бони-

тета характеризуют соотношение возраста и средней высоты насаждений: I класс — наиболее продуктивные, V класс — наименее продуктивные насаждения.

Бревно. Круглый лесоматериал, полученный поперечным делением (раскряжевкой) для использования в круглом виде или в качестве сырья для выработки пиломатериалов, за исключением тонкомерной рудничной стойки, жердей и кольев.

Бревно вершинное. Бревно из верхней части ствола (хлыста).

Бревно колодочное. Бревно для выработки заготовок обувных колодок.

Бревно комлевое. Бревно из нижней части ствола (хлыста).

Бревно лыжное. Бревно для выработки лыжных заготовок.

Бревно специального назначения. Бревно определенной длины, диаметра для специального применения.

Валежник. Лежащие на поверхности почвы мертвые стволы деревьев или их частей. Валежник образуется при естественном отмирании деревьев, ветровале, буреломе, снеголоме, снеговале и др.

Валочная лопатка. Приспособление в виде рычага для сталкивания с пня вручную деревьев диаметром до 30 см.

Верхний диаметр. Диаметр тонкого торца бревна. Обычно верхний диаметр является наименьшим диаметром бревна.

Вершина. Отделенный от дерева верхний конец ствола, который по своим характеристикам не может быть использован как деловой сортимент. Вершина может быть с ветвями и сучьями или без них.

Вздутие. Местное утолщение на боковой поверхности круглого лесоматериала. Возможно является признаком заросшего сучка, инородного тела и т. п.

Влажность. Масса воды в древесине, выраженная в процентах от массы древесины в абсолютно сухом состоянии. Влагу в древесине подразделяют на связанную (гигроскопическую), находящуюся в стенах древесных клеток, и свободную, находящуюся в полостях клеток и межклеточных пространствах.

Максимальная влажность древесины мягких пород 200...250 %, твердых — 80...120 %. При длительном хранении в воздушной среде стабильной температуры и влажности древесина приобретает влажность, называемую равновесной (она примерно одинакова для всех пород). Равновесная влажность

древесины в воздухе, насыщенном водяным паром, называется пределом гигроскопичности. Последний зависит от температуры и изменяется от 30 (при 20 °С) до 19 % (при 100 °С). Равновесная влажность древесины в ненасыщенном водяным паром воздухе может принимать значения от 1...2 % до предела гигроскопичности.

Абсолютно сухая древесина (полностью лишенная влаги) достигается в сухом воздухе при температуре 100...105 °С; комнатно-сухая (длительно хранившаяся в отапливаемом помещении) имеет предел влажности 8...12 %; влажно-сухая древесина (выдержанная на воздухе и не увлажненная осадками) — 15...20 %. Влажность транспортная — лесоматериалы с влажностью достаточно низкой, чтобы при транспортировании не возникли окраски, плесень или червоточина. Обычно они имеют влажность менее 25 %. Влажность эксплуатационная соответствует условиям применения лесоматериалов; для свежесрубленной древесины — 50...100 %. Иногда древесину с влажностью свыше 30 % называют сырой, свыше 100 % — мокрой.

Второстепенные породы. Древесные породы, образующие смешанные насаждения с главными породами, но имеющие по сравнению с ними меньшую хозяйственную ценность.

Вырубка. Лесосека или ее часть, на которой древостой вырублен, а его молодое поколение (подрост) не сомкнулось кронами. Вырубка образуется после сплошнолесосечных рубок.

Выдел таксационный. Участок леса, однородный по таксационной характеристике и хозяйственному значению, на всей площади которого необходимы одинаковые лесохозяйственные мероприятия.

Высота дерева. Расстояние от корневой шейки до конца вершины.

Гигроскопический метод измерения объема. Метод измерения объема, основанный на измерении разницы между силой тяжести пакета лесоматериалов в воздухе и после погружения в воду.

Гидростроительное бревно. Бревно для гидротехнических сооружений, свай и элементов мостов.

Главная порода. Древесная порода, которая в определенных лесорастительных и экономических условиях наилучшим образом отвечает хозяйственным целям.

Горбыль. Название пиломатериала, полученного из боковой части бревна, с непропиленной выпуклой частью.

Группа леса. Предусмотренная лесным законодательством часть государственного лесного фонда России. Устанавливается в соответствии с хозяйственным значением лесов, их местоположением и выполняемыми функциями.

Деловая древесина. Лесные материалы, применяемые в круглом виде или в виде сырья для дальнейшей обработки и переработки.

Делянка. Часть лесосеки, ограниченная визирами и угловыми столбами (деляночные столбы). На выемках столбов надписывают номер делянки и квартала. Большие лесосеки разбивают на делянки для рациональной организации лесозаготовок.

Дефект значительный. Нарушение требований договора к лесоматериалам партии, при котором лесоматериалы принимаются по цене, установленной в договоре для дефектных лесоматериалов.

Дефект критический. Нарушение требований договора, при котором партия лесоматериалов приемке не подлежит.

Дефект незначительный. Нарушение требований договора, не сопровождающееся снижением цены лесоматериалов при приемке.

Диаметр бревна. Длина перпендикуляра между двумя параллельными, касающимися боковой поверхности бревна с противоположных сторон. Диаметр измеряют в направлении, перпендикулярном продольной оси бревна.

Длина бревна (хлыста). Наименьшее расстояние между торцами бревна.

Длинномерный сортимент. Круглый сортимент, имеющий длину более 6,5 м.

Дождевание древесины. Влажное хранение древесины, при котором она орошается водой с помощью специальных устройств.

Долготье комбинированное. Долготье, предназначенное для разделки на сортименты различного назначения.

Древесина. Составляет основную массу ствола, корней, ветвей растений. Располагается между сердцевиной и корой.

Древесный хлыст. Очищенный от сучьев ствол поваленного дерева без отделенных от него прикорневой части и вершины.

Договор аренды участка лесного фонда. Документ, по которому лесохоз (арендодатель) обязуется предоставить лесопользователю (арендатору) участки лесного фонда за плату на срок от одного года до сорока девяти лет для осуществления одного или нескольких видов лесопользования.

Дождевание древесины. Процесс увлажнения древесины при орошении водой с помощью специальных устройств для поддержания определенной влажности хранения древесины или перед ее обработкой.

Заготовка сортиментов. Технологический процесс лесозаготовок, основанный на получении сортиментов на лесосеке.

Заготовка хлыстов. Технологический процесс лесозаготовок, основанный на трелевке с лесосек хлыстов (возможна вывозка хлыстов на лесопромышленный склад, потребителю).

Закомелистость. Резкое утолщение комлевой части дерева, частный случай сбежистости ствола, порок его формы. Встречается у всех пород, может быть округлой или ребристой.

Запас насаждений. Объем древесины всех деревьев, образующих насаждение.

Защита древесины. Совокупность мероприятий по сокращению и (или) улучшению эксплуатационных качеств древесины.

Измерение объема лесоматериалов. Работа, заключающаяся в измерении или экспертной оценке показателей лесоматериалов, вычислении объема по этим показателям в соответствии с математической моделью применяемого метода и регистрации результатов.

Класс бонитета. Единица оценки продуктивности насаждений. Классы бонитета показывают соотношение среднего возраста и средней высоты насаждений.

Клеймение деревьев. Нанесение отпечатков на древесину.

Комплексное использование древесины. Всестороннее экономически оправданное использование всех полезных компонентов древесины и ее древесных отходов.

Консервирование древесины. Химическая защита древесины от разрушения биологическими агентами с помощью пропитки ее антисептиками.

Контроль качества бревен партии. Проверка отсутствия критических дефектов, определение объема бревен в партии различных размерно-качественных групп и объема бревен со значительными дефектами для определения средней цены бревен в партии.

Коробление древесины. Изменение формы лесоматериалов при сушке, увлажнении и механической обработке в результате анизотропии усушки (разбухания), а также внутренних напряжений древесины.

Контракт (договор). Основной документ, регламентирующий условия поставки лесоматериалов, в том числе требования к качеству, организации и методам измерений, правилам приемки. Договор используют внутри страны, при продаже материалов, контракт — во внешней торговле. Требования договора (контракта) имеют приоритет по сравнению с требованиями стандартов. При несоответствии требований стандарта и договора (контракта) обязательным является соблюдение договора. Исключения составляют обязательные требования общества, изложенные в технических регламентах.

Коэффициент плотности бревен. Отношение массы лесоматериалов (с корой и без коры) к объему лесоматериалов (с корой и без коры).

Коэффициент полндревесности штабеля. Отношение объема лесоматериалов в штабеле (с корой или без коры) к складочному объему штабеля.

Круглые лесоматериалы. Лесоматериалы, полученные путем поперечного деления хлыстов (долготья) на отрезки.

Круглые лесоматериалы для выработки пиломатериалов и заготовок северной сортировки, поставляемых на экспорт. Лесоматериалы из сосны, ели, пихты, лиственницы 1- и 2-го сортов толщиной 14 см и более, длиной 1,0...7,0 м, с градацией по длине 0,3 м.

Крупный сортимент. Сортимент, имеющий толщину в верхнем отрезе без коры от 26 см и более, при измерении с градацией 2 см.

Коэффициент формы ствола. Отношение диаметров у шейки корня (d_0), на $1/4$, $1/2$ и $3/4$ всей высоты ствола, к диаметру на высоте груди ($d_{1,3}$). Каждый из указанных коэффициентов фор-

мы (g), взятый отдельно, представляет собой относительный диаметр; форму ствола он не характеризует, а является лишь показателем сбежистости в соответствующей его части. Коэффициенты формы, взятые вместе, представляют собой действительный относительный сбег ствола (через $1/4$ длины) и характеризуют его форму. Наибольшее применение в практике

имеет $g_2 = \frac{d_{1/2}}{d_{1,3}}$, так как он характеризует степень сбежистости

наиболее ценной — нижней половины древесного ствола, которая в среднем составляет около 80 % от объема дерева. Вместе с тем, с увеличением высоты (при одной и той же форме) g_2 уменьшается. В пределах одной породы коэффициент формы ствола зависит от высоты и диаметра дерева. С увеличением он уменьшается. Средние значения коэффициента: для сосны — 0,65; ели — 0,7; дуба — 0,68; березы — 0,66; осины — 0,7.

Лес. Совокупность земли, древесной, кустарниковой и травянистой растительности, животных, микроорганизмов и других компонентов природной среды, биологически взаимосвязанных и влияющих друг на друга в своем развитии. Лес играет большую роль в жизни общества, это один из главных компонентов биосферы Земли. Он защищает почву от эрозии и заносов, обеспечивает более ровный гидрологический режим рек и территорий, служит источником древесины и многих видов недревесной продукции.

Все леса России составляют государственный лесной фонд. Они разделяются на первую, вторую и третью группы.

К первой группе относятся леса, выполняющие водоохранно-защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции. Сюда входят также леса заповедников, национальных и природных парков, заповедных лесных участков, леса, имеющие научное или историческое значение, природные памятники, лесопарки и т. д.

Вторую группу составляют леса, имеющие защитное и ограниченное эксплуатационное значение, а также леса с недостаточными лесосырьевыми ресурсами и режимом лесопользования.

К третьей группе относятся леса многолесных районов, имеющие эксплуатационное значение и предназначенные для

непрерывного удовлетворения потребностей в древесине без ущерба для защитных свойств этих лесов.

Лесной кодекс. Систематизированный законодательный акт, регулирующий лесные отношения на территории государства.

Лесной фонд. Все леса, за исключением лесов, расположенных на землях обороны и землях населенных пунктов (поселений), а также земли лесного фонда, не покрытые лесной растительностью (лесные земли и нелесные земли).

Лесные ресурсы. Совокупность древесной и недревесной продукции леса.

Лесозаготовительные (несплошные) рубки. Рубки главного пользования, проводимые постепенными, выборочными и узко-лесосечными способами.

Лесоматериалы круглые. Круглые лесоматериалы, полученные путем поперечного деления хлыстов.

Лесосека. Участок леса, отведенный для лесозаготовительных производств.

Лесосечный фонд. Запас древостоев, ежегодно выделяемых в рубку в порядке главного и промежуточного пользования.

Лесосырьевая база. Часть территории лесного фонда, закрепленная на установленный срок за лесозаготовительным предприятием (например, путем передачи по договору аренды участка лесного фонда).

Лесоустройство. Система технических и экономических мероприятий по описанию и оценке (таксации) участков лесного фонда, их картографированию (составлению планшетов, планов, схем), назначению лесохозяйственных мероприятий, расчету размеров пользования лесом, составлению проектов организации и развития лесного хозяйства.

Ликвидная (товарная) древесина. Часть общего запаса древесины, за исключением отходов, определяемых расчетным путем.

Маркировка. Условные знаки и (или) сведения, наносимые на лесоматериалы или содержащиеся на бирках и ярлыках.

Маркировка выборочная. Маркировка, наносимая на некоторые из единиц лесоматериалов партии.

Маркировка групповая. Маркировка, наносимая на пакет или штабель лесоматериалов.

Маркировка поштучная. Маркировка, наносимая на каждую единицу лесоматериалов партии — бревно, кряж, доску, брус и т. д.

Маркировка номерная. Учетная маркировка лесоматериалов, при которой отдельному лесоматериалу и (или) пакету (штабелю) присваивают порядковый номер, а сопроводительная документация на бумаге и диске содержит сведения о партии и о промаркированных лесоматериалах. Номерную маркировку наносят одновременно с измерением объема и контролем качества на предприятии-изготовителе лесоматериалов или на терминале перегрузки. Ее используют для учета и оплаты лесоматериалов без повторных измерений при их объединении в транспортную партию или при последующем ее разделении для отдельных потребителей.

Маркировка фирменная. Содержит обозначение изготовителя, торговой фирмы или экспертной организации и является их свидетельством о соответствии лесоматериалов требованиям договора.

Масса бревен. Масса лесоматериалов с корой или без коры (включая содержащуюся в ней воду).

Машинная валка леса. Валка с применением одно- и многооперационных машин.

Механизированная валка леса. Валка с использованием переносных моторных инструментов.

Механические повреждения. Зарубы, запилы, сколы, отщепы, вырывы древесины, возникшие при заготовке и транспортировании лесоматериалов.

Мутовка. Участок ствола, где несколько ветвей или сучьев расположены примерно на одной высоте.

Номинальная длина. Длина бревен (хлыстов), установленная договором (контрактом). Номинальная длина служит началом отсчета отклонений.

Обапол. Пилопродукция, получаемая из боковой части бревна и имеющая одну пропиленную, а другую непропиленную или частично пропиленную и очищенную от коры поверхность.

Обзол. Часть боковой поверхности бревна, сохранившаяся на детали или обрезном пиломатериале.

Обустройство мастерского участка. Оснащение мастерского участка технологическим оборудованием и средствами пожаро-

тушения, их размещение на лесосеке, а также установка средств связи, устройство противопожарных минерализованных полос.

Объем лесоматериала (плотный). Показатель количественный, равный объему бревна (хлыста) в коре или без коры. Выражается в кубометрах.

Ожог древесины. Участок поверхности древесины, потемневший в результате частичного обугливания от воздействия высоких температур, возникающих при повышенном трении режущих инструментов о древесину.

Окантовка бревен. Снятие древесины сбеговой части бревен с одной, двух или четырех сторон.

Окольцовывание деревьев. Снятие коры с лубом замкнутой полосой вокруг ствола.

Округлая закомелистость. Закомелистость с округлой формой поперечного сечения у круглого лесоматериала.

Оцилиндровка бревна. Обработка бревна с целью придания ему цилиндрической формы.

Отходы лесозаготовок. Древесные остатки, образующиеся при валке деревьев, очистке их от сучьев, раскряжевке хлыстов, разделке долготья, окорке сортиментов. К отходам лесозаготовок относятся вершины, сучья, ветви, откомлевки, немерные отрезки и обломки хлыстов, кора, хвоя, листья, опилки.

Пакет. Несколько лесоматериалов, выровненных и связанных вместе упаковочными средствами.

Пасека. Часть делянки, с которой поваленные деревья (хлысты, сортименты) трелюют по одному волоку.

Пачка деревьев (хлыстов, сортиментов). Лесоматериалы, собранные вместе для последующей обработки и (или) перемещения.

Платежи за пользование лесными ресурсами. Лесные подати и арендная плата (краткосрочное и долгосрочное пользование).

Плесень на древесине. Грибница и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины в виде отдельных пятен или сплошного налета.

Появляется чаще всего на сырой заболони при хранении лесоматериалов и вызывает поверхностное окрашивание древесины, которая получает сине-зеленый, голубой, зеленый, черный,

розовый или другие цвета в зависимости от окраски спор и грибницы, а также от выделяемого ими пигмента.

Плотность древесины. Отношение массы древесины к ее объему.

Предмет труда. Дерево, служащее целью получения древесного сырья и полуфабрикатов. Биомасса дерева состоит из ствола (60...70 % в зависимости от породы и места произрастания), корневой системы (10...15 %), кроны (20...25 %) и коры (8...15 %). Наибольшую ценность представляет стволовая часть дерева, из которой в результате раскряжевки хлыста получают бревна (круглые лесоматериалы).

Приемка партии бревен. Измерение объема и контроль качества партии бревен, обеспечивающие определение ее стоимости в соответствии с условиями договора и используемые для оплаты партии бревен.

Припуск. Обязательная прибавка к номинальным размерам для круглых сортиментов, компенсирующая последующее уменьшение его длины при оторцовке и разделке на более короткие размеры. Лесоматериалы круглые хвойных и лиственных пород для продольной распиловки, строгания, использования в круглом виде и балансовое долготье должны иметь припуск по длине 3...5 см, для лущения — 2...5 см.

Прочие рубки. Осуществление заготовки древесины при проведении сплошных санитарных вырубок, при расчистке лесных площадей в связи со строительством объектов жилищно-гражданского или производственного назначения, инженерно-транспортных сооружений, дорог, а также при прокладке технологических просек, в том числе для проведения изыскательских работ, обеспечения противопожарных разрывов и для других подобных целей.

Подлесок. Кустарники, реже деревья, произрастающие под пологом леса и не способные (в отличие от подростa) образовывать древостой в конкретных условиях произрастания.

Подрост. Жизнеспособные древесные растения естественного происхождения, растущие под пологом леса и способные образовывать древостой. Сюда относятся растения старше двух лет, а в условиях севера — старше десяти лет (нежизнеспособные растения называются подлеском). Высота подростa не превышает 1/4 высоты деревьев основного полога.

Просвет между деревьями. Расстояние между кронами деревьев, растущих перед срезаемым бревном.

Протокол измерений. Документ, содержащий сведения о каждом измерении и (или) промаркированном лесоматериале или пакете партии лесоматериала.

Расчетная лесосека. Норматив ежегодного возможного объема заготовки древесины в спелых древостоях, рассчитываемый лесоустройством на длительный период. Утверждается государственным органом управления лесным хозяйством Российской Федерации.

Разбухание. Увеличение размеров лесоматериалов при увеличении влажности.

Размерно-качественная группа бревен. Часть бревен в партии, для которых в договоре установлены отдельные требования и указана отдельная цена.

Ребристая закомелистость. Закомелистость со звездчато-лопастной формой поперечного сечения круглого лесоматериала.

Рубки главного пользования. Рубки леса, проводимые в спелых и перистойных насаждениях с целью заготовки древесины.

Рубки промежуточного пользования. Осуществление заготовки древесины в насаждениях, где запрещены рубки главного пользования. К рубкам промежуточного пользования относятся рубки ухода за лесом, выборочные санитарные рубки и рубки реконструкции.

Рубки ухода. Рубки, направленные на обеспечение выращивания насаждений нужного породного состава и качества путем вырубki деревьев нежелательных пород и деревьев худших по качеству.

Сбег бревна. Изменение диаметра по длине бревна; выражается в сантиметрах на 1 м длины.

Сбежистость. Постепенное уменьшение диаметра круглых лесоматериалов или ширины необрезной пилопродукции на всем их протяжении. Пороком древесины считается сбежистость, превышающая нормальный сбег, равный 1 см на 1 м длины сортамента.

Свилеватая древесина. Извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины. Встречается на всех древесных породах, чаще на лиственных и преимущественно на комлевой части ствола.

Сердцевина. Узкая центральная часть ствола, состоящая из рыхлой ткани, характеризующаяся бурым или более светлым, чем у окружающей древесины, цветом. Сердцевина на концах сортимента наблюдается в виде пятна (около 5 см) различной формы, на радиальных поверхностях — в виде узкой полосы.

Складочный объем штабеля. Объем штабеля лесоматериалов, включающий объем древесины, объем коры (для неокоренных лесоматериалов) и объем пустот между бревнами внутри штабеля.

Скол. Участок с отколовшейся древесиной в приторцевой зоне лесоматериала. Скол возникает при заготовке или обработке лесоматериалов.

Сложная кривизна. Кривизна, характеризующаяся двумя или более изгибами сортимента в одной или нескольких плоскостях.

Сортимент. Лесоматериал установленного целевого назначения.

Сортимент средней длины. Круглый или колотый сортимент длиной свыше 2,0 и до 6,5 м включительно.

Сортимент для пиролиза. Круглые или колотые сортименты, а также измельченная древесина для производства древесного угля и лесохимических продуктов.

Сортимент для производства дубильных экстрактов. Круглые и колотые сортименты, измельченная древесина, а также корье для производства дубильных экстрактов.

Спецификация отгрузочная. Сопроводительный документ, содержащий сведения о количестве и качестве отгружаемой со склада партии лесоматериалов, достаточный для ее оплаты в соответствии с условиями договора.

Средний диаметр. Диаметр бревна на середине длины.

Состав древостоя (насаждения). Перечень древесных пород, образующих древостой, с указанием доли участия каждой из них в общем запасе насаждения.

Стандарт (технические условия, стандартная спецификация). Документ, содержащий рекомендуемые для соблюдения требования к качеству, методы измерения объема, контроля качества, правила приемки и маркировки лесоматериалов.

В последние годы разработано несколько технических условий на поставку сортиментов с учетом требований отдельных рынков лесоматериалов.

Ствол. Часть дерева от корней до вершины, несущая на себе ветки. Основная часть ствола: кора, сердцевина, ядро, заболонь. Ствол имеет поперечный радиальный и тангенциальный разрез.

Строительное бревно. Бревно для использования в строительстве без продольной распиловки.

Столб. Длинное бревно для использования в качестве свободной стоящей опоры.

Судостроительное бревно. Бревно для выработки пиломатериалов, применяемых в конструкциях судов и барж.

Технологическая карта. Основной документ, определяющий и регламентирующий работу мастерского участка. Технологическая карта составляется на каждую лесосеку и содержит: схему погрузочного пункта; характеристику лесного фонда; площадки для размещения вспомогательного оборудования и помещений; зону безопасности; технологические указания об очередности разработки пазов, расстановки рабочих и механизмов в них и безопасные способы ведения работ; величину уклонов и направление валки; количественные показатели работы; отметку о выполнении подготовительных работ на лесосеке.

Технический регламент. Документ, содержащий обязательные для соблюдения требования общества, утвержденный компетентным правительственным органом России или страны назначения лесоматериалов. Для лесоматериалов к техническим регламентам относятся документы, содержащие требования по радиационной и фитосанитарной безопасности, а также безопасности транспортирования и обработки.

Усушка. Уменьшение размеров лесоматериалов при снижении влажности.

Усушка радиальная. Усушка лесоматериалов в направлении, перпендикулярном годичным кольцам.

Усушка тангенциальная. Усушка лесоматериалов в направлении, касательном к годичным кольцам.

Фанерное бревно. Бревно для выработки лущеного или строганного шпона.

Шпальное бревно. Бревно для выработки шпал и переводных брусьев рельсовых путей.

Штабель лесоматериалов. Параллельно и ровно уложенные в несколько рядов по высоте лесоматериалы.

Штриховой код. Цифровые или буквенно-штриховые обозначения, закодированные в виде темных штрихов и светлых промежутков между ними различной ширины. Штриховой код наносят на упаковку товара, на бирки или ярлыки с целью автоматического считывания обозначения с помощью специальных оптических устройств (сканеров).

Штриховой код технологический. Используется в дополнение к товарному штриховому коду или взамен его для кодирования дополнительной информации, не содержащейся в товарном коде.

Штриховой код товарный. Стандартный штриховой код, используемый для распознавания производителя товара и номера товара.

2. ПОНЯТИЕ О ЛЕСНОМ ФОНДЕ. ВИДЫ РУБОК

Правовые основы рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышение их экологического и ресурсного потенциала установлены Лесным кодексом РФ, принятым Государственной думой в январе 1997 года.

Лесной фонд — все леса за исключением лесов, расположенных на землях обороны и землях населенных пунктов (поселений), а также земли лесного фонда, не покрытые лесной растительностью (лесные земли и нелесные земли).

Участниками лесных отношений являются Российская Федерация, субъекты РФ, муниципальные образования, граждане и юридические лица, осуществляющие ведение лесного хозяйства и использование лесного фонда.

Средняя лесистость России составляет примерно 45 %. Площадь земли лесного фонда (на 01.01.93 г.) составляла 1181 млн. га. Площадь основных лесообразующих пород (сосна, ель, пихта, лиственница, береза, осина и др.) — 638 млн. га, что составляет 90,4 % всех покрытых лесами земель. Общий запас древесины — 73,0, в т. ч. хвойных — 57,7 млрд. м³. Запас спелых насаждений — 42,0 млрд. м³, в т. ч. хвойных — 34,2 млрд. м³. средний запас древесины спелых и перестойных насаждений составляет примерно 140 м³/га.

Размещение лесов по территории страны неравномерно. Явно выделяются два огромных лесных массива — Европейско-Уральский и Сибирско-Дальневосточный. Они резко различаются между собой по составу древостоев: в первом преобладает ель, значительно распространены сосна и береза; во втором преобладает лиственница, а также широко распространены сосна, кедр, пихта. Распределение древостоя по диаметрам и объемам для основных лесозаготовительных районов России показано в табл. 2.1.

В лесах России осуществляют заготовку древесины, живицы, побочные лесные пользования, а также пользования леса в культурно-оздоровительных и других целях. Важнейшая часть пользования лесными ресурсами — лесоэксплуатация — основной

Таблица 2.1

Распределение древостоя по диаметрам и объемам для основных лесозаготовительных регионов
России

Регион (область, край, республика)	Средний диа- метр, см	Процент деревьев, имеющих диаметр, см					Средний объем хлыста, м ³	Процент деревьев, имеющих объем, м ³				
		до 16	20... 24	28... 32	36... 40	44... 56	60 и более	до 0,3	0,4... 0,8	0,9... 2,0	2,1... 4,0	4, не более
Архангельская	19,1	49,0	32,7	13,6	3,7	1,0	ед.	79,5	17,1	3,3	0,1	ед.
Вологодская	20,4	42,0	34,0	15,4	6,3	2,0	0,2	70,1	23,2	6,6	0,1	ед.
Республика Карелия	19,9	43,3	35,2	15,8	4,6	1,1	ед.	78,1	18,1	3,6	0,2	ед.
Республика Коми	19,6	47,5	32,5	13,6	5,0	1,4	ед.	75,5	21,3	3,1	0,1	ед.
Ленинградская	20,8	39,2	38,0	15,7	5,2	1,8	0,1	78,4	10,8	10,6	0,2	ед.
Мурманская	18,8	49,6	33,2	12,7	3,9	0,6	ед.	93,7	5,6	0,7	ед.	—
Новгородская	21,5	38,8	33,0	17,2	8,0	2,9	0,1	59,3	29,4	10,8	0,4	0,1
Кировская	21,1	39,0	35,8	16,5	5,4	3,2	0,1	64,7	27,5	6,8	0,8	0,1
Костромская	22,2	32,6	36,8	21,0	7,5	2,0	0,1	61,2	26,4	11,4	0,9	0,1
Пермская	21,0	38,6	31,1	12,7	7,9	5,4	0,3	70,7	21,4	7,3	0,5	0,1
Свердловская	23,7	30,7	35,5	21,4	8,1	5,9	0,4	67,6	15,2	16,0	0,7	0,5
Удмуртская	21,5	32,4	41,1	19,9	5,1	1,4	0,1	60,2	29,4	9,6	0,6	0,2
Республика Башкортостан	23,5	28,3	38,9	19,0	9,2	4,3	0,3	49,5	37,6	12,6	0,2	0,1
Тюменская	24,3	28,2	31,2	24,1	11,1	5,3	0,1	60,8	17,9	20,6	0,5	0,2
Томская	22,4	29,3	40,3	22,1	6,4	1,8	0,1	68,6	15,5	15,4	0,2	0,3
Кемеровская	22,0	37,2	33,5	17,5	7,9	3,8	0,1	70,7	13,6	14,8	0,8	0,1
Красноярский край	29,0	12,1	31,2	26,3	16,7	11,6	2,1	51,6	24,6	17,3	4,9	1,6
Иркутская	32,9	17,5	22,2	19,2	16,7	21,3	3,1	52,3	20,8	20,4	5,0	1,5
Сахалинская	24,2	28,0	30,1	21,5	11,4	7,9	1,1	63,9	19,0	15,2	0,8	0,2

вид деятельности лесопромышленного предприятия, занимающегося заготовкой и частичной или полной переработкой древесного сырья.

Пользование участками лесного фонда предоставляется гражданам и юридическим лицам (лесопользователям) в соответствии с лесным законодательством.

За лесозаготовительным предприятием закрепляется массив (лесосырьевая база), площадь которого зависит от структуры предприятия, годового объема заготовки и срока работы.

Группы лесов. В зависимости от экономического, экологического и социального назначения лесов с учетом местоположения относительно транспортных путей населенных пунктов и выполняемых функций лесной фонд с 1943 г. разделен на три группы.

Группы лесов оказывают существенное влияние на режим лесопользования, выбор системы и способов рубок, состав и способ выполнения технологического процесса лесосечных работ, а также на предельно допустимые площади лесосек.

К первой группе отнесены леса, основным назначением которых является выполнение водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных, иных функций, а также особо охраняемые природные территории.

Размер лесопользования в лесах I группы минимальный. Расчетная лесосека устанавливается с учетом состояния насаждений и не должна превышать прироста.

К лесам второй группы относятся леса в регионах с высокой плотностью населения и развитой сетью наземных транспортных путей, леса, выполняющие водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные и иные функции, имеющие огромное эксплуатационное значение, а также леса в регионах с недостаточными лесными ресурсами для сохранения и воспроизводства которых необходимо ограничение режима лесопользования.

В лесах II группы расчетную лесосеку устанавливают с учетом наиболее полного удовлетворения потребностей в древесине на ближайший период, вместе с тем, не допуская истощения лесного фонда. Расчетная лесосека не должна быть меньше лесосеки по состоянию лесного фонда, не должна способствовать

накоплению больших запасов спелых и перестойных насаждений.

К лесам третьей группы относятся леса многолесных регионов, имеющие преимущественно эксплуатационное значение и обеспечивающие потребности страны в древесине с обязательным сохранением экологических функций этих лесов. В эту группу входят таежные леса.

В лесах III группы расчетная лесосека должна удовлетворять следующим требованиям: быть не меньше лесосеки по состоянию лесного фонда; не должна приводить к истощению запасов леса; должна приниматься с учетом мощности предприятий и сроков их эксплуатации. Не допускается «переруб» годичной расчетной лесосеки, а также накопление спелой и перестойной древесины за счет ежегодных «недорубов».

Способы рубок. Заготовку древесины ведут во всех группах лесов. Она разделяется на главные и промежуточные пользования. Рубки главного пользования проводятся только в спелых и перестойных лесонасаждениях. Основным условием их проведения является обеспечение последующего лесовосстановления. Рубки главного пользования разделяются на сплошные, выборочные и постепенные. При сплошных рубках выбирается весь древостой за один прием, за исключением жизнедеятельного подроста, оставляемых семенников, молодняка ценных пород. Сплошные рубки наиболее целесообразны в лесах III группы, весьма ограничены в лесах II и в порядке исключения в лесах I группы. Нельзя проводить сплошные рубки:

- в лесах, имеющих важное природоохранное и экологическое значение, заповедниках, национальных и природных парках, городских лесах и лесопарковых частях зеленых зон;
- на водосборах, в горных лесах, где лесистость 50 % и менее;
- в разновозрастных лесонасаждениях;
- в кедровых лесах.

Выборочные рубки предусматривают рубку деревьев частями с учетом их возраста, размерно-качественных характеристик, состояния и др.

При их проведении на месте рубки постоянно сохраняется древостой, достигается качественное улучшение всего насажде-

ния при сохранении им защитных функций, на всей площади насаждения вырубает спелые и перестойные деревья по мере необходимости освобождения подроста и молодняка от материнского полога, а также неспелые деревья, оставлять которые нецелесообразно. В первый прием в зависимости от состояния насаждения вырубает 20...35 % запаса. Срок повторяемости рубок 10...15 лет. Полнота остающейся части насаждений не должна быть меньше 0,5...0,6.

При постепенных рубках спелый и перестойный древостой вырубается за 2...4 приема в течение одного—двух классов возраста с формированием в процессе рубки насаждений из второго яруса и подроста. Промежуток между приемами составляет 5...10 лет. В насаждениях с хорошо развитым подростом полный цикл рубки обычно проводится в два приема, а в насаждениях с высокой полнотой и со слабо развитым подростом — в три или четыре приема. После окончательного приема в пределах каждой лесосеки должно быть обеспечено формирование одно- или разновозрастного древостоя.

В первый прием рубки древостой равномерно изреживают, сохраняя полноту не ниже 0,5...0,6, и вырубает до 40 % запаса. В первую очередь убирают деревья тех пород, участие которых в будущем насаждении нежелательно, худшие экземпляры главных пород и деревья, мешающие росту подроста, самосев. Очередной прием назначают через 6...10 лет после первого приема, когда появится благонадежный подрост, а третий прием — после того как подрост достаточно окрепнет и не будет нуждаться в защите материнского полога. На месте проведения постепенных рубок остается покрытая лесом площадь. Это способствует восстановлению ценных пород, постепенно заменяющих материнский древостой. При проведении постепенных рубок в горных лесах необходимо учитывать экспозицию склонов и высоту над уровнем моря. На южных склонах интенсивность рубок должна быть меньше, а число приемов больше, чем на северных, что обеспечивает сохранность подроста и предотвращает резкое изменение лесорастительной среды. Эти рубки наиболее приемлемы в лесах I и II групп.

При применении несплошных рубок с учетом эколого-экономических характеристик региона принимается во внимание следующее: потребность в древесине; возможность обеспече-

ния естественного лесовозобновления ценных пород и сохранения лесной среды; наличие достаточной лесосырьевой базы вблизи транспортных путей при небольшом расстоянии вывозки древесины. Промежуточное пользование (рубки ухода) — важнейшее лесохозяйственное мероприятие, направленное на формирование высокопродуктивных насаждений и ценных древесных пород; производится путем своевременного удаления в ходе рубок нежелательных деревьев и созданием благоприятных условий роста деревьев главных пород. Рубки ухода ведутся в насаждениях, не достигших возраста спелости. В зависимости от возраста насаждений и поставленных целей проводятся следующие виды рубок ухода: осветление, прочистка, прореживание и проходные.

Осветления и прочистки проводят в ранние стадии развития насаждений в возрасте до 20 лет. В этот период деревья наименее требовательны к свету, обладают свойством приспосабливаться к новой среде. Задачей этих рубок является создание оптимального состава насаждений. Вырубаемые деревья — небольших размеров и практической ценности не имеют. В лесоизбыточных районах их оставляют на лесосеке. Для снижения пожарной безопасности срубленные деревья очищают от сучьев, окучивают или измельчают и приземляют (или равномерно разбрасывают), что способствует более быстрому их перегниванию. Разделявают стволы тем же инструментом, каким срезают деревья. Прореживания проводят в 20...40-летних средневозрастных древостоях, когда деревья имеют наибольший прирост в высоту, лучшее развитие ассимиляционного аппарата, и становится возможным выделить лучше и хуже сформированные деревья. К концу прореживания примесь лиственных пород не должна превышать 10...20 %, а полнота древостоя быть не меньше 0,7. Целью прореживания является создание благоприятных условий для лучшего формирования стволов и крон, а также продолжения ухода за составом.

Проходные рубки проводят в приспевающих древостоях с целью создания благоприятных условий для прироста лучших деревьев. При их проведении продолжается улучшение состава, структуры и повышение устойчивости насаждений, сохраняется второй ярус. В осиновых насаждениях проходные рубки проводят при наличии высокополнотных древостоев. Примесь лист-

венных пород сохраняется и составляет не более 1...2 единиц. В еловых насаждениях с единичной примесью сосны и деревьев лиственных пород полнота не должна быть менее 0,8, в смешанных — менее 0,7. В частых мягколиственных насаждениях продолжается уход за лучшими здоровыми деревьями, в смешанных — за примесью ценных пород и лучшими деревьями главной породы. В сплошных насаждениях со вторым ярусом из ели ведется уход за елью. В табл. 2.2 приведены средние показатели деревьев на рубках ухода.

Таблица 2.2

Основные показатели рубок ухода

Рубки	Средняя величина вырубаемых хлыстов			Выход деловой древесины, %	Интенсивность рубки, м ³ /га
	Длина, м	Диаметр на высоте груди, см	Объем, м ³		
Осветления	2	2*	0,001	—	16
Прочистки	5	6	0,008	6	28
Прореживания	12	10	0,05	14	61
Проходные	14	12	0,09	27	60

Проходные рубки проводятся в несколько приемов и заканчиваются не позднее, чем за один класс возраста главной рубки.

Рубки ухода должны обеспечивать проведение промежуточного пользования, улучшая товарную структуру древостоев и сохраняя устойчивость насаждений, их водоохранные, санитарно-гигиенические и другие полезные свойства.

Санитарные рубки проводятся в насаждениях, пострадавших от пожаров, ветровалов, вредителей и болезней леса. Они предназначены для уборки сухостойных и больных деревьев, являющихся рассадником энтомофитов и грибных болезней, а также для использования древесины, пока она не потеряла своих технических качеств. Санитарные рубки ведут в насаждениях всех возрастов, но преимущественно в приспевающих и спелых. В молодых насаждениях санитарный уход обычно заключается в снеголоме, вырубке деревьев, поврежденных пожарами. В древостоях, поступающих в рубку главного пользования, в ближайшие 5 лет вырубают только свежесара-

женные деревья и убирают свежий ветровал. Способы санитарных рубок могут быть выборочными и сплошными.

Все деревья, назначенные в рубку в порядке санитарного ухода, клеймят у шейки корня, пни после рубки — в торце.

Если при санитарных рубках удаление всех поврежденных деревьев вызывает снижение полноты до 0,6, то следует ограничиться вырубкой деревьев, заселенных вторичными вредителями, и сухостойных.

Следует учитывать, что при значительном изреживании древостоя возможно постепенное его отмирание под вредным воздействием ветра. Кроме иссушающего влияния, ветер вызывает поломку ветвей и вершин деревьев, взаимное их охлестывание и обрывы корней от раскачивания. Ветровальные породы (имеющие корневую систему с горизонтальной ориентацией, как например ель) вываливаются с корнями. При необходимости сильного изреживания в санитарных целях проводят специальное лесопатологическое исследование и ставят вопрос о проведении (с разрешения областных, краевых или республиканских органов лесного хозяйства) сплошной санитарной рубки насаждения.

Лесосырьевая база, лесосечный фонд. Часть территории лесного фонда, закрепленная на установленный срок за лесозаготовителями, называется *лесосырьевой базой*, которая обеспечивает бесперебойную работу предприятия в течение всего срока действия.

Часть лесосырьевой базы, отведенной для рубки в спелых древостоях, называется *лесосечным фондом*. Он устанавливается отдельно по группам лесов. Для выполнения объема заготовок лесозаготовительному предприятию выделяются участки леса, называемые *годовым лесосечным фондом*. Его площадь зависит от годового задания предприятия, запасов леса, количества и состояния древостоя, лесохозяйственных требований.

Участок спелого леса, отведенного для лесозаготовительных работ, называется *лесосекой*. Лесосека является местом работы мастерского участка.

Лесосека разделяется на *делянки* — части лесосеки, закрепленные каждая за одной лесозаготовительной бригадой. На делянках выполняется весь комплекс лесосечных работ.

Размеры лесосек при проведении сплошных рубок устанавливаются в зависимости от категории лесов, лесорастительных условий и преобладающих пород. Для таежной зоны и зоны смешанных лесов установлено четыре градации ширины лесосек: 1000, 500, 250 и 100 м.

Лесосеки шириной 1000 м отводятся в хвойных и мягколиственных насаждениях в таежной зоне лесов III группы, а также в мягколиственных насаждениях зоны смешанных лесов III группы.

Лесосеки шириной 500 м отводятся в хвойных насаждениях в зоне смешанных лесов III группы; при условии выполнения мероприятий по возобновлению леса, установленных для всех пород, кроме кедра, и в лесах II группы.

Лесосеки шириной 250 м отводятся для мягколиственных и 100 м для хвойных насаждений в таежной зоне и зоне смешанных лесов I и II групп.

Ширина лесосек может быть увеличена в насаждениях, поврежденных пожарами, вредителями и болезнями, в расстроенных насаждениях, в сырьевых базах, срок эксплуатации которых заканчивается в ближайшие три года, и др.; ширина лесосек уменьшается при разработке лишайниковых сосняков, кедра.

Длина лесосек при сплошных рубках устанавливается с учетом размеров квартала, но не более 2000 м, а в лесах I группы — не более 1000 м.

При постепенных рубках площадь лесосек не должна превышать 100 га, при добровольно-выборочных — не ограничивается. Величина лесосеки при постепенных и выборочных рубках в пределах квартала равна размеру таксационного выдела, назначаемого в рубку.

При промежуточном пользовании размер лесосек участка определяется конкретными производственными условиями: величиной таксационного выдела, наличием и размещением лесотранспортных путей, применяемой техникой и технологией работ.

Размеры лесосек оказывают влияние на возобновление леса на вырубках. Это влияние сказывается на обсеменении вырубаемой площади, на среде, в которой происходит возобновление леса. Размерами лесосек определяется также ряд технологических

параметров: объем производства мастерских участков, частота их перебазировок, эффективность работы систем машин, протяженность лесотранспортных путей и др. От объема работ, которые выполняет мастерский участок, зависят их технический уровень и экологическая эффективность.

Лесосеки (делянки) для удобства и улучшения организации работ, рационального размещения рабочих и техники, уменьшения повреждения почвы оставляемых на корню деревьев и др. разделяются на *пасеки*. Ширина пасек устанавливается в зависимости от высоты древостоя, способа разработки лесосеки, способа валки и трелевки леса, применяемой системы машин, лесохозяйственных требований. При тракторной трелевке пасеки имеют прямоугольную форму, при канатной — в виде секторов (треугольников), вершины которых находятся у трелевочной мачты.

Для удобства валки и трелевки деревьев (хлыстов) пасеки могут быть разделены на ленты, которые разрабатываются при однократном проходе валочной, валочно-трелевочной, валочно-пакетирующей или валочно-раскряжевочной машиной, а также при валке леса бензиномоторными пилами. При валке леса машинами роль пасек могут выполнять ленты. Количество лент на пасеке зависит от принятой схемы разработки лесосек.

Производственный и технологический процессы лесозаготовительного предприятия. Под производственным процессом понимается создание продукта людьми, связанными определенными производственными отношениями. Производственный процесс предполагает наличие трех элементов: труда (целесообразной деятельности человека), предмета труда (дерево) и средств труда (орудий производства — машин, станков, инструментов).

Производственный процесс лесозаготовительного предприятия подразделяется на три основные фазы: лесосечные работы, транспорт леса и работы на лесопромышленном складе.

Производственный процесс состоит из технологического, процессов материального и технического обслуживания.

Технологический процесс состоит из основных, подготовительных и вспомогательных работ.

Первая фаза технологического процесса предприятия заключается в рациональном освоении лесосечного фонда, заготовке древесины, получении древесной продукции.

Состав операции, последовательность выполнения, трудоемкость зависят от общего технологического процесса предприятия. По виду вывозимой продукции различаются четыре технологии лесосечных работ: деревьями, хлыстами, сортиментами, щепой.

При вывозке деревьями выполняются четыре операции: валка, формирование пачки, трелевка и погрузка на лесовозный транспорт. Схема наиболее проста; вместе с тем, имеются определенные сложности, связанные с транспортировкой деревьев, использованием кроны и др. Такая схема может быть эффективной при наличии промежуточных площадок, примыкающих к веткам лесовозных дорог. В этом случае трелевка производится в два этапа, что позволяет уменьшать сеть лесовозных усов, организовывать переработку малоценной малокачественной древесины и кроны.

Хлыстовая технология является в настоящее время основной и наиболее применяемой. Она позволяет наиболее рационально использовать древесину, вводить для обработки сырья оборудование, исключая ручной труд, организовывать на лесных складах переработку древесины.

При вывозке хлыстов могут быть применены два варианта, отличающиеся местом выполнения обрезки сучьев, после валки (у пня) или после трелевки — на верхнем складе.

При сортиментной технологии может быть три варианта технологических процессов:

- валка, обрезка сучьев, раскряжевка — выполняются на пасеке;

- обрабатывающие операции — выполняются на погрузочной площадке (верхнем складе);

- валка — на лесосеке, обрезка сучьев, раскряжевка — на погрузочной площадке.

Сортиментная технология преимущественное развитие получила в хорошо освоенных районах с развитой сетью дорог общего пользования. Это дает возможность поставлять заготовленные в условиях лесосеки сортименты непосредственно во двор потребителя. Такая технология эффективна в основном при небольших объемах заготовки и сроках аренды лесного фонда. Она также эффективна при проведении несплошных рубок как главного, так и промежуточного пользования, санитарно-гигиенических рубок, освоения лесов первой группы.

Производство щепы на лесосеке (промплощадке) целесообразно при целевом назначении лесозаготовительного предприятия, при промежуточных рубках. Частичная переработка древесины (малоценной, тонкомерной, низкокачественной и порубочных остатков) на щепу возможна в условиях лесосеки.

На выбор технологического процесса существенное влияние оказывают следующие факторы: почвенно-грунтовые условия, рельеф местности, характеристика предмета труда, его состав.

Почвенно-грунтовые условия для лесозаготовительных работ по их эксплуатационным показателям характеризуются четырьмя категориями грунтов.

К первой отнесены пески и каменистая почва. На таких грунтах работа машин возможна в течение всего года с перерывом на весенне-осенние распутицы.

Ко второй отнесены супесчаные почвы и мелкие суглинки. Эта категория грунтов допускает многократный проход машин по одному следу (волоку). В период осенней и весенней распутицы их несущая способность падает. Летние осадки на проходимость лесозаготовительных машин влияют мало.

К третьей отнесены глинистые почвы, супеси с глинистыми прослойками. Такие грунты имеют повышенную влажность в течение всего теплого периода. При движении трелевочные машины быстро разрушают растительный слой и образуют глубокие колеи на волоках. В распутицу колеи заполняются водой, что приводит к загрязнению трелевочной древесины, заболачиванию почвы. При работе в летний период для увеличения работоспособности волока его следует устилать порубочными остатками.

К четвертой отнесены торфяно-болотные и перегнойно-глеевые почвы. Такие грунты наиболее неблагоприятны для работы лесозаготовительных машин. В дождливые периоды трелевочные волоки становятся непроезжими, а в сухую погоду заполнены грязью. Лесосечные работы на таких почвах целесообразно проводить в зимний период, а при необходимости работы в летний период укладывают в колею волока порубочные остатки.

Оценку рельефа в лесозаготовительных целях рекомендуется проводить по крутизне склонов, выраженной в градусах. Исходя из крутизны, принято лесопокрытые площади делить на три группы.

При крутизне склонов до 15 градусов (1-я группа) трелевочные тракторы можно применять в течение всего года; от 16 до 25 градусов (2-я группа) трелевочные тракторы могут работать только в сухую погоду летом; при уклоне свыше 25 градусов (3-я группа) трелевка тракторами запрещается. В этом случае необходимо применение других трелевочных средств.

К основным природным факторам можно отнести: климатические условия, глубину снежного покрова, количество и продолжительность осадков и др. Большое влияние на выбор технологического процесса и системы машин оказывает таксационная характеристика древостоя.

Определяющим фактором при выборе технологического процесса также является рынок, объем производства, вид транспорта и расстояние вывозки.

Наиболее существенные признаки технологических процессов лесосечных работ следующие:

1. Вид производимых лесоматериалов конечной продукции.
2. Место получения готовой продукции: лесосека, верхний склад; промплощадка; лесопромышленный склад; деревообрабатывающее (перерабатывающее) предприятие.
3. Направление использования продукции: круглые лесоматериалы, пиломатериалы, щепы технологическая, щепы для энергопереработки и др.
4. Способ вывозки: прямая вывозка с верхнего склада во двор потребителя, поэтапная перегрузка, поэтапная с первичной обработкой в месте перегрузки.
5. Вид рубок леса: главного или промежуточного пользования.

Тип технологического процесса определяет последовательность и число выполняемых операций на лесосечных работах.

Технология лесосечных работ должна обеспечивать высокую устойчивую производительность машин и труда рабочих с минимальными затратами труда и средств при соблюдении требований безопасности и условий охраны окружающей среды, лесоводственных требований.

В зависимости от конкретных природно-производственных условий и технологического процесса при выполнении лесосечных работ может выполняться и ряд других подготовительных и вспомогательных работ. При разработке лесосек канатными ус-

тановками выполняются монтаж и демонтаж установок; устройство верхнего склада — при раскряжевке хлыстов и сортировке сортиментов, при производстве щепы, переработке на лесосеке малоценной и низкокачественной древесины и др. Особые требования при выполнении подготовительных и вспомогательных работ предъявляются при вахтовом методе разработки лесосек, разработке лесосек с биологической сушкой, подсортировкой деревьев (хлыстов) на лесосеке и др.

Особое место при выполнении лесосечных работ занимает материально-техническое обеспечение мастерских участков.

Для выполнения подготовительных и вспомогательных работ задействуют как машины и механизмы, используемые на основных работах, так и специальные.

Лесодорожные агрегаты ЛД-4 и ЛД-5 предназначены для выполнения комплекса подготовительных, земляных, корчевальных и снегоочистительных работ при строительстве и содержании лесовозных работ. Они могут быть использованы при возведении земляного полотна из боковых резервов, расчистке дорожной полосы от пней, кустарников и растительного слоя, очистке автомобильных дорог от снега. Агрегат состоит из базового трактора Т-130-МГ-1 и технологического оборудования, включающего бульдозер ЛД-10 и корчеватель ЛД-9. Агрегат ЛД-4А в качестве базовой машины имеет трактор Т-170.01 с несколько улучшенным технологическим оборудованием.

Дорожно-строительный агрегат ЛД-35 предназначен для строительства лесодорожных усов, а также подготовки вырубок под посадку лесных культур. Агрегат применяется при расчистке площадок под погрузочные пункты и штабели лесоматериалов с разработкой и перемещением грунта со значительным содержанием порубочных остатков, камней и валунов. Агрегат оснащен уникальным бульдозерным отвалом, навесным рыхлительным оборудованием.

Универсальные лесодорожные машины ДМ-30 и ДМ-18 предназначены для расчистки дорожной полосы от кустарника и растительного слоя, возведения насыпей и разрыхления плотных и неглубоко (до 0,2 м) промерзших грунтов, грейдирования грунтовых и гравийных дорог, планировки земляного полотна и других площадей, очистки от снега и производства других работ. Особенностью ДМ-30 является наличие стрелы с поднимающей-

ся рукоятью и колесом на конце, которое является рамой грейдера при работе машины в режиме грейдирования. При работе в режиме бульдозера или рыхлителя рукоять устанавливается в транспортное положение.

Щитоукладчики предназначены для укладки, разборки и перевозки на небольшое расстояние сборно-разборочного деревянного покрытия временных лесовозных автомобильных дорог, устроенных щитов или щитов ЛВ-11, для подготовки основания под лежневую дорогу в виде прогонов или клеток из круглых лесоматериалов.

Погрузочно-транспортная машина ЛП-23 применяется для сбора, подвоза и разгрузки порубочных остатков на лесосеке и других грузов. Может быть использована для механизации работ по устройству оснований и покрытий временных лесовозных дорог из порубочных остатков, кустарников, тонкомерных деревьев, устройства клеток на тонких и низких местах и др.

Обогревательные домики предназначены для обогрева рабочих, кратковременного отдыха и укрытия от непогоды. Они компактны, транспортабельны.

Передвижные столовые предназначены для обеспечения горячей пищей работников, находящихся в отрыве от стационарных пунктов питания. Столовая ПС-24 разработана для вахтовых поселков. Ходовая часть столовых ПС-16 и ПС-24 — нетормозные тележки с подрессоренными обрезаемыми колесами.

Для технического обслуживания и ремонта механизмов на мастерском участке имеются передвижная ремонтно-профилактическая мастерская, водомаслогрейка, механизированный автозаправщик, бокс (разборно-щитовой или брезентовый) для проведения ТО и ТР и др.

На мастерском участке желательно иметь необходимый минимум лесотаксационных приборов: мерную вилку, высотомер (или эклиметр), буссоль и мерную ленту.

Мерная вилка применяется для измерения диаметров деревьев. Имеются мерные вилки, приспособленные для определения высоты дерева, а также суммирующие медные вилки с вмонтированными в корпус трехразрядными счетчиками, позволяющими производить учет количества деревьев с разделением на породы, группы толщин, на деловые и дровяные.

Эклиметр используют для измерения углов в вертикальной плоскости и определения высоты дерева.

Буссоль — необходимый прибор для построения прямых углов, привязки важнейших точек и линий лесосеки к квартальной сети, выполнения простейших съемок, а также определения сторон света, разбивки лесосеки на делянки и пасеки, прокладки волоков и др.

Мерная лента стальная, 20-метровая, с ценой деления 0,1 м и комплектом шпилек (6 шт.) используется для определения расстояний при отводе лесосек и ее разбивке на технологические участки и других измерений.

3. ДРЕВОРЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

На лесозаготовительных предприятиях значительный удельный вес занимают работы, связанные с резанием древесины.

В зависимости от вида механической обработки древесины применяют различные методы резания: пиление, бесстружечное (силовое) ножами, фрезерование, строгание, раскалывание. На лесозаготовительных предприятиях преимущественное использование имеет оборудование для обработки древесины пилением.

Различают два основных вида пиления: поперечное, при котором плоскость пропила перпендикулярна направлению волокон древесины (валка деревьев, раскряжевка хлыстов, распиловка долготы на коротье, оторцовка пиломатериалов) и продольное, при котором плоскость пропила параллельна направлению волокон (выпиловка брусьев, досок, шпал, обрезка кромок у досок и др.).

Пилы, применяемые на лесозаготовках и деревообрабатывающих предприятиях, могут быть цепными, круглыми ремными, ленточными.

3.1. Пильные цепи

В качестве режущего органа на лесосечных работах в основном применяются пильные цепи.

Пильные цепи обеспечивают:

- высокую производительность пиления и надежность работы как в летний, так и зимний периоды;
- бездефектное резание древесины;
- простоту в эксплуатации;
- возможность технического обслуживания и ремонта в полевых условиях.

Конструктивная особенность пильных цепей определяется технологичностью изготовления и прочностью пильной шины.

Пильные цепи могут быть сгруппированы по следующим признакам:

- по типу зубчатого венца с плоскими зубцами, каждый из которых выполняет определенную работу; с зубцами Г-образного

профиля (универсальными), имеющими сложную форму и выполняющими всю работу по образованию пропила и транспортированию опилок;

— по типу направляющих устройств, для направления движения цепи по шине с хвостовиками на средних звеньях цепи, перемещающихся в пазах пильной шины; седлающего типа, с выступами на боковых звеньях, благодаря которым между боковыми звеньями образуются пазы, в них входят направляющие выступы пильной шины.

Пильные цепи выпускаются как для переносных моторных инструментов, так и для валочных машин.

Наиболее широкое применение имеют универсальные пильные цепи (рис. 3.1).

Цепи состоят из правых и левых режущих зубьев, образующих боковые стенки и дно пропила, направляющих (ведущих) и соединительных звеньев. Наличие фасонной режущей кромки у каждого зуба (вертикальной, переходящей в горизонтальную) обеспечивает возможность пиления древесины под любым углом к волокнам.

Шаг цепи — расстояние между тремя любыми последовательно расположенными осями, разделенное на два. По шагу пильные цепи могут быть мелкозвенные (до 15 мм) и крупнозвенные — свыше 15 мм.

Характеристика пильных цепей

Марка пильной цепи	ПЦУ-8,25	ПЦУ-9,3	ПЦУ-10,26	ПЦУ-20	ПЦУ-1
Шаг цепи по заклепкам, мм	8,25	9,3	10,26	19,84	30,0
Шаг одноименных строгающих зубьев, мм	66,0	74,4	82,0	158,7	240,0
Ширина пропила*, мм ...	7,4	8	8,8	14,45	24,3
					19,7
Снижение ограничителей подачи, мм	0,6..1,2	0,6..1,2	0,6..1,2	0,8..1,6	1,5..3,5
Масса 1 м цепи, кг	0,25	0,40	0,41	1,0	1,86
Разрывное усилие, кН	6,0	7,5	8,8	13,0	22,0
Установленный ресурс, м ³ , не менее	490	490	490	2000	7100

* Для марки ПЦУ-1 дана для типов I и II соответственно.

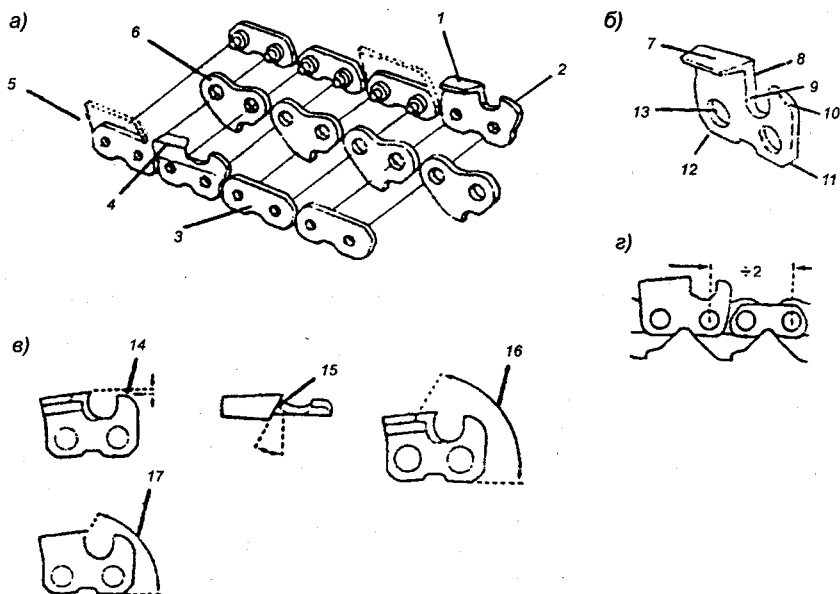


Рис. 3.1. Составные элементы пильной цепи.

а) элементы пильной цепи: 1 — режущее звено левостороннее, 2 — ограничитель глубины пропила, 3 — соединительное звено, 4 — режущее звено правостороннее, 5 — амортизирующее соединительное звено, 6 — ведущее звено; б) режущее звено: 7 — верхняя грань, 8 — боковая режущая кромка, 9 — выемка, 10 — ограничитель глубины пропила, 11 — передний скос, 12 — задний скос, 13 — отверстие под ось; в) эксплуатационные термины режущего звена: 14 — высота ограничителя глубины пропила, 15 — угол заточки верхней грани, 16 — режущий угол верхней грани, 17 — угол боковой грани; г) шаг цепи

Подготовка пильных цепей к работе. Новая пильная цепь покрыта антикоррозийной смазкой, предохраняющей ее от ржавчины, но не обеспечивающей смазки шарнирных сочленений. Перед эксплуатацией с цепи удаляется антикоррозийная смазка, цепь погружают на 3...4 ч в масляную ванну, затем она подлежит обкатке, в процессе которой выявляются всевозможные дефекты.

Подготовка пильных цепей к работе заключается в заточке режущих граней, фуговке одноименных зубьев по высоте, смазке и контроле.

Заточка пильных цепей переносных моторных пил производится 1...2 раза в течение смены, при машинной валке — по потребности. Последовательность операций по заточке и фуговке зубьев пильных цепей изложена в соответствующих инструкциях (инструкции по эксплуатации заточных станков, руководства по эксплуатации пил, технологического оборудования лесовальных машин и др.).

Проверка параметров зубьев производится у новой пильной цепи или, при необходимости, в процессе эксплуатации. Проверка величины снижения ограничителя подачи производится через 3...4 заточки. Проверка параметров зубьев у пильной цепи типа ПЦП производится у новых цепей и после каждых 6...10 заточек.

Развод зубьев проверяется у новой цепи и, при необходимости, в процессе эксплуатации.

Смазка пильных цепей производится после каждой заточки. При этом масло должно проникнуть в шарниры осей. Наиболее эффективна смазка путем погружения цепи на 30...40 мин в масляную ванну (дизельное масло). Масляная ванна помещается в отдельной комнате с окном, в которое вмонтирован электро-вентилятор бытового назначения.

Контроль за состоянием пильных цепей заключается в проверке исправности зубьев, соединительных звеньев, заклепок.

При проверке состояния пильной цепи фиксируются трещины в металле звеньев, забоины на режущих кромках, проворот осей в звеньях. Все детали, имеющие трещины, а также зубья с забоинами, которые не могут быть устранены заточкой, должны быть заменены. Периодически контролируется средний шаг цепи. При его увеличении более чем на 5 % цепь снимается с эксплуатации.

При заточке пильной цепи необходимо соблюдать следующие требования:

- должны быть получены одинаковые угловые и линейные параметры у одноименных зубьев;
- достигнута достаточная острота режущих кромок.

Каждый зуб цепи следует затачивать за 3...4 прохода абразивного круга. Плохо подготовленные пильные цепи могут вызвать ряд неисправностей (см. приложение 7).

3.2. Круглые пилы

Круглая пила представляет собой диск с нарезанными по периферии зубьями и отверстием в центре для крепления на пильном валу. В зависимости от направления резания древесины относительно ее волокон используют пилы для продольной или поперечной распиловки. Исходя из назначения, применяют пилы с различными угловыми и линейными параметрами, профилем зубьев и диска в его поперечном сечении.

По конструкции режущих элементов круглые пилы могут быть цельными, со вставными зубьями и оснащенными пластинами твердого сплава. У цельных пил зубчатый венец и несущий его диск изготовлены из одного стального листа. Во время насечки и заточки зубьев режущую часть формируют из тела пилы. У пил со вставными зубьями повышают стойкость режущих элементов путем изготовления их из твердых сплавов. Пластины из твердых сплавов могут напаиваться на передние грани зубьев из обычной стали, а пластины — на зубья из твердого сплава.

По форме дисков в поперечном сечении различают пилы конические, с поднутрением и плоские.

Конические пилы для повышения жесткости имеют утолщение по радиусу от периферии к центральной части. Для несимметрического раскроя могут применяться одноконические пилы.

Пилы с поднутрением боковой поверхности диска от периферии к центральной части называются строгальными. Такая форма диска обеспечивает уменьшение трения его о боковые поверхности пропила, при этом отпадает необходимость развода зубьев.

Пилы с поднутрением для продольной и поперечной распиловки выпускаются с одинарным и двойным поднутрением. Последние более устойчивы в работе.

Плоские пилы имеют простую конструкцию, достаточно высокое качества пиления при правильной подготовке к работе.

Плоские цельные пилы имеют наиболее широкое применение. Они выпускаются диаметром 125...1500 мм и применяются для продольной (рис. 3.2, а) и поперечной (рис. 3.2, б) распиловки. Для продольной распиловки чаще применяются пилы первого исполнения, так как их зубья обладают повышенной

жесткостью в боковом направлении. Пилы второго исполнения применяются преимущественно в механизированном и ручном инструментах (см. рис. 3.2).

Выбор профиля зуба для поперечной распиловки зависит от конструкции станка и расположения пильного вала относительно распиливаемого материала. Так, для станков с нижним расположением пильного вала (педальные торцовки, концеравнители, многопильные установки с нижним расположением пильного вала) — первое исполнение, а с верхним расположением пильного вала (маятниковые, многопильные установки, с верхним расположением пильного вала и др.) — второе исполнение.

Диаметр пил должен быть минимально возможным для заданной толщины обрабатываемых пиломатериалов. Рекомендуемая величина запаса пилы на переточку (по радиусу) для пил диаметром до 710 мм — 50 мм, 800...1500 мм — 100 мм.

Радиус впадины для зубьев пил (r) всех профилей принят равным 0,15...0,20 м.

Подготовка круглой пилы к работе включает в себя заточку, развод или плющение, формование зубьев, обрезку и насечку (при ремонте). При этом пилы должны быть очищены от антикоррозийной смазки, грязи, смолы и «зажогов», образовавшихся в процессе эксплуатации. Последовательность выполнения

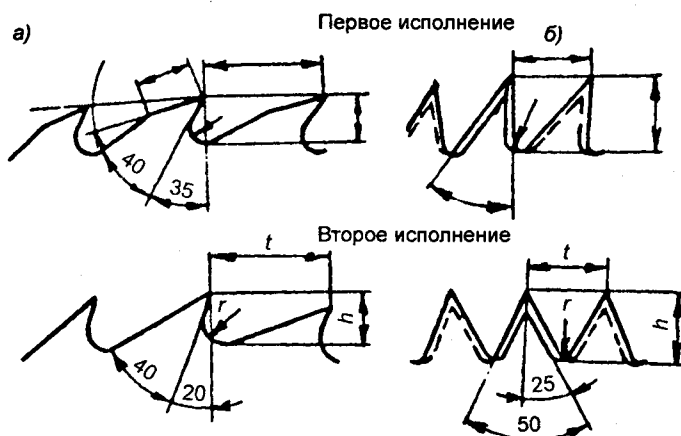


Рис. 3.2. Угловые параметры плоских круглых пил

операций при подготовке пилы зависит от ее исходного состояния:

— при подготовке новых пил, поставляемых с незаточенными и неразведенными зубьями, — черновая заточка зубьев (снятие дефектного слоя металла с микротрещинами, приведение параметров зубьев в соответствие с условиями пиления), правка и натяжение диска (при необходимости) развод или плющение зубьев, чистовая их заточка;

— при подготовке новых пил, поставляемых с заточенными и разведенными зубьями — корректировка параметров зубьев заточкой и величины их развода (при несоответствии условиям пиления), правка и натяжение диска (при необходимости);

— при подготовке пил, находящихся в постоянной эксплуатации — правка и натяжение диска (при изменении плоскости и натяжений), чистовая заточка зубьев, корректировка развода зубьев (при необходимости). Если вместо развода используется метод плющения, то при снижении уширения зубьев ниже предельного значения производят их плющение, формирование с последующей заточкой;

— при ремонте пил — засверливание отверстий по концам трещин, обрезка имеющихся и насечка новых зубьев, черновая их заточка, правка и натяжение диска (при необходимости), развод или плющение зубьев, чистовая их заточка.

Заточка зубьев. Новые пилы с незаточенными после насечки зубьями и пилы после ремонта (переобрезки и насечки зубьев) подвергаются черновой заточке с целью частичного или полного удаления наклепанного слоя металла по контуру зубьев и их профилировки. Толщина наклепанного слоя металла равна 0,7...1,1 толщины пилы. Он содержит микротрещины, которые могут привести к облому зубьев при разводе, некачественному их плющению или разрушению диска при эксплуатации.

Угловые и линейные параметры зубьев круглых пил после заточки приведены в табл. 3.1.

При продольном пилении мерзлой хвойной древесины передний угол уменьшается для профилей зубьев первого исполнения на 10...15 град., второго — на 5...10 град. При поперечном пилении угол наклона передней и задней граней равен 65 град.

Таблица 3.1

Угловые и линейные параметры зубьев

Порода древесины	Исполнение	Угловые параметры, град.			
		передний угол	угол заострения	задний угол	угол наклона передней и задней граней
Продольная распиловка					
Хвойная	1	35	40	15	90
	2	20	40	30	90
Твердая лиственная	1	25	50	15	90
	2	10	50	30	90
Поперечная распиловка					
Хвойная	1	0	40	50	45
	2	25	50	65	45
Твердая лиственная (20V)	1	0	40	50	55
	2	25	60	55	55

Шаг зубьев (t) зависит от диаметра (D), количества зубьев (Z) и может быть определен по формуле

$$t = D \sin \frac{180}{Z}.$$

Высота зубьев h может быть принята:

- при продольном пилении $0,45...0,5t$;
- при поперечном — $0,6...0,9t$.

Режущие кромки заточенных зубьев должны иметь необходимую остроту, которая контролируется по эталонным образцам.

Радиус закругления вершин зубьев эталонных образцов не должен превышать $10...15$ мкм.

Повторная заточка зубьев производится при продольном пилении хвойных пород — через 4 ч работы, твердой лиственной — через 2,5 ч; при поперечном пилении хвойной древесины — через 8 ч (для балансирных маятниковых станков — через 24 ч), твердой лиственной — через 4 ч работы.

Развод и плющение зубьев. Для уменьшения трения боковых поверхностей диска о древесину зубья круглых пил разводят.

Развод зубьев заключается в том, что их поочередно отгибают по обе стороны (нечетные в одну, а четные в другую). Для пил поперечной распиловки, как правило, делается прямой развод, при котором зубья отгибают в ту и другую сторону в направлении, перпендикулярном плоскости пилы. Отгибается часть зуба на расстояние $0,5...0,9h$ от вершины при высоте до 15 мм и $0,3...0,5h$ при высоте более 15 мм.

Развод зубьев пил на обе стороны должен быть одинаковым, за исключением случаев уширения зубчатого венца односторонних конических пил, у которых развод с конической стороны принимается на 0,1 мм больше.

Точность развода зубьев пил на сторону должна быть не ниже $\pm 0,5$ мм. При разводе вручную для предотвращения изгиба диска и вытягивания режущей кромки пилу зажимают в разводных тисках, состоящих их двух деревянных зажимных щек, между которыми устанавливают пилу. Зажимной винт проходит через центральную втулку, на которую устанавливают пилу. Развод контролируют индикаторным разводомером. На крупных деревообрабатывающих предприятиях для развода зубьев могут быть использованы полуавтоматы типа РПК 16. Порядок выполнения работ на станке определяется руководителем по эксплуатации.

Зубья для продольной распиловки древесины целесообразно плющить. Плющение производится ручным способом при помощи плющилки и формовки или на плющильных автоматах. Режущая кромка зубьев при плющении уширяется посредством развальцовки металла со стороны передней грани зуба при помощи профильного валика. Основное условие качественного плющения — прилегание задней грани зубьев пилы к наковальне. Уширение зубьев на сторону после плющения (до формования) должно составлять $0,5...0,6$ толщины пилы, но не более 1,3 мм на сторону. Расплющенный и отформованный зуб не должен иметь трещин и выкрошин, которые контролируются при осмотре с помощью лупы. Правильно отформованный зуб должен иметь поднутрение в радиальном и тангенциальном направлениях, равное 4 ± 1 град. После плющения и формования круглые пилы затачиваются.

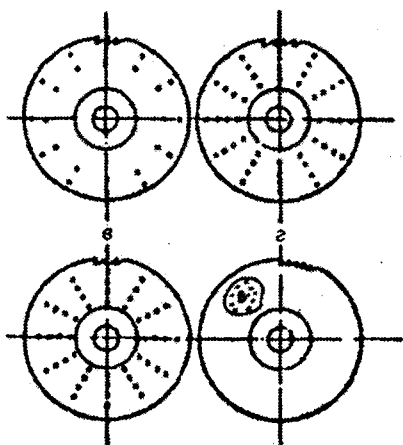
Правка круглых пил. Правка круглых пил заключается в устранении местных дефектов диска пилы, нарушающих ее

нормальную работу. Различают общие (тарельчатость и крыловатость) и местные (выпучина, изгиб, слабое и тугое места) дефекты формы диска. Их возникновение обусловлено необратимыми изменениями в материале при изготовлении и подготовке к эксплуатации пилы. Они приводят к образованию неравномерных в плоскости и по толщине диска напряжений, которые при достижении определенной (критической) величины изменяют его форму.

Дефекты типа *изгиб, выпучина (впадина) и крыловатость* выправляют на плоской наковальне, подкладывая под пилу картон, или на торце из древесины твердой породы. Изгиб и крыловатость выправляют правильными молотками с прямыми и косыми продольными бойками.

Местные дефекты типа *тугие и слабые места* устраняют нанесением более сильных ударов проковочным молотком с круглым бойком по отмеченным мелом тугим местам. Ослабленные зоны не проковывают. На рис. 3.3 приведены схемы нанесения ударов при правке различных дефектов диска пилы.

В начале правят общие дефекты. Тарельчатость, аналогичную слабому месту, исправляют обработкой периферийной зоны пилы с двух сторон (рис. 3.3, *а*); тарельчатость, аналогичную выпучине, — обработкой всей поднутренной поверхности пилы с выпуклой стороны (рис. 3.3, *б*). Крыловатость исправляют обра-



сировав одновременно напряжение, возникающее при работе пилы в ее периферийной части.

Проковка пил производится с целью увеличения поперечной устойчивости зубчатого венца. Пила должна быть прокована так, чтобы средняя часть диска была ослаблена и не препятствовала растяжению наружных частей центробежными силами. Проковывают пилу на наковальне проковочными молотками с бойком круглой формы.

При проковке удары молотком наносят центральной частью бойка, так как при ударах ребром бойка на пиле могут образоваться вмятины. Необходимо, чтобы участок пилы, подвергающийся проковке, плотно лежал на наковальне. При правильном положении пилы на наковальне диск издает чистый, недребезжащий звук.

Если пила не имеет местных дефектов, то ее проковывают по 12...16 радиусам, по каждому из которых наносят 6...8 ударов, перемещая при этом удары от периферии к центру. Для правильного распределения ударов пилу размечают (проводят ряд concentрических окружностей), см. рис. 3.3, в.

Удары наносят в точках, где окружность пересекается с радиусами. При исправлении дефекта следует его границы очертить мелом. Начинают проковку на расстоянии 20—30 мм от впадины зубьев и кончают, не доходя до центральной части пилы.

После того как сделана проковка пилы с обеих сторон, необходимо провести проверку степени проковки, которая определяется величиной стрелы прогиба средней части пилы. Проверку производят при помощи контрольной линейки. Поддерживая одной рукой диск пилы в горизонтальном положении, другой рукой к поверхности пилы по диаметру прикладывают контрольную линейку. Линейка при измерении стрелы прогиба не должна опираться на разведенные или расплюснутые зубья. При правильной проковке между линейкой и средней частью пилы должен быть просвет, равномерно увеличивающийся от кромки зубьев к центру диска и одинаковый при всех диаметральных положениях линейки. Центральную часть пилы, соответствующую площади занимаемых фланцев, проковывать не рекомендуется, если это не требуется по условиям правки.

При отсутствии навыков проковки для создания в пильном диске внутренних напряжений применяют вальцевание. Круглые пилы рекомендуется вальцевать по одной окружности, радиусом 0,7...0,8 от радиуса зубьев.

Обрезка старых и насечка новых зубьев производится в том случае, если сломано подряд более двух зубьев, если в периферийной зоне имеется более четырех неравномерно распределенных трещин длиной более 30 мм и др. Для обрезки старых и насечки новых зубьев могут быть использованы универсальные пилоштампы (ППШ6, ППП2 и др.), оснащенные делительными механизмами. Порядок выполнения работ определяется руководством по эксплуатации этих станков. Если делительный механизм отсутствует, то может быть использован шаблон в виде пилы-шаблона необходимого диаметра с требуемым числом и профилем зубьев, постоянным шагом. Шаблон накладывается на полотно пилы, подлежащей насечке, и скрепляется струбцинами. Применяют также метод насечки зубьев по разметке. Этот метод трудоемок и может быть использован в том случае, когда другие методы применить нельзя (отсутствие пилоштампа, пилошаблона).

3.3. Рамные пилы

Режущими инструментами в лесопильных рамах являются прямые пилы. По конструкции они представляют собой тонкие пластины (пильное полотно) с зубьями, нанесенными вдоль одной кромки, с прикрепленными на концах планками (или без них). Профиль и угловые параметры зубьев (рис. 3.4) для всех рамных пил одинаковы (передний угол равен 15 град., угол заострения — 47 град.). Пилы для вертикальных лесопильных рам изготавливаются длиной 1100...1950 мм, шириной 160...180 мм, толщиной 1,6...3,2 мм, шагом зубьев $\pm 18...40$ мм. Пилы для тарных рам — с параметрами: длина 600...685 мм, ширина 80 мм, толщина 1...1,4 мм, шаг 16...22 мм. Длина пил применяется согласно характеристике конкретных моделей лесопильных рам. Свободная их длина (расстояние между верхними и ниж-

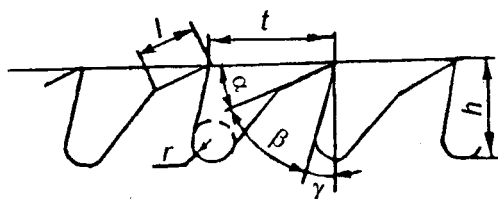


Рис. 3.4. Профиль и угловые параметры рамных пил

ними межпилными прокладками) может быть определена по формуле (мм)

$$L_c = H + A + l,$$

где H — величина хода пильной рамки, мм; A — припуск на кривизну ствола; l — технологический припуск (при распиловке брусков — 150, бревен — 200), мм.

Шаг зубьев пил выбирается в зависимости от размеров распиливаемых лесоматериалов и способа их распиловки. Линейные параметры зубьев пил в зависимости от шага приведены в табл. 3.2.

Заточка зубьев рамных пил. Рамные пилы затачиваются на специализированных полуавтоматах или универсально-заточных станках. Порядок выполнения работ по заточке зубьев рам-

Таблица 3.2

Линейные параметры зубьев рамных пил, мм

Шаг зубьев (t)	Высота (A)	Радиус закругления впадин (r)	Длина задней границы (l)
18	12,5	$3,5 \pm 0,5$	8,0
22	15,0	$4,0 \pm 0,6$	10,0
26	18,0	$5,0 \pm 0,7$	11,5
32	22,0	$6,0 \pm 0,8$	14,0
40	27,5	$7,5 \pm 1,0$	17,5

Примечание. Отклонение параметров t , h , l не должно превышать $\pm 0,5$ мм.

ных пил определяется руководством по эксплуатации заточных станков.

Заточка должна производиться преимущественно за счет сошлифования металла с задней грани зубьев. После заточки и подшлифовки зубьев с них снимают заусенцы шлифовальным бруском или напильником.

Угловые параметры заточенных зубьев могут быть проверены универсальным угломером. Предельное отклонение угловых параметров заточенных зубьев не должно превышать ± 1 град.

Подготовка рамных пил к работе

Перед началом работы рамные пилы проходят процесс подготовки, который состоит из операций правки и вальцовки полотна, плющения (или развода), формования (или фугования) и заточки зубьев. С новых пил удаляют антикоррозийное покрытие, а с пил, бывших в работе, — засмол.

Правка и вальцевание. К дефектам полотна рамы относятся выпучины (впадины), изгиб, тугие и слабые места. Исправление поверхностных дефектов пилы производят на наковальне при помощи молотков с округлыми и продольными бойками. Предварительно поверхность полотна проверяют прямыми шаблонами.

Выпучины (впадины) возникают в результате разности напряжений по толщине полотна. Правка производится пилоправным молотком с круглым бойком. Между пилой и наковальней прокладывают несколько листов плотной бумаги или правку производят на торце твердого дерева. Первые удары, очень мягкие, наносят вокруг выпучины, следующие захватывают ее края и последние — по центральной части. Выпучины удлиненной формы исправляют пилоправным молотком с продольным бойком. Удары наносят так, чтобы направление от бойка совпадало с направлением более длинной оси выпучины.

Изгиб характеризуется искривлением полотна пилы, чаще всего у его концов. Исправляют изгиб ударами молотка с продольным бойком по наиболее выпуклому месту (вдоль линии искривления).

Тугое место характеризуется тем, что при продольном изгибе пилы с внутренней стороны образуется выпучина, а снаружи — впадина. Если тугое место небольшое по размеру, то его можно

исправить молотком двухсторонней проковкой. Тугое место значительных размеров целесообразно исправлять вальцеванием.

Слабое место характеризуется тем, что при продольном изгибе с внутренней стороны образуется выпучина. Устраняют слабые места двухсторонней проковкой или вальцеванием.

Желобчатость полотна исправляют ударами правильного молотка с перекрестным или косым расположением бойков тороидальной формы. Для ее исправления пилу укладывают на наковальню выпуклостью вверх. Между наковальней и пилой следует положить прокладку из тонкого картона или нескольких листов оберточной бумаги. Направление продольной оси бойка правильного молотка при ударах должно совпадать с направлением оси желобчатости. Удары наносят вдоль всего полотна, более сильные — по центру выпуклости.

Рамные пилы должны обладать достаточно высокой жесткостью в продольном и поперечном направлениях. Жесткость достигается путем продольного натяжения пил в пильной рамке.

Чем больше усилие натяжения, тем выше жесткость пилы. Характер деформаций отдельных участков пилы при ее работе неодинаков. Повышенный нагрев зубчатой кромки в процессе работы вызывает большее удлинение этой части пилы по сравнению с остальным полотном.

Вальцевание повышает жесткость и устойчивость рамных пил. Для вальцевания пилу пропускают между роликами (стальными) вальцовочного станка (ПВ20, ПВ35). Под давлением роликов требуемая часть полотна растягивается, и пила приобретает необходимое качество, равносильное увеличению натяжения на 20...30 %.

Развод, плющение и формование зубьев пил

Для свободного движения рамной пилы в пропиле зубья пил разводятся, или подвергаются плющению с последующим формованием.

Развод зубьев пил заключается в поочередном отгибе их в одну и другую стороны. У зубьев с косой заточкой, а также с шагом менее 16 мм режущую часть ушивают только разводом. Для пил всех форм и размеров развод не должен быть более половины толщины зуба пилы. Для развода зубьев пилы применяется щелевая разводка, которая состоит из рукоятки и рабочей части с

одной стороны или нескольких прорезей разной толщины под пилы.

Плющение и формирование зубьев производится на специальных станках (ПКФ, ПКФ-2, ПКФ-3) или ручной плющилкой. При работе на плющильных станках важно правильно выбрать диаметр плющильного валика. Его выбирают в зависимости от шага зубьев обрабатываемой пилы. При шаге 16 мм принимают валик диаметром 8 мм, при шаге 22 мм — 10 мм, при 26 мм и более — 14 мм (для пил толщиной более 3 мм — диаметром 16 мм).

Расплющенный и отформованный зуб не должен иметь трещин и выкрошин. Если после первого прохода в вершинах зубьев появились трещины, зубья затачивают до устранения следов плющения по передней грани и плющение повторяют.

Вновь насеченные зубья перед плющением следует заточить. Отклонение зубьев (до плющения) от плоскости полотна пилы не должно превышать $\pm 0,05$ мм. Уширение зубьев пил на сторону зависит от физико-механических свойств древесины, ее влажности, времени года и др. Величина уширения на сторону зубьев рамных пил после плющения, формирования и заточки для древесины хвойных пород влажностью до 30 % в любое время года составляет 0,65 мм, свыше 30 % — зимой 0,75 мм, летом 0,85 мм. Для древесины твердых пород при любой влажности — 0,55 мм. При распиловке лиственницы с целью предотвращения засаливания полотен допускается дополнительно увеличивать уширение зубьев на 0,10...0,15 мм.

Обрезка зубьев рамных пил. При утилизации пришедших в негодность пил, обрыве полотна около планок, а также при подготовке к работе новых пил, не соответствующих размерам пильной рамки, пилы обрезают по длине. По ширине зубчатую кромку пилы обрезают в случае поломки на ней двух и более зубьев или изменения шага зубьев (при изготовлении новых пил). Обрезка старых и насечка новых зубьев производится на пилоштампах с направляющей линейкой и комплектом штампов. Насечку зубьев можно вести по шаблону, которым может служить правильно изготовленная пила, имеющая требуемый профиль и постоянный шаг зубьев.

Пила-шаблон накладывается на полотно пилы, подлежащей насечке, концы их скрепляются струбцинами. Зубья насекаются с припуском 1...1,5 мм, который удаляется при заточке зубьев.

3.4. Ленточные пилы

Режущим инструментом ленточно-пильного станка является пила, представляющая собой стальную ленту с зубьями на кромке. Назначение ленточных пил определяется типом станка и видом распиловки. В соответствии с типом станков ленточные пилы бывают столярные, делительные и для распиловки бревен.

Ленточные пилы используются в основном для продольной распиловки.

По способу образования зубчатой кромки различают ленточные пилы с насеченными зубьями и механическим их креплением. Последние из-за большой трудности изготовления, используются редко.

Зубья по профилю весьма многообразны. Зубья треугольного профиля (с прямоугольными передней и задней гранями) имеют-ся в основном у узких ленточных пил (рис. 3.5). Зубья с удлиненной (прямолинейной) впадиной используются на пилах средней ширины. Характерная особенность таких зубьев — большая площадь впадины.

Профиль зубьев со сложной (прямолинейно-криволинейной) передней и прямолинейной задней гранями используется для ленточных пил шириной 85...180 мм при распиловке немерзлой древесины всех пород. Передняя грань зубьев этого профиля состоит из начинающегося от вершины относительно короткого прямолинейного участка и последующего криволинейного участка, переходящего во впадину.

Профиль зубьев с выпуклой задней гранью используется для широких ленточных пил. Ширина пил этого типа 230...280 мм, толщина 1,4...2,0 мм. Для распиловки мерзлой древесины используются ленточные пилы, оснащенные зубьями с ломаной

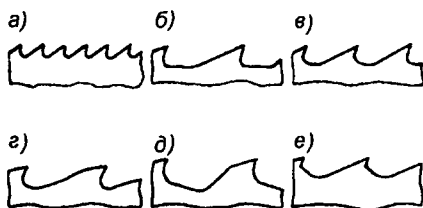


Рис. 3.5. Профили зубьев ленточных пил.

- а) треугольного профиля; б) с удлиненной впадиной; в) со сложной передней и прямолинейной задней гранями; г) с выпуклой задней гранью; д) с ломаной задней гранью; е) с ломаной передней гранью

передней гранью. Передняя грань образуется двумя прямолинейными участками, соединенными резким переходом.

3.5. Заточка ножей рубильных машин

Ножи должны быть подготовлены в соответствии с требованиями технологических режимов.

Ножи затачиваются на ножеточильных станках типа ТчН. Ножи с переменным углом заточки, а также ножи рубильных машин МРБР8-15Н и МРР8-50ГН затачиваются в специальных приспособлениях, которые входят в комплект рубильных машин. Приспособления крепятся на поворотном столе заточного станка.

Ножи подбираются с учетом их ширины, замеряемой штангенциркулем. Допускаемое отклонение по ширине ножей в комплекте — до 5 мм. Ножи, близкие по ширине, должны устанавливаться на диске по одному диаметру. Подобранные в комплект ножи для хранения и переноски укладываются в специальный ящик вертикально (рис. 3.6), режущими кромками вниз, на расстоянии 10...15 мм друг от друга, в порядке очереди установки их на диске.

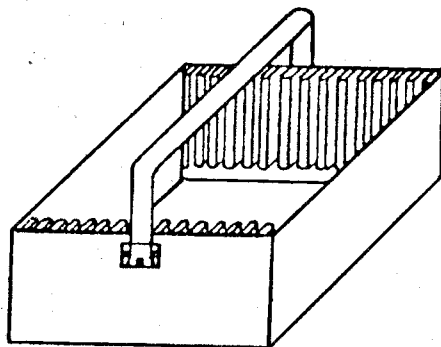


Рис. 3.6. Ящик для хранения и переноски рубильных ножей

4. ЗАТОЧНЫЕ СТАНКИ

Заточка режущих инструментов производится на специализированных и универсальных станках. Они разделяются на ручные, полуавтоматы и автоматы. У ручных станков от механического привода вращается только точильный (шлифовальный) абразивный круг, а все другие перемещения (абразивного круга на режущий инструмент, очередного зуба к нему) осуществляются вручную.

Полуавтоматические станки работают с автоматическим рабочим циклом, для повторения которого требуется вмешательство рабочего, выражающееся в подаче или закреплении затачиваемого инструмента в станок и в снятии его после заточки.

Полуавтоматический станок превращается в автомат, если функции подачи и снятия затачиваемого инструмента осуществляются специальными автоматическими действующими устройствами.

4.1. Абразивные круги

Абразивный круг является режущим инструментом, имеющим вращательное рабочее движение. Он изготавливается из зерен абразивных материалов, связанных между собой специальным связующим материалом.

Каждое зерно является своеобразным резцом, неправильность углов резания которых компенсируется их большим числом и скоростью резания. Отличительной особенностью абразивных кругов является их самозатачиваемость. Зерно при работе абразивного круга затупляется, вследствие чего возрастает усиление резания. Когда это условие начинает превышать силу сцепления зерна со связующим, зерно выпадает и вместо него начинает работать другое — острое.

Наиболее распространенные материалы для изготовления абразивных кругов — это электрокорунд, карбид кремния, карбид бора, алмаз. Для заточки стальных пил используется в основном

белый, или нормальный, электрокорунд. Карбид кремния, карбид бора и алмаз применяют в основном для заточки твердосплавных инструментов. Алмазы используют и для изготовления алмазно-металлических карандашей, применяемых для правки шлифовальных кругов.

Зернистость круга характеризуется размерами абразивных зерен в поперечнике. Чем мельче зерна, тем большее количество участвует в процессе резания, тем чище получается поверхность, однако продолжительность заточки увеличивается. Круги с мелкими зернами более склонны к засаливанию поверхности, что ведет к перегреву зубьев при заточке. За единицу зернистости принята величина, равная 0,01 мм и характеризующаяся номером зернистости (от 3 до 200). Наиболее употребимые номера зернистости для заточки пил, ножей, фрез — 25 и 40.

Для формирования абразивного круга зерна скрепляются между собой связкой (цементирующим веществом). Связка в зависимости от состава бывает бакелитовой (Б), вулканитовой (эластичной — Э), керамической или минеральной (К). Для сухой заточки пил применяется бакелитовая или вулканизированная резина. Для заточки ножей с водяным охлаждением — керамическая.

Одной из основных характеристик абразивного круга является твердость — сопротивляемость связки вырывания зерен с его поверхности под действием внешних сил. Твердость круга характеризует связку и имеет градации: мягкий (М1, М2, М3), среднемягкий (СМ1, СМ2), средний (С1, С2), среднетвердый (СТ1, СТ2, СТ3), твердый (Т1, Т2). В обозначении твердости больший цифровой индекс соответствует большей твердости. Для заточки пил рекомендуются абразивные круги от средней (С) до средней твердости (СТ).

Размер и форма абразивного круга зависят от назначения и размера заточного станка и затачиваемого инструмента.

Наружный диаметр посадочного отверстия абразивных кругов выбирают в соответствии с характеристикой применяемых станков. Толщина круга принимается равной 0,2...0,4 величины шага зубьев затачиваемой пилы. Рекомендуемый радиус профиля круга: для шага зубьев до 26 мм — 2 мм, 27...32 мм — 3 мм, 33...40 — 4 мм, свыше 40 мм — 5 мм. Формы абразивных кругов могут быть: плоские в форме диска, прямые плоские, тарельча-

тые, чашечно-цилиндрические, кольцевые. Применение той или иной формы абразивного круга зависит от затачиваемого режущего инструмента. Так, для цепей типа ПЦУ применяются диски прямого профиля (ПП), заточки фрез тарельчатого профиля (Т), заточки цепей и круглых пил — в форме диска, заточки ножей — чашечно-цилиндрической формы.

Характеристика абразивного круга в виде условных обозначений наносится несмываемой краской на его поверхность. Например, условное обозначение

ЧАЗ-ПП 250 × 10 × 76-25А 25-Н С1.7К5.35 м/с А 3 кл.

расшифровывается следующим образом. Абразивный круг изготовлен на Челябинском абразивном заводе, круг типа ПП (плоский прямого профиля), с наружным диаметром 250 мм, толщиной 10 мм, диаметром посадочного отверстия 76 мм, из белого электрокорунда марки 25А, зернистостью 25-Н, степенью твердости С1, номером структуры 7 на керамической связке марки К5, с предельной окружной скоростью 35 м/с, классом точности А, классом неуравновешенности 3. При заточке абразивный круг изнашивается, теряет свой первоначальный профиль, возможно его затупление и засаливание. Такой круг подлежит правке, заключающейся в удалении затупленных зерен с его рабочей поверхности. Правка обычно проводится обкатыванием абразивными, твердосплавными и металлическими дисками; обтачиванием алмазным инструментом; шлифованием кругами из карбида кремния зеленого. После заточки образовавшиеся заусенцы снимают с зубьев при помощи шлифовального бруска, напильника или шабера.

Перед установкой абразивного круга на заточный станок необходимо проверить нет ли на нем трещин и других дефектов. Для этого круг легко постукивают деревянным молотком. Чистый звук, издаваемый кругом, свидетельствует о его пригодности к работе.

На шпинделе шлифовальной головки круг укрепляется между фланцами. При этом с обеих сторон круга укладываются прокладки толщиной 0,5...1,0 мм из эластичного материала (плотная бумага, картон) с диаметром, на 4...6 мм превышающим диаметр фланца.

4.2. Станки для заточки режущих инструментов

Для заточки пильных цепей могут быть использованы заточные станки марок УЗС-6, ЛВ-9 и ЛВ-116. Заточные станки УЗС-6 предназначены для подготовки пильных цепей с плоскими зубьями и круглых пил диаметром 1000 мм. На станках ЛВ-9 производится подготовка пильных цепей типа ПЦУ (универсальных) с шагом до 15 мм. Заточные станки ЛВ-116 являются модифицированными станками ЛВ-9. На них можно производить заточку как мелкозвенных, так и крупнозвенных пильных цепей.

Основные части заточного станка ЛВ-116 (рис. 4.1) — станина, шлифовальная головка, устройство для установки цепи, защитного экрана, электродвигателя.

Шлифовальная головка 4 состоит из электродвигателя 9, вентилятора 8 и абразивного круга 7, закрытого кожухом 6. Шлифовальная головка установлена на стойке станины на шарикоподшипниках, что дает возможность с помощью рукоятки 10 опускать головку, надвигая ее на пильную цепь. Нижнее положение шлифовальной головки ограничивается специальным упором и регулировочным винтом 5, на лимбе которого нанесены деления через 0,1 мм. Возврат головки вверх осуществляется специальной пружиной, размещенной на задней стороне станка. Шлифовальная головка соединяется со станиной станка шарнирно.

Шинка служит для направления движения цепи при смене зубьев в процессе заточки. Шинка укреплена на поворотной стойке, на цилиндрическом основании которой нанесены деления (через 5°) угла поворота вертикальной оси устройства для установки пильной цепи. Угол поворота стойки, а следовательно, и шинки, с цепью относительно станины фиксируется винтом 13. Здесь же размещается кулачок упора с регулировочным винтом 14.

Для заточки пильная цепь устанавливается на шинке 2 режущей кромкой влево, стойка 12 поворачивается вправо (по часовой стрелке) для заточки правых зубьев или влево для заточки левых зубьев, фиксируя выбранный угол скоса горизонтальной режущей кромки зуба (35°) винтом 13. С помощью ограничи-

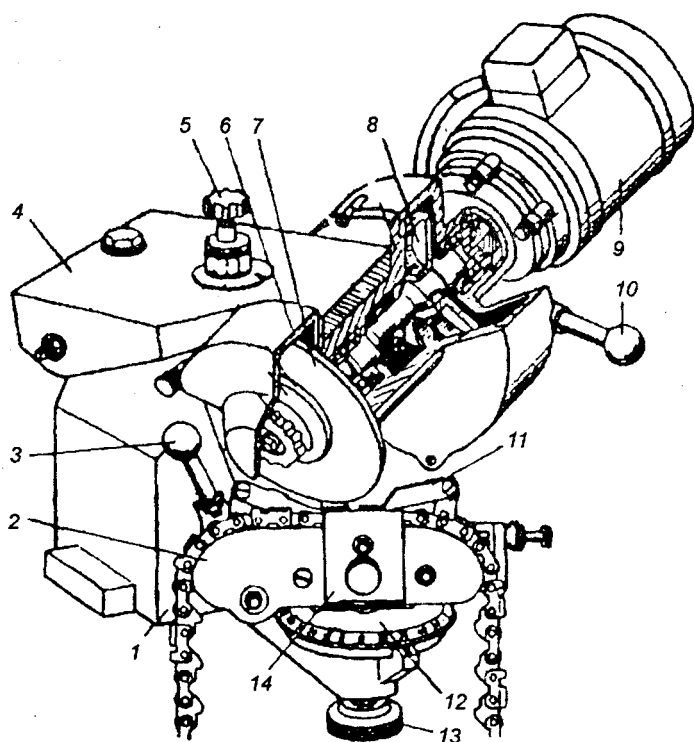


Рис. 4.1. Заточный станок ЛВ-116.

1 — станина; 2 — пильная шинка; 3 — рычаг протаскивающего устройства; 4 — шлифовальная головка; 5 — регулировочный винт; 6 — защитный кожух; 7 — абразивный круг; 8 — вентилятор; 9 — электродвигатель; 10 — рукоятка опускания шлифовальной головки; 11 — задний упор; 12 — поворотная стойка; 13 — винт; 14 — кулачок упора с регулировочным винтом

тельного винта 5 регулируют величину хода шлифовального круга вниз таким образом, чтобы круг входил в пазуху режущего зуба и слегка касался ее дна, после чего винт фиксируется с помощью расположенного рядом стопора.

Вращая регулировочный винт 11, перемещает пильную цепь по шинке до тех пор, пока при отпуске абразивного круга последний не будет касаться затачиваемой поверхности

зуба. После этого при помощи рычага 3 зажимают пильную цепь в шине, включают электродвигатель станка и, плавно опуская вращающийся абразивный круг, регулировочным винтом 11 окончательно устанавливают толщину снимаемого за один проход слоя металла (не более 0,1...0,15 мм). Положение винта стопорится контргайкой. При заточке зуба нажатием на рукоятку 9 шлифовальная головка опускается до отказа. После заточки первого зуба пильная цепь рычагом 3 перемещается влево на два зуба, следующий зуб упирают тыльной стороной в кулачок, цепь снова зажимают и опять плавно опускают шлифовальную головку до упора, затачивая режущую кромку зуба и т. д. После заточки всех зубьев одной стороны цепи ослабляется стопорный винт 13, стойку 12 поворачивают в противоположном направлении и, переведя через нулевое положение, устанавливают то же значение угла (35 град.). Стойку 12 снова закрепляют стопорным винтом и аналогично производят заточку другой стороны цепи.

Шинка 2 находится в вертикальном положении, поэтому за счет наклонного положения шлифовальной головки автоматически формируется угол заточки горизонтальной режущей кромки около 50 град., который пригоден для большинства случаев.

Для снижения ограничителей подачи на шпиндель заточного станка устанавливается специальный абразивный круг толщиной 8 мм. Далее пильную цепь надевают на шинку 2; последнюю устанавливают вдоль оси вращения абразивного круга, т. е. лимб поворотной стойки 12 устанавливают на нулевое деление и стойку закрепляют винтом 13, опуская шлифовальную головку и перемещая цепь по шинке с помощью ограничительного винта 5. Регулируют опускание головки таким образом, чтобы в крайнем положении (нижнем) правая горизонтальная кромка абразивного круга (неподвижного) слегка касалась верхних режущих кромок зубьев цепи. После этого винт 5 поворачивают, чтобы обеспечить смещение крайнего положения абразивного круга вниз на заданную величину снижения ограничителей подачи зуба. Пильная цепь упирается тыльной стороной зуба в кулачок, плавным опусканием шлифовальной головки до отказа вниз снимается часть металла с ограничительного выступа зуба с сохранением его профиля.

Заточка универсальных цепей может выполняться вручную. Для этого имеется специальный набор инструментов (приложение 5).

Правильная заточка должна обеспечивать заданные геометрические параметры зуба, необходимую точность взаимного расположения вершин правых и левых зубьев, достаточную остроту режущих кромок, заданную величину стачивания металла с граней для того, чтобы по этой причине не уменьшался срок службы пильных цепей.

Пиление затупившейся пильной цепью приводит к увеличению потребляемой мощности, расходу ТСМ и снижению производительности пиления. Для возобновления режущих кромок зубьев цепи необходимо восстановить первоначальную геометрию путем заточки и доводки.

4.3. Станки для заточки круглых, рамных и ленточных пил

Заточка круглых, рамных, ленточных пил и ножей обычно выполняется на станках с механизированной подачей. По конструкции станки весьма разнообразны. Многообразие типоразмеров привело к необходимости их буквенно-цифровой индексации.

Первая буква индекса является начальной буквой названия группы, к которой принадлежит станок, вторая относится к конструктивной особенности станка; первая цифра означает основной технологический параметр станка, последняя — номер модели.

Так, например, ТчПА-7 — точи́льный станок для пил автоматизированный, седьмая модель; ТчПР — точи́льный станок, полуавтомат для рамных пил; ТчПБ-2 — точи́льный станок, полуавтомат для заточки боковых граней, наплавленных зубьев, вторая модель; ТчРб-3 — точи́льный станок для ножей с максимальной длиной до 600 мм, третья модель; ПВ-23 — пильная вальцовка, двадцать третья модель и др.

На лесозаготовительных предприятиях, в цехах переработки древесины широкое применение имеют универсальные заточные станки типа ТчПА-6 и ТчПА-7.

Универсальный станок ТчПА-7 (рис. 4.2) предназначен для заточки круглых, лесорамных, ленточных пил и плоских ножей.

Станок состоит из станины 1 и головки 6. Станина представляет собой жесткую литую двухсекционную коробку. В центре нижней секции смонтирован стол 2, на котором устанавливается приспособление 3 для заточки круглых или ленточных пил, плоских ножей, либо каретка для заточки рамных пил. На передней и правой стенках станины размещен механизм подачи пилы с собачкой. На задней стенке — редуктор 8, обеспечивающий привод вентилятора отсоса абразивной пыли и кулачкового вала. Внутри станины, в нише, закрываемой герметичной дверкой, размещено электрооборудование станка.

Головка 6 представляет собой жесткую литую коробку, установленную на станине. Она может поворачиваться относительно станины с помощью винтового механизма при настройке на передний угол затачиваемой пилы. На передней стенке головки установлен шлифовальный суппорт 5. Внутри головки размеще-

ны все основные механизмы привода станка. Зубья пил затачиваются абразивным кругом в результате сочетания движений шлифовального суппорта и подачи обрабатываемого инструмента. При заточке ножей шлифовальный суппорт жестко фиксируют, а обрабатываемый инструмент перемещают относительно абразивного круга.

Вращение на шлифовальный круг 4 передается от электродвигателя 7 через клиноременную передачу.

Затачиваемый инструмент устанавливают с помощью приспособлений, которые закрепляются в одном из Т-образных

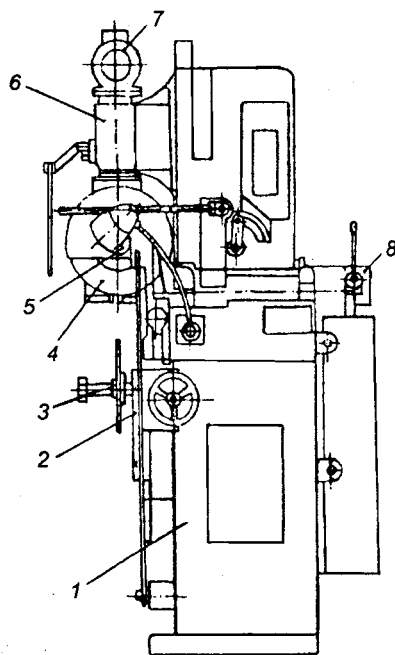


Рис. 4.2. Универсальный станок типа ТчПА-7

пазов стола. Установку пилы или ножа регулируют по высоте маховиком. Для освещения затачиваемого зуба предусмотрен кронштейн с осветительной лампой.

Станок обеспечивает полуавтоматический цикл работы. Настройка станка, установка и снятие пилы производятся вручную.

5. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

5.1. Состав подготовительных и вспомогательных работ

Подготовительные работы на лесосеках выполняются до начала основных работ. Они проводятся с целью создания нормальных условий для безопасного и производительного выполнения основных работ. К подготовительным работам относятся: лесосырьевая, технологическая, транспортная подготовка, подготовка территории лесосек к заготовке леса. Доля подготовительных работ от общей суммы трудозатрат составляет примерно 5...8 %. Их объем зависит от принятого технологического процесса, применяемых систем машин, почвенно-грунтовых условий и рельефа местности, захламленности лесосек, среднего запаса насаждений на одном гектаре и др.

Подготовительные работы могут выполняться полностью или частично, специальной бригадой или бригадой, занятой на основных работах. План подготовительных работ является составной частью плана организации производства лесозаготовительного предприятия.

Вспомогательные работы выполняются в ходе выполнения основных работ. К ним относятся: техническое обслуживание машин, обеспечение топливно-смазочными материалами, бытовое обслуживание рабочих, связь, содержание лесовозных дорог, волоков, охрана оборудования в нерабочее время. Для организации выполнения вспомогательных работ мастерский участок соответствующим образом обустраивается.

Объем вспомогательных работ зависит от уровня механизации лесосечных работ: чем они выше, тем больше требуется трудозатрат на их выполнение.

5.2. Подготовительные работы

Лесосырьевая подготовка. Лесосечный фонд, предназначенный к рубке на расчетный год работы лесозаготовительного предприятия, состоит из набора лесосек, отведенных лесхозами в соответствии с правилами отпуска леса на корню. Лесосеки отводят в весенне-летний период за два года до начала их разработки.

Отводимый лесосечный фонд должен обеспечить выполнение планового задания предприятия по объему и сортаментам, обеспечить нормальную работу как в летний, так и в зимний периоды, концентрацию работ, рациональную очередность разработки лесосек с учетом использования дорожной сети и видов рубок. В отводимый лесосечный фонд прежде всего включают перестойные, спелые и поврежденные насаждения, требующие рубки по своему состоянию, недорубы из отведенных делянок прошлых лет, насаждения, вышедшие из подсочки, а также произрастающие на площадях, подлежащих передаче для использования в других целях. План отвода лесосек утверждается директором лесхоза.

Эффективность освоения лесосечного фонда находится в прямой зависимости от концентрации лесосек, отведенных в рубку.

Вовлечение в освоение разрозненного лесосечного фонда связано, прежде всего, с повышением затрат на освоение из-за реконцентрации лесосек, что ведет к увеличению транспортных расходов (транспортных путей, расстояния вывозки и др.).

Площадь годичного лесосечного фонда S_r зависит от годового задания Q_r предприятия и вида рубок:

$$S_r = \frac{Q_1}{g_1} + \frac{Q_2}{g_2 c_1} + \frac{Q_3}{g_3 c_2},$$

где Q_1, Q_2, Q_3 — объем лесозаготовок, соответственно на сплошных, несплошных и промежуточных рубках; g_1, g_2, g_3 — соответственно средний запас леса на 1 га по сплошным, несплошным и промежуточным рубкам; c_1, c_2 — соответственно коэффициент, учитывающий интенсивность прореживания древостоев на несплошных и промежуточных рубках.

При отводе лесосеки предусматривается: разрубка граничных визиров с провешиванием, промером и угломерной съемкой, с установкой на углах поворота деляночных столбов диаметром 12...16 см, высотой над землей 130 см; верх лесосечных столбов затесывается в два ската. Под гребнем делается «окно» с надписью в три строки (по ОСТ 54-44-80), в которых указываются: номер квартала и номер выдела; вид мероприятия и год рубок; номер делянки и ее площадь в гектарах.

При отводе под несплошные рубки обозначаются границы выделов. Отвод неэксплуатационных участков площадью 0,1 га и более, выявленных в пределах отведенной лесосеки, — с последующим исключением их из площади лесосеки. В неэксплуатационную площадь лесосек при сплошных рубках включаются: — не покрытые лесом участки (болота, вырубки, прогалины) площадью 0,1 га и более;

— семенные куртины и полосы;

— участки молодняков и средневозрастных насаждений площадью 0,1 га и более, а также участки приспевающих насаждений площадью 0,5 га и более (до 0,5 га включаются в рубку, если они расположены внутри спелых насаждений).

При отводе лесосек под постепенные и выборочные рубки, рубки ухода не покрытые лесом участки в площадь лесосеки не включаются.

Неэксплуатационные участки ограничиваются визирами с установкой столбов высотой 1 м и диаметром 8...10 см, на которых наносится надпись «НЭ».

Материальная оценка лесосеки включает в себя: определение общего запаса древесины, определение запаса отдельных пород и распределение его на деловую древесину (крупную, среднюю и мелкую), дрова и отходы; вычисление среднего объема хлыста. Материальная оценка производится отдельно по каждому выделу, входящему в лесосеку. Выход сортиментов определяется по сортиментным или товарным таблицам, разработанным для регионов и утвержденным Федеральной службой лесного хозяйства.

Денежная оценка древесины, утверждаемой на корню, производится по минимальным ставкам, установленным правительством РФ, на основе которых субъекты федерации устанавливают конкретные ставки лесных податей в зависимости от наличия

древесных ресурсов. Из расчета конкретных ставок определяется и размер арендной платы за пользование древесиной.

Завершающим этапом отвода лесосеки является составление абриса. На абрисе изображают расположение и конфигурацию выделов с указанием номера выдела, рек, ручьев, дорог и других объектов внутренней ситуации в отведенной лесосеке.

В справочнике [2] приведены формы документов, составляемых при отводе лесосеки, а также сортиментные таблицы по некоторым регионам РФ.

Приемка лесосек лесозаготовительным предприятием заключается в проверке правильности их отвода. Проверяются правильность выдела таксационных участков, материальная и денежная оценка запасов древесины, площадь и количество жизнеспособного подроста, подлежащего сохранению, наличие неэксплуатационных площадей, правильность их отражения в натуре, ясность опознавательных знаков на семенниках и др.

Правильность сплошных пересчетов проверяется контрольными пересчетами деревьев на 10 % площади лесосечного фонда.

Основным документом, дающим лесозаготовительному предприятию право рубки в отведенных и принятых в натуре лесосеках, является лесорубочный билет с приложенным к нему абрисом лесосеки. В лесорубочном билете указывается общий запас, а также разделение его по категориям технической годности, крупности, породам.

Лесорубочный билет выписывается в трех экземплярах: один выдается лесопользователю, который должен хранить его до окончания вывозки древесины; второй направляется лесничему для выписки распоряжения леснику на допуск лесопользователя к заготовке и вывозке древесины и сдается в лесхоз с актом освидетельствования мест рубок; третий остается в делах лесхоза.

Лесорубочный билет выписывают на каждую лесосеку и деланку отдельно для каждого лесопользователя. На нем указывают сроки заготовки и вывозки древесины. Контрольные сроки получения лесорубочных билетов, заготовки и вывозки древесины, отсрочки на заготовку и вывозку приведены в приложении 1.

Со дня выдачи лесорубочного билета отведенная лесосека считается принятой под охрану и к эксплуатации лесозаготовителем.

Технологическая подготовка. Технологическая подготовка предусматривает тщательное изучение эксплуатационных особенностей лесосеки, составление плана подготовительных работ и технологической карты разработки лесосеки.

В плане подготовительных работ устанавливаются: направление, протяженность и тип лесовозных усов; очередность разработки лесосеки; места расположения погрузочных пунктов; расположение трелевочных волоков. Определяются трудозатраты на выполнение подготовительных и дорожно-строительных работ, потребное количество рабочих и механизмов.

Основной задачей при технологической подготовке является выбор рациональной схемы разработки лесосеки и ее транспортного освоения. На основании материалов изучения отведенного лесосечного фонда для каждой лесосеки составляется технологическая карта.

Технологическая карта должна быть составлена так, чтобы были учтены все особенности лесосеки (рельеф, почвенно-грунтовые условия, ее размер) и выбрано наилучшее для данной лесосеки технологическое решение. Расстояние трелевки должно быть при прочих равных условиях наименьшим, система машины выбрана с учетом таксационных показателей и вывозимой продукции с лесосеки.

Технологическая карта содержит: схему разработки лесосеки, расположение погрузочных пунктов (верхних складов), характеристику лесосечного фонда; технологические указания; требования лесохозяйственных органов; количественные показатели работ. Образец технологической карты приведен в приложении 3.

Транспортная подготовка. Правильная организация лесосечных работ возможна лишь при плановом и своевременном строительстве лесовозных дорог. Схему размещения лесовозных дорог в лесосечном фонде разрабатывают таким образом, чтобы затраты на их строительство и последующую эксплуатацию с учетом расходов на трелевку были минимальными.

Для прокладки лесовозного уса выполняют упрощенное изыскание местности, которое увязывают с принятой технологией разработки лесосек. Схема размещения лесовозных усов разрабатывается с учетом равномерного размещения погрузочных

вийные, щебеночные, грунтощебеночные, колейные, железобетонные, лежневые, снежные, ледяные и снежно-ледяные. Самые простые (грунтовые) дороги прокладывают в основном на сухих плотных грунтах, но в период распутицы работа автотранспорта на них затруднена. При наличии местных строительных материалов наиболее эффективны гравийные и щебеночные дороги. Сначала профилируют земляное полотно таких дорог, затем насыпают песчаную подушку и слой гравия или щебня. На грунтощебеночных лесовозных дорогах используют грунт и щебень, перемешанные в определенной пропорции. Для укрепления покрытий из грунта, гравия, щебня, грунтогравийных смесей и грунтощебня применяют вяжущие органические или минеральные материалы: известь, битумы, газогенераторные смолы, цемент и др.

Покрытие колейных железобетонных дорог устраивают из железобетонных дорожных плит, уложенных по полосам движения колес автопоезда, лежневых — из бревен, хлыстов, брусьев и др. При освоении труднодоступных лесных массивов важное значение имеют зимние лесовозные дороги: снежные с покрытием из уплотненного снега, ледяные с покрытием из льда, снежно-ледяные — снежные, обработанные водой.

Далее, на рис. 5.2, приведены поперечные профили зимних усов, на рис. 5.3 — поперечные профили земляного полотна усов лесовозных автомобильных дорог, на рис. 5.4 — типовые профили колейного железобетонного покрытия автомобильных дорог на усах.

В качестве тягового состава используют лесовозные автомобили-тягачи, а также колесные и гусеничные тракторы общего назначения (рис. 5.5).

Для перевозки лесоматериалов лесовозные автомобили имеют специальное технологическое оборудование: коник, подкониговую раму, ограждение, тяговую балку, лебедку и накатные площадки. Коник предназначен для размещения деревьев, хлыстов или сортиментов. Он имеет несущую балку и вертикальные стойки. Балка может вращаться в горизонтальной плоскости вокруг расположенного в его центре шкворня, что позволяет автопоезду с грузом вписываться в кривые лесовозных дорог. Стойки закрепляются по концам балки и удерживаются от поворота

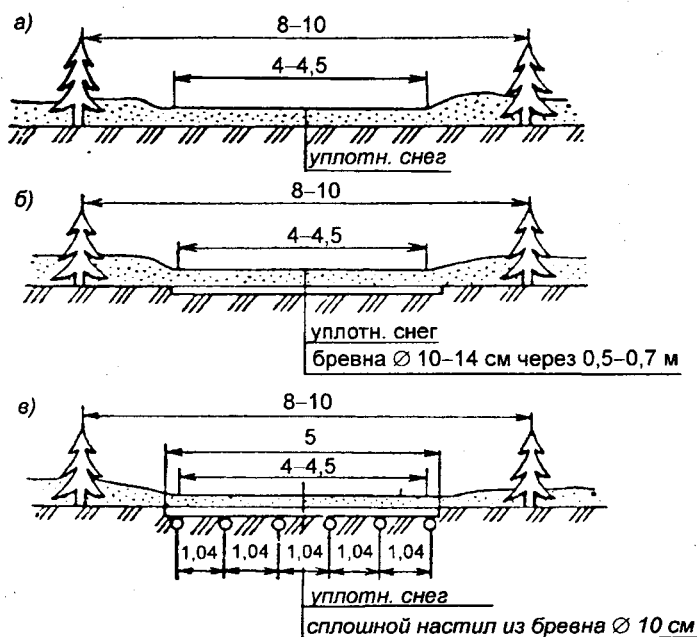


Рис. 5.2. Поперечные профили зимних усов.

а) на незаболоченной местности; б) на слабозаболоченной местности; в) на заболоченной местности

специальными замками. При разгрузке автопоезда стойки откидываются, замок при этом открывается с противоположной стороны. Для обеспечения безопасности движения верхние концы стоек коника оборудуют цепями или канатами. Ограждение кабины необходимо для предохранения от случайных задеваний ее комлями во время погрузки и при сдвиге пакета в сторону при транспортировке. Тяговая балка служит для соединения с ней канатов крестообразной сцепки прицепа-ропуски. При движении без груза роспуск можно погрузить на автомобиль.

Выбор дорожной конструкции для усов определяется сезоном их эксплуатации, местными грунтово-гидрологическими условиями, наличием дорожно-строительных материалов и требуемым объемом вывозки леса по усу.

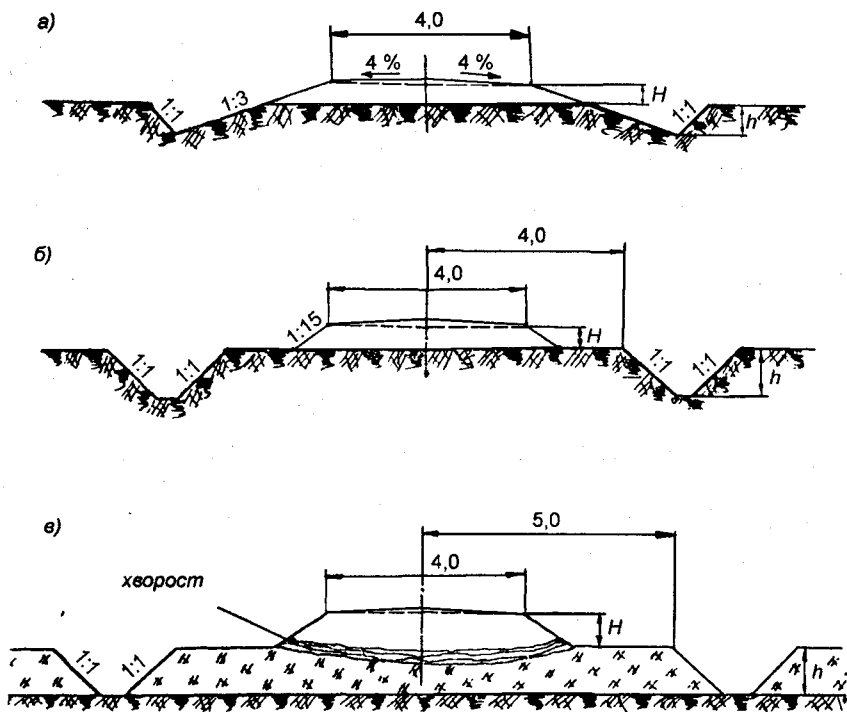


Рис. 5.3. Поперечные профили земляного полотна усов автомобильных дорог.
 а) супесчаные грунты, на сухих местах $H = 0,1$, $h = 0,4$ м; на увлажненных участках местности $H = 0,2$, $h = 0,5$ м; б) суглинистые грунты, на сухих местах $H = 0,3$ м, $h = 0,6$ м; на сырых участках местности $H = 0,4$ м, $h = 0,8...1,0$ м;
 в) на сырых заболоченных местах $H = 0,5$ м, $h = 1,0...1,2$ м

Строительство лесовозного уса выполняется в следующей последовательности. Предварительно трассу уса намечают по абрису и общей схеме транспортного освоения лесосек. Затем трасса изыскивается на местности и закрепляется (визирами, вышками, засечками на деревьях) по оси. Разрабатывают полосу шириной 8 м и устраивают проезжую часть. Все опасные деревья вдоль трассы лесовозного уса на расстоянии 25 м в обе стороны убираются.

Усы лесовозных дорог строят лесовозные бригады под руководством дорожного мастера или мастера подготовительных работ.

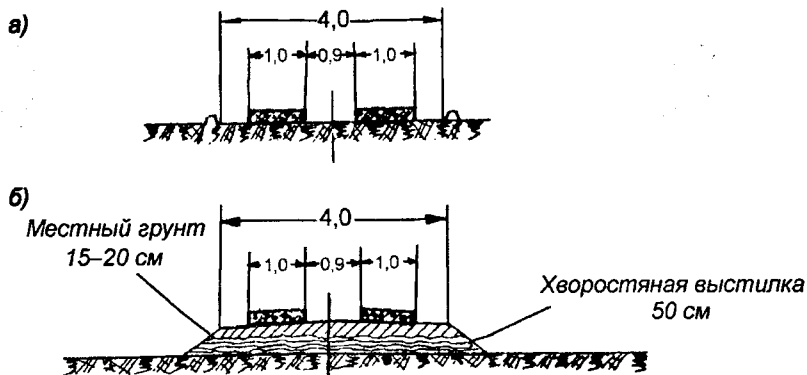


Рис. 5.4. Типовые поперечные профили колеино железобетонного покрытия автомобильных дорог на усах.

а) на сухих плотных грунтах; б) на увлажненных грунтах и заболоченных участках

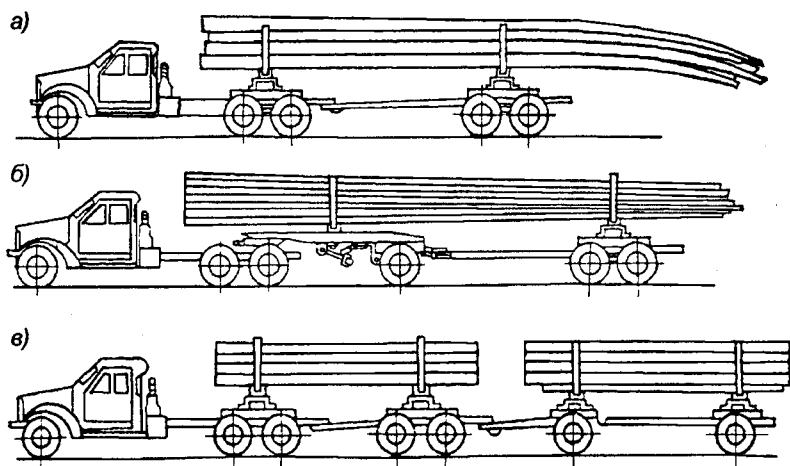


Рис. 5.5. Лесоавтопоезда.

а) автомобиль с роспуском; б) с полуприцепом и роспуском; в) с роспуском и прицепом

Трудозатраты на выполнение подготовительных работ. Объем подготовительных работ и трудозатраты на их выполнение зависят от годового объема производства, почвенно-грунтовых условий и рельефа местности, степени захламленности лесосек, принятого технологического процесса и системы машин на лесосечных работах, уровня механизации подготовительных работ, типа лесовозного уса и др.

Трудозатраты на подготовку годичного лесного фонда $T_{п.г}$ можно определить как сумму трудозатрат на отдельные виды работ:

$$T_{п.г} = \frac{Q}{S_{л}q} (T_1 + T_2 + T_3),$$

где $S_{л}$ — площадь одной лесосеки, га; T_1, q — запас леса на 1 га; T_2, T_3 — трудозатраты на выполнение отдельных видов работ на одной лесосеке (соответственно на подготовку лесосеки, лесопогрузочных пунктов или верхних складов, строительство лесовозного уса), ч-дн.

Число рабочих, необходимое для выполнения требуемого объема подготовительных работ

$$n_p = \frac{T_{п.г}}{D_p},$$

где D_p — число рабочих дней на выполнение подготовительных работ.

Для сравнения деятельности предприятий часто пользуются удельными трудозатратами, отнесенными на 1 га площади или 1000 м³ заготовленного леса:

$$\text{на 1 га} \quad T_{га} = \frac{T_{п.г}}{S_p};$$

$$\text{на 1000 м}^3 \quad T_{1000} = \frac{T_{п.г} 1000}{Q_{п}}.$$

Основной объем подготовительных работ целесообразно выполнять в бесснежный период года.

Снижение объема подготовительных работ, а следовательно, и трудозатрат на их выполнение, является одной из важнейших задач лесозаготовителей. Она может быть успешно решена при механизации основных работ, внедрении прогрессивной технологии, механизации выполнения подготовительных работ.

Подготовка территории лесосек к рубке. Подготовка территории лесосек к рубке заключается в разметке границ делянок и пасек, пасечных и магистральных волоков, уборке опасных деревьев (при валке деревьев переносными моторными инструментами), устройстве верхних складов (погрузочных пунктов), обустройстве мастерского участка.

Разбивку лесосеки на делянки и пасеки, разметку пасечных и магистральных волоков производят в соответствии с технологической картой. Делянки и пасеки отделяются друг от друга визирами. Для этой цели могут быть использованы буссоли, геонометры, мерные ленты. Разметку волоков наиболее целесообразно проводить непосредственно перед разработкой лесосеки.

К опасным деревьям на лесосеке относятся: сухостойные, зависшие, ветровальные, буреломные, сломанные и гнилые деревья, которые могут упасть от порыва ветра, толчка или удара в процессе проведения работ.

Сухостойные деревья считаются опасными, если у них отпали мелкие ветви и отслоилась кора. Зависшие деревья удаляются с соблюдением особых правил: не разрешается спиливать дерево, на которое оно опирается, обрубить сучья, на которые опирается зависшее дерево, сбивать зависшее дерево валкой на него других деревьев, надрубать корни или ствол зависшего дерева. Зависшие деревья снимают, стягивая их за комель с помощью лебедки (ручной, трактора).

Ветровальные деревья являются опасными, если у вывернутого с корнем дерева вершина не лежит на земле. Буреломные деревья считаются опасными в случае, когда облупившаяся верхняя часть не полностью отделилась от стоящей комлевой части. Гнилые деревья считаются опасными, когда гниль выходит на поверхность ствола и занимает не менее половины его окружности.

Общее количество опасных деревьев, убираемых при подготовке лесосеки, не должно превышать 20 % от общего запаса древесины на лесосеке. Если объем опасных деревьев более 20 %, то она разрабатывается по правилам ветровально-буреломных лесосек.

При выборе места для верхних складов (погрузочных пунктов) соблюдаются следующие условия: погрузочный пункт (верхний склад) должен размещаться у лесовозных дорог на горизонтальных прямолинейных участках таким образом, чтобы расстояние трелевки было наименьшим; площадка должна быть ровной, а ее площадь должна быть достаточной для размещения на ней технологического оборудования, выполнения предусмотренных технологических операций и укладки необходимого запаса древесины.

При подготовке верхнего склада (погрузочного пункта) выполняют следующие работы: разрубку площадки со срезанием деревьев заподлицо с землей и расчистку ее от валежника, кустарника, валунов; подготовку подштабельных мест для штабелей, установку необходимого технологического оборудования. Конкретный состав и объем работ при подготовке верхнего склада (погрузочного пункта) зависит от технологического процесса лесосечных работ, времени года, природно-производственных условий и др.

Подготовка трелевочных волоков. Подготовка волоков заключается в их разрубке со спиливанием деревьев на всей ширине волока заподлицо с землей. Ширина магистральных волоков — 6 м, пасечных — 4...5 м, зависит от типа трелевочного механизма и вида рубок.

На сырых заболоченных лесосеках волокы выстилают порубочными остатками для их укрепления, иногда на отдельных участках устраивают сплошные настилы-гати.

Зимние волокы на болотистых местах устраивают проходом порожнего транспорта в несколько раз (проминка снега).

Устройство волоков производится в процессе разработки лесосеки.

В условиях пересеченной местности подготовка волоков требует выполнения земляных работ. В этом случае используется

бульдозер. Он также необходим при глубоком снежном покрове и сильной захламленности лесосек.

Подготовка территории лесосек при несплошных рубках имеет некоторые особенности. Она проводится не только с целью повышения производительности труда на основных работах, но и минимального повреждения деревьев, оставляемых на корню.

В лесах первой группы при сплошных рубках подготовительные работы практически такие же, как и в лесах второй и третьей групп.

При выборочных, постепенных и рубках ухода технологическую карту составляют одновременно с отводом лесосек.

Подготовительные работы зависят от вида рубок, расстояния между пасечными волоками (технологическими коридорами), интенсивности рубок. Размеры лесосеки определяются конкретными производственными условиями. Целесообразно, чтобы среднее расстояние трелевки не превышало 300 м для гусеничных и 500 м для колесных тракторов. При рубках ухода на участках, отведенных в рубку, устанавливаются столбики, на которых указывают вид рубки, номер квартала, делянки, площади и год проведения рубки.

Погрузочные пункты (верхние склады) рекомендуется выбирать на местах, свободных от леса (полянах, прогалинах, вырубках и т. д.), и на примыкающих к лесосеке участках, отведенных под сплошную рубку. Площадь одного погрузочного пункта не должна превышать 0,25 га. Общая площадь под волоками, погрузочными пунктами и другими производственными площадями, на которых производится сплошная рубка, не должна превышать 25 % от общей площади лесосеки. Древесина сплошных рубок учитывается отдельно, но зачисляется в счет общей нормы вырубki (интенсивности рубки).

Подготовка территории лесосек начинается с вырубки площади под погрузочные пункты, уборки опасных деревьев в зоне безопасности, разметки границ пасек, пасечных и магистральных волоков.

При разработке технологической схемы организации лесосечных работ предпочтение отдается диагональной и радиальной схемам, обеспечивающим разворот хлыстов при примыкании

пасечных волоков к магистральным под углом 30...45 град., уменьшение числа повреждений, оставляемых на корню деревьев. При параллельных схемах в местах примыкания пасечных волоков к магистральному следует делать закругление, внутренний радиус которого

$$r = \frac{l^2 - 4b_1^2}{8b_1},$$

где l — длина трактора с грузом, $l \leq b_1 + b_2$ (b_1, b_2 — ширина пасечного и магистрального волоков соответственно), м.

Наружный радиус закругления

$$R = r + b_1.$$

Границы пасек и волоков отмечаются затесками на вырубаемых деревьях. Для снижения повреждаемости оставленных на корню деревьев по границам волоков, в местах примыкания к магистральному волоку оставляют отбойные деревья из числа назначаемых в рубку. Их заготовку производят в последнюю очередь.

Особое внимание уделяется работоспособности пасечных волоков. Под воздействием многократных проходов тракторов образуется колея. Когда глубина ее достигает предельной величины, обусловленной лесохозяйственными требованиями и проходимость трактора, работоспособность волока считается исчерпанной. С учетом работоспособности волока и системы лесосечных машин может быть определена ширина пасеки

$$b = \frac{10^4 Q_d}{cql_s},$$

где Q_d — объем леса, который может быть перевезен трактором до исчерпания работоспособности волока, м³; c — коэффициент, учитывающий интенсивность рубки; l_s — протяженность волока, м.

Применение хворостяной подушки значительно снижает интенсивность образования колеи и, соответственно, повышает работоспособность волока. Площадь волоков и других технологических элементов не должна превышать 20...30 % в молодняках, а в насаждениях средневозрастных и приспевающих — 10 % от общей площади насаждений.

Клеймение деревьев диаметром $d_{1,3} = 12$ см и более производится на пасаках от границ пасечных и магистральных волоков. На деревьях хвойных пород клеймо ставится на высоте груди и у шейки корня, на лиственных и сухостое — только на высоте груди.

При осветлении и прочистке назначаемые в рубку деревья не отмечаются. В наиболее типичных местах закладывается одна или несколько пробных площадей или ленточная проба, на которых производится вырубка. Она является образцом выполнения рубок для всего участка. Величина площадей составляет 3...5 % общей площади участка.

Запас назначаемых в рубку деревьев определяется на основании сплошного перечета. Перечет производится по 2...4 см ступеньки толщины с распределением их на деловые, полуделовые и дровяные.

5.3. Вспомогательные работы

Обустройство мастерского участка. Под обустройством подразумевается оснащение мастерского участка вспомогательным оборудованием, его размещение на лесосеке и эксплуатация. При этом выполняется: изыскание и устройство площадки для размещения основного и вспомогательного оборудования, доставка и установка на площадке вспомогательного оборудования, устройство связи, при необходимости — простейших систем водо- и энергоснабжения, а также проведение работ, обеспечивающих пожарную безопасность на мастерском участке.

Цель технического обслуживания — обеспечение бесперебойной и эффективной работы машин и оборудования, занятых на основных работах. Особое внимание техническому обслужи-

ванию уделяется непосредственно в лесу, где машины и оборудование работают в тяжелых природных условиях, вдали от ремонтных баз, гаражей. На лесосеке предусматривается заправка и смазка машин, выполнение технических уходов и ремонтов.

Оборудование для ремонта и технического обслуживания машин на мастерском участке укомплектовывается с учетом выполнения агрегатного ремонта. Мастерским участкам выделяются типовые передвижные ремонтные мастерские (ПРМ). Они оснащены всем необходимым оборудованием для выполнения технического обслуживания, текущего ремонта, замены узлов машин, сварочных и слесарных работ.

Для обслуживания лесозаготовительных машин на мастерском участке организуются передвижные пункты технического обслуживания, отапливаемые боксы из тканевого покрытия, пенопласта или щитов. Для заправки лесозаготовительных машин ТСМ мастерским участкам могут выделяться передвижные автозаправщики, прицепы-цистерны, водомаслогрейки.

При размещении оборудования за пределами разрабатываемой лесосеки участок выбирается на вырубке или другой не покрытой лесом площади. Для стоянки лесосечных машин выбирается ровная площадка с уклоном не более 5 %. На площадке и в проездах пни срезаются заподлицо с землей. Вокруг площадки на расстоянии до 20 м убираются порубочные остатки. В летний период вокруг площадки прокладывается минерализованная полоса. Склад ТСМ размещается на расстоянии не менее 50 м от оборудования и помещений, на 60 м от стены леса. Растительный слой под складами ТСМ и вокруг них снимают на ширину 2 м, емкости ставят на подкладки, в летний период затеняют от солнца. Для технических целей при отсутствии открытых водоемов, но при высоком уровне грунтовых вод на участке устраиваются колодцы и пути подхода к ним. Питьевая вода привозится из поселков или доставляется из водоемов, проверенных санинспекцией, и обязательно кипятится. Для рабочих мастерского участка создаются нормальные условия не только для труда, но и для отдыха. Бытовое обслуживание включает организацию горячего питания, обогрева и

кратковременного отдыха, а также перевозку к месту работы и обратно.

Каждая комплексная бригада имеет обогревательный домик. Конструкция и размеры его рассчитаны на транспортировку автомобилем на трейлере, на платформах узкой и широкой колеи, на шите трелевочного трактора. Обогревательные домики устанавливаются на полозьях (ЛВ-56, вместимость 8 человек) или на колесах (типа ЛВ-35, вместимость 14 человек). Для перевозки рабочих используются автобусы, пассажирские вагоны. Тип автобуса зависит от дорожных условий. Транспорт, применяемый для перевозки рабочих, обычно в течение всей смены находится на лесосеке. Это необходимо для быстрого сообщения между бригадами, подвозки рабочих к передвижным столовым, а также по условиям техники безопасности.

Мастерский участок должен иметь надежную телефонную или радиосвязь с лесопунктом. Необходимый уровень обслуживания рабочих, своевременное и качественное обслуживание, текущий ремонт машин, материально-техническое снабжение, связь, противопожарная защита создают необходимые условия для последующего выполнения основных работ. Обустройство мастерского участка выполняется силами подготовительных, комплексных, ремонтно-обслуживающих бригад с привлечением, в необходимых случаях, рабочих соответствующих специальностей.

На объем вспомогательных работ существенное влияние оказывает размер лесосеки. Крупные лесосеки позволяют применять высокопроизводительные машины, рациональную технологию, упрощают работу мастера леса, можно организовать более эффективное обслуживание машин, бытовое обслуживание рабочих и др. При наличии крупных лесосек и концентрированном их расположении уменьшаются затраты на строительство и содержание лесовозных дорог, на перебазирование с одной лесосеки на другую.

На рис. 5.6, 5.7 приведены схемы обустройства мастерского участка, работающего на базе узкоколейной железной дороги (УЖД), и мастерского участка при вывозке по автомобильным дорогам.

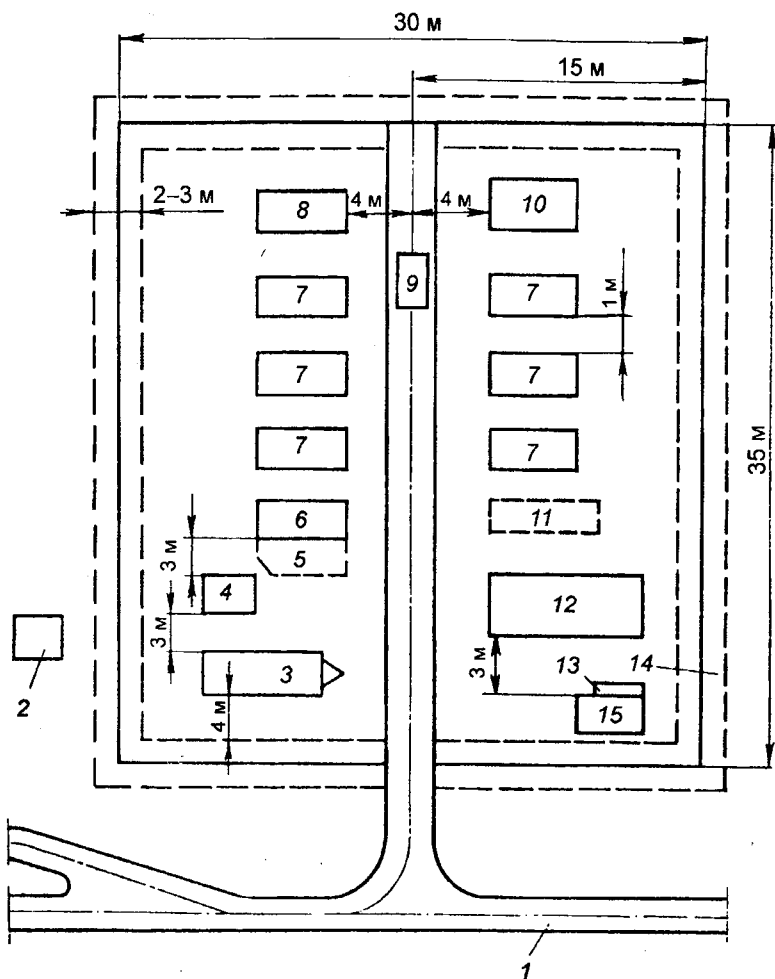


Рис. 5.6. Схема размещения оборудования на мастерском участке при вывозке заготовленного леса по автодорогам и использовании передвижных средств для технического обслуживания машин.

1 — ус лесовозной дороги; 2 — бригадный домик

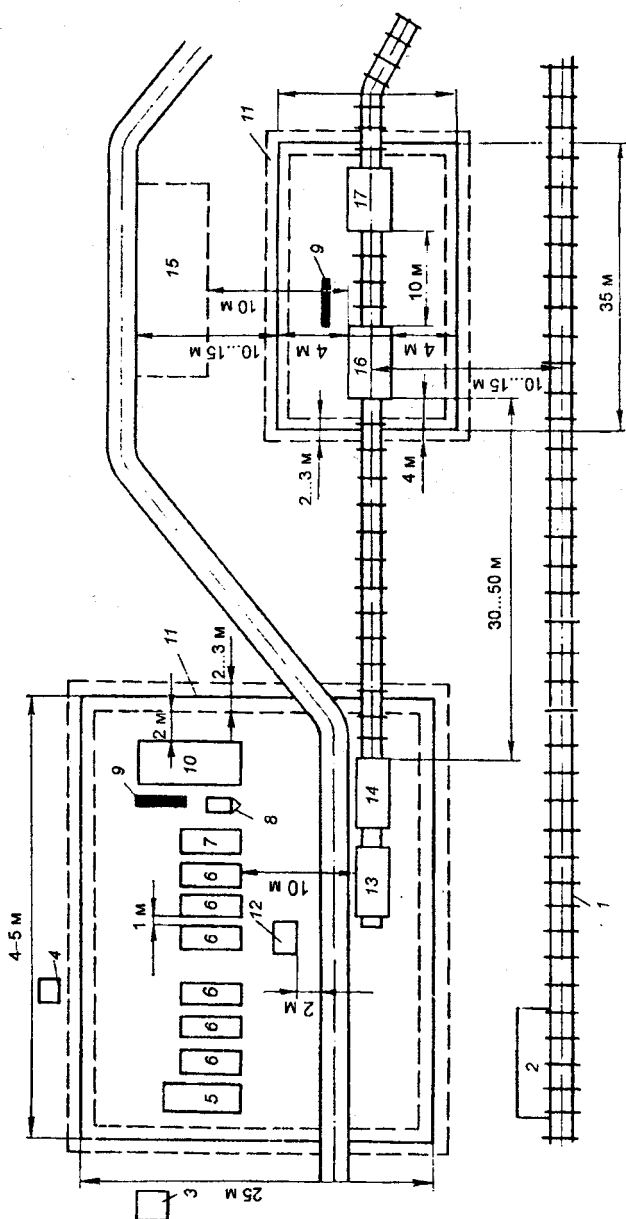


Рис. 5.7. Схема размещения оборудования на мастерском участке при вывозке леса по УЖД и использовании передвижных средств для ремонта и обслуживания машин.

1 — УЖД; 2 — площадка для посадки в вагоны; 3 — бригадный домик; 4 — колодез; 5 — целостной лесопогрузчик; 6 — работающие тракторы (многооперационные машины); 7 — резервные тракторы; 8 — сварочный аппарат; 9 — противопожарный щит; 10 — бокс-профлакторий; 11 — минерализованная полоса (в пожароопасный период); 12 — водомаслостройка; 13 — вагон мастера со слесарно-инструментальным помещением; 14 — вагон-столовая; 15 — место заправки машин; 16 — емкость для ТСМ; 17 — платформа с бочками

К вспомогательным работам относятся техническое обслуживание и текущий ремонт машин, оборудования, материально-техническое снабжение, организация бытового обслуживания рабочих, перевозка рабочих к месту работы и обратно, охрана техники и имущества мастерского участка в нерабочее время и т. п.

Техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР) машин и оборудования уделяется особое внимание. Их выполнение осуществляется на основании регламентирующих документов.

В состав системы ТО и ТР входят следующие элементы: ремонтно-обслуживающая база; запасные части и материалы; нормативно-техническая документация; кадры ремонтных рабочих и НТР.

В лесозаготовительной промышленности принята планово-предупредительная система технического обслуживания машин и оборудования. После отработки определенного числа моточасов, машино-часов работы, пробега числа километров производится один из видов технического обслуживания. Сезонное обслуживание, предназначенное для подготовки техники к работе в условиях осенне-зимнего и весенне-летнего сезонов, производится два раза в год и совмещается с очередными ТО.

Для обеспечения минимальных простоев машин и оборудования по техническим причинам наиболее эффективна организация централизованного технического обслуживания в сочетании с агрегатным методом ремонта, максимальное использование для ТО и ТР машин и оборудования межсменного периода.

6. МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

6.1. Общие сведения

Технологический процесс лесосечных работ предусматривает использование определенного набора механизмов и машин, зависящих от природных факторов, таксационных показателей и организации труда.

По своему назначению они могут быть разделены на валочные, транспортные, лесообрабатывающие, погрузочные. По качеству выполняемых операций — на одно- и многооперационные. Машины и механизмы лесосечных работ составляют две группы:

- ручной механизированный инструмент;
- машинные комплексы.

Каждая из этих групп включает в себя широкий спектр лесопромышленного оборудования, зависящий от принятой технологии лесосечных работ.

У ручных механизированных инструментов главное рабочее движение осуществляется за счет работы двигателя, а вспомогательное и управление выполняются воздействием рабочего на инструмент вручную. В качестве ручного специализированного инструмента на лесосечных работах получили бензиномоторные пилы. По своему назначению они подразделяются на специализированные — используемые без переналадки только на одной операции (например, валке), и универсальные, которые применяются без переналадок на нескольких операциях. К последним относятся безредукторные пилы.

Конструктивные особенности пил должны учитывать технологические операции, выполняемые данным видом инструмента.

Машинные комплексы используются в качестве специального оборудования для выполнения операций технологического процесса. Они разделяются на группы в зависимости от назначения, конструкции технологического оборудования.

По конструкции технологическое оборудование машинных комплексов состоит из набора функциональных специализиро-

ванных (загрузочного, протаскивающего, сучкорезного, раскряжевочного, грузового) и комбинированных модулей. Последние образуются из различных сочетаний специализированных модулей (захватно-сучкорезный модуль, сучкорезно-протаскивающе-раскряжевочный модуль и др.).

В зависимости от конструкции технологического оборудования машинные комплексы подразделяются на одномодульные и многомодульные, а в зависимости от расположения и привода технологического оборудования — на самоходные и прицепные.

В конструкцию самоходных машинных комплексов включается специализированное функциональное шасси с энергетической установкой, на котором смонтировано и приводится в действие технологическое оборудование. Прицепные машинные комплексы транспортируются и приводятся в действие от универсальной транспортной системы, с которой кинематически и энергетически связано технологическое оборудование. При этом транспортная система может использоваться и без технологического оборудования. Например, форвардер относится к самоходным двухмодульным машинам, так как в конструкции технологического оборудования выделяется манипулятор в качестве загрузочного модуля и грузовая платформа как грузовой модуль.

6.2. Валка деревьев

Валка деревьев является первой основной операцией технологического процесса лесосечных работ. Возможны два вида валки деревьев: с корневой (дерево отделяется от земли с частью корневой системы) и без корневой системы, т. е. отделение ствола от корневой системы с оставлением пней требуемой высоты.

При валке деревьев с корнями более полно используется биомасса деревьев, улучшаются условия использования площадей под посадки и массивы леса, расчистки площадей для строительства дорог, поселков и под сельскохозяйственные угодья. Для этой цели применяют специальные машины, бульдозеры и т. п. Основные недостатки этого способа: сложность или невозможность применять его в зимний период, увеличение трудоем-

кости при трелевке и вывозке, необходимость выполнения работ по удалению грунта и камней из корневой системы.

Основным способом валки деревьев в настоящее время является перерезание ствола дерева и отделение его от пня. При этом валка может выполняться переносными моторными инструментами (механизированная валка) или машинами (машинная валка).

В нашей стране широкое применение имеет как механизированная, так и машинная валка деревьев.

Машинная валка может выполняться одно- и многооперационными машинами.

Механизированная валка леса. Основными инструментами при механизированной валке являются бензиномоторные пилы.

Бензиномоторные пилы относятся к группе ручных механизированных инструментов, у которых главное рабочее движение осуществляется за счет работы двигателя, а вспомогательное и управление выполняются воздействием рабочего на инструмент вручную.

По своему назначению бензиномоторные пилы подразделяются на специализированные, которые используются без переделки только на одной операции (например, обрезке сучьев), и универсальные, применяющиеся без переделок на нескольких операциях (безредукторные).

Основными узлами бензиномоторных пил являются двигатель, пильный механизм, устройство для передачи вращения от двигателя к пильному механизму, пусковое устройство и рама, на которой расположены все узлы пилы.

На лесозаготовительных предприятиях России в последние годы широко применяются как отечественные, так и зарубежные бензиномоторные пилы. Их устройство и правила эксплуатации рассмотрены в учебной литературе и руководствах.

В России выпускаются специализированные и универсальные бензиномоторные пилы. К специализированным относятся пилы с высоким расположением рукояток: МП-5, «Урал-2», М-228. Они применяются в основном для валки деревьев и могут быть использованы также на раскряжевке хлыстов, обрезке толстых сучьев и вершин, подготовительных и других работах.

К универсальным относятся бензиномоторные пилы с низким расположением рукояток: «Тайга-214», «Тайга-245» и

«Крона-202». Пилы «Тайга» предназначены для обрезки сучьев и вершин, раскряжевки хлыстов и валки деревьев в насаждениях со средним объемом хлыста до 0,3 м³ можно использовать также на подготовительных и вспомогательных работах. Пила «Крона-202» предназначена для обрезки сучьев и вершин, выполнения работ при проведении рубок ухода.

Технические характеристики бензиномоторных пил, изготавливаемых в России

Марка пилы	МП-5 «Урал-2»	М-228	«Тай- га-214»	«Тай- га-245»	«Крона- 202»
Мощность двигателя, кВт ..	3,7	3,6	2,6	2,6	1,8
Рабочий объем цилиндра, см ³	109	75	80	75	44
Обороты коленчатого вала, об/мин	6200	700	7000	7000	7000
Скорость пильной цепи, м/с	11	15	15	17,4	15,4
Рабочая длина пильной шины, м	0,46	0,46	0,38	0,40	0,32
Производительность чистого пиления, см ² /с	108	80	60	60	40
Расход топлива, г/кВт · ч	640	610	610	585	610
Масса (сухая), кг	11,6	10,6	8,8	8,9	6,8

На базе двигателей бензиномоторных пил «Тайга-214» и «Крона-202» выпускают мотоинструменты «Секор-3» и «Секор-44» для спиливания деревьев при проведении рубок ухода в молодняках, скашивания травянистой растительности и побегов при уходе за лесными культурами.

Технические характеристики мотокусторезов

Марка кустореза	«Секор-3»	«Секор-44»
Двигатель	от бензопилы «Тай-га-214» Электрон	от бензопилы «Крона-202»
Диаметр сменных режущих инструментов, мм		
специальной дисковой пилы ...	230	200
косилочного резца	250	200
Длина, мм	1600	1750
Масса кустореза, кг	12,0	10,0

Технические характеристики зарубежных бензиномоторных пил

Технические характеристики бензиномоторных пил «Хускварна»

Модель	242XP	262XP	272	281XP	394XP	3120XP
Объем цилиндра, см ³	42	62	72	81	94	120
Мощность двигателя, кВт	2,3	3,5	3,2	4,2	5,2	6,8
Обороты коленчатого вала, об/мин	10200	9000	8500	9000	9000	9000
Масса (сухая), кг	4,7	5,8	6,2	7,4	7,7	10,4
Емкость топливного бака, л	0,52	0,75	0,75	0,90	1,00	1,25

Технические характеристики бензиномоторных пил «Джонсеред»

Модель	2041	2050	2051Tu	630S11	670Ch	2095Tu
Объем цилиндра, см ³	40,2	48,7	50,8	61,5	66,7	93,6
Мощность двигателя, кВт	2,0	2,4	2,7	3,2	3,6	5,0
Длина шины, см	33..46	33..46	33..46	38..56	38..66	46..91
Масса (сухая), кг	4,8	4,8	5,1	6,3	6,3	7,9

Технические характеристики бензиномоторных пил «Штиль»

Модель	023C	026	029	036	044	066
Объем цилиндра, см ³	40,2	48,7	54,1	61,5	70,7	88,5
Мощность двигателя, кВт	2,6	3,5	3,7	4,6	5,2	6,8
Длина шины, см	32,37, 40	32,37, 40	37,40, 45	37,40, 45	40,45, 50	50,63, 75
Масса (сухая), кг	4,6	4,6	5,2	6,7	5,3	7,2

Выше приведен далеко не полный перечень зарубежных фирм и моделей, используемых в РФ. Пила фирмы Хускварна 262 ХРН выпускается также с высокими рукоятками для валки леса.

В качестве режущего органа на бензиномоторных пилах применяются пильные цепи.

Приемы валки деревьев. Валка деревьев — это отделение ствола от прикорневой части с последующим сталкиванием его с пня на землю.

Направление валки деревьев выбирают с учетом проведения последующих операций (обрезки сучьев, раскряжевки, трелевки) в соответствии с принятой схемой разработки лесосек. Правильное направление валки имеет огромное значение для безопасности рабочих на лесосеке, сохранения подроста и оставленных на корню деревьев при несплошных рубках.

В состав валки входит выполнение следующих приемов:

- осмотр дерева и выбор направления валки;
- подготовка рабочего места;
- подпил, спиливание и повал дерева в заданном направлении.

При осмотре дерева уточняют состояние, диаметр и наклон ствола, форму кроны, наличие наружной гнили и крупных сухих сучьев, силу и направление ветра, направление валки, форму подпила, приемы спиливания.

Подготовка рабочего места заключается в следующем:

- вокруг дерева в радиусе 0,7 м срезается мешающий валке кустарник;
- срезаются ройки и высоко расположенные корневые лапы. На расстоянии 3...5 м под углом 60° в направлении, противоположном падению дерева, готовится путь отхода (дорожка);
- спиливаются сучья, мешающие валке.

В зимний период расчищают и утаптывают снег вокруг ствола в радиусе 0,6...0,7 м и подготавливают дорожку (при работе с помощником — две). Ширина отходной дорожки после расчистки или утаптывания снега должна быть не менее 0,45 м, глубина оставленного снега по кольцу вокруг дерева — не менее 0,2 м, на отходной дорожке — не более 0,3 м.

Подпил представляет собой углубление в стволе дерева с той стороны, в которую намечено его падение. Подпил обеспечивает падение дерева в заданном направлении и исключает возможность возникновения скола ствола. Возможные формы подпила представлены на рис. 6.2.

При валке тонкомерных деревьев диаметром в месте резания 0,15...0,18 м применяют подпил одним резом (рис. 6.2, а). Наиболее распространен подпил угловой формы с нижней горизонтальной плоскостью (рис. 6.2, б). Рекомендуемый угол между плоскостями 30...40 град. Вначале выполняется нижний рез, а затем верхний. Подпил углом книзу (рис. 6.2, в) применяют при валке крупных деревьев в горных условиях. При валке крупно-

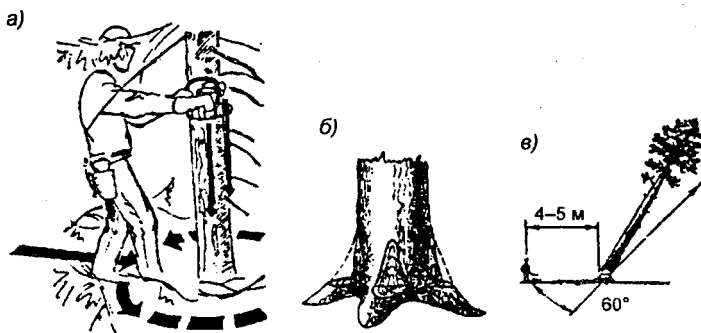


Рис. 6.1. Подготовка рабочего места при валке дерева.

а) спиливание сучьев; б) спиливание роек и корневых лап; в) схема отхода вальщика при падении дерева

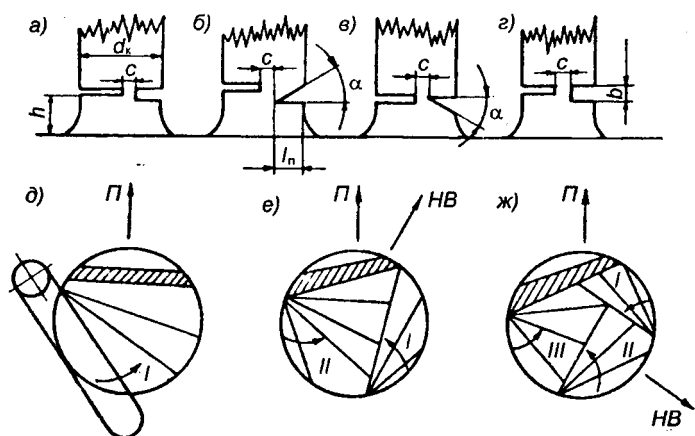


Рис. 6.2. Схемы подпила деревьев и формы недопилов.

Π — направление валки деревьев, HB — направление наклона дерева и ветра; I, II, III — последовательность выполнения приемов спиливания дерева

мерных деревьев диаметром более 0,6 м подпил выполняется двумя горизонтальными резами (рис. 6.2, г). Недостатком такого способа подпила является увеличение трудозатрат на удаление

ломтя, а также потерь древесины. В ряде случаев применяется подпил с двумя наклонными резами при угле между ними около 90 град. (V-образной формы). Такая форма падения обеспечивает направленный повал и исключает возможность возникновения скола. В этом случае вначале выполняется верхний рез, а затем нижний.

Глубина подпила для прямостоящих деревьев составляет $1/4$ диаметра ствола в плоскости реза. При наклоне дерева в сторону валки, а также сильно развитой кроне глубина подпила должна составлять $1/3$ диаметра ствола. При встречном ветре или необходимости валки дерева против наклона ствола глубина подпила должна быть в пределах $1/5$ диаметра ствола. Высота подпила принимается в пределах $1/10 \dots 1/4$ диаметра, а угол — от 30 до 40 град.

Капы и наплывы со стороны подпила должны спиливаться, глубина подпила считается без их учета.

Ствол перерезают горизонтальным резом, перпендикулярно его оси в пределах верхнего реза и выше нижней плоскости подпила не менее чем на 2 см.

Ствол перерезают не по всему диаметру, между подпилком и основным резом оставляется полоса древесины, называемая недопилком. Недопил выполняет роль шарнира, способствует падению дерева в заданном направлении. Рекомендуемая ширина недопила у здоровых деревьев диаметром до 40 см — 2 см, от 41 до 60 см — 3 см, от 61 и выше — 4 см. У деревьев, имеющих напennую гниль, подпил увеличивается на 2 см.

При боковом наклоне ствола или боковом ветре формой недопила регулируют направление падения дерева (рис. 6.2, *д, е, ж*).

Валку деревьев с пороками ствола (сухостойных, с напennой гнилью, с трещинами) нужно производить только в сторону их естественного наклона.

Сухостойные деревья перед валкой следует опробовать шестом на прочность. Подпил таких деревьев выполняют на глубину до $1/2$ диаметра. При валке деревьев с продольными трещинами ствола подпил производят до линии трещины. Если же трещина располагается со стороны, обратной направлению наклона, то такое дерево валят только с помощью лебедки или используя бандажи.

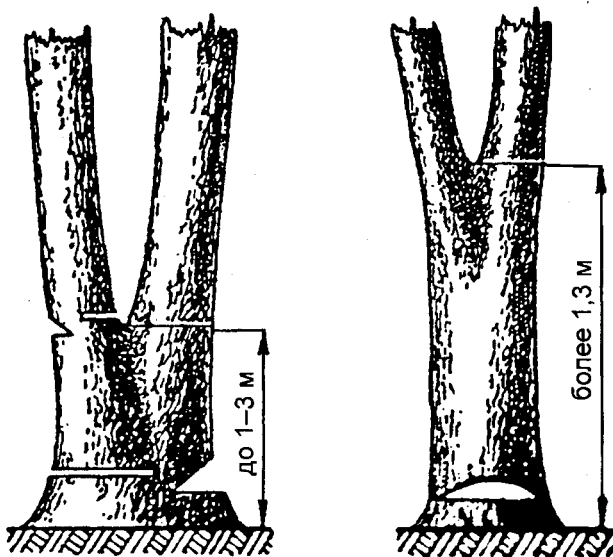


Рис. 6.3. Валка сросшихся деревьев

Напенной гнилью чаще всего поражаются крупные перестойные деревья. Наличие гнили вальщик определяет по виду опилок. Если гниль захватывает часть недопила, то его оставляют на 2...3 см шире, чем при валке дерева со здоровым стволом.

Сросшиеся у пня деревья валят поочередно в сторону естественного наклона каждого из них, причем вначале валят дерево меньшего размера и наклона ствола (рис. 6.3).

Если деревья срослись на высоте более 1,3 м от уровня грунта, то такие деревья валят одновременно под прямым углом к оси, проходящей через центры тяжести их крон.

Валка сухостойных, подгнивших, сильно наклоненных деревьев с дефектами роста должна выполняться при подготовке лесосеки к рубке.

Разработка ветровальных и буреломных деревьев. При разработке ветровально-буреломных лесосек и горельников, а также при сплошных санитарных рубках необходимо соблюдать следующие требования:

— валить деревья в сторону основного направления ветровала с учетом рельефа местности, захламленности лесосеки, способа и средства трелевки;

— убрать перед началом валки деревьев зависшие сучья и вершины;

— валить в первую очередь наиболее опасные деревья и сломы;

— не допускать валку неотделившегося сломы, вершина которого находится на земле, без предварительной проверки прочности соединения сломы с комлевой частью дерева;

— валить наклоненные деревья с поврежденной корневой системой в сторону их наклона;

— дерево, имеющее трещины от комля до вершины, до начала валки обвязывается пеньковой веревкой (не менее чем пятью витками) или бандажом;

— разбирать завалы ветровальных деревьев тракторами или лебедками с расстояния не менее 35 м;

— валить вместе со сломом дерево, имеющее неотделившийся слом на высоте более 1 м от земли, если сломанная вершинная часть его прочно соединена с комлевой частью. Перед валкой такого дерева на его корневой части закрепить канат трактора (лебедки), сделать подпил без захода под сломанную или зависшую часть дерева и пропил с оставлением недопила на 2 см больше нормального; приземлять следует трактором (лебедкой).

Для сталкивания дерева с пня применяют валочные приспособления: гидроклинья, гидродомкраты, валочные лопатки и др.

Машинная валка деревьев. Этот процесс валки, как и механизированный, включает срезание дерева и сталкивание (снятие) его с пня.

Для перерезания ствола дерева могут использоваться различные срезающие механизмы. Наиболее распространенным из них является цепной пильный аппарат, работающий от гидропривода. Устройство пильного аппарата аналогично бензиномоторным пилам.

В качестве режущего органа могут быть также использованы ножи, фрезы и др. Срезающее ножевое устройство просто в конструктивном решении, но требует больших усилий для перерезания ствола. Кроме того, при их применении возможно расслоение волокон ствола в месте срезания, сколов.

Дисковые фрезы могут иметь внецентральный привод, благодаря чему ими можно срезать деревья больших диаметров. Ширина пропила значительно больше, чем у пильных цепей, поэтому расход энергии будет больше. При изготовлении режущих элементов из высокопрочного сплава фрезы могут продолжительное время работать без переточек. Высокая жесткость фрез позволяет их использовать в срезающих механизмах машин для безостановочной валки деревьев (машин непрерывного действия).

В качестве механизмов для сталкивания (снятия) деревьев могут применяться валочные рычаги, клин, вступающий в действие вслед за срезающим аппаратом (при срезании деревьев ножом, выполненным в виде клина), рычагом или стрелой с захватами. При использовании устройств манипуляторного типа дерево снимается с пня или сталкивается путем наклона его в сторону валки манипулятором.

В настоящее время валка леса производится многооперационными машинами, выполняющие две и более операции.

6.3. Обрезка сучьев

Место обрезки сучьев определяется технологической картой с учетом его расположения от места валки леса на расстоянии не менее 50 м или не менее двойной высоты древостоя в случае превышения 50-метровой величины, а в горных условиях — не менее 60 м.

Для обрезки сучьев лучше использовать легкие бензиномоторные пилы с низким расположением рукояток. Основное требование при выполнении этой операции — обрезка всех сучьев заподлицо со стволом.

Большое значение имеет правильная рабочая поза рабочего, при которой туловище занимает относительно прямое положение, а ноги слегка согнуты в коленях.

При обрезке сучьев рекомендуется находиться с левой стороны по ходу движения стороны ствола, рабочее движение должно быть от комля к вершине дерева.

При любом расположении сучьев пилу нужно держать не на весу, а опирать на ствол, копируя шиной его поверхность. Пода-

чу пилы на сучок осуществляют с обязательным касанием зубчатого упора (или корпуса). Такие сучья срезают быстрым перемещением пилы вдоль ствола. Надвигать пильный аппарат к сучку следует при повышенных оборотах двигателя.

Положение рабочего должно быть следующим: правая нога должна располагаться сзади (по ходу движения) передней рукоятки, а левая — впереди передней рукоятки и несколько в стороне, вне досягаемости пильного аппарата. Ступни ног должны быть расставлены на расстоянии 30...40 см друг от друга.

На практике могут применяться следующие приемы обрезки сучьев.

Рычажный метод. Рекомендуется применять, когда ветви на деревьях расположены симметрично и образуют мутовки. Это характерно для деревьев хвойных пород. Если расстояние между мутовками менее 70 см, то сучья срезают в шесть рабочих циклов. Пила располагается с правой стороны ствола. С одного рабочего положения срезаются верхние и боковые сучья, расположенные на двух мутовках (рис. 6.4)

Последовательность выполнения рабочих циклов следующая:

1-й цикл (рис. 6.4, а) — корпус пилы опирается о ствол, пильный аппарат подведен под сучок с правой стороны ствола, вес тела — на правую ногу, которая упирается коленом о ствол для лучшей устойчивости; нажимом правой руки на заднюю рукоятку вниз и назад отпиливают сучок холостой ветвью пильного аппарата.

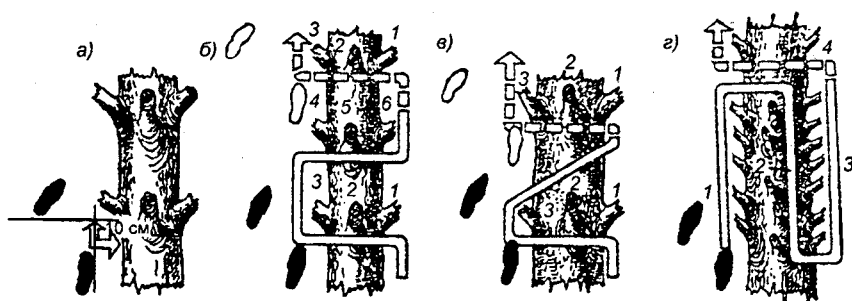


Рис. 6.4. Последовательность срезания сучьев.

а), б), в) при прим

2-й цикл (рис. 6.4, б, поз. 2) — корпус пилы подвигается к правой ноге так, чтобы задняя рукоятка находилась за ногой; пила опирается о ствол пильным аппаратом, вес тела — на левую ногу, срезание верхнего сучка холостой ветвью пильного аппарата.

3-й цикл (рис. 6.4, б, поз. 3) — пила перемещается на левую сторону ствола, вес тела — на левую ногу, срезание бокового сучка рабочей ветвью пильного аппарата.

4-й цикл (рис. 6.4, б, поз. 4) — пила передвигается к следующей мутовке, положение ног не меняется, а корпус тела несколько смещается вперед, вес тела равномерно распределен на обе ноги, пила упирается о ствол и правую ногу, боковой сучок срезается обычно холостой ветвью пильного аппарата, а при крупных сучьях — рабочей ветвью.

5-й цикл (рис. 6.4, б, поз. 5) — пила лежит на стволе, пильный аппарат — вдоль продольной оси ствола, вес тела — на обе ноги, верхний сучок срезается холостой ветвью пильного аппарата.

6-й цикл (рис. 6.4, б, поз. 6) — пила поворачивается к боковому сучку рабочей ветвью, корпус пилы опирается о ствол, вес тела — на правую ногу, срезается боковой сучок рабочей ветвью.

Если расстояние между мутовками больше 70 см, то срезание сучьев с одного рабочего положения рабочего производится только на одной мутовке (рис. 6.4, в) за три цикла, соответствующих 1-, 2-, 3-му циклам на рис. 6.4, б.

Маятниковый метод рекомендуется применять при обрезке со ствола многочисленных мелких сучьев, а также если мутовки имеют неправильную форму. Метод особенно эффективен в густых хвойных насаждениях, имеющих значительное число сухих сучьев.

Сучья срезаются с одного рабочего положения по длине ствола на 60...70 см за четыре цикла (рис. 6.4, г).

1-й цикл (рис. 6.4, поз. 1) — движением пилы от себя с опущенным вниз пильным аппаратом, его холостой ветвью обрезают боковые сучья с левой стороны ствола.

2-й цикл (рис. 6.4, поз. 2) — пилу поворачивают таким образом, чтобы продольная ось пильного аппарата была под прямым углом к оси ствола, пила опирается на ствол пильным

аппаратом, большая часть веса тела приходится на левую ногу, обрезаются верхние сучья рабочей ветвью при движении пилы к себе.

3-й цикл (рис. 6.4, поз. 3) — пилу перемещают на правую сторону ствола и движением от себя холостой ветвью обрезают боковые сучья. Вес тела перемещается с правой ноги в начале цикла на левую — в конце.

4-й цикл (рис. 6.4, поз. 4) — оставляя пилу на правой стороне ствола, рабочий перемещается на следующую позицию, первоначально переставляя правую ногу; затем пилу с правой стороны ствола переводят на левую для выполнения очередной серии циклов.

При обрезке крупных сучьев пильный аппарат часто защемляется. Поэтому обрезать их рекомендуется индивидуально в зависимости от размеров, наклона и места расположения. Обычно производится их поэтапная обрезка (рис. 6.5), т. е. вначале обрезают ветви, мешающие при работе, а затем основную ветвь.

Нижние сучья срезаются только после обрезки верхних, боковых и поворота ствола дерева. Если нет возможности поворота ствола, то рабочий срезает нижние сучья, перемещаясь от вершины ствола к комлю. Ноги рабочего должны находиться на не захламленном участке, на расстоянии 30...40 см от ствола. Сучья обрезают рабочей ветвью пильного аппарата, при этом запрещается пиление концевым элементом пильного аппарата во избежание отбрасывания пилы на рабочего.

Для обрезки сучьев применяют в основном легкие бензиномоторные пилы с низким расположением рукояток.

При разработке смешанных древостоев с преобладанием осины и березы мотоинструменты используют в комплексе с сучкорезными машинами.

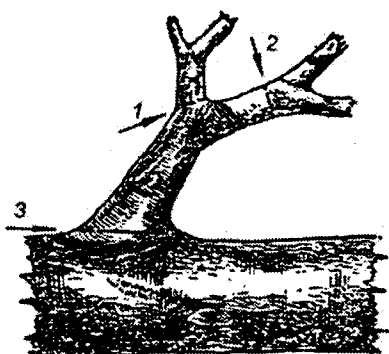


Рис. 6.5. Порядок срезания толстого сучка

Передвижные сучкорезные отечественные машины ЛП-30Б, ЛП-30Г, ЛП-33 и ЛП-33А имеют широкое применение в стране. Первые рекомендуется применять в северных и северо-западных районах Европейской части России при разработке лесонасаждений со средним объемом хлыста $0,14...0,35 \text{ м}^3$, ЛП-33 и ЛП-33А — в насаждениях со средним объемом $0,35...0,8 \text{ м}^3$.

Технологическое оборудование и принцип работы данных сучкорезных машин мало чем различаются. Несколько иное конструктивное решение имеют протаскивающий механизм и система управления технологическим оборудованием.

Навесное технологическое оборудование включает в себя опорную раму, стрелу, сучкорезную головку, механизм подачи деревьев, приемную головку, захват, протаскивающий механизм и гидросистемы.

Технические характеристики передвижных сучкорезных машин приведены в табл. 6.1.

По почвенно-грунтовым условиям, рельефу и глубине снежного покрова передвижные сучкорезные машины ограничений не имеют и могут использоваться в тех же условиях, что и трелевочные тракторы.

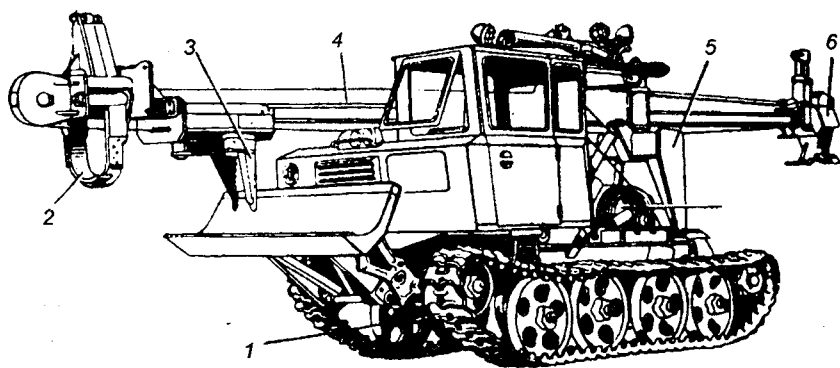


Рис. 6.6. Самоходная сучкорезная машина ЛП-30Б.

1 — трактор; 2 — приемная головка; 3 — захват; 4 — поворотная стрела; 5 — поворотный кронштейн стрелы с задней опорой; 6 — сучкорезная головка; 7 — лебедка

Техническая характеристика передвижных сучкорезных машин

Показатели	Марка машины			
	ЛП-30Б	ЛП-30Г	ЛП-33	ЛП-33А
Базовый трактор	ТДТ-55	ТДТ-55	ТТ-4	ТТ-4
Диаметр обрабатываемых деревьев в зоне захвата, м:				
наибольший	0,48	0,48	0,65	0,65
наименьший	0,06	0,06	0,06	0,06
Наибольший диаметр срезаемых сучьев, м	0,15	0,15	0,25	0,25
Максимальная кривизна обрабатываемых деревьев, %	15	15	15	15
Скорость, м/с:				
протаскивания дерева	2,0	2,0	1,7	1,7
холостого хода захвата	2,7	2,7	1,7	3,2
Наибольшее тяговое усилие механизма протаскивания дерева, кН	30,0	30,0	50,0	50,0
Система управления технологическим оборудованием	гидравлическая	электрогидравлическая	гидравлическая	электрогидравлическая
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:				
длина	11700	11000	13280	11700
ширина	2720	2720	2800	2700
высота	3230	3600	3500	3500
Конструктивная масса, т	12,7	12,3	19,0	19,0

Сучкорезные машины наиболее эффективно используются при разработке крупных лесосек. В этом случае на лесосеке можно сконцентрировать достаточное количество техники, средства технологического обслуживания, машин и др.

В зависимости от конкретных производственных условий сучкорезные машины могут использоваться в следующих технологических вариантах:

- по направлению перемещения машины от лесовозного уса к нему;
- по способу протаскивания деревьев за комли (комлями вперед) и за вершины (вершинами вперед);
- по взаимной увязке с другими лесосечными операциями — одновременно с трелевкой и автономно — с обработкой деревьев из запаса;
- по увязке с вывозкой леса — без создания и с созданием запаса хлыстов;
- по месту в технологическом процессе — на волоке, погрузочном пункте (верхнем складе), на промежуточном складе.

Направление перемещения сучкорезной машины в процессе обработки деревьев определяется направлением вывозки хлыстов и положением штабелей относительно лесовозного уса. Комли обрабатываемых деревьев должны быть всегда расположены в направлении грузового хода лесовоза (рис. 6.7).

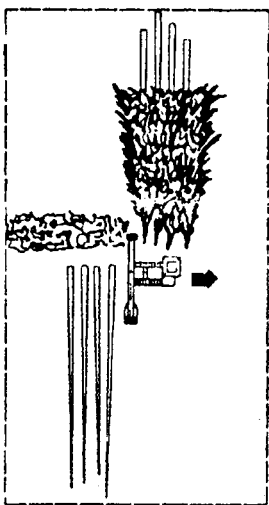
На узкоколейные сцепы хлысты грузятся комлями в одну сторону, чтобы избежать разворота сцепов на лесных складах. Если хлысты грузятся на вагоны-сцепы вразнокомелицу, на погрузочной площадке устраиваются три подштабельных места: два крайних для складирования деревьев, средний — для хлыстов. Деревья в штабелях укладываются комлями навстречу друг другу, что обеспечивает размещение хлыстов в штабеле вразнокомелицу. Между штабелями деревьев и хлыстов устраиваются проходы шириной 5 м для перемещения сучкорезной машины.

Сучкорезной машиной можно сортировать хлысты по породам, длине, а также использовать при строительстве лесовозных усов с покрытием из сучьев.

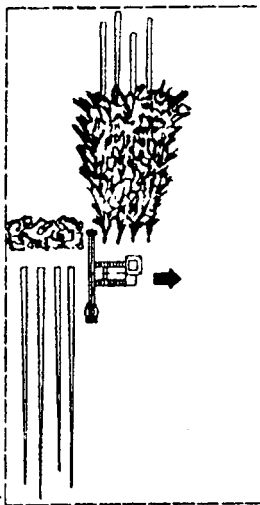
Хлысты в запас с целью формирования штабелей повышенной вместимости укладываются в штабели глубиной до 30 м и высотой 1,0...1,2 м. При таких размерах создаются более благоприятные условия для сучкорезной машины, не усложняется работа челюстного лесопогрузчика при разборке штабеля хлыстов, а также трелевочных тракторов на формировании штабеля деревьев.

Объем штабеля можно определить по его геометрическим размерам (длина, ширина и высота) и коэффициенту полнотре-весности.

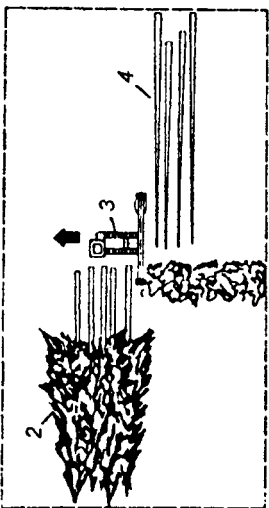
e)



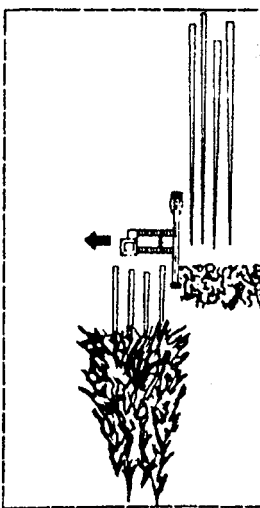
e)



a)



b)



6.4. Раскряжевка хлыстов

Качество хлыстов определяется породой дерева, видом, числом пороков, степенью их распространения. Наличие того или иного порока отрицательно влияет на сортность круглых лесоматериалов, получаемых при раскряжевке (поперечном делении хлыста).

При вывозке сортиментов раскряжевка производится на лесосеке или лесопогрузочном пункте (верхнем складе). В этом случае она может выполняться переносными моторными инструментами или специальными многооперационными машинами.

При раскряжевке хлыстов переносными моторными инструментами применяется индивидуальный метод раскроя. Он заключается в визуальной оценке хлыста, его разметке на сортименты. Разметка хлыстов должна производиться с учетом требований ГОСТа, товарного выхода лесоматериалов, сортиментного плана предприятия. При раскряжевке переносными пилами длину сортиментов различают специальной мерной линейкой длиной 2 м с делениями через 0,1 м, диаметр измеряется мерной скобой.

Чтобы уменьшить потери древесины, длину сортиментов следует отмечать в соответствии с установленными ГОСТом припусками, учитывать сбеги и кривизну хлыстов. Разметку и раскряжевку начинают с комля — наиболее ценной части хлыста.

Длина хлыста обосновывает общий суммарный набор сортиментов, а порода — сбежистость и диаметр ствола, наличие пороков определяет целесообразность получения тех или иных сортиментов.

На рис. 6.8 показаны возможные схемы раскряжевки хлыстов при наличии пороков ствола.

При заготовке сортиментов рабочий выполняет поочередно валку, обрезку сучьев, раскряжевку и окучивание сортиментов. Кроме бензиномоторной пилы и валочной лопатки, он снабжается самосматывающейся мерной лентой и двумя захватами для окучивания сортиментов. Работа при этом производится следующим образом (рис. 6.9). После валки дерева конец мерной ленты закрепляется за комель. Продвигаясь вдоль дерева с левой его стороны, производит обрезку сучьев (рис. 6.9, а). Мерная лента разматывается и показывает длину обработанной части ствола для отрезки сортимента. После этого рабочий рывком потягивает

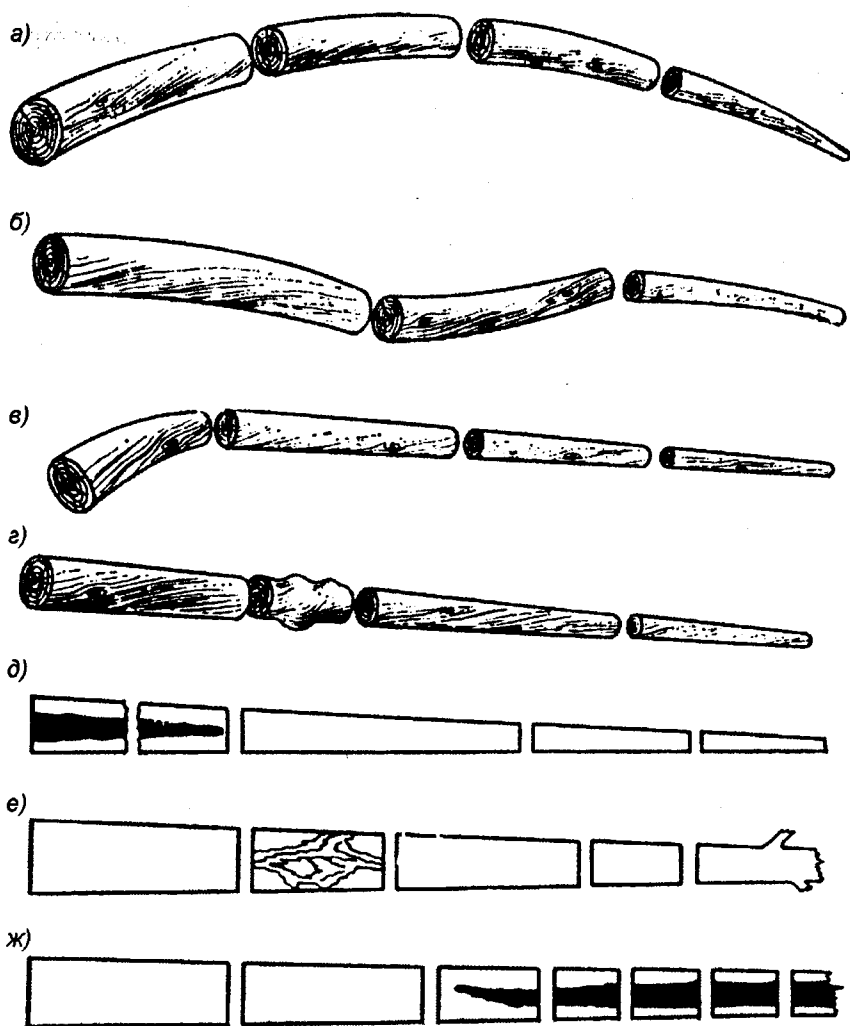


Рис. 6.8. Схемы раскряжевki хлыстов с различными пороками ствола.
а), б), в) с кривизной соответственно односторонней и двусторонней; г) порок
левого происхождения; д), е), ж) с гнилью соответственно напенной, стволовой и
в вершинной части ствола

мерную ленту, тем самым освобождает его концевой фиксатор, и лента сматывается. Затем он поворачивает отрезанный сортимент и начинает обрезку сучьев на оставшейся части ствола. При возвращении рабочий обрезает сучья, которые находились на нижней стороне ствола (рис. 6.9, б). Таким образом, за один проход вдоль ствола от комля к вершине и обратно производится полная его обработка.

При раскряжевке пропил должен быть перпендикулярным оси хлыста. Скосы приводят к браку, потере древесины, снижению сортности.

Если необходимо хлыст переместить в зону раскряжевки, то при продвижении вдоль ствола от комля к вершине рабочий об-

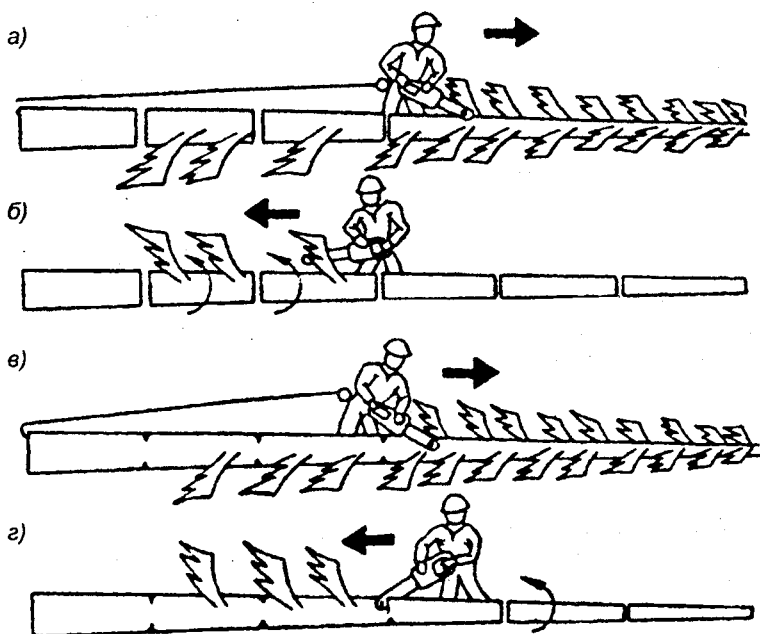


Рис. 6.9. Способ обработки сваленного дерева.

а), б) обрезка сучьев и раскряжевка за один проход вдоль ствола; в), г) обрезка сучьев и разметка за один проход вдоль ствола от комля к вершине, а раскряжевка при проходе в противоположную сторону

резают сучья и надрезами сверху и снизу отмечает места раскряжевки (рис. 6.9, в). После обрезки сучьев хлыст перекачивается в зону раскряжевки и разделяется на сортименты. Для облегчения процесса обрезки сучьев желательно валить дерево на заранее подготовленный подкладочный хлыст.

6.5. Трелевка леса

Перемещение деревьев, хлыстов или сортиментов от места валки на лесопогрузочный пункт (верхний склад), расположенный у уса или ветви лесовозной дороги, называется трелевкой. Процессу трелевки предшествует формирование древесины в пачки.

Трелевка является основным связующим звеном в технологическом процессе лесосечных работ между операциями, выполненными на лесосеке и погрузочном пункте (верхнем складе). Это наиболее трудоемкая и энергоемкая операция.

Для трелевки используются тракторы (колесные и гусеничные), многооперационные машины и канатные установки различных конструкций. К прочим средствам трелевки относятся воздушно-трелевочные средства, аэростаты, вертолеты.

Тракторы и многооперационные машины более мобильны и поэтому более широко применяются. Тракторами трелюют деревья, хлысты за комли или вершины в полупогруженном положении или сортименты в погруженном положении.

Колесные тракторы используют на трелевке в лесосеках с хорошей несущей способностью грунтов, при трелевке в два этапа (на втором этапе), что позволяет увеличить расстояние трелевки до 1,5...2,0 км и более и таким образом уменьшить протяженность лесовозных усов. На уклонах более 22 град. тракторы не используются из-за возможного нарушения смазки двигателя и эрозии почвы.

Трелевка канатными установками производится на лесосеках, где применение тракторов невозможно или затрудняется. В основном канатные установки используются в заболоченной местности, при резко выраженном горном рельефе местности и при слабых несущих способностях грунтов.

Трелевка канатными установками может осуществляться наземным, полуподвесным или подвесным способами. Установки могут быть с несущим и без несущего каната. Применение безаэродных летательных аппаратов на трелевке леса является дорогим видом первичного транспорта, в связи с чем весьма ограничено.

Трелевка тракторами. По способу набора пачки на лесосеке трелевочные тракторы подразделяются на тракторы с чокерным оборудованием, тракторы с гидроманипулятором (бесчокерная трелевка), тракторы с пачковым клещевым захватом (рис. 6.10).

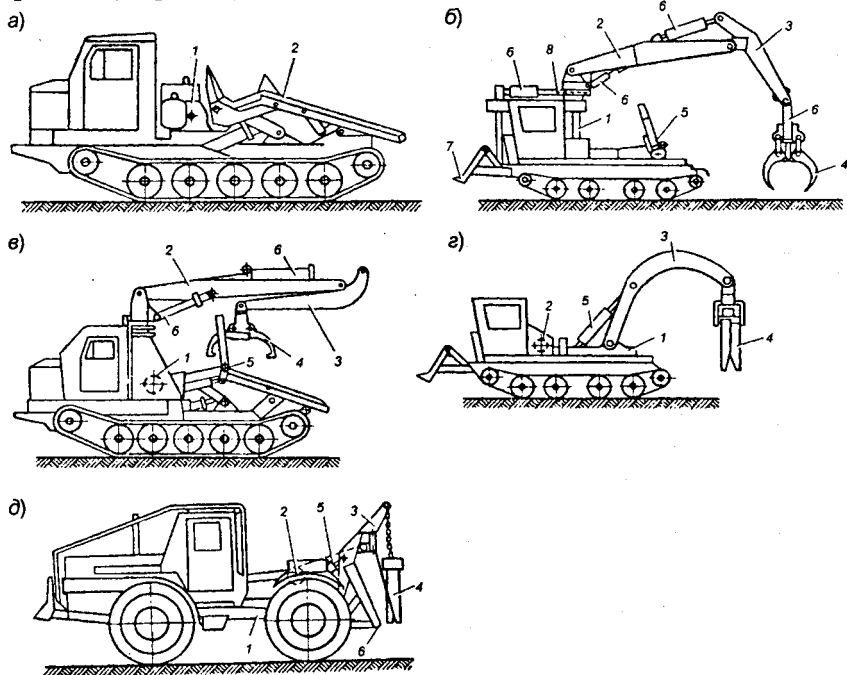


Рис. 6.10. Трелевочные тракторы.

а) гусеничный трактор: 1 — лебедка; 2 — откидной погрузочный щит; б), в) трелевочные тракторы с гидроманипуляторами — ТБ-1 и ЛП-18А: 1 — поворотная колонка; 2 — стрела; 3 — рукоять; 4 — клещевой захват; 5 — коник; 6 — гидроцилиндры; 7 — бульдозерный нож; 8 — цепная передача; г), д) гусеничный и колесный тракторы с клещевым захватом — ЛТ-89 и ЛТ-157: 1 — рама; 2 — лебедка; 3 — стрела (арка); 4 — клещевой захват; 5 — гидроцилиндр; 6 — упорный щит

Трактора с чокерным трелевочным оборудованием базируются на тракторах малой (ТДТ-55А) и средней (ТТ-4М) мощности с дизельным двигателем. Навесное технологическое оборудование состоит из однобарабанной лебедки, погрузочного щита, собирающего каната, комплекта чокеров. Привод лебедки — от коробки перемены передач через промежуточный редуктор. Погрузочный щит имеет гидравлический привод.

Технические характеристики тракторов

Марка трактора	ТДТ-55А	ТТ-4М
Марка двигателя	СМД-14ВН	А-01МЛ
Мощность двигателя, кВт	61,0	96,0
Максимальная допустимая нагрузка на щит, кН	40	60
Максимальное тяговое усилие лебедки, кН	66	120
Скорость движения, м/с (км/ч)	0,8..3,55 (2,89..12,8)	0,65..2,83 (2,34..10,2)
Дорожный просвет, м	0,55	0,53
Эксплуатационная масса, т	9,0	13,4

Трелевочные тракторы с гидроманипулятором. Бесчокерная трелевка древесины исключает трудоемкий ручной труд на чокеровке. В настоящее время широкое применение имеют тракторы ТБ-1М и ЛП-18Г. Базой ТБ-1М является трактор ТД-55Л, а ЛП-18Г — трактор ТТ-4М. Навесное технологическое оборудование для трелевки состоит из гидроманипулятора с клещевым захватом на конце коника с увязочным устройством и гидросистемы.

При движении трактора надежное закрепление пачки обеспечивается гидроаккумулятором, который по мере уплотнения трелеваемой пачки пополняет рабочую жидкость в гидроцилиндре увязочного устройства.

Трелевочный трактор с пачковым захватом. Трактор предназначен для сбора и трелевки пачек деревьев, сформированных валочно-пакетирующей машиной. Используются трелевочные тракторы ЛТ-154-Л (базовый трактор ТТ-4М) и ЛТ-171 (базовый трактор Т-157). Навесное технологическое оборудование состоит из стрелы, клещевого захвата, лебедки и гидросистемы.

Технические характеристики тракторов для бесчокерной трелевки

Марка трактора	ТБ-1М	ЛП-18Г
Грузоподъемная сила манипулятора на вылете, кН:		
максимальная	12,0	20,0
минимальная	20,0	50,0
Вылет с захватом манипулятора, м:		
максимальный	5,0	5,0
минимальный	1,5	2,0
Угол поворота манипулятора, град.	285	210
Рабочее давление в гидросистеме, МПа	9,8	9,8
Максимальный объем трелемой пачки, м ³	8,0	10,5
Эксплуатационная масса трактора, т	12,0	15,6

Клещевой захват служит для захвата комлевой части пачки, уложенной на лесосеке, подъема и удержания ее в полуподвешенном состоянии во время трелевки. Он состоит из траверсы, двух клещевин, шарнирно соединенных с траверсой, синхронизатора, обеспечивающего синхронное раскрытие и закрытие клещевин независимо от разности сил, действующих на них. Клещевой захват открывается и закрывается с помощью гидроцилиндра, расположенного внутри траверсы. Для надежного удержания пачки захват снабжен канатным увязочным устройством. Надежность обеспечивается затяжкой каната при помощи лебедки.

Колесными тракторами при отсутствии захвата можно осуществлять формирование пачек деревьев или хлыстов при помощи чокерного оборудования с подтаскиванием пачки и удержанием ее в полуподвешенном положении на стреле в процессе трелевки.

Приемы захвата и погрузки пачек осуществляются тракторами ЛТ-154, технологическое оборудование которых имеет следующие перемещения: подъем и опускание с помощью гидроцилиндров; раскрытие и закрытие клещевин захвата с помощью гидроцилиндров; зажим пачки и подтягивание клещевин захвата с помощью каната лебедки; свободное раскачивание захвата на канатной подвеске. Указанные перемещения обеспечивают захват и зажим пачки, подъем ее комлевой части, удержание пачки захватом в подвешенном положении во время трелевки и разгрузку пачки на лесопогрузочном пункте.

Наводка технологического оборудования на пачку производится маневрированием трактора.

Технические характеристики тракторов с пачковыми захватами

Марка трактора	ЛТ-154А	ЛТ-171
Тип пачкового захвата клещевой с канатной увязочной петлей раскрытия челюстей захвата, м	3,5	3,2
Тип лебедки однобарабанная реверсивная	от ТТ-4М	от ТДТ-55А
Объем трелюемой пачки, м ³	до 8,0	до 6,0
Эксплуатационная масса, т	14,8	10,1

Подборщики-сортиментовозы (форвардеры). Предназначены для сбора, погрузки на себя и трелевки сортиментов на погрузочную площадку. Базовый трактор — повышенной проходимости с колесным или гусеничным двигателем и шарнирно-сочлененной рамой.

На передней полураме расположены гидроманипулятор с клещевым захватом бревен и грузовая платформа со стойками для сортиментов. Гидроманипулятор предназначен для захвата и погрузки на грузовую платформу форвардера лесоматериалов, разгрузки и укладки в штабель у лесовозной дороги.

На лесозаготовках имеют применение форвардеры отечественного производства ОТС-5, ЛТ-189, Софит-4Ф.

Технические характеристики отечественных форвардеров

Марка машины	ОТС-5	Софит-4Ф	ЛТ-189
Базовый трактор	ЛКТ-81	СВМ-7	МТЗ-80
Гидроманипулятор	ПЛГ-35	СФ-65С	ЛВ-184
Грузоподъемность форвардера (зависит от грузоподъемности шин), т	2..5	6	5
Длина перевозимых лесоматериалов, м	2..6,5	2..6,5	2..6,0
Удельное давление на грунт, кПа	250	100	100
Часовая производительность при расстоянии подвозки до 800 м, м ³	5,0	6,0	4,5
Масса, т	8,1	—	9,5

К удачным конструктивным решениям можно отнести одну из последних разработок Онежского тракторного завода — гусеничный форвардер ТБ-1М-16 (рис. 6.11).

Эта машина представляет собой гусеничный тягач с манипулятором и седельный колесный полуприцеп с грузовой платформой, приспособленной для транспортировки сортиментов. Базовый трактор имеет ходовую систему, предназначенную для

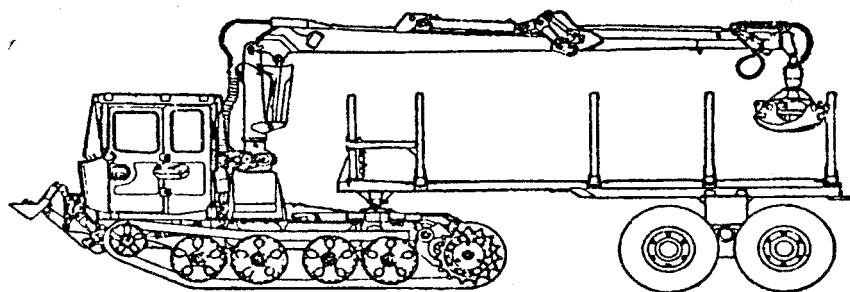


Рис. 6.11. Гусеничный форвардер ТБ-1М-16

работы на лесных почвах со слабой несущей способностью. Ведущие звездочки гусеничного движителя имеют увеличенный диаметр, а применение двухступенчатых бортовых редукторов позволило опустить оси ведущих звездочек. Это улучшает проходимость машины по глубокому снегу, переувлажненным почвам, а также по крутым склонам без буксирования. Наибольшее давление движителя на грунт составляет 0,032 МПа.

На форвардере установлен манипулятор с электрогидравлической пропорциональной системой управления, грейферный захват связан с телескопической рукоятью через ротатор. Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости составляет 380 град. Сидение оператора выполнено в виде поворотного кресла-пульта со встроенными в подлокотники рычагами управления.

Техническая характеристика форвардера ТБ-1М-16

Мощность эксплуатационная, кВт	88
Тип двигателя	СМД-20 Т.04
Скорость движения машины, км/ч	3,04-11,10
Дорожный просвет, мм	550
Колея, мм	1850
Объем перевозимой пачки сортиментов, м ³	10
Грузовой момент манипулятора, кН м	80
Максимальный вылет манипулятора, м	8,0
Масса эксплуатационная, кг	16900
Габаритные размеры, мм:	
длина	10300
ширина	2800
высота	3700

6.6. Многооперационные машины

Машины, выполняющие две и более операций и имеющие для этого специальное навесное оборудование, называются многооперационными.

Особенностью работы многооперационных машин является сочетание в одной машине нескольких операций лесозаготовительного процесса.

Основными условиями такого сочетания является:

- работа машины должна производиться с одним и тем же предметом труда — деревом и пачкой деревьев;
- автономная работа, т. е. осуществление начальной и конечной операции не должно быть в зависимости от машин, выполняющих смежные операции;
- одновременное выполнение нескольких операций или выполнение различных операций многооперационной машиной последовательно, но одним и тем же рабочим органом, т. е. в машине не должно быть бездействующих рабочих органов.

Многооперационные машины в зависимости от выполняемых операций могут быть валочно-трелевочные (ВТМ), валочно-пакетирующие (ВПМ), сучкорезно-раскряжевочные (СРМ), валочно-сучкорезно-раскряжевочные (ВСРМ), валочно-сучкорезно-раскряжевочно-транспортные (ВСРТМ) и др.

Валочно-трелевочные машины. Валочно-трелевочные машины представляют собой трелевочный трактор с навесным технологическим оборудованием, с помощью которого срезают деревья, сталкивают или снимают их с пней и доставляют комель в пакетирующее устройство. Пакетирующее устройство обеспечивает формирование пачек деревьев и их трелевку.

Для срезания деревьев машины снабжены цепным срезающим аппаратом с приводом от гидродвигателей и надвиганием на дерево путем поворота пильной шины. ВТМ могут работать также в режиме *валка* — *пакетирование*, выполнять работы по расчистке ветровалов, раскряжке поваленных деревьев, на прорубке трасс дорог, нефте- и газопроводов и др.

В настоящее время применяются ВТМ двух типов: манипуляторные (ЛП-17А и ЛП-49) и рычажные (ВМ-4Б). Конструкция навесного технологического оборудования зависит от типа ВТМ.

Технические характеристики ВТМ

Марка ВТМ	ЛП-17А	ЛП-49	ВМ-4Б
Базовый трактор	ТБ-1М	ТТ-4	ТТ-4М
Максимальный диаметр срезаемого дерева в плоскости пропила, м	0,65	0,65	1,0
Вылет манипулятора (погрузочного рыча- га), м			
минимальный	2,3	2,0	—
максимальный	5,0	5,0	2,0
Грузоподъемность манипулятора, т	0,8	2,0	3,0
Угол поворота гидроманипулятора, град. ..	280	226	—
Давление в гидросистеме, МПа	12	14	14
Эксплуатационная масса машины, т	13,6	18,5	18,3

Валочно-пакетирующие машины. ВПМ предназначены для срезания деревьев и укладки их в пачки, удобные для трелевки. Объем пачек зависит от запаса леса на гектаре и вылета манипулятора.

В России широко известна ВПМ АП-19А (рис. 6.12). Машина полноповоротная, разрабатывает ленту шириной до 20 м (10 м с каждой стороны машины).

Ходовая часть машины состоит из узлов трактора ТТ-4, рама которого усилена и имеет большую ширину, что обеспечивает ее устойчивость, а гусеничная ходовая часть 1 лучшую проходи-

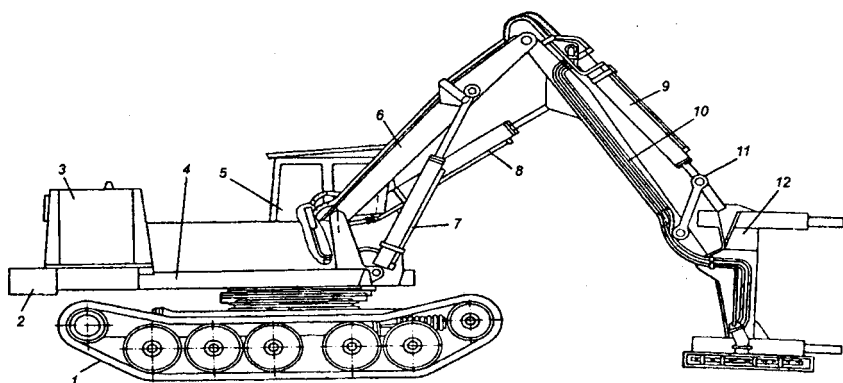


Рис. 6.12. Валочно-пакетирующая машина ЛП-19А

мость при движении по лесосеке, поворотная платформа 4 заимствована от экскаватора ЭО-4/24. На поворотной платформе расположены силовая установка 3, кабина оператора 5 и технологическое оборудование машины. Стрела 6 управляется двумя гидроцилиндрами 7. Рукоять манипулятора 10 шарнирно сочленена со стрелой и на конце имеет захватно-срезающее устройство (ЗСУ) 12. Вылет рукояти изменяется при помощи гидроцилиндра 8. Для изменения положения ЗСУ на рукояти установлен гидроцилиндр 9, шток которого соединен с ЗСУ через рычажную систему 11.

Механизм передвижения машины (правый и левый) представляет собой трехступенчатые редукторы и позволяет машине передвигаться со скоростью до 0,56 м/с. Конструкция опорно-поворотного устройства с однорядными крестообразно расположенными роликами дает возможность воспринимать значительные нагрузки и обеспечивать поворот платформы относительно ходовой системы с частотой вращения 6 мин.

Механизм поворота состоит из гидродвигателя и редуктора. Выходная шестерня редуктора входит в зацепление с зубчатым венцом опорной части поворотного круга. Для плавности поворота платформы крутящий момент на выходную шестерню редуктора передается через постоянно включенную фрикционную муфту сцепления. Остановка поворотной платформы в нужном положении производится тормозом, смонтированным на валу редуктора. Для уравнивания поворотной части на ней установлен противовес 2.

Захватно-срезающее устройство машины обеспечивает захват и удержание дерева во время его срезания, перенос и укладку в пачку. Во время срезания дерева производится его натяг вверх, чтобы избежать зажима срезающего механизма. Захват дерева производится в двух местах зажимными рычагами. Привод захватов имеет гидравлический замок, исключающий самопроизвольное их открытие даже при обрыве шлангов. Срезающее устройство представляет собой цепную пилу, состоящую из рамы, цепного пильного аппарата и гидропривода. В транспортном положении пильная шина находится во внутренней полости защитного кожуха, который предохраняет ее от механических повреждений. Надвигание срезающего аппарата на дерево производится с помощью гидроцилиндра. Устройство для надви-

гания состоит из зубчатой рейки, совершающей возвратно-поступательное движение при помощи гидроцилиндра, и втулки-шестерни. Нижняя часть втулки-шестерни выступает за пределы корпуса. На этот выступ на шпонке посажен кронштейн, к которому крепится пильная шина. При движении рейки поворачивается втулка-шестерня, а с ней и пильная шина. Для контроля за положением пильного аппарата на зубчатой рейке установлен концевой выключатель, соединенный с сигнальной лампочкой, находящейся на щите приборов. Во время надвигания срезающего аппарата сигнальная лампочка горит, предупреждая о том, что срезающий аппарат находится вне защитного кожуха. Пильный аппарат представляет собой консольную цепную пилу.

У машины ЛП-19А отсутствует пакетирующее устройство, что ухудшает ее технологические качества, так как она не может готовить полногрузные пачки для тракторов с пачковыми захватами. Кабина оператора устанавливается на поворотной платформе. В ней размещены рычаги управления и контрольные приборы. Кабина металлическая жесткой конструкции, она защищает оператора от падающих сучьев и имеет тепло- и звукоизоляцию.

При разработке ленты леса машина движется по ее оси. Подъезжая к группе деревьев, оператор останавливает машину, последовательно захватывает и срезает деревья, укладывая их на землю под некоторым углом к пути движения (чтобы не приваливать ранее уложенные деревья). При повороте платформы оператор совмещает оси стрелы и дерева. Затем, манипулируя гидроцилиндрами стрелы, рукояти и стойки ЗСУ, подводит последнее к дереву и, включив гидроцилиндры, захватывает и срезает его. После срезания дерево снимается с пня, переносится к месту укладки и укладывается на землю. При повороте платформы вылет манипулятора не должен превышать 5 м, а дерево наклоняется в сторону машины, чтобы его крона не задевала стоящие деревья.

При глубоком плотном снеге ЗСУ устанавливают в 0,4...0,5 м перед деревом, а затем придвигают его к дереву и опускают в снег. Дерево укладывают в пачку, предварительно наклонив его до 45 град. к горизонту, при этом ЗСУ должно находиться от земли на высоте не более чем на 1,5 м. Зажимные рычаги от-

крывают, не останавливая движения стрелы. После обработки всех деревьев, находящихся в зоне действия манипулятора, машина переходит к следующей группе деревьев.

На большие расстояния машину ЛП-19А перевозят на трейлере. При движении машины ЗСУ поднимают на 1...1,5 м от поверхности движения, а поворотную платформу затормаживают.

ОАО Йошкар-Олинский завод лесного машиностроения выпускает ВПМ со сменными рабочими органами для выполнения различных видов лесозаготовительных, лесохозяйственных, погрузочных и разгрузочных работ.

Техническая характеристика ВПМ

Скорость передвижения, км/ч	2,0..4,0
Грузоподъемность при вылете манипулятора 8 м, т	3,2
Наибольший диаметр срезаемого дерева, м	0,9
Среднее статистическое давление на грунт, кПа	0,65
Мощность двигателя, кВт	125
Масса, т	23,5

Последние годы на рынок поступают ВПМ фирмы Тимберджек моделей 840, 850, 950, предназначенные для работы в средних и крупных древостоях.

Сучкорезно-раскряжевочные машины (процессоры). В зависимости от конструкции технологического оборудования процессоры подразделяются на одно-, двух- и трехмодульные.

Технологическое оборудование процессоров имеет различную компоновку исполнительных механизмов:

в одномодульных процессорах оно включает манипулятор с комбинированным сучкорезно-раскряжевочным модулем;

в двухмодульных процессорах комбинированный сучкорезно-раскряжевочный модуль установлен на раме шасси, там же смонтирован и загрузочный модуль в виде манипулятора с грейферным захватом;

в трехмодульных процессорах оно состоит из сдвоенного сучкорезного модуля, разнесенного по краям качающейся балки, протаскивающего модуля в виде подвижной каретки с зажимными рычагами и раскряжевочного модуля, состоящего из конского пильного аппарата с системой отмера длин.

Отдельную группу составляют так называемые прицепные процессоры или процессорные приставки, которые, как правило, не имеют специального шасси, а выполняются в виде прицепа, оснащенного сучкорезно-раскряжевочным устройством, агрегаты которого приводятся в действие от вала отбора мощности общепромышленного трактора.

Процессоры, выполняя операции технологического процесса заготовки сортиментов, работают как непосредственно на делянке, перемещаясь по технологическому коридору, так и на площадке верхнего лесного склада. При выполнении несплошных рубок целесообразно применение самоходных одно- или двухмодульных и прицепных процессоров, обеспечивающих обработку деревьев непосредственно в технологическом коридоре. Наличие манипулятора или лебедки позволяет этим машинам окучить предварительно поваленные деревья вблизи технологического коридора. Применение трехмодульных процессоров в технологическом коридоре ограничено их низкой маневренностью и неэффективно при несплошных рубках. Возможности этих машин существенно возрастают при работе на площадках верхних лесных складов, где в штабелях складываются заготовленные деревья.

Для заготовки сортиментов на лесосеке при несплошных рубках (рубках ухода, выборочных, постепенных) Карельским научно-исследовательским институтом лесной промышленности разработан одномодульный процессор ЛО-123 на базе энергетической установки в виде трактора МТЗ-80 и шестиколесного шасси (рис. 6.13).

Машина предназначена для обрезки сучьев с предварительно поваленных деревьев, раскряжевки хлыстов с частичной сортировкой сортиментов по длинам непосредственно в технологическом коридоре (волоке) при несплошных и сплошных рубках в насаждениях с объемом хлыста до 0,3 м³.

Конструкция процессора включает в себя:

- энергетическую установку в виде трактора МТЗ-80;
- активный прицеп на базе задней балансирной тележки автогрейдера ДЗ-143 с приводом от вала отбора мощности и карданных передач;
- манипулятор ЛВ-184 с сучкорезно-раскряжевочным агрегатом.

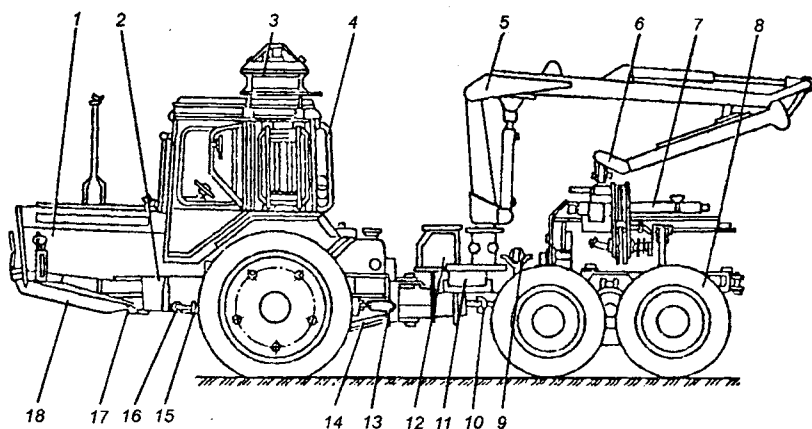


Рис. 6.13. Одномодульный процессор ЛО-123.

1 — трактор МТЗ-80; 2 — шасси; 3 — калорифер; 4 — ограждение стекол; 5 — манипулятор; 6 — подвеска; 7 — процессорный агрегат; 8 — тележка ДЗ-122; 9 — пневмогидроаккумулятор; 10 — трансмиссия; 11 — аккумуляторные батареи; 12 — гидросистема; 13 — гидроцилиндр; 14 — защитный поддон; 15 — насосная станция; 16 — подножка; 17 — кронштейн; 18 — защита двигателя

Технологическое оборудование процессора ЛО-123 представляет собой гидроманипулятор, оснащенный сучкорезно-раскряжевочным агрегатом, который состоит из рамы с захватами, выдвижной балки с сучкорезными ножами и фиксатором ствола, консольной цепной пилы для раскряжевки хлыста и устройства поворота агрегата в горизонтальной плоскости — ротатора.

Машина работает следующим образом. Манипулятором процессорный агрегат наводится на поваленное дерево, после чего срабатывают захваты, перемещая ствол в пространство между сучкорезными ножами.

Обрезка сучьев производится путем перемещения сучкорезных ножей вдоль неподвижного ствола с помощью гидроцилиндра выдвижной балки. При обратном ходе выдвижной балки с ножами происходит подача очищенной от сучьев части ствола в зону раскряжевки. После очистки от сучьев требуемой длины ствола производится отпиливание сортимента и укладка

его у волока с возможной сортировкой в разные пакеты. Система отмера длин работает на основе электронного логического устройства, обрабатывающего сигналы, поступающие от датчиков на балке сучкорезных ножей и на фиксаторе ствола при его перемещении в зону раскряжевки. Обработка поступающей информации и выработка управляющих сигналов выполняется блоком управления в соответствии с программой, заданной оператором нажатием кнопок на пульте управления. Программа может содержать 1...10 длин сортиментов с градацией через 1 м.

Техническая характеристика одномодульного процессора ЛО-123

Базовый силовой агрегат	MT3-80
Мощность, кВт	55
Скорость машины, км/ч	2..18
Вылет манипулятора ЛВ-184, м:	
максимальный	6,0
минимальный	1,3
Подъемный момент манипулятора, кНм, не менее	50
Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, град.	0..400
Диаметр обрабатываемых деревьев, м	0,04..0,40
Скорость обрезки сучьев, м/с	0,5..1,2
Наибольший диаметр срезаемых сучьев, м	0,08
Длина выпиливаемых сортиментов, м	Через 1
Производительность при среднем объеме хлыста 0,24 м ³ , м ³ /ч	6,0
Габаритные размеры машины в транспортном положении, мм:	
длина	8200
ширина	2400
высота	3900
Эксплуатационная масса, т	10,6

Одномодульный процессор «Локомо 919/750» производства концерна «Раума» эффективен на несплошных рубках. К конструктивным особенностям процессора относятся: гидродинамическая трансмиссия, сучкорезно-раскряжевочная головка с протаскивающими шипованными вальцами, микропроцессорная система измерения длины, диаметра и объема сортиментов.

**Техническая характеристика одномодульного процессора
«Локомо 919/750»**

Базовый силовой агрегат	«Перкинс»
Мощность, кВт	76/80
Скорость машины, км/ч	30
Вылет манипулятора «Кранаб», м:	
максимальный	6,3
минимальный	1,4
Подъемный момент манипулятора, кНм, не менее	90
Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, град.	400
Диаметр обрабатываемых деревьев, м	0,45
Скорость обрезки сучьев, м/с	3,0
Наибольший диаметр срезаемых сучьев, м	0,1
Длина выпиливаемых сортиментов, м	через 0,1
Производительность при среднем объеме хлыста 0,24 м ³ , м ³ /ч	10..12
Габаритные размеры машины в транспортном положении, мм:	
длина	7300
ширина	2500
высота	3190
Эксплуатационная масса, т	11

Двухмодульные процессоры не имеют пока отечественных аналогов. К этой группе машин относятся процессор на базе колесного трактора «Локомо 930» для сплошных и несплошных рубок и процессор «Брюнет мини» для рубок ухода. Эти машины представляют продукцию концерна «Раума». К машинам этой группы относится и канадский процессор «Инчворм», который широко применяется на сплошных рубках в лесах Северной Америки. Конструкция технологического оборудования двухмодульных процессоров включает в себя манипулятор с грейферным захватом и смонтированный на раме самоходного шасси сучкорезно-раскряжевичный агрегат, который может занимать транспортное и рабочее положения. Процессор «Брюнет мини» состоит из двухсекционного шарнирно сочлененного восьмиколесного шасси с гидростатико-механической трансмиссией, полноповоротного манипулятора «Кранаб» и поворотного сучкорезно-раскряжевичного устройства, ориентируемого в горизонтальной и вертикальной плоскостях с помощью двух

гидроцилиндров. Рабочее положение процессорного агрегата перпендикулярно направлению движения машины. Правая по ходу движения машины сторона процессорного агрегата содержит сучкорезный модуль, а левая — раскряжевочный модуль. Между ними расположены два обрезиненных протаскивающих вальца, имеющих гидравлический механизм прижима. В первоначальный момент грейферный захват манипулятора переносит комлевую часть ствола предварительно сваленного дерева в пространство между протаскивающими вальцами и разведенными ножами сучкорезного-раскряжевочного модуля. Далее ножи охватывают ствол, после чего вальцы протаскивают его на требуемую по программе раскроя длину в зону раскряжевки, в которой с помощью консольной цепной пилы происходит отпиливание сортимента. Раскладка сортиментов по группам в зависимости от длин ведется манипулятором.

Техническая характеристика двухмодульного процессора «Брюнет мини»

Мощность, кВт	55
Скорость машины, км/ч	0..27
Вылет манипулятора «Кранаб», м:	
максимальный	6,5
минимальный	1,3
Подъемный момент манипулятора, кНм, не менее	48
Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, град.	380
Диаметр обрабатываемых деревьев (мах), м	0,55
Скорость обрезки сучьев, м/с	2,6
Наибольший диаметр срезаемых сучьев, м	0,06
Длина выпиливаемых сортиментов, м	через 0,1
Габаритные размеры машины в транспортном положении, мм:	
длина	7030
ширина	2400
высота	3745
Эксплуатационная масса, т	9,8

Модернизация сучкорезных машин типа ЛП-30, ЛП-33 путем установки на стреле дополнительного технологического оборудования в виде пильного блока с целью совмещения операции обрезки сучьев с операцией обрезки вершинной части хлыста

послужила первопричиной создания отечественных трехмодульных процессоров. За рубежом процессоров подобного типа не имеется.

Трехмодульные сучкорезно-раскряжевочные машины предназначены в основном для работы на верхних лесных складах, но могут применяться и в технологическом процессе сплошнолесосечных работ в системе с валочно-пакетирующей машиной, формирующей пакеты деревьев с одной стороны перпендикулярно волоку. При этом процессор перемещается по волоку и ведет очистку от сучьев и раскряжевку непосредственно на волоке. Из-за необходимости применения большого количества машин (ВПМ, процессора, форвардера), перемещающихся по одному технологическому коридору, возрастает количество проходов тяжелых машин по лесным почвам с их разрушением, а также слишком большими становятся удельные энергозатраты. Поэтому более рациональным следует считать применение трехмодульных процессоров на верхнем лесном складе.

В настоящее время серийно выпускаются трехмодульные процессоры ЛО-120 и ЛО-126 (рис. 6.14). Причем, процессор ЛО-126 после модернизации на Кудымкарском механическом заводе получил марку ПЛ-1 — процессор лесной. Конструктивно машины выполнены по единой кинематической схеме. Процессоры ЛО-120, ЛП 126 (ПЛ-1) созданы на базе сучкорезных машин ЛП-30Б Сыктывкарского механического завода и ЛП-33А завода «Екатеринбургские лесные машины». На сучкорезных машинах установлено дополнительное технологическое оборудование: устройство для отмера длин, пильный механизм от валочно-трелевочной машины ЛП-49. Устройство для отмера длин позволяет выпиливать несколько сортиментов длиной 4...6 м с соответствующей переналадкой. Одновременно без переналадки можно выпиливать сортименты только двух длин. Модернизированная машина ПЛ-1, оснащенная измерительным барабаном и электронной системой, может без переналадок выпиливать неограниченное число сортиментов по длине.

Производственный опыт эксплуатации процессоров ПЛ-1 на сплошнолесосечных рубках в елово-пихтовых лесонасаждениях Пермской области показал его высокую эффективность при сменной производительности до 100...120 м³ в смену.

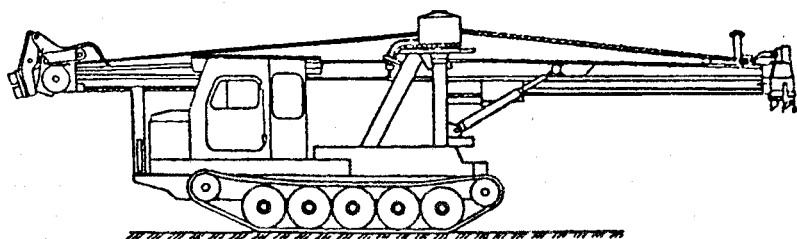


Рис. 6.14. Трехмодульный процессор ЛО-126

Технические характеристики трехмодульных процессоров

Марка машины	ЛО-120	ЛО-126	ПЛ-1
Базовая машина	ЛП-30Б	ЛП-33	ЛП-33А
Тяговое усилие механизма протаскивания, кН	30	50	50
Скорость протаскивания, м/с	2,0	1,7	1,7
Диаметр обрабатываемого дерева, м			
наибольший	0,48	0,65	0,65
наименьший	0,06	0,06	0,06
Диаметр срезаемых сучьев, м	0,15	0,25	0,25
Механизм пиления	цепной	цепной	цепной
Тип системы отмера длин	упоры	упоры	барабан
Число длин выпиливаемых сортиментов без переналадки	2	2	любое
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:			
длина	11500	12200	12200
ширина	3200	2800	2800
высота	3600	3500	3500
Масса машины, т	13,1	21,5	19,5

В ОАО «Алтайский трактор» разработали сучкорезно-раскряжевочную машину СМ-35. Обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты с их объемным учетом может производиться на волоке, погрузочном пункте (верхнем складе) или лесных складах.

Сучкорезно-раскряжевочный агрегат расположен в конце трактора (рис. 6.15). Машина оборудована системой управления, обеспечивающей выпиливание заданного сортимента в программном и ручном режимах. Сучкорезно-раскряжевочный аг-

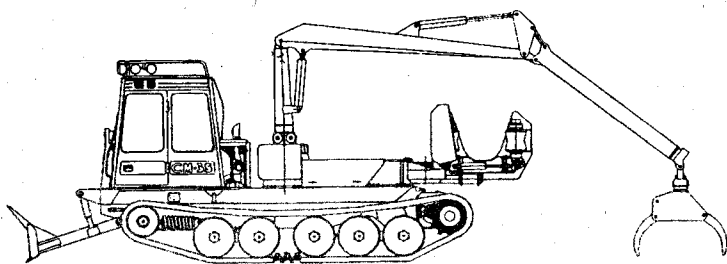


Рис. 6.15. Сучкорезно-раскряжевочная машина СМ-35.

регат закреплен шарнирно на раме машины, что обеспечивает ориентацию по продольной оси дерева в горизонтальной плоскости на угол 85 градусов, в вертикальной — на 23 градуса. Для раскряжевки хлыстов применен цепной пильный механизм.

Техническая характеристика машины СМ-35

Базовый трактор	ТТ-4М
Момент грузоподъемный манипулятора, кНм	110
угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, град.	380
диаметр обрабатываемого дерева в месте реза, мм, не более	650
диаметр дерева в месте обрезки сучьев, мм	30..500

Прицепные процессоры широко применяются на рубках ухода в странах Скандинавии и Балтии. Имеется опыт их применения в Белоруссии. Они представляют собой передвижное технологическое оборудование или процессорную приставку, приводимую в действие от силового агрегата общепромышленного или сельскохозяйственного трактора (рис. 6.16). На раме процессорной приставки смонтирована лебедка канатоемкостью 40 м и тяговым усилием до 25 кН, предназначенная для подтрелевки поваленных деревьев в зону действия телескопической стрелы. Стрела может перемещаться как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскости. На одном конце стрелы установлена захватно-сучкорезная головка, в средней части есть захват, удерживающий ствол в процессе обработки, на втором конце стрелы имеется консольная цепная пила.

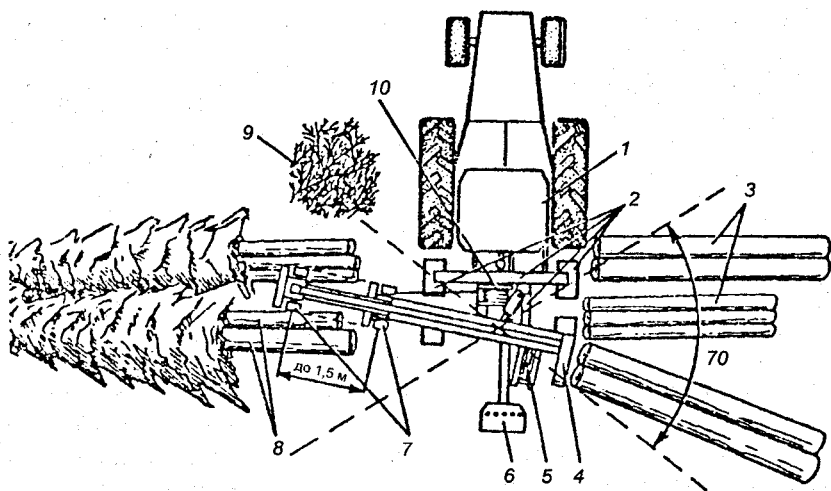


Рис. 6.16. Прицепной процессор «НИАБ 5-15»

1 — трактор; 2 — прицепное устройство; 3 — пакеты сортиментов; 4 — раскрывочный модуль; 5 — опора; 6 — пульт управления; 7 — сучкорезный модуль; 8 — пакеты деревьев; 9 — сучья; 10 — лебедка

Работает процессор следующим образом. Перемещаясь по волоку задним ходом с остановками, трактор с помощью лебедки производит подтрелевку предварительно поваленных перпендикулярно волоку деревьев в зону досягаемости телескопической стрелы. Оператор за один раз с помощью лебедки и чокерного оборудования может подтаскивать до 20 деревьев одновременно. Деревья обрабатываются с одной стороны по ходу трактора от комля к вершине поштучно. Из подтрелеванной пачки захватно-сучкорезным агрегатом комель дерева подается в зажимной рычаг. Телескопическое соединение стрелы захватно-сучкорезного агрегата имеет ход 1,5 м. Перемещение телескопической балки с сучкорезными ножами относительно неподвижного ствола обеспечивает срезание сучьев. При обратном движении ствол вместе с сучкорезными ножами перемещается в зону раскрывки. Двойной ход телескопической балки обеспечивает отмер длины сортимента в 3 м. Контроль длины сортимента ведется по отметкам на специальной отградуированной штанге. За счет поворота стрелы в горизонтальной плоскости сортименты можно рассор-

тировывать на 2...3 группы по длине. Если процессорная приставка используется на верхнем лесном складе, то операция подтрелевки исключается. Европейскими фирмами производятся большие разнообразные процессорные приставки, среди них крупнейшими поставщиками данного оборудования являются финские фирмы «Пиномякки» («Пика-35», «Пика-45» и др.) и «Нормет», а также шведская фирма «Сайд Систем АБ» (процессоры «НИАБ 5—15» и «Скогма 5—15»).

Техническая характеристика прицепного процессора

Марка машины	НИАБ 5—15
Потребляемая мощность, кВт	30
Тяговое усилие на лебедке, кН	25
Скорость протаскивания, м/с	1,3
Наибольший диаметр обрабатываемого дерева, м	0,5
Длина троса лебедки, м	40
Мощность механизма пиления, кВт	13,5
Скорость резания в механизме пиления, м/с	30
Рабочий угол поворота процессора в горизонтальной плоскости, град.	75
Габаритные размеры в транспортном положении, мм:	
длина	2000
ширина	2450
высота	2300
Масса, т	1,030

Валочно-сучкорезно-раскряжевные машины (харвестеры). Харвестер представляет собой трактор с колесным или гусеничным двигателем, с установленным на нем технологическим оборудованием — гидроманипулятором на консоли которого расположено валочно-сучкорезно-раскряжевное устройство. Перерезание ствола дерева и его раскряжевка производятся цепными пилами, а обрезка сучьев — сучкорезной головкой с ножами силового резания и вальцовым протаскивающим механизмом.

Первые отечественные харвестеры появились в начале 90-х годов. Одним из наиболее удачных конструктивных решений явилась машина «Софит-Х». Она стала плодом сотрудничества советских и финских лесозаготовителей.

Харвестер «Софит-Х» предназначен для проведения рубок главного пользования и рубок ухода. Его можно отнести к кате-

гории самоходных одномодульных харвестеров с консольной цепной пилой. Технологическое оборудование харвестера смонтировано на самоходном шасси ЭСВМ-7, которое представляет собой модернизированный трактор Т-150К с измененной длиной рамы и с арочными шинами низкого давления. Харвестерный агрегат с консольной цепной пилой и манипулятор на «Софит-Х» были разработаны и изготовлены финской фирмой «Валмет». Отмер длин сортиментов производится автоматически с помощью микропроцессорного устройства типа МД-2.

Техническая характеристика харвестера «Софит-Х»

Мощность двигателя, кВт	128,8
Марка двигателя	СМД-62
Гидроманипулятор:	
грузовой момент, кНм	108
максимальный вылет, м	7,1
угол поворота, град.	300
Харвестерный агрегат	«Валмет-948»
Скорость протаскивания ствола, м/с	4,0
Количество сучкорезных ножей	3
Максимальный диаметр сучьев, мм	100
Масса машины, т	11,5
Колея машины, мм	2320
Габаритные размеры, мм:	
ширина	3500
длина	8000

В ПО «Минский тракторный завод» и ЗАО «Национальный промышленный капитал» создали харвестер «МТЗ-абсолют» на базе колесного трактора с колесной формулой 6 × 6. Мощность двигателя 260 кВт, максимальный вылет манипулятора — 9 м, максимальный диаметр пиления головки — 600 мм. Масса машины — 14 т.

На базе валочно-пакетирующей машины ЛП-19А Йошкар-Олинским машиностроительным заводом создана машина МЛ-20, предназначенная для заготовки сортиментов при рубках главного пользования в условиях средних и крупных лесонасаждений с преобладанием хвойных пород.

На рукоять манипулятора устанавливается модернизированное захватно-срезающее устройство, которое помимо пильного

механизма и зажимных рычагов в своей конструкции имеет сучкорезную трехножевую головку и вальцовый протаскивающий механизм с устройством отмера длин позиционного типа.

В настоящее время основными фирмами, производящими такие лесозаготовительные комплексы для сортиментной технологии, являются скандинавские концерны «Раума» («Тимберджек»), «Партек Форест» («Валмет»). Эти фирмы являются также основными поставщиками многооперационных машин для сортиментной заготовки леса лесопромышленным предприятиям России.

Основные технические характеристики харвестеров «Валмет»

Модель	901	911	921
Назначение	рубки ухода	сплошные рубки	сплошные рубки
Масса, кг:			
4-колесный	12500	13700	—
6-колесный	13500	14500	8000
Дорожный просвет, мм	640	640	675
Тип и мощность дви- гателя, кВт	Valmet 420 D 84	Valmet 620 DS 130	Valmet 634 DW 155
Крутящий момент, Нм:			
при 1200 об/мин ...	—	—	885
при 1300 об/мин ...	430	—	—
при 1400 об/мин ...	—	630	—
Тяговое усилие, кН	108	132	137
Тип ЗСУ	Valmet 945 Valmet 960-II	Valmet 960-II	Valmet 965

В качестве технологического оборудования конструкция харвестеров включает в себя валочно-сучкорезно-раскряжевочный агрегат, установленный шарнирно на манипуляторе. Основными механизмами этого агрегата являются пильный блок, выполненный в виде консольной цепной пилы, пять сучкорезных ножей, охватывающих обрабатываемую поверхность ствола, протаскивающие вальцы, ротатор, обеспечивающий вращение агрегата относительно манипулятора. Харвестерный агрегат снабжен гидроприводом и электронной системой контроля и управления.

**Технические характеристики технологического оборудования
харвестеров «Валмет»**

Модель	945	960-II	965
Масса, кг	720	996	1150
Раскрытие валцов, мм	500	600	610
Скорость подачи, м/с	0..4	0..4	0..4
Усилие подачи, кН	18	18	24
Диаметр пропила, мм	550	560	650
Длина шины, мм	640	640	750

Технические характеристики харвестеров «Тимберджек»

Модель	608	870B	1270B
Масса, кг	—	—	—
гусеничный	28275	—	—
4-колесный	—	12200	—
6-колесный	—	—	15900
Дорожный просвет, мм ...	400	600	624
Тип и мощность двигателя, кВт	Cummins 125	Perkins 1006 114	Perkins 1306 152
Тяговое усилие, кН	130	112	148
Тип манипулятора	Loglift 200V	Loglift 170V	Loglift 200V

**Технические характеристики технологического оборудования
харвестеров «Тимберджек»**

Модель	745	746C	755B	762C
Объем хлыста, м³	0,20..0,70	0,30..0,70	0,30..1,00	0,50..1,00
Диаметр пропила, мм	550	500	560	650
Скорость подачи, м/с	5,0	4,5	5,0	4,5

Применение харвестеров потребует перехода работников лесопромышленного предприятия на новый уровень технической и технологической культуры. Жесткое соблюдение всех предусмотренных инструкцией по технической эксплуатации регламентных работ в сочетании с устойчивой не менее чем двухсменной работой позволит быстро окупить затраты, связанные с приобретением этих машин. Таким образом, определяющими для эффективной работы машин являются совместные действия инженера-механика по проведению комплекса сервисных работ, с одной стороны, и действия инженера-технолога по квалифицированному планиро-

ванию производства лесосечных работ — с другой, а также высокая профессиональная подготовка операторов машин.

Зарубежные харвестеры оснащены системой измерения и управления на базе персональных компьютеров. Система предусматривает:

- измерение длины сортиментов;
- измерение диаметра лесоматериала;
- реализацию программы раскряжевки, предусматривающей раскряжевку в автоматическом режиме;
- информацию о производственной продукции.

Отечественные и зарубежные модели постоянно совершенствуются.

Валочно-сучкорезно-раскряжевно-транспортные машины. В последние годы зарубежными фирмами начался выпуск нового типа лесозаготовительного комбайна «Форвестер». Он включает в себя комбинированный валочно-сучкорезно-раскряжевно-погрузочный модуль и грузовой модуль в виде транспортной платформы. Форвестер выполняет весь комплекс работ: валка, очистка от сучьев, раскряжевка, погрузка, трелевка, перегрузка лесоматериалов на склад или в сортиментовоз. Конструкция форвестера состоит из шарнирно-сочлененного четырехосного шасси, одна часть которого несет на себе энергетическую установку, кабину оператора и манипулятор с харвестерным агрегатом, а другая — грузовую платформу со стойками для транспортировки круглых лесоматериалов. Кабина форвестера оснащена системой наклона кабины, что позволяет автоматически удерживать ее в горизонтальном положении при работе на уклонах до 14 град. Форвестер выпускается в двух исполнениях: «Юниор» (среднего класса) и «Сеньор» (тяжелого класса).

Основные технические характеристики форвестеров

Модель	«Юниор»	«Сеньор»
Грузоподъемность, кг	10000	14000
Площадь грузового отсека, м ² .	3,3	3,7
Масса, кг	13500	14500
Дорожный просвет, мм	700	700
Мощность двигателя, кВт	Perkins 1006-6T 114	Perkins 1006-6T 114
Тип ЗСУ	ПИКА 400	ПИКА400 ПИКА500
Тип манипулятора	Марттини 80СП	Марттини

6.7. Погрузка древесины на лесовозный транспорт

Погрузка древесины на лесовозный транспорт может производиться из запасов (операционных или сезонных), созданных вдоль лесовозных дорог, или на погрузочных пунктах (верхних складах).

На погрузке древесины могут применяться: челюстные лесопогрузчики, самопогружающиеся автопоезда, упрощенные кабельные краны и др.

Лесопогрузчик представляет собой самоходную машину с навесным технологическим оборудованием, смонтированным на гусеничном или колесном тракторе. В основном применяется для погрузки хлыстов и деревьев.

Технические характеристики челюстных лесопогрузчиков перекидного типа

Марка лесопогрузчика	ПЛ-1В	ЛТ-65Б	ЛТ-188
Базовый трактор	ТДТ-55А	ТТ-4	ТТ-4М
Грузоподъемность, т	3,2	3,5	4,0
Наибольшая высота подъема груза, м	2,8	3,8	4,0

Самопогружающийся автопоезд представляет собой автомобиль, оснащенный специальным навесным оборудованием, позволяющим производить погрузку древесины на лесосеке и ее разгрузку на лесном складе или во дворе потребителя.

Наиболее распространенными в настоящее время являются самопогружающиеся автопоезда, оборудованные гидроманипуляторами с клещевыми захватами. Привод навесного оборудования — механический или гидравлический, от двигателя автомобиля.

Гидроманипуляторы легко монтируются и демонтируются, могут быть установлены за кабиной, в задней части автомобиля или на отдельной консоли. Наиболее распространенными и отработанными конструкциями являются шарнирно-сочлененные манипуляторы. Одним из крупнейших изготовителей лесных гидроманипуляторов в России является Соломбальский машиностроительный завод:

Технические характеристики лесных гидроманипуляторов

Марка манипуляторов	СФ-65С	СФ-65Л	СФ-65СТ	СФ-65ЛТ	СФ-90С	СФ-140С	СФ-140Л
Масса без ротатора и грейфера, кг	1684	1134	1804	1254	2100	2800	2310
Подъемный момент, кНм	65	65	55	55	90	140	140
Максимальный вы- лет, м	7,1	7,1	8,4	8,4	7,8	8,9	8,9
Грузоподъемность при вылете, кг:							
максимальном	900	900	700	700	1200	1600	1600
минимальном	2000	2000	1800	1800	3000	3100	3100

Манипуляторы могут быть смонтированы на любые транспортные средства, а также установлены стационарно.

Оснащение позволяет производить погрузку в любом месте лесовозной дороги, а также выделить вывозку лесоматериалов в самостоятельную операцию, независимую от других механизмов.

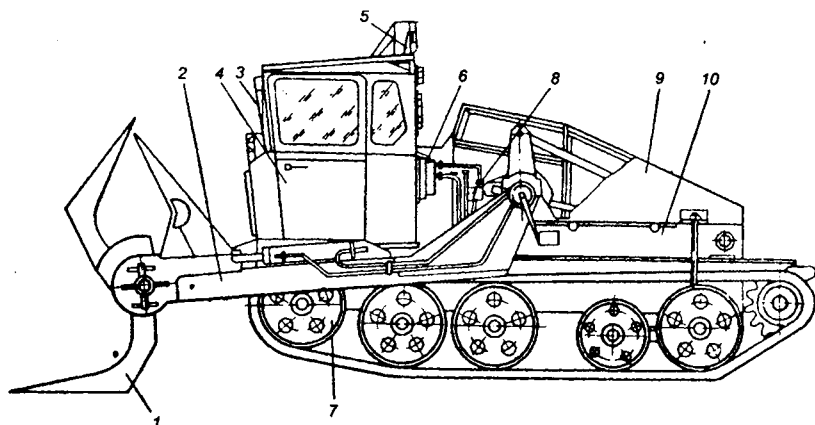


Рис. 6.17. Лесопогрузчик перекидного типа.

1 — челюстной захват; 2 — рама стрелы с приводом захвата; 3 — ограждение стекол кабины; 4 — кабина; 5 — дополнительное электрооборудование; 6 — гидросистема; 7 — катки движителя; 8 — механизм переключения гидроцилиндров; 9 — ограждение гидросистемы; 10 — рама навески

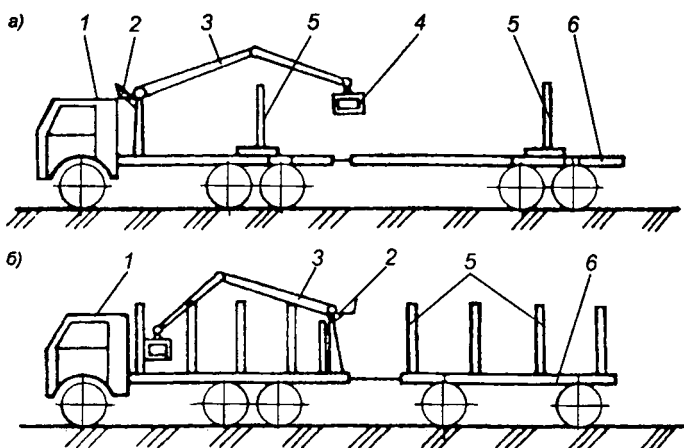


Рис. 6.18. Схемы самопогружающихся автопоездов.

а) для вывозки хлыстов; б) для вывозки сортиментов: 1 — автомобиль; 2 — пульт управления; 3 — манипулятор; 4 — челюстной захват; 5 — стойки; 6 — полуприцеп (прицеп)

6.8. Канатные установки

Канатными установками можно осуществлять трелевку деревьев, хлыстов и сортиментов. Трелевка может быть наземная, полуподвесная и подвесная. Первый способ имеет ограниченное применение из-за большого сопротивления движению пачки.

Полуподвесная трелевка установками без несущего каната применяется в основном на сильно увлажненных почвах. Основной участок пути пачка перемещается, полностью соприкасаясь с поверхностью движения.

Канатные установки с несущим канатом обеспечивают трелевку как в полуподвесном, так и подвесном способе. В первом случае пачка от начала движения и до головной мачты перемещается в полуподвесном положении. При этом значительно уменьшается сопротивление движению пачки по волоку, легко преодолеваются встречающиеся на пути движения препятствия.

Подвесная трелевка обеспечивает перемещение пачки в подвешенном положении. Такой способ обеспечивает сохранение

подроста, не повреждается почвенный покров. Канатные установки с несущим канатом могут быть одно- и многопролетные. Последние в основном применяются в горных условиях.

В последние годы уделяется большое внимание применению самоходных канатных установок как с несущим, так и без несущего канатом.

Для полуподвесной трелевки деревьев (хлыстов) применяются канатные установки типа УК-1Р, ЛЛ-20, МЛ-43.

Установка УК-1Р самоходная и предназначена для трелевки и погрузки деревьев (хлыстов) на лесовозный транспорт в равнинной и слабохолмистой местности. Установка состоит из головной и тыловой мачт, несущего каната, грузовой каретки с подвесным крюком, канатно-блочной системы и приводной лебедки.

Канатная установка ЛЛ-20 самоходная и предназначена для трелевки деревьев (хлыстов) за вершину в горной и равнинной заболоченной местности в полуподвешенном или подвешенном положении. Установка отличается от УК-1Р наличием тягоне-сущего каната, головной складывающейся мачты, установленной на шасси трактора ТТ-4. Привод установлен от трактора.

Канатная установка МЛ-43 самоходная и предназначена для трелевки деревьев (хлыстов) за вершину в горной местности в полуподвешенном положении. Она состоит из таких же узлов, как и УК-1Р. Приводная лебедка и головная мачта (металлическая) установлены на базовом тракторе ТТ-4.

Технические характеристики канатных установок для полуподвесной трелевки

Марка установки	УК-1Р	ЛЛ-20	МЛ-43
Привод установки	от лебедки ЛЛ-8	от трактора ТТ-4	от трактора ТТ-4
Расстояние трелевки, м	до 300	до 350	до 350
Ширина пасаки, разрабатываемой с одного положения несущего каната, м, не более	80	50	50
Скорость движения каретки, м/с ..	1,0..2,0	до 3,7	0,8..2,6

В зарубежных странах широко применяются мобильные канатные установки с лебедками и телескопическими (высотой до

30 м) или стреловыми мачтами. Монтируются они на прицепах или самоходных шасси.

При средних древостоях более целесообразно создание легких подвижных канатных установок с мачтами высотой до 15 м. Такие установки эффективны при работе на крутых и равнинных склонах, при освоении молодых насаждений, при проведении как сплошных, так и несплошных рубок.

Представляют интерес канатные установки типа LARIX. Они предназначены для транспорта древесины как в равнинной, так и горной местности, в полуподвешенном или подвешенном положении. Базой канатной установки служит колесный сельскохозяйственный трактор.

Технологическое оборудование установки (рис. 6.19) состоит из канатно-блочной системы, металлической стрелы (башни) с двухбарьерной лебедкой (привод от трактора), грузовой каретки. Канатная система состоит из четырех канатов: несущего, рабочего, подъемного и вспомогательного. Установка перемещается вдоль уса и не требует специальной подготовки стоянок.

Технические характеристики установок типа LARIX

Тип канатной установки	LARIX 550	LARIX 3T		
Дальность действия, м	550	550	700	850
Канаты, м/мм				
несущий	550/16	550/20	700/18	850/16
рабочий в секциях	1425/11,2		1625/11,2	
вспомогательный	1000/5		1600/5	
подъемный	180/11,2		180/12,5	
Высота башни, м				
в рабочем положении	6,4		6,5	
в транспортном положении ...	3,8		3,8	
Грузоподъемность, т	2	3	2,5	2
Боковая дальность действия, м ...	50		50	
Масса, кг				
магазин рабочих канатов	1100		1400	
движущая станция с башней	2500		3500	

Для подвесной трелевки и транспортировки древесины в горной местности применяются многопролетные канатные установки ЛЛ-20Б, ЛЛ-30 и ЛЛ-31.

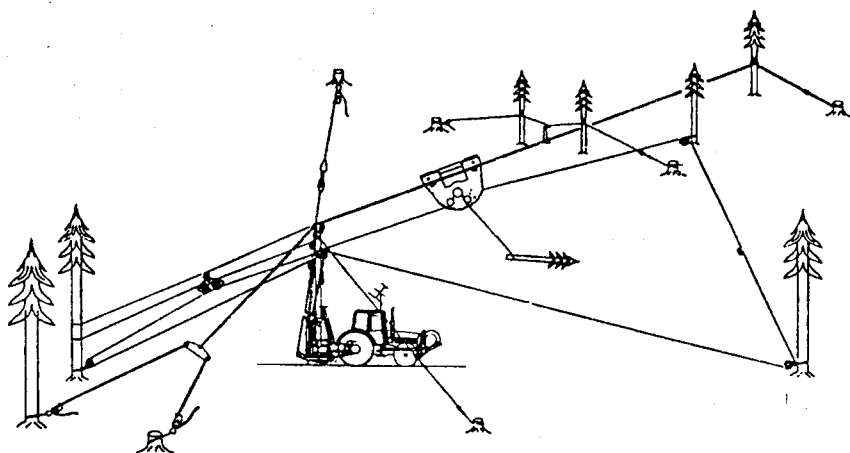


Рис. 6.19. Канатная установка LARIX

Установки ЛЛ-20Б используются для полуподвесной трелевки лесоматериалов к несущему канату и их транспортировки в подвешенном положении с горных склонов к лесовозной дороге. Она состоит из несущего каната, грузовой каретки с выносным стопором, головкой, тыловой и промежуточных мачт, канатно-блочной системы, приводной однобарабанной лебедки с дизельным двигателем.

Канатная установка ЛЛ-30 предназначена для транспортировки лесоматериалов в подвешенном положении. Конструкция установки аналогична ЛЛ-26Б и отличается грузовой кареткой, состоящей из двух секций, соединенных между собой жестким дышлом.

Приводная лебедка — двухбарабанная.

Канатная установка ЛЛ-31 — самоходная и предназначена для подвесной и полуподвесной трелевки в горных условиях. Она обеспечивает подтрелевку деревьев к несущему канату с расстояния до 30 м и транспортировку их на «спуск» или «подъем» к лесовозной дороге на расстояние до 700 м.

Головная мачта установки — металлическая, установлена на тракторе ТТ-4М. В рабочем положении она опирается подпятником на грунт, а в транспортном — на специальную опору на тракторе.

Приводная лебедка — двухбарабанная, установлена на раме трактора. Приводится в действие от заднего моста трактора через цепную передачу.

Установка ЛЛ-31 снабжена прицепной монтажной однобарабанной лебедкой с кузовом. На барабан монтажной лебедки при переездах наматывается несущий канат, а в кузов укладываются грузовая каретка, блоки, растяжки и др.

Натяжение несущего каната производится лебедкой базового трактора.

Технические характеристики канатных установок для подвесной трелевки

Марка установки	ЛЛ-26Б	ЛЛ-30	ЛЛ-31
Длина трассы установки, м	1000	1000	700
Расстояние подтрелевки от пня к несущему канату, м	до 50	—	до 30
Угол наклона трассы установки (по хорде), град.	10..30	10..30	—
Максимальная длина пролета (по горизонтали), м	250	250	250
Скорость движения каретки с грузом, м/с ...	0,7	до 0,7	0,6..2,5
Количество обслуживающего персонала	4	3	4

По результатам лесосырьевых изысканий уточняют границы осваиваемой лесосеки, выбирают тип установки и направление ее трассы, пути и средства подтрелевки леса к несущему канату.

В качестве промежуточных опор используют деревья или деревянные мачты, расположенные в начале и конце установки под наклоном. Высоту опоры определяют с учетом вертикального габарита каретки с грузом и зазора не менее 1 м под нижней точкой груза.

7. ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

7.1. Выбор технологического процесса

Лесосечные работы выполняются в различных природно-производственных условиях. Различаются таксационные показатели древостоев и грунтово-почвенные условия их произрастания, а также климатические условия. При выборе технологического процесса, системы машин, необходимо учитывать значительное количество факторов, от которых зависят производительность и эффективность работы машин, минимальный объем ручного труда, максимальное и рациональное использование биомассы деревьев, достижение минимальной себестоимости продукции. Значительное влияние на выбор технологического процесса оказывают виды производств потребителей древесины и территориальное их расположение относительно лесного массива вообще и лесосек в частности.

Если весь заготовленный лес вывозится лесопромышленному комплексу целесообразными будут технологические процессы с вывозкой хлыстов (деревьев). В этом случае на лесосеках будет работать минимальное число машин и рабочих. В лесопромышленном комплексе на крупных лесопромышленных складах для разделки деревьев можно использовать высокопроизводительные стационарные установки, условия работы труда рабочих здесь будут более благоприятны, чем в лесу. Это, безусловно, отразится положительно на производительности труда и качестве продукции.

Если потребители заготовленного леса расположены на сравнительно близком расстоянии от заготовителей, при небольших объемах заготовки леса, а также наличии густой сети дорог общего пользования древесину с лесосеки можно поставлять во двор потребителя в сортаментах.

Выбор технологии лесосечных работ и систем машин является существенно важным для повышения эффективности производства. Уровень затрат по отдельным элементам себестоимости зависит в значительной степени от таксационных и технологических факторов.

Для разработки лесосек могут быть применены различные схемы. На их выбор оказывают влияние: принятый технологический процесс и система машин; способ трелевки, рельеф местности и несущие способности грунтов; тип лесовозной дороги, размеры лесосек и др. Способ разработки лесосеки определяет схему ее планирования и схему валки деревьев на пасеках.

При всех видах рубок разработка лесосек должна осуществляться с соблюдением лесоводственных требований; с сохранением жизнедеятельного подроста, а при несплошных рубках — оставляемого на дорастивание древостоя; с сохранением целостности напочвенного покрова и лесной среды, почвозащитных, водоохранных и других функций леса.

7.2. Схемы разработки пасек и лесосек при хлыстовой технологии

Разработка пасек

Способы разработки пасек характеризуются шириной пасечных лент, последовательностью их освоения, направлением валки деревьев и движения вальщика или валочной машины (рис. 7.1). Они зависят от размеров деревьев, способов рубки и трелевки (деревьев или хлыстов, за комель или вершину); наличия жизнедеятельного подроста, сезона, почвенно-грунтовых условий.

При наличии жизнеспособного подроста и трелевке трактором с канатно-чokerным оборудованием целесообразно применение схемы (рис. 7.1, а, б). Ширину пасеки в этом случае принимают равной средней высоте деревьев (20...30 м). Валку деревьев начинают на волоке шириной 5...6 м с ближнего к лесопогрузочному конца вершинами вперед. После отхода вальщика на безопасное расстояние или при переходе на другую пасеку при необходимости обрубают сучья и трелюют деревья за вершину. Валку деревьев на одной из полупасек также начинают с ближнего к лесопогрузочному пункту конца. Возможна валка деревьев одновременно на двух полупасеках, расположенных между соседними волоками; в этом случае вершины деревьев ложатся на два пасечных волока с учетом размещения подроста. При трелевке хлыстов сучья обрезают на безопасном от валки

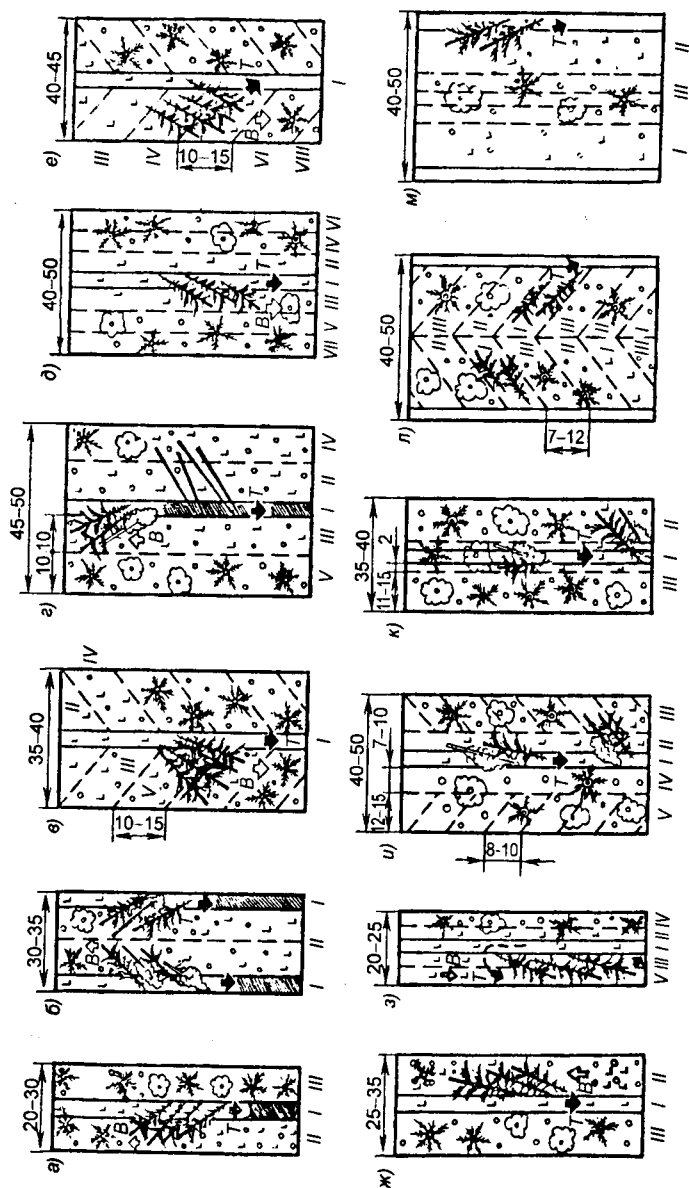


Рис. 7.1. Схемы разработки пасек.

а), б) узкими пасеками; в) с подкладочным деревом; г) широкими пасеками при треловке за вершину; д), е) широкими пасеками при треловке за комель, лентами, параллельными волоку, и лентами под углом к волоку; ж), з) при треловке бесчорными тракторами за вершину и за комель; и), к) узкими лентами; л), м) сплошными лентами при постепенных рубках. I— VII — последовательность разработки; В и Т — направления движения вальщика и треловки

расстоянии (не менее 50 м) и выносят на волок, где они уплотняются при проходе трактора. Набор пачки трактор производит не сходя с волока, подтаскивая деревья без их разворота, так как вершины лежат на волоке, а углы между направлением валки и осью волока не превышают обычно 30° . Такой способ разработки пасаки позволяет сохранить до 75 % подроста.

Разработку пасаки с валкой на подкладочное дерево (рис. 7.1, в) применяют при трелевке деревьев за комель. Работы на пасеке шириной 35...40 м начинают с дальнего от лесопогрузочного пункта конца волока, деревья валят в сторону, обратную направлению трелевки. После трелевки с волока продолжают валку на полупасаках, и снова с дальнего конца. Полупасаки разрабатывают лентами, под углом к волоку. Сначала валят вдоль ленты крупное, стоящее ближе к волоку, подкладочное дерево под углом 45° , вершиной от волока. Затем на него валят деревья вершинами на волок. Ширину ленты принимают 8...10 м в зависимости от нагрузки на рейс трактора и запаса древесины на 1 га. При формировании пачки деревья легко скользят по подкладочному дереву, низкий подрост пригибается, а затем выпрямляется. Подкладочное дерево облегчает чокеровку, так как комли поваленных на него деревьев приподняты.

Разработка пасаек без подроста с трелевкой деревьев за вершину (рис. 7.1, г) незначительно отличается от разработки узкими пасаками. В этом случае принимают несколько большую (35...45 м) ширину пасаек и деревья на полупасаках валят под углом $45...60^\circ$ к волоку. Полупасаку делят на ленты шириной 8...10 м и валят на них деревья последовательно: сначала на волоке, затем, осуществив трелевку, на средних лентах, а потом, последовательно, на крайних. При трелевке деревьев за комель пасаки разрабатывают лентами, параллельными волоку или под углом к нему (рис. 7.1, д, е). В первом случае на средней ленте шириной 6...8 м деревья валят вершиной на волок, на последующих — вершиной на ленту, освободившуюся после трелевки. Трактор формирует пачку непосредственно на ленте и выезжает на волок. Ленты разрабатывают последовательно, постепенно удаляясь от волока. Этот способ целесообразно применять зимой при неглубоком снеге, а летом на твердых грунтах.

При разработке пасаек лентами под углом к волоку валку деревьев начинают с дальнего его конца и первые из них валят в

свободные промежутки между стоящими деревьями. Полупасеки разрабатывают лентами шириной 8...10 м, примыкающими к волоку под углом 45...60°. За каждый заход валят столько деревьев, сколько их необходимо для одной пачки. В этом случае трактор обычно не сходит с волока. Разработка пасек таким способом целесообразна при глубоком снеге зимой и на слабых грунтах летом.

При трелевке деревьев за вершину бесчокерными тракторами ТБ-1 и ЛП-18 (рис. 7.1, ж) валку начинают на волоке шириной 5...6 м, причем деревья валят вершиной к одной из стен леса; после трелевки с волока на полупасеках продолжают валку деревьев под углом 12...16° к оси волока в сторону, совпадающую с направлением грузового хода трактора. Для формирования пачки в дальнем конце волока путь расчищает трактор, сдвигая комли деревьев в сторону толкателем или манипулятором, если движется задним ходом. Ширина пасеки в этом случае 25...35 м. При трелевке деревьев за комель (рис. 7.1, з) их валят в обратную направлению трелевки сторону вершиной к одной из стен леса. Трелевку на волоке осуществляют после валки всех деревьев. На полупасеке деревья валят на лентах шириной 6...8 м под углом 12...16° к стене леса, вершиной в сторону, обратную направлению грузового хода трактора, который при сборе пачки движется между стеной леса и комлями деревьев и затем выезжает на волок. Ленты лучше располагать слева от волока, так как для тракторов ТБ-1 и ЛП-18 в этом случае удобнее захватывать деревья манипулятором и формировать пачки. При трелевке деревьев за комель иногда валку осуществляют сразу на всей пасеке или на одной из полупасек; пачки формируют манипулятором одновременно с обеих сторон волока или с одной стороны полупасеки, при этом ширина пасеки равна соответственно 10...15 м и 15...25 м. Этот вариант неудобен для применения в зимнее время, кроме того, на границе пасеки деревья приходится валить не на вырубленную ленту.

При механизированных постепенных и выборочных рубках пасеки разрабатывают сразу по всей ширине или «узкими лентами» (рис. 7.1, и, к). В обоих вариантах сначала валят и трелюют деревья за вершину с волока. Валка всех клейменных деревьев в первом случае производится сразу по всей ширине по-

лупасек вершиной на волок в сторону трелевки. Возможна и валка в два приема: сначала — тонкомерные, затем — крупномерные клейменные деревья, но сразу по всей ширине. Ширину пасеки в этом случае принимают 30...40 м, волока — 3...5 м. Узкими лентами полупасеки разрабатывают в два захода: сначала на примыкающей к волоку ленте шириной 7...10 м валят все клейменные деревья вершиной на волок, в направлении трелевки, под углом 5...20° к волоку, трелюют их, а затем валят деревья на крайней ленте шириной 12...15 м на изреженную ленту под углом 25...45° к волоку. Этот вариант целесообразен в спелых насаждениях и насаждениях с подростом.

Постепенные рубки узкими лентами способствуют повышению производительности трелевочного трактора и улучшению сохранности подроста и оставляемых на корню деревьев.

Постепенные рубки возможны и лентами со сплошной валкой деревьев (рис. 7.1, л, м), т. е. древостой изреживают не сразу на всей площади, а отдельными лентами шириной 7...12 м. Число и чередование лент зависит от состава насаждений и числа приемов. Ленты на пасеке располагают под углом к волоку или параллельно ему. Этот вариант применяют в одновозрастных насаждениях и при групповыборочных рубках в насаждениях без второго яруса, но с куртинным подростом.

Разработка пасек на выборочных рубках с равномерным изреживанием при валке деревьев бензиномоторными пилами и трелевкой тракторами с канатно-чокерным оборудованием выполняется в следующей последовательности. Разработка пасеки начинается с валки деревьев на магистральных и пасечных волоках. На волоке деревья валятся вдоль его направления, вершинами в сторону трелевки. При отсутствии подроста возможна трелевка деревьев комлями вперед.

В насаждениях с высокой и средней продуктивностью полупасеку разрабатывают в два захода. В первый проход валят деревья в полосе шириной 7...10 м, примыкающей к волоку. После трелевки деревьев с этой ленты деревья валят на удаленной от волока ленте на изреженную часть пасеки под углом 30...45° к волоку.

В насаждениях низкой продуктивности пасеку разрабатывают в три захода (рис. 7.2).

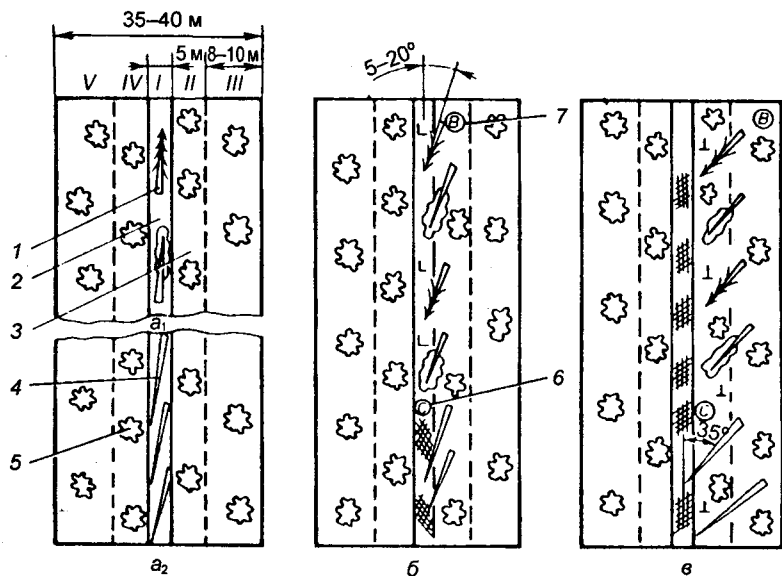


Рис. 7.2. Схема разработки пасеки в насаждениях низкой продуктивности при освоении лесосеки бригадой.

a_1 , a_2 — разработка волока при трелевке деревьев и хлыстов: I, II, III, IV, V — очередность разработки пасеки; б — разработка ленты, примыкающей к волоку. 1 — поваленное дерево; 2 — волок; 3 — лента, примыкающая к волоку; 4 — хлыст; 5 — крайняя лента; 6 — обрубщик сучьев; 7 — вальщик деревьев; 8 — разработка крайней ленты

В первый заход валят деревья на волоке и прилегающих к нему полосах с обеих сторон волока. Общая ширина ленты 8...10 м. После вытрелевки леса с центральной ленты валят деревья на крайней ленте вершинами на волок под углом 25...40°.

При выборочных рубках с равномерным изреживанием и использованием валочно-пакетирующих машин в каждый прием посредине пасеки валят деревья на волоке и одновременно по обе стороны от него на вылет стрелы проводят изреживание древостоя с определенной интенсивностью.

При разработке лесосеки трехленточными пасеками с применением машин ЛП-19 лесосеку разбивают на пасеки шириной 42...48 м. Машина ЛП-19 разрабатывает пасеку за три прохода лентами шириной 14...16 м.

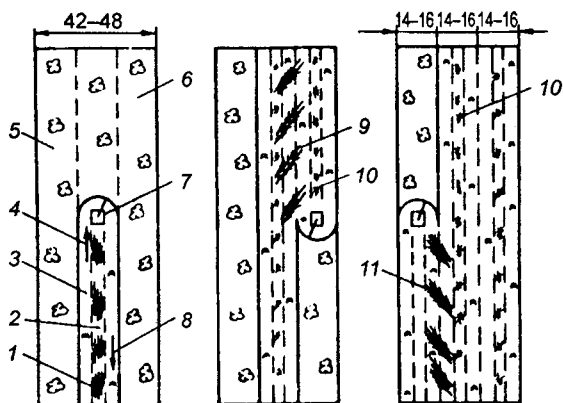


Рис. 7.3. Схема разработки трехленточной пасеки машиной ЛП-19:

1 — пачка деревьев; 2 — пасечный волок; 3 — средняя лента; 4 — направление движения машины ЛПИ-19; 5, 6 — смежные ленты; 7 — ВПМ ЛП-19; 8 — направление трелевки леса; 9, 10 — деревья ее смежной ленты; 11 — порубочные остатки, уложенные на волок

Разработка лесосек

Разработку лесосек начинают с разрубки зон безопасности вокруг верхних складов (лесопогрузочных пунктов) и вдоль лесовозного уса. Лесоматериалы, заготовленные в зоне безопасности, укладывают в штабеля вдоль уса и вывозят с лесосеки в первую очередь.

Для разработки лесосек могут быть применены различные схемы. На выбор схемы оказывают влияние: принятый технологический процесс и система машин; способ трелевки и тип трелевочного механизма; рельеф местности и несущие способности грунтов; тип лесовозной дороги; тип лесопогрузочной машины; размеры лесосеки.

Схема разработки лесосеки определяет схему ее планировки и схему валки деревьев на пасеках. На производительность системы машин оказывает влияние компактное расположение мастерского участка, объединенного общими пунктами стоянки

машин, технического обслуживания, ремонта и заправки машин, бытовыми помещениями для рабочих, которое также улучшает условия управления мастерским участком.

Разработка лесосек при сплошных рубках может производиться при вывозке хлыстами (хлыстовая технология) и сортаментами (сортиментная технология).

При хлыстовой технологии разработка лесосек может выполняться системами машин при валке леса бензиномоторными пилами и машинами.

Разработка лесосек системой машин БП + ТТ + СМ. Валка леса производится бензомоторными пилами (БП), трелевка — трелевочным трактором (ТТ), обрезка сучьев — сучкорезной машиной (СМ). В состав системы могут входить:

МП-5 «Урал-2», ТДТ-55, ЛП-30Б;

МП-5 «Урал-2», ТБ-1, ЛП-30Б;

МП-5 «Урал-2», ТТ-4М, ЛП-33;

МП-5 «Урал-2», ЛП-18Г, ЛП-33.

При небольших объемах заготовки предпочтительны системы машин с валкой деревьев бензиномоторными пилами. В данной системе трелевка производится тракторами, обрезка сучьев — сучкорезными машинами на погрузочной площадке (верхнем складе). Кроны, вершинки концентрируются на погрузочной площадке, что создает условия для производства щепы рубильными машинами.

В системе машин БП + БП + ТТ обрезка сучьев предусматривается бензопилами у пня, трелевка — на погрузочную площадку хлыстами, в полупогруженном положении, комлями или вершинами вперед. В состав системы могут входить механизмы:

МП-5 «Урал-2» + Тайга-214 + ТДТ-55;

М-228 + Крона-202 + ТБ-1.

В зависимости от почвенно-грунтовых условий порубочные остатки могут быть измельчены и равномерно разбросаны по лесосеке для перегнивания или уложены на волок, что способствует увеличению их работоспособности.

На рис. 7.4, а представлены схемы разработки лесосек при трелевке деревьев комлями вперед с повалом на подкладочное дерево.

Ширина пасажи в зависимости от высоты насаждений принимается равной 30...35 м.

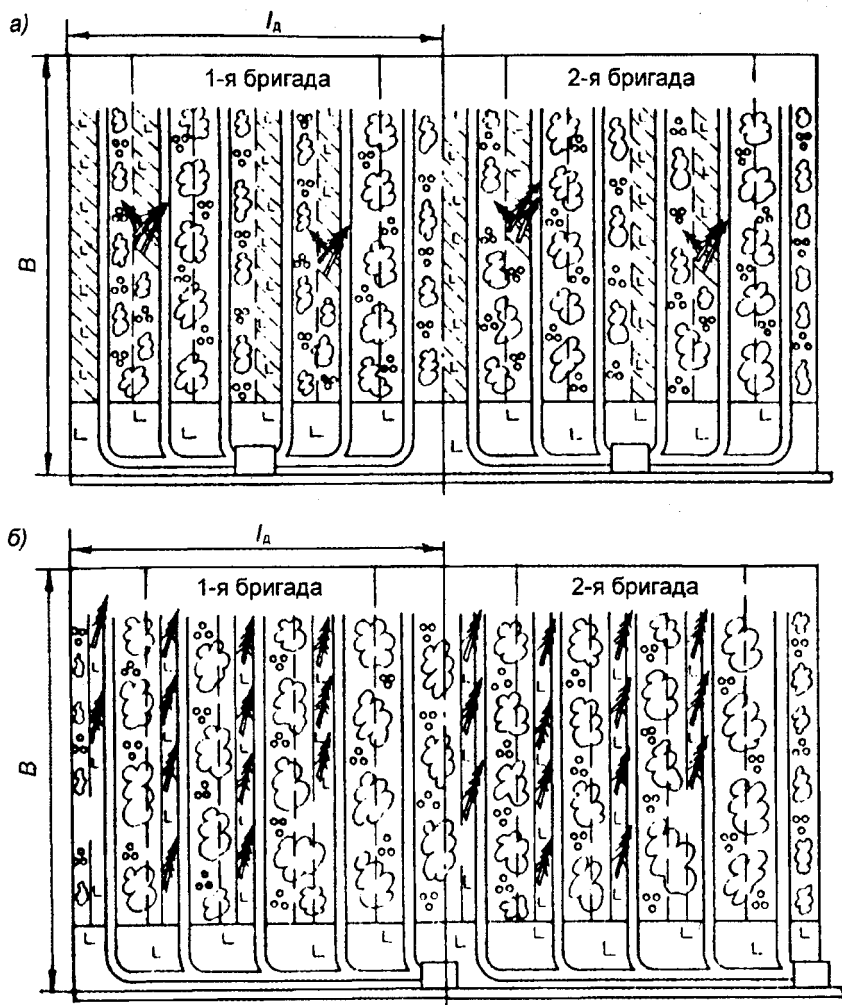


Рис. 7.4. Схема разработки лесосеки при выборочных рубках машинным способом:

1 — магистральный волок; 2 — пасечный волок; 3 — трактор с пачковым захватом; 4 — пачки деревьев; 5 — ВПМ; 6 — ус лесовозной дороги; 7 — лесопогрузочный пункт

В бригаде работают два вальщика. После валки деревьев на волоках один из них начинает валку деревьев в удаленной, а другой в ближайшей к лесопогрузочному пункту пасеках. Трактор трелюет деревья поочередно из удаленной и ближней пасек без разворота у погрузочного пункта. По мере разработки деленок первый вальщик приближается к лесопогрузочному пункту, а второй удаляется от него. Такая технология позволяет сохранить среднее расстояние трелевки за время разработки лесосеки. Исключение разворота трактора у лесопогрузочного пункта способствует сокращению времени цикла трелевки и сохранению волока от чрезмерных повреждений.

Если погрузка деревьев комлями в разные стороны недопустима, то устраиваются два лесопогрузочных пункта рядом.

На рис. 7.4, б лесосека разрабатывается с созданием запаса сваленных деревьев. Пасека размечается на ленты шириной до 10 м каждая. Деревья валят в направлении, противоположном направлению трелевки, начиная со средних лент, на которых будут размещены трелевочные волоки. После трелевки деревьев со средних лент деревья валят на смежных лентах. Трелевка начинается тогда, когда вальщик перейдет на ленту другой пасеки, удаленную на расстояние 50 м и более. Запас сваленных деревьев создается при 2—3-сменной трелевке и для компенсации остановки валки деревьев по погодным условиям. Излишние запасы, особенно в зимнее время, нежелательны.

Схема используется при заготовке леса с сохранением подраста. Ширина пасеки выбирается в пределах 25...35 м. Если ширина пасеки 25 м, то после прорубки пасечных волоков шириной по 5 м производят валку деревьев на всей полупасеке так, чтобы их кроны располагались на волоках или вблизи них, а деревья, растущие у границ пасек, при наличии на их пути куртин подраста, приваливают к соседнему волоку, если в этом случае повреждается меньше подраста.

При трелевке трактором с канатно-чокерным оборудованием запас сваленных деревьев может не создаваться. После валки группы деревьев и очистки их от сучьев вальщик чокерует хлысты и помогает трактористу собрать их в пачку. Когда трактор отойдет на безопасное расстояние, вальщик приступает к валке и очистке от сучьев очередной группы деревьев.

На рис. 7.5 показана схема разработки лесосеки с валкой деревьев на полупасеках в один прием. Работая таким образом,

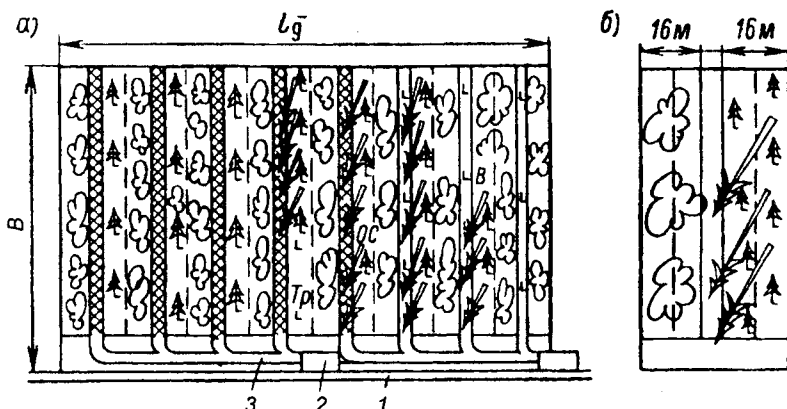


Рис. 7.5. Схемы разработки лесосеки системой машин БП + БП + ТТ.

а) схема разработки лесосеки (делянки): 1 — лесовозный ус, 2 — лесопогрузочный пункт, 3 — магистральный волок, 4 — пасечный волок, 5 — трелевочный трактор с манипулятором; B — валка, OC — очистка деревьев от сучьев, Tr — трелевка; б) схема разработки пасеки

вальщик переходит последовательно из одной пасеки в другую. Когда вальщик перейдет в третью пасеку, в первой будут очищать деревья от сучьев. При следующем переходе к первой пасеке будет трелевка (трактором с манипулятором), ко второй — очистка деревьев от сучьев, к четвертой — валка деревьев. С таким разрывом работают до окончания освоения лесосеки.

Для сбора пачки трактор заходит по волоку на длину ленты набора пачки, разворачивается и, двигаясь в сторону лесовозного уса, производит сбор хлыстов и их трелевку.

При машинной валке деревьев могут быть использованы валочно-трелевочные (ВТМ) и валочно-пакетирующие (ВПМ) машины.

Система ВТМ + СМ может состоять из ЛП-17А + ЛП-30Б, ЛП-49 + ЛП-33, ЛП-58 + ЛП-33 и др.

Разработка пасек ВТМ может производиться лентами, параллельными или под углом $45...60^\circ$ к лесовозному усу, начиная с ближнего к усу конца пасеки (рис. 7.6). Ширина пасеки в этом случае принимается равной длине ленты набора пачки равной грузоподъемности машины. Трелевочные волокна располагаются по границам пасек.

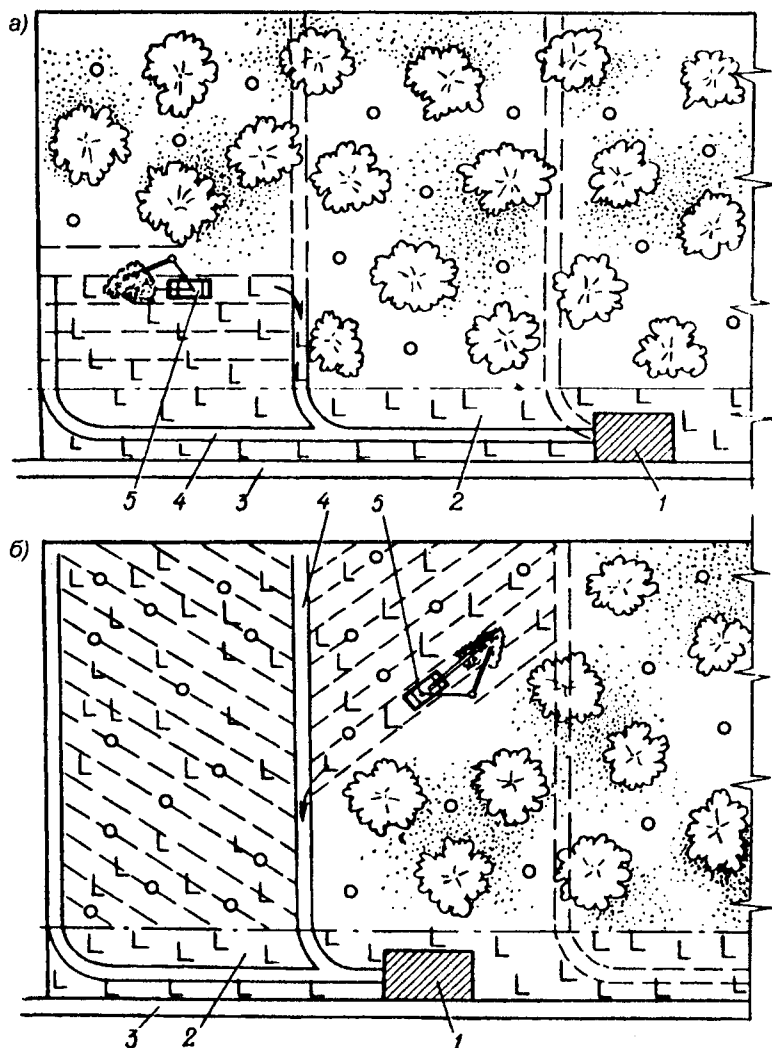


Рис. 7.6. Схемы разработки пасек ВТМ:

а) лентами, параллельными лесовозному ус; б) лентами под углом $45...60^\circ$ к лесовозному ус. 1 — погрузочный пункт; 2 — зона безопасности; 3 — лесовозный ус; 4 — трелевочный волок; 5 — ВТМ

Длина ленты (ширина пасаки)

$$b = \frac{10^4 V_n}{g\Delta},$$

где V_n — средний объем трелюемой пачки, м^3 ; g — средний ликвидный запас древесины на 1 га, м^3 ; Δ — ширина ленты, разрабатываемой ВТМ за один проход, м.

Ленточный способ разработки пасек рекомендуется применять на лесосеках с удовлетворительной несущей способностью грунта, при глубоком снеге или холмистом рельефе местности. Разработка лесосек ВТМ может также производиться без разбивки их на пасеки лентами, перпендикулярными лесовозному усу, параллельными или по кольцу.

Для разработки лесосеки лентами, перпендикулярными лесовозному усу, машина заходит в дальний ее конец, разворачивается и, двигаясь в сторону погрузочного пункта, производит валку деревьев с укладкой в конико-зажимное устройство для формирования пачки. После набора пачки машина входит на вырубленную ленту, по которой перемещается к лесовозному усу. По окончании разработки первой ленты разрабатываются остальные, в той же последовательности. Недостаток данной схемы заключается в том, что машина перемещается по всей лесосеке, так как волокна отсутствуют.

При кольцевой схеме пасеки разрабатываются лентами. Большую часть пути машина проходит по волоку и сходит с него лишь для разработки ленты, т. е. формирования пачки. Это в значительной степени улучшает условия эксплуатации машины.

При использовании валочно-пакетирующих машин применяется система ВПМ + ТТ + СМ. В этой системе могут быть задействованы машины ВПМ-35 + ЛТ-171А + ЛП-30Б, ЛП-19А + ЛТ-154А + АП-33, ЛП-19А + МЛ-30 + ЛП-33 и др.

Разработка лесосек ВПМ начинается с разбивки лесосеки на участки площадью 5...10 га для работы одной машины. Расстояние между машинами вдоль лесовозного уса принимается равным 150...300 м, что обеспечивает безопасную работу и не вызывает чрезмерную растянутость фронта работ.

Разработка лесосек на базе ВПМ может выполняться лентами, параллельными лесовозному усу, или лентами, перпендикулярными лесовозному усу (рис. 7.7).

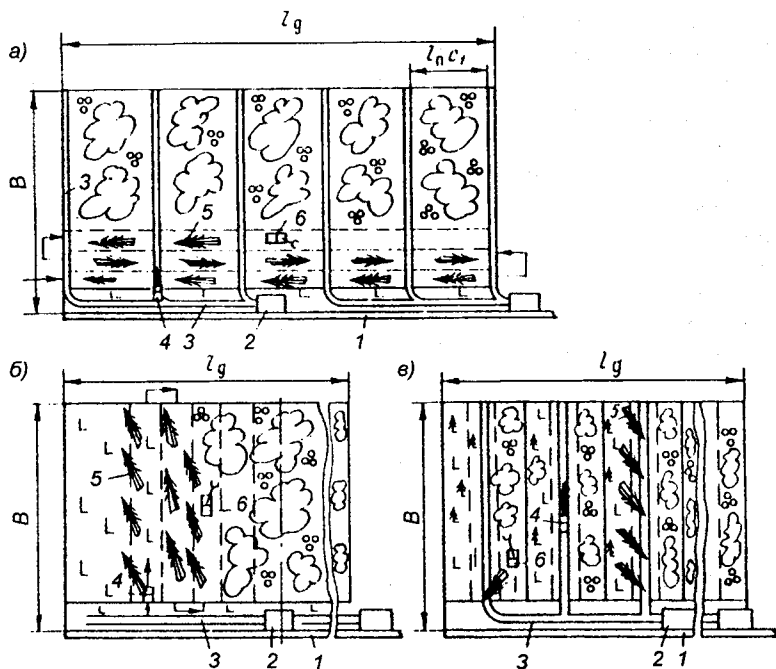


Рис. 7.7. Схемы разработки лесосек системой машин ВПМ + ТТ + СМ:
 а) лентами, параллельными лесовозному усу; б) лентами, перпендикулярными лесовозному усу; в) при трелевке деревьев вершинами вперед. 1 — ус; 2 — лесопогрузочный пункт; 3 — волок; 4 — ТТ; 5 — пачки деревьев; 6 — ВПМ

При разработке лесосеки лентами, перпендикулярными лесовозному усу, на пасеке может быть три или две ленты. Ширина ленты равна двойному вылету гидроманипулятора. Разработка трехленточной пасеки представлена на рис. 7.7. Разработка начинается со средней ленты. Машина, двигаясь от лесовозного уса по оси будущего трелевочного волокна вглубь пасеки, валит деревья на средней ленте и укладывает их в пачки сзади по следу машины. При движении обратно (к лесовозному усу) ВПМ разрабатывает левую ленту, укладывая срезанные деревья перед собой вершинами на волок под углом $20...30^\circ$. Трелюют деревья по волоку.

Применение схемы целесообразно на грунтах с хорошей несущей способностью. Основной недостаток такого способа — возможное нарушение воднофизических и противоэрозийных свойств почвы на волоке в результате многократных перемещений трелевочного трактора по волоку.

Разработка двухленточной пасеки ВПМ выполняется в два приема, начиная с правой ленты (рис. 7.8).

Валочно-пакетирующая машина, двигаясь от лесовозного уса по оси будущего трелевочного волока на правой ленте, производит валку и пакетирование деревьев по следу машины. При движении к лесовозному усу машина разрабатывает левую ленту пасеки и укладывает деревья перед собой на волок под углом $20...30^\circ$. К трелевке приступают по достижении безопасного расстояния (50 м) между двумя смежными операциями.

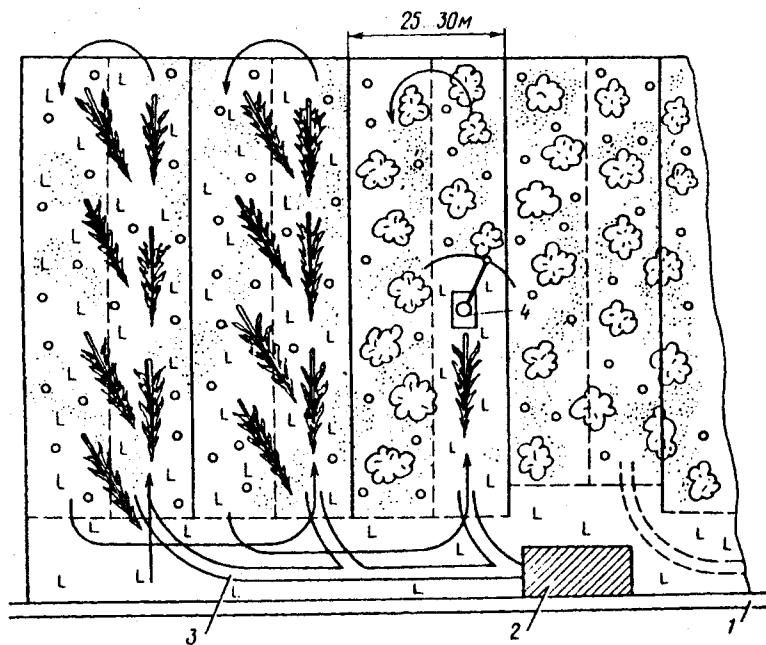


Рис. 7.8. Схема разработки лесосеки ЛП-9А двумя лентами.

1 — лесовозный ус; 2 — погрузочный пункт; 3 — трелевочный волок;
4 — ВПМ

Достоинство схемы — возможность ее применения на лесосеках со слабоувлажненной и удовлетворительной несущей способностью грунта. При этом значительно уменьшается степень нарушения почвенного покрова и противоэрозионных свойств почвы. Производительность машины здесь также несколько выше, чем при разработке тремя лентами.

Технологические схемы разработки пазок машинами типа ЛП-19А двумя и тремя лентами позволяют сохранить 60...70 % жизнедеятельного подроста, уменьшить площадь лесосеки, подверженную эрозии почвы.

Разработка лесосек с сортировкой деревьев. Сортировка деревьев (хлыстов) в процессе выполнения лесосечных работ создает возможность вывозить часть леса с лесосеки непосредственно на склад потребителя, минуя лесопромышленные склады. Это создает возможность организации на складах специализированных потоков, способствующих повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции.

Подсортировка деревьев на лесосеке по породам, размерным параметрам и качеству может выполняться следующими способами:

- раздельной, например попородной, валкой деревьев и последующей трелевкой по отдельным компонентам;
- сплошной валкой деревьев всех пород и последующим формированием пачек раздельно по компонентам;
- валкой всех деревьев с укладкой одного или нескольких компонентов в КЗУ, а других на землю;
- валкой всех деревьев с укладкой компонентов в разные пачки;
- рассортировкой деревьев стрелеванных пачек на погрузочном пункте (верхнем складе) и др.

Первые два способа приемлемы при валке леса бензиномоторными пилами. При первом способе сначала производится валка деревьев одного из компонентов. Затем поваленные деревья трелюются. После полной вытрелевки поваленных деревьев первого компонента производится валка другого компонента. Таких приемов может быть два и более в зависимости от количества компонентов. Такая технология практически не отличается от технологии условно-сплошных, выборочных рубок. Недостатком этой технологии является то, что возрастает объем переместительных операций. Так, при подсортировке деревьев на два

компонента протяженность переходов увеличивается примерно в 1,5 раза. В каждый прием производится валка определенного объема леса, от первоначального запаса отличающегося не только количеством, но и средним объемом хлыста. Приведенные факторы будут оказывать существенное влияние на производительность перемещаемых механизмов.

При втором способе производится сплошная валка всех деревьев на пасеке, а при формировании пачки выбираются деревья только одного компонента. Трелевка деревьев здесь производится в два приема и более.

В рассмотренных схемах разработки лесосек с подсортировкой формирование пачек может производиться с помощью трелевочных тракторов как с канатно-чокерным, так и бесчокерным технологическим оборудованием.

Третий способ заключается в валке всех деревьев на пасеке и укладке одного компонента в конико-зажимное устройство, а другого — на землю. После сформирования пачки соответствующего объема она трелюется на погрузочную площадку. Трелевка второго компонента может быть выполнена первым или другим трелевочным механизмом.

Этот способ применяется при использовании валочно-трелевочных машин.

Четвертый способ заключается в укладке деревьев разных компонентов в пачки, которые располагаются отдельно. Он возможен лишь при наличии валочно-пакетирующих машин.

Сформированные на земле пачки деревьев могут быть стрелованы тракторами, оборудованными пачковыми захватами или манипуляторами.

В обоих случаях имеют место переходы трактора от одной пачки к другой. Производительность машин в этом случае примерно такая же, как и при работе обычным способом.

Существенное влияние на производительность тракторов оказывает запас сортируемых компонентов на одном гектаре леса. Чем больше разница между ними, тем значительнее снижение производительности на трелевке.

При разработке лесосек ВТМ деревья одного компонента могут укладываться на землю, а другого — в конико-зажимное устройство (рис. 7.9).

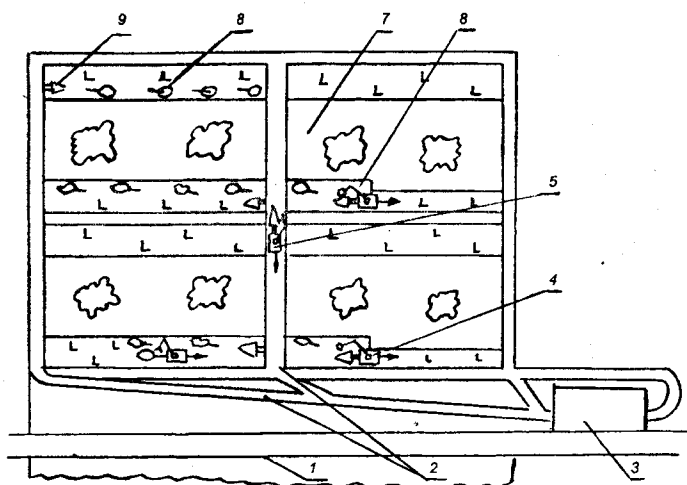


Рис. 7.9. Схема разработки лесосеки ВТМ + ТТ + СМ:

1 — ус лесовозной дороги; 2 — волоки; 3 — погрузочный пункт; 4 — валочно-трелевочная машина ВТМ-49; 5 — трелевочный трактор ЛП-18А; 6 — разрабатываемая лента леса; 7 — растущий лес; 8 — деревья одного компонента; 9 — пачки деревьев другого компонента

При использовании ВПМ деревья укладываются на землю отдельными пачками (параллельно волоку, под углом к нему и т. д.).

Валочно-трелевочная машина производит валку всех деревьев с укладкой одного компонента на себя (в КЗУ), а другого на землю. Трактор ЛП-18А трелюет деревья второго компонента к погрузочному пункту.

Заготовка леса с сортировкой не ведет к существенному изменению технологии лесосечных работ. Сортировка может выполняться на базе существующих лесосечных машин и с изменением конструкции технологического оборудования. В последнем случае снижение производительности машин меньше.

Разработку лесосек с сортировкой по породам можно применять при заготовке лиственных пород, несплошных рубках.

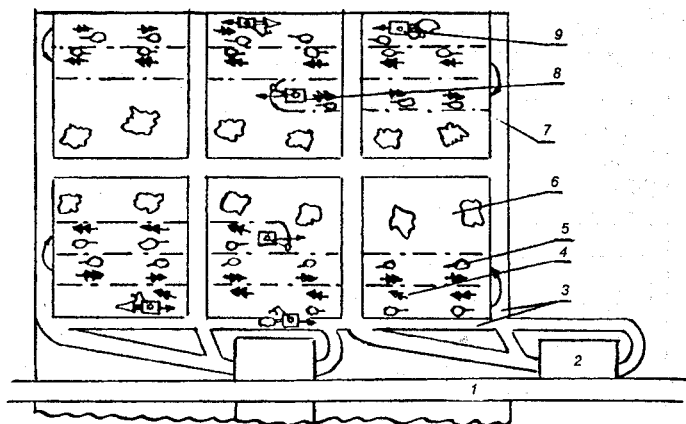


Рис. 7.10. Схема разработки лесосеки ВПМ + СМ:

1 — ус лесовозной дороги; 2 — погрузочный пункт; 3 — волоки;
4 — деревья первого компонента; 5 — деревья второго компонента; 6 — растущий лес; 7 — разрабатываемая лента леса; 8 — валочно-пакетирующая машина ЛП-19; 9 — ТТМ

Выборочные рубки. Выборочные рубки проводятся в разновозрастных и смешанных насаждениях при необходимости сохранения защитных функций леса и увеличения его продуктивности. При выборочных рубках рациональнее используется лесосечный фонд, так как убираются спелые, перестойные и фаутные деревья. На корню остаются деревья, не достигшие возраста спелости, подрост, а в образовавшихся «окнах» появляется самосев хвойных пород. Проведение выборочных рубок исключает нежелательную смену пород и необходимость искусственного лесовосстановления. Интенсивность рубок с учетом целевого назначения участков — 15...30 %, повторяемость — 10...25 лет. Полнота древостоев снижается до 0,6. При проведении таких рубок, как правило, предусматривается постепенный переход от одновозрастных насаждений к разновозрастным.

На рис. 7.11 представлена схема разработки лесосеки при использовании ВПМ с вылетом манипулятора 10...15 м. При этом расстояния между осями смежных волоков будут не менее 20 м. Разработку делянки начинают после выполнения подгото-

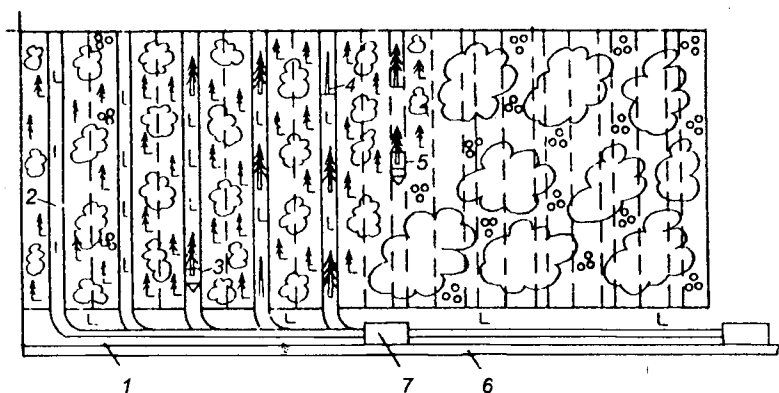


Рис. 7.11. Схема разработки лесосеки при выборочных рубках машинным способом.

1 — магистральный волок; 2 — пасечный волок; 3 — трактор с пачковым захватом; 4 — пачки деревьев; 5 — ВПМ; 6 — ус лесовозной дороги; 7 — лесопогрузочный пункт

вительных работ, состав которых тот же, что и при сплошных рубках. В первую очередь разрабатывается зона безопасности вдоль уса лесовозной дороги. После этого машина заходит в дальний конец делянки и, двигаясь в направлении лесовозного уса по пути будущего волока, производит валку и пакетирование деревьев, оставляя пачки на волоке. Разработав первую пасеку, машина заходит для разработки следующей, и так до окончания разработки всей лесосеки (делянки). Трелевка пачек производится трактором с пачковым захватом и начинается тогда, когда ВПМ переходит в третью пасеку (т. е. на безопасное расстояние).

Вследствие отсутствия ВПМ с большим вылетом манипулятора для выполнения лесосечных работ на выборочных рубках применяется механизированная валка с трелевкой деревьев (хлыстов) вершинами вперед. На трелевке леса могут использоваться трелевочные тракторы с канатно-чокерным оборудованием или манипулятором.

Схемы разработки лесосек для этих систем машин при выборочных рубках не отличаются от тех, которые применяются на сплошнолесосечных рубках с трелевкой деревьев (хлыстов) вершиной вперед.

Сортиментная технология. При вывозке сортиментов раскряжевка хлыстов производится на лесосеке или погрузочном пункте (верхнем складе).

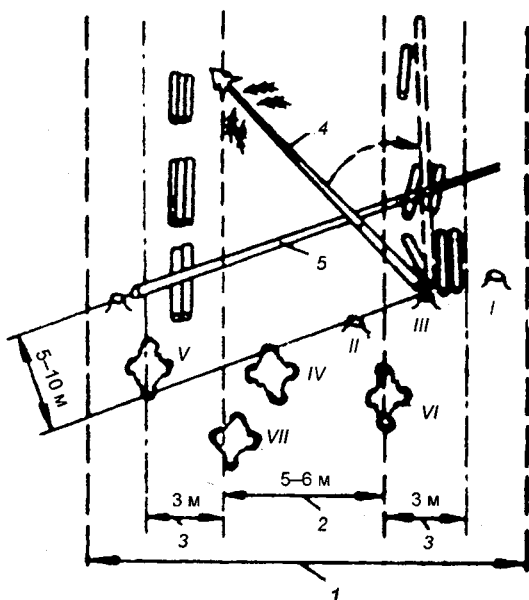
Раскряжевка может выполняться перечисленными моторными инструментами или многооперационными машинами.

При использовании бензиномоторных пил на валке деревьев могут применяться системы машин: БП + форвардер, БП + процессор + форвардер, БП + ТТ + процессор.

При использовании первой системы операции валка, обрезка сучьев и раскряжевка выполняются бензиномоторной пилой непосредственно у пня. Окучивание сортиментов производится вручную вдоль волока. Транспортировка сортиментов на погрузочную площадку осуществляется форвардером.

При сплошных рубках главного пользования ширина пасеки принимается равной 15...20 м и условно делится на пять лент (рис. 7.12).

Посередине пасеки располагается волок шириной 5...6 м, по обеим сторонам от волока — ленты шириной 3 м для складирования заготовленных сортиментов, а по бокам пасек — ленты, свободные от сортиментов. Разработка пасек ведется с подкладочным хлыстом по следующей технологии. Сначала перпендикулярно основному направлению валки производится спиливание тонкомерного подкладочного дерева с таким расчетом, чтобы оно располагалось на расстоянии 5...10 м спереди от очередной группы деревьев, подлежащих валке, и было приподнято на 50...70 см над поверхностью земли. Для этого подкладочное дерево валится на ранее заготовленные сортименты или на микроповышения, после чего с него обрезаются сучья. Затем на него поочередно валятся деревья из намеченной группы, с которых также обрезаются сучья. Все сучья остаются на месте обрезки или складываются на волоке. Раскряжевка хлыста производится сразу после обрезки сучьев или после перекатывания хлыста на ленту окучивания сортиментов. При разработке лесосеки таким способом посередине пасеки образуется вал сучьев, который значительно улучшает проходимость сортиментовозов и предотвращает нарезание колеи. Сортиментовоз, проезжая по волоку, уплотняет сучья и образует хорошо укрепленный волок. После транспортировки заготовленных сортиментов пасека остается чистой, не требующей доочистки. При необходимости заготовки сучьев для дальнейшей пере-



**Рис. 7.12. Схема разработки лесосеки системой машин:
БП + форвардер при сплошных рубках.**

1 — пасека; 2 — волок; 3 — ленты для складирования сортиментов; 4 — обрабатываемое дерево; 5 — подкладочный хлыст

работки они складировались возле волока и сортиментовозом вывозятся на погрузочный пункт, где перегружаются на автомобили. При такой технологии сучья транспортируются в поднятом состоянии и не загрязняются, как это происходит в случае трелевки деревьев в полупогруженном состоянии.

На рубках промежуточного пользования ширина пасеки увеличивается до 30...40 м. Посередине ее разрабатывается технологический коридор шириной 3,5 м. К нему примыкают ленты складирования сортиментов, ширина которых — в пределах 3...5 м, в зависимости от вылета манипулятора форвардера и количества подлежащих складированию сортиментов, т. е. от интенсивности рубки. Разработку пасеки начинают с вырубki подлеска с технологического коридора и лент для складирова-

ния сортиментов. Подлесок укладывается равномерно в коридоре, ширина которого 20...25 м. Затем деревья, растущие в коридоре, валятся и разделяются на сортименты, которые складываются по его сторонам. После разработки технологического коридора, приступают к валке деревьев, обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов в остальной части лесосеки по обеим сторонам технологического коридора. Для облегчения работы при раскряжевке, окучивании сортиментов валку деревьев производят на подкладочный хлыст.

Порубочные остатки укладываются на волок, что улучшает работоспособность волока и предотвращает повреждение корневой системы деревьев, оставляемых на корню вблизи волока. Такие повреждения в еловых и осиновых насаждениях могут вызвать инфицирование древесины грибковыми заболеваниями, особенно летом.

Разработка лесосек системой машин БП + процессор + форвардер представлена на рис. 7.13. На валке деревьев целесообразно использовать специализированные бензоминальные пилы, на обрезке сучьев, раскряжевке хлыстов — процессоры грейферного типа, на транспортировке сортиментов — форвардеры.

Пасечные волоки помечают через 15...16 м. Разработка лесосек при сплошных рубках начинается с валки деревьев перпендикулярно намеченным волокам. После ухода вальщика на безопасное расстояние или переходе на другую пасеку работу начинает процессор, который, передвигаясь перпендикулярно поваленным деревьям, захватывает их за комли, помешает впереди себя и обрабатывает. Сучья используются для укрепления волока, по которому перемещается форвардер.

Деревья, находящиеся с левой стороны по направлению движения процессора, гидроманипулятором перетаскиваются на правую сторону, после чего обрабатываются за комель. Ширина пасеки, обрабатываемой за один проход — 15...17 м.

При несплошных рубках (рис. 7.14) вначале разрабатывается валок, начиная с удаленной части лесосеки (от лесовозного уса). Деревья валятся вершиной в направлении, противоположном направлению трелевки.

После прочистки волока деревья на нем обрабатываются одномодульным процессором, который, начав работу с ближнего

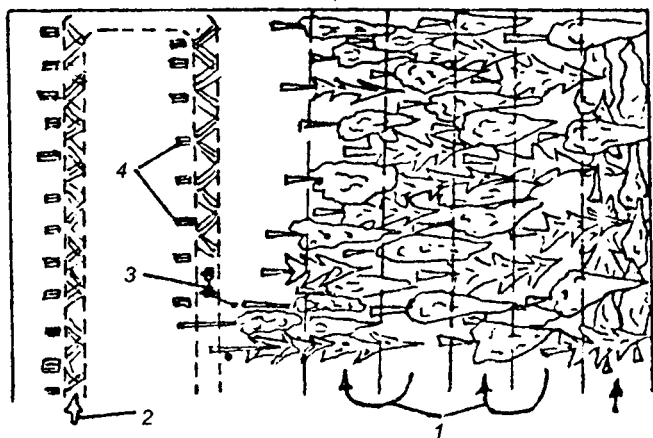


Рис. 7.13. Схема разработки лесосеки бензопилой и процессором при сплошных рубках.

1 — направление движения вальщика; 2 — направление движения процессора; 3 — процессор; 4 — пакеты сортиментов

конца волока, захватывает деревья за комель, осуществляя последовательно обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов на сортименты, которые укладываются вдоль волока в непосредственной его близости. Сучья и вершины остаются на волоке и приминаются колесами при движении машины.

Балка деревьев на полупасеках производится под любым углом к волоку в просветы между оставляемыми на корню деревьями; при этом комель или вершина поваленного дерева должны находиться в зоне досягаемости манипулятора процессора. Это условие предполагает, что деревья, расположенные на ленте, достигаемой для процессорного агрегата, целесообразно валить вершиной в направлении от волока, а деревья, растущие вне этой зоны, необходимо валить вершиной в направлении к волоку. Возможную максимальную ширину пасеки при этом можно определять по формуле

$$B_{\pi} = 2(R + H),$$

где R — эффективный вылет манипулятора, м; H — высота вырубаемых деревьев, м.

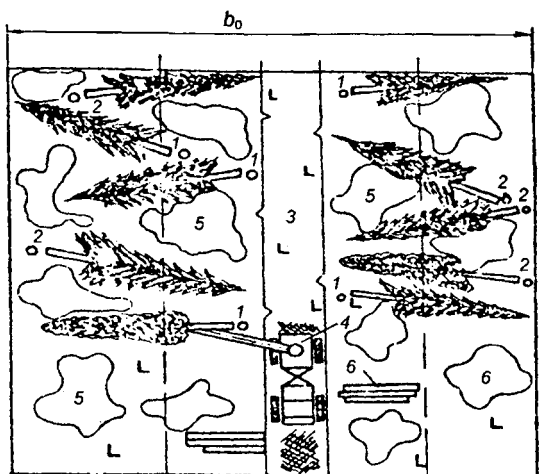


Рис. 7.14. Схема работы процессора на паше при обработке деревьев, поваленных на полупасаках, при несплошных рубках.

1 — деревья, поваленные в зоне действия манипулятора процессора; 2 — деревья, поваленные в зоне действия манипулятора процессора; 3 — волок; 4 — процессор; 5 — растущий лес; 6 — пачки сортиментов

Перемещаясь вдоль волока, процессор последовательно обрабатывает поваленные деревья, причем дерево, обрабатываемое с комля, раскряжевывается на сортименты при совмещении с обрезкой сучьев. Деревья, захваченные процессорным агрегатом за вершину, вначале подвергаются обрезке сучьев, а затем, после разворота агрегата на 180° , производится раскряжка хлыста с комля.

Трелевка сортиментов форвардером осуществляется в два приема. В первый прием вытрелевывают сортименты, выпиленные после разрубки волока, для того чтобы пакеты сортиментов не препятствовали разработке полупасек, а затем, после раскряжки процессором деревьев, заготовленных на полупасаках, проводится второй прием трелевки.

Разработка лесосек системой машин БП + ТТ + процессор предусматривает трелевку деревьев на верхний склад. Для об-

резки сучьев и раскряжевки хлыстов может быть использован процессор ЛО-120 (рис. 7.15).

Деревья укладываются в штабель высотой до 1 м. При его укладке должно быть учтено обеспечение возможности процессору двигаться прямолинейно вдоль штабеля в непосредственной близости от торцов обрабатываемых деревьев. Предельно допустимый разбег комлей должен составлять не более 2 м. Использование для раскряжевки процессора предполагает подсортировку деревьев по породам и диаметру ствола.

Процессор устанавливается на верхнем складе таким образом, чтобы расстояние между левой границей и штабелем составляло не более 0,5 м. При этом за счет поворота стрелы процессора с одной стоянки могут обрабатываться деревья на участке 2,5 м по длине штабеля.

Для создания необходимого разрыва между штабелями сортиментов требуется формирование второго штабеля на максимальном удалении от плоскости пропила. Это достигается возвратом каретки протаскивающего механизма к плоскости пропила после протаскивания хлыста более чем наполовину длины сортимента, укладываемого в дальний штабель. Таким образом, после отпиливания этого сортимента имеется возмож-

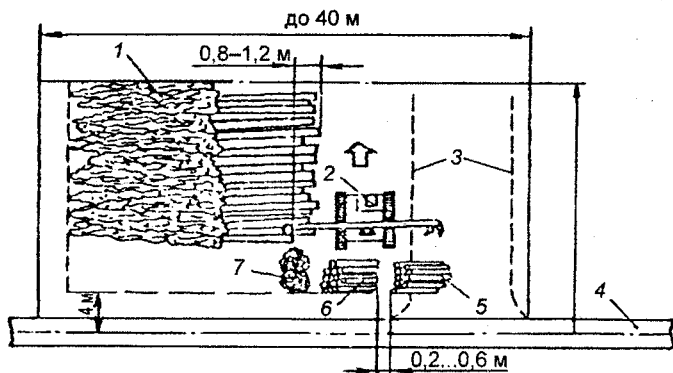


Рис. 7.15. Схема работы процессора ЛО-120 на верхнем складе.
1 — штабель деревьев; 2 — процессор ЛО-120; 3 — погрузочный тупик для автолесовоза; 4 — лесовозный ус; 5 — штабель балансовой древесины; 6 — штабель крупномерных сортиментов; 7 — сучья и вершинки

ность его перемещения, так как он закреплен в точке, близкой к центру тяжести. Однако в силу того, что конструкция каретки не обеспечивает надежного удерживания сортимента, в дальний штабель следует укладывать балансовую (тонкомерную) древесину.

При раскряжевке нерассортированной древесины возможна выпилка сортиментов двух длин различного назначения. В этом случае все выпиливаемые сортименты могут сбрасываться в один штабель и сортироваться в дальнейшем погрузчиком манипуляторного типа или форвардером. Погрузка сортиментов на лесовоз может также осуществляться этими же машинами.

При использовании харвестеров лесосека разделяется на пасеки шириной 12 м (рис. 7.16).

Волоки располагаются на левой стороне пасеки. Валка деревьев харвестером начинается с правой стороны от волока. Да-

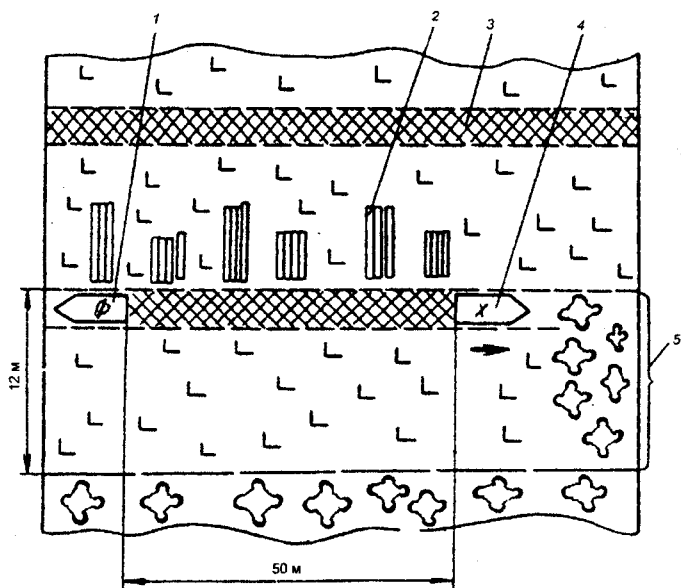


Рис. 7.16. Схема разработки лесосеки системой машин:
харвестер + форвардер.

- 1 — форвардер; 2 — заготовленные сортименты; 3 — волок;
4 — харвестер; 5 — пасека

лее производится обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты, которые размещаются с левой стороны от харвестера. После удаления харвестера на 50 м работу может начинать форвардер. Обычно машины работают в разных лесосеках: форвардер начинает работу, когда харвестер уже разработал лесосеку.

Производительность харвестера увеличивается в том случае, если заранее удаляется подлесок. До начала разработки лесосеки машинами следует бензиномоторной пилой свалить и обработать крупномерные деревья, диаметр которых превосходит максимальный, установленный для данной машины.

При сортиментной технологии меньше повреждаются оставляемые на корню деревья, лучше сохраняется подрост и др.

Сортиментная технология эффективна при проведении рубок главного и промежуточного пользования, санитарно-гигиенических рубок, освоения лесов 1 группы. Из рассмотренных систем машин для сортиментной технологии наиболее эффективна БП + процессор + форвардер. Валка леса производится бензиномоторными пилами, выбор которых зависит от среднего объема хлыста, вида рубок. Обрезка сучьев и раскряжевка производится на волоке процессором (отечественными — ЛО-120, ЛО-123). Для транспортировки сортиментов могут быть использованы отечественные форвардеры ТБ-1-16, ЛТ-189 (для несплошных рубок целесообразнее последний).

При больших объемах заготовки (50 и более тыс. м³/год) более эффективны специализированные машины для заготовки сортиментов на основе харвестера и форвардера. Преимущества данной системы обеспечивают высокие производительность и степень механизации труда. Машины для сортиментной технологии — более легкие, лучше управляемы, имеют более высокие скоростные показатели и повышенные эргономические качества.

7.3. Производство щепы на лесосеке

Общие сведения. Проблемы заготовки и переработки всей биомассы дерева на предприятиях лесного комплекса еще полностью не решены. Использование малоценной, низкокачест-

венной древесины и вторичного сырья, получаемого при заготовке и переработке, находится в настоящее время на низком уровне.

В условиях рыночных отношений методы управления хозяйством значительно изменились. В этих условиях особое внимание должно быть уделено использованию местных ресурсов.

Особое внимание уделяется использованию нетрадиционных возобновляемых источников энергии и внедрению ресурсосберегающих технологий.

К древесному сырью, не пригодному для производства деловых сортиментов, относятся тонкомерные (диаметром до 12 см на высоте груди) и фаутные деревья, хлысты, поврежденные в процессе заготовки древесины на лесосеке. Отходы лесозаготовок — сучья, ветви, вершины, куски стволовой древесины, пни и т. п. (около 60 %) могут быть переработаны на щепу. Количество отходов и место их концентрации зависит в основном от состава насаждений, времени года, технологии и применяемой системы машин.

Эффективное использование древесной щепы для энергетических нужд малых городов, поселков, промышленных предприятий сократит потребность в невозобновляемых видах топлива (жидком, твердом и газообразном).

В рамках ООН разработана программа улучшения энергетической системы Восточной Европы и Балтийского региона, где в качестве основного пути решения проблемы предусмотрено создание и широкое использование нетрадиционных и восстанавливаемых биоресурсов.

Снижение использования ископаемого топлива (уголь, мазут), газа и переход на биологическое (древесное сырье) улучшают экологическую обстановку, позволяют достигнуть определенного экономического эффекта.

Биотопливо не нарушает естественного природного равновесия: выделяемая при его сгорании углекислота полностью поглощается в процессе фотосинтеза.

В качестве топлива могут быть использованы: щепа, кора, опилки, влажностью до 35...40 %.

Ниже приведены данные, полученные при сжигании различных видов топлива.

Показатели	Топливо		
	мазут	уголь	щепа
Образуются при сжигании топлива, мг/МДж			
S (серы)	642,0	341,0	4,3
CO	106,0	432,0	18,1
CO ₂	76	7,6	108
NO ₂	126	143	80
летучая зола	89,0	439,0	28,7
КПД котла	25	87	71
Содержание серы, %	2,4	0,61	0,01

Сжигание твердого топлива связано с образованием золы, шлака. Их количество в древесине зависит от вида топлива, породы дерева. Древесная щепа и стружка, например содержат около 1...2 %, кора — 3...5 %. К этому добавляется некоторая часть несгоревшего топлива, зависящая от загрязнения древесины.

Производство щепы на лесосеке. Производство технологической щепы на лесосеке взаимосвязано с технологическим процессом и системой машин на заготовке древесины. Основные направления при этом следующие.

1. Валка деревьев производится бензиномоторными пилами, трелевка — трелевочным трактором с сортировкой по диаметрам: крупномерные — к сучкорезной машине, тонкомерные — к передвижной рубильной машине.

Передвижная рубильная машина, продвигаясь вдоль штабеля тонкомерных деревьев, при помощи манипулятора захватывает деревья за вершинную часть и направляет их в рубильную машину для измельчения. Вырабатываемая щепа загружается в сменные контейнеры, которыми комплектуются автощеповозы.

При этом щепа может быть использована для производства плитных материалов и в качестве древесного биотоплива.

2. Тонкомерные деревья перерабатываются на щепу по вышеописанной технологии.

Крупномерная, малоценная древесина заготавливается следующим образом.

Валка и раскряжевка деревьев на отрезки производится бензиномоторной пилой; форвардером отрезки перемещаются к

сучкорезно-окорочной машине; производство щепы — на передвижной рубильной машине. Полученная щепа может быть использована на ЦБК.

3. Разработка лесосеки производится в два приема. В первый прием заготавливается малоценная, мелкая и фаутная древесина, трелюемая к рубильной машине. На трелевке могут быть использованы малогабаритные трелевочные тракторы.

Во второй прием заготавливаются оставшиеся деревья.

4. Заготовка леса производится с подсортировкой. Один из компонентов трелюется к рубильной машине, второй — к сучкорезной.

5. Щепа производится на верхнем складе у сучкорезной машины. Используется как биотопливо.

6. Производство щепы на вырубках — из валов (куч), образовавшихся после очистки лесосеки (рис. 7.17).

Основным оборудованием для производства щепы на лесосеке является передвижная рубильная машина.

Рубильные машины в зависимости от рабочего органа (механизма резания) могут быть дисковые и барабанные.

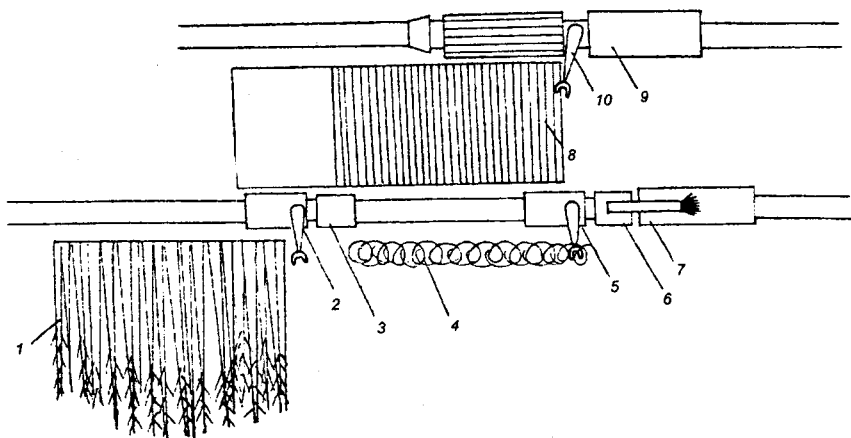


Рис. 7.17. Технологическая схема использования машин.

1 — деревья; 2, 5 — колесные тракторы с манипуляторами; 3 — сучкорезно-раскряжевый станок; 4 — сучья; 6 — рубильная машина, 7 — контейнер для щепы; 8 — бревно; 9 — сортиментовоз; 10 — манипулятор сортиментовоза

Дисковые рубильные машины предназначены для измельчения на щепу круглых и колотых лесоматериалов, горбылей и реек.

Барабанные предназначены для измельчения на щепу сучьев, вершин, горбылей и реек.

Для измельчения на технологическую щепу в условиях лесосеки применяются отечественные дисковые машины УРП-1 и зарубежные типа «Валмет ТТ-1000ТУ» и «Кархула-312Б». Эти рубильные машины аналогичны по конструкции и состоят из базовой машины, гидроманипулятора с клещевым захватом и рубильной установки.

Представляет интерес также рубильная машина Edsby, производимая в Швеции.

Рубильная машина монтируется на тракторе и приводится в действие через вал отбора мощности. Размер приемного окна 22 × 25 м. Подача сырья на загрузочный транспортер — ручная. На диске установлено четыре ножа. Производительность — 10...15 кл · м³/ч. Длина щепы по волокнам — 5...12 мм.

Технические характеристики отечественных рубильных машин

Марка машины	УРП-1	МРГС-5
Базовый трактор	Т-150К	ТДТ-55
Диаметр диска, мм	1200	1000
Длина щепы, мм	15...30	20
Максимальный размер частицы сырья, мм	300	250
Производительность, м ³ /ч	15	5

Для транспортировки щепы из лесосеки выпускаются отечественные автощеповозы ЛТ-7А, ТМ-12 и ЛТ-191.

Для производства щепы на лесосеке могут быть применены следующие системы машин.

1. Валка и пакетирование тонкомерных деревьев: ЛП-17А + ЛТ-168 + УРП + ТМ-12. Валочно-трелевочная машина производит валку и пакетирование тонкомерных и малоценных деревьев; погрузочно-транспортная машина ЛТ-168 доставляет их к месту переработки на щепу; передвижная рубильная машина УРП-1 производит измельчение; вывозку щепы к потребителю осуществляет контейнерный автопоезд ТМ-12.

Технические характеристики автощеповозов

Марка щеповоза	ЛТ-7А	ТМ-12	ЛТ-191
Базовый автомобиль	МАЗ-5430	Тягач на базе МАЗ-509А	МАЗ-54331
Грузоподъемность, т	12,3	13,0	13,3
Вместимость кузова, м³:			
без надставных бортов	25	25	28
с надставными бортами	37	—	40
Максимальная скорость движе- ния с грузом, км/ч	75	60	87
Полная масса автощеповоза, т ...	22,5	30,0	25,15

Примечание. Кроме указанных выпускаются также большегрузные автощеповозы ОНЩ-54 и ЛТ-170.

2. Сбор и подвозка лесосечных отходов к месту переработки на щепу — машиной ЛТ-168, переработка сырья на щепу — УРП-1, вывозка щепы — ТМ-12.

Производство щепы на лесосеке имеет ряд недостатков:

- необходимость привлечения дополнительного числа рабочих для работы в лесу;
- влияние погодных условий;
- более высокие эксплуатационные расходы по сравнению с затратами на обслуживание стационарного оборудования.

Производство щепы на лесосеке широко распространено в зарубежных странах и имеет два основных направления.

В США и Канаде производство щепы ведется, в основном, из низкокачественных древостоев, подлежащих рубкам главного пользования.

В Европейских странах используются передвижные мобильные рубильные машины для переработки тонкомерных деревьев и кроны.

Первое направление можно считать более экономичным при трелевке деревьев вершиной вперед. Заготовка щепы непосредственно у пня требует значительно больших затрат времени, усилий и средств.

Процесс производства щепы на лесосеке из малоценных пород, кустарника и отходов лесозаготовок должен органически вплетаться в существующие процессы лесозаготовок. Более эф-

фективно производство щепы на предприятиях, работающих на автовывозке и на лесосеках, разрабатываемых без сохранения подроста.

7.4. Транспортировка лесоматериалов

От работы транспорта зависит ритмичность и надежность работы лесозаготовительного предприятия. Транспортные операции в лесозаготовительном процессе составляют более 25 % трудозатрат. Благодаря внедрению гидроманипуляторов, уровень механизации погрузочных работ составляет практически 100 %. Внедрение большегрузных и комфортабельных для водителей автомобилей существенно повысило производительность труда, позволило снизить энергозатраты на транспортных операциях.

Многообразие заготавливаемых лесоматериалов на лесозаготовительных предприятиях требует использования различных транспортных средств, что, естественно, усложняет его эксплуатацию.

На эксплуатацию автотранспорта в процессе лесозаготовок оказывают влияние следующие основные факторы:

- каждый рейс проходит по дорогам различных категорий (от бездорожья до дорог II и I категорий);
- низкая концентрация перевозимых грузов на погрузочных пунктах, что затрудняет использование специальных средств погрузки.

В настоящее время на лесозаготовительных предприятиях России применяются две принципиально различные схемы организации транспортных работ, всецело зависящие от принятой технологии лесозаготовок:

- 1) погрузочный пункт — потребитель;
- 2) погрузочный пункт — лесопромышленный склад — потребитель.

Разновидности транспортно-технических схем следующие:

- прямая вывозка от валки до потребителя;
- одноступенчатая, при которой древесина сначала транспортируется по лесосеке к лесовозным дорогам, где перегружается на транспортные средства, а затем вывозится потребителю;

— многоступенчатая, предусматривающая дополнительные перегрузки на промежуточных пунктах лесовозных дорог, лесопромышленных складах.

Выбор той или иной схемы зависит от густоты транспортных дорог и их состояния, состава и наличия техники, местонахождения основных потребителей и др.

При транспортировке щепы или порубочных остатков невозможно использовать грузоподъемность транспортных средств. В процессе транспортировки груз уплотняется. Для транспортировки в зависимости от расстояния перевозки, вида груза, может быть использовано несколько типов транспортных средств. На небольшие расстояния щепу и порубочные остатки можно перевозить трактором с прицепом. При дальних перевозках используются автомобили с прицепом. Объем груза зависит от типа машины, емкости кузова и прицепа.

Щепа как предмет труда характеризуется весьма разнообразными показателями в зависимости от влажности, породы, способа загрузки и т. п.

Свойства щепы, с точки зрения транспортировки и выгрузки из подвижного состава, определяются объемной массой, сыпучестью, влажностью, степенью уплотнения при загрузке и транспортировке, формой и фракционным составом, засоренностью и смерзаемостью.

Количество измельченной древесины учитывают плотной и насыпной массой, которая зависит от ее влажности.

Объемные плотная и насыпная массы щепы из древесины приведены в табл. 7.1.

Щепу учитывают в кубических метрах плотной массы. Для перевода насыпной массы щепы в плотную используется коэффициент полндревесности, имеющий следующие значения: до отправки потребителю — 0,36, при перевозке щепы на расстояние до 50 км — 0,40, при перевозке щепы на расстояние более 50 км — 0,42. При использовании на погрузке пневмотранспортных средств — 0,45.

Средняя насыпная масса щепы при разработке различных емкостей для ее транспортировки принимается равной 0,3 т/м³.

В табл. 7.2 приведена объемная масса отходов лесозаготовок в зависимости от состава и способа погрузки.

Таблица 7.

**Объемная масса плотной и насыпной щепы
(по данным А. П. Ливанова, 1980 г.)**

Влажность, %		Объемная масса щепы, т/м ³	
абсолютная	относительная	плотная	насыпная
30	23,0	0,55	0,20
40	28,6	0,59	0,20
50	33,4	0,64	0,23
60	37,5	0,68	0,24
70	41,0	0,72	0,25
80	44,5	0,76	0,27
90	47,5	0,81	0,28
100	50,0	0,85	0,30
110	52,5	0,89	0,31
120	54,5	0,93	0,32

Таблица 7.2

Насыпная масса древесной зелени

Порода	Насыпная масса, т/м ³	Удельный объем, м ³ /т
При свободной насыпке		
Ель	0,205..0,303	3,3..4,7
Сосна	0,199..0,269	3,7..5,0
Береза	0,141..0,193	5,2..7,1
Ольха	0,145..0,203	4,9..7,1
При динамическом уплотнении		
Ель	0,227..0,317	3,2..4,4
Сосна	0,226..0,310	3,2..4,4
Береза	0,338..0,434	2,3..3,0
Ольха	0,292..0,394	2,5..3,4

В процессе погрузки щепа уплотняется, что повышает рейсовую нагрузку, но одновременно и ухудшает высыпание щепы из кузова при разгрузке, способствуя слипанию и смерзанию.

Щепа из тонкомерных деревьев и сучьев обычно используется в качестве добавки к технологической щепе, а также как биотопливо.

Степень использования грузоподъемности характеризуется коэффициентом использования. При этом различают коэффициенты статического и динамического использования грузоподъемности

$$K_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_{\text{в}}},$$

$$K_{\text{дин}} = \frac{P_{\text{ф}}}{P_{\text{в}}},$$

где $Q_{\text{ф}}$, $Q_{\text{в}}$ — груз соответственно фактический и который может быть перевезен, г; $P_{\text{ф}}$ и $P_{\text{в}}$ — соответственно фактическое и возможное количество тонно-километров при полном использовании грузоподъемности.

Коэффициент использования грузоподъемности зависит от правильного выбора транспортного средства при перевозке грузов определенного характера, соответствия конструкции навесного оборудования перевозимому грузу и т. п.

Производительность автопоезда может быть определена по формуле

$$\Pi_{\text{см}} = \frac{(T - t)Q_{\text{ф}} \cdot \varphi_1}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5},$$

где T — продолжительность смены, мин; t — подготовительно-заключительное время на смену, мин; t_1 , t_2 , t_3 — время пробега 1 км в обоих направлениях по магистрали, ветке, усу соответственно, мин; t_4 , t_5 — время погрузки и разгрузки автопоезда соответственно, мин; φ_1 — коэффициент использования времени смены.

7.5. Складирование древесного топлива

Древесное топливо может храниться в виде кусковых отходов, круглых лесоматериалов, топливной щепы.

В цепи поставки топлива места его хранения могут быть следующие:

— на лесосеке (у места рубок);

- у дороги на погрузочных площадках (верхних складах);
- на специализированных складах (кучевое хранение);
- на территории котельной.

Выбор места складирования зависит от проходимости дорог в период потребности в топливе и места его хранения. При производстве небольших объемов щепы в пределах лесосеки ее хранение будет неэффективно и дорого.

В пределах расположения котельной топливо может храниться в целом виде или в виде щепы. В первом случае дробление целесообразно производить перед потреблением.

При хранении щепы могут быть потери биомассы, уменьшение в теплоотдаче, возгорания и др. Резервные склады топлива должны составлять не менее 20 % от требуемого. Хранение целесообразно в больших штабелях (кучах).

Переработка лесосечных отходов на топливную щепу эффективна при выдержке отходов лесозаготовок на лесосеке в пределах одного-двух месяцев в летний период.

Недробленные порубочные остатки, уложенные в небольшие штабели, могут достигать весьма низкого процента влажности (до 30 %), но они должны быть вывезены до наступления осеннего периода.

Складирование порубочных остатков у лесовозных дорог наиболее эффективно: потери биомассы незначительны, а впитывание влаги происходит медленно.

Такие штабели могут быть несколько уплотненными. Их хранение может быть до тех пор, пока не прошло время дробления.

Производство щепы из порубочных остатков нецелесообразно производить на увлажненных и переувлажненных почвах.

Для складирования порубочных остатков площадки должны быть хорошо продуваемы. Не следует их устраивать в густых лесонасаждениях. Складирование производится весной или в летний период.

Складирование щепы обеспечивает равномерную работу рубильных машин, транспорта, занятость рабочих, а также устойчивую работу котельной установки.

Склад может находиться:

- рядом с потребляющей установкой;
- на отдельном терминале/складе.

Площадка под склад должна быть заасфальтирована или забетонирована. Можно использовать в качестве основания площадки кору или щепу.

Щепа, складываемая в кучу, быстро меняет свое состояние: она начинает разрушаться в результате микробиологических, физических и химических процессов. В куче образуется тепло, которое, в свою очередь, ускоряет эти процессы. Процесс разрушения зависит от типа щепы, размера фракций, влажности и устройства склада.

Выделение тепла начинается изнутри кучи, где происходит процесс испарения воды. Пар поднимается к верхним слоям, где конденсируется, соприкасаясь с более холодными слоями. При этом повышается среднее значение сухости кучи топлива, что сопровождается потерей энергии, которая расходуется на процесс испарения.

При складировании хорошо измельченной щепы, полученной из лиственных пород, правильной технике складирования потери энергии невелики (2...4 %). При складировании влажной и утрамбованной щепы тепловыделение может быть таким сильным, что вызывает самовозгорание.

Неблагоприятные условия окружающей среды могут вызвать большой рост микроорганизмов, образующих споры.

Рекомендации по складированию щепы:

- щепу разных пород не следует складировать в одну кучу;
- влажность щепы в куче должна быть более или менее одинаковой;
- не следует утрамбовывать кучи щепы из порубочных остатков;
- следует избегать металлических предметов в куче, так как может произойти самовозгорание.

Высота куч щепы зависит от породы древесины, вида сырья, использованного для ее производства, а также утрамбованности щепы в куче. Хорошая сушка, низкая потеря энергии обеспечиваются при высоте куч не менее 7 м.

8. ЛЕСОМАТЕРИАЛЫ. ХРАНЕНИЕ И УЧЕТ

8.1. Классификация лесоматериалов

Лесоматериалы — материалы из древесины, сохранившие ее физическую структуру и химический состав, получаемые из поваленных деревьев и их частей путем поперечного или продольного деления (пиления, раскалывания, строгания, лущения, фрезеровки и измельчения). К лесоматериалам относятся также материалы, полученные из пнево-корневой массы, сучьев, коры, вторичное сырье лесозаготовок и лесопиления.

Большую группу лесоматериалов составляют сортименты, которые могут быть необработанными и обработанными. Необработанные сортименты — получаемые путем поперечного деления хлыста на отрезки требуемой длины. Поперечное сечение сортимента близко к форме круга, поэтому они называются круглыми лесоматериалами. К обработанным лесоматериалам относятся пиленые, лущеные, строганные, колотые, измельченные, т. е. получаемые в результате обработки круглых лесоматериалов.

Качество лесоматериалов нормируется стандартами, в них указываются назначение, порода, из которых они должны изготавливаться, размеры, предельные нормы допускаемых пороков древесины и дефектов обработки и др.

В зависимости от сферы действия, содержания и уровня утверждения стандарты разделяются на государственные — ГОСТ, отраслевые — ОСТ, региональные — РСТ. Сфера действия каждого из них — соответственно государство, отрасль, регион.

Государственные стандарты обязательны к применению всеми предприятиями во всех отраслях. Утвержденному стандарту присваивают обозначение — регистрационный номер и год утверждения или пересмотра (например ГОСТ 9463-88)

8.2. Круглые лесоматериалы

8.2.1. Характеристика круглых деловых лесоматериалов

Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород используют в разных отраслях промышленности и строительства.

В зависимости от назначения, качества, размеров толщины и длины круглые лесоматериалы называют бревном, кряжем, чураком.

Бревно — круглый сортимент, предназначенный для использования в круглом виде или в качестве сырья для выработки пиломатериалов общего назначения (в машиностроении, мебельном производстве, строительстве и др.). Кряж — круглый сортимент, предназначенный для выработки специальных видов продукции. В зависимости от назначения различают фанерный, лыжный, авиационный, катушечный, клепочный, карандашный, ружейный, тарный, шпальный, резонансный, спичечный, стружечный и аккумуляторный кряжи. Длина кряжей обычно соответствует кратному числу чураков. Чурак — круглый сортимент, длина которого соответствует размерам, необходимым для обработки на деревообрабатывающих станках.

По длине круглые и колотые сортименты подразделяют на короткомерные, средней длины, длинномерные и долготье. Короткомерные сортименты имеют длину до 2 м включительно; средней длины — 2,0...6,5 м; длинномерные — более 6,5 м и долготье — отрезок хлыста длиной, кратной длине получаемого сортимента с припуском на разделку. Долготье, предназначенное для разделки на сортименты разного назначения, называется комбинированным.

По толщине круглые сортименты подразделяют на тонкомерные (мелкие), среднетолщинные (средние) и крупномерные (крупные). Первые из них имеют толщину в верхнем отрезке без коры 2...13 см, вторые — 14...24 см и третьи — 26 см и более. Градация — величина, на которую различают сортименты; ее размеры для длины круглых лесоматериалов колеблются от 0,1 до 0,5 м, пиломатериалов хвойных пород — 0,25 м, пиломатериалов лиственных пород — 0,1 м, тары — 0,1 м, заготовок длиной до 1 м — 0,05 м и более 1 м — 0,1 м. При исчислении объема

доли длины меньше величины градации не учитывают. Размер градации толщины для круглых мелких лесоматериалов составляет 1 см, для средних и крупных — 2 см. Если при измерении толщины принята градация 1 см, доли меньше 0,5 см не учитывают, а 0,5 см и более округляют до 1 см; при градации 2 см округляют до четных сантиметров, т. е. десятые доли 1 см после четного диаметра не учитывают, а нечетные округляют с увеличением до ближайшего четного диаметра.

Требования к круглым лесоматериалам определяются, главным образом, их назначением и условиями использования. При этом большинство свойств лесоматериалов зависит от породы древесины, являющейся комплексным показателем качества лесопродукции.

Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород в соответствии с ГОСТ 9463-88 и ГОСТ 9462-88 по своему назначению разделяются на четыре основные группы.

К первой группе относятся материалы для распиловки и строгания; в нее входят бревна и кряжи для выработки пиломатериалов, шпал, переводных брусьев для железных дорог широкой и узкой колеи, а также лесоматериалов для выработки строганого шпона.

Вторая группа включает в себя лесоматериалы, предназначенные для лущения. В эту группу входят кряжи для выработки лущеного шпона, а также для производства спичек.

Третью группу составляют лесоматериалы для выработки целлюлозы различного назначения и белой древесной массы.

В четвертую группу включены лесоматериалы, предназначенные для использования в круглом виде.

В зависимости от степени использования разных пород круглые лесоматериалы разделяются на без ограничения и с ограничением и указанием конкретной породы.

Лесоматериалы для распиловки и строгания. Для выработки пиломатериалов используют круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород — пиловочник и кряжи. Технические требования к кряжам и пиловочнику хвойных пород содержатся в ГОСТ 9463-72, лиственных — в ГОСТ 9462-71. По назначению из пиловочника и кряжей хвойных пород изготавливают пиломатериалы 16 наименований, лиственных — 23. Для каждого назначения лесоматериалов указывают породы, размеры толщины

и длины (в том числе градации), сортность древесины и некоторые дополнительные требования. Наименование породы содержит совокупность анатомических, физических и механических свойств и отражает пригодность использования по тому или иному назначению. Например, для резонансных пиломатериалов из хвойных пород используют ель, пихту и кедр, для карандашей — кедр и т. д.

Длина и толщина кражей и пиловочника зависят от назначения и колеблются в широких пределах — от 1 м (клепки заливных бочек) до 14 м (судо- и баржестроение, судоремонт). Толщину измеряют в верхнем отрезе без коры. Этот размер служит одним из показателей пригодности сортимента по специальному назначению. Минимальная толщина пиловочника 14 см для изготовления клепок для сухотарных бочек и ящичной тары (из хвойных пород — 13 см и более, из лиственных — 12 см) установлена с учетом рационального использования древесины и обеспечения всех потребителей сырьем для выработки пиломатериалов.

По качественным признакам лесоматериалы для распиловки разделяют на четыре сорта. К 1-му сорту относят крупномерную и среднетолщинную древесину комлевой части. Бессучковые и малосучковатые комлевые бревна предназначают для выработки пиломатериалов специального назначения: авиационных, резонансных, палубных, шлюпочных, экспортных и пр. Лесоматериалы 2-го сорта изготавливают из комлевой и срединной частей хлыста и используют для выработки пиломатериалов общего назначения, часть лесоматериалов потребляют в круглом виде. Лесоматериалы 3-го сорта, получаемые из любой части хлыста, используют для выработки пиломатериалов общего и специального назначения, а также в круглом виде. К 4-му сорту относят древесину из лучшей части крупномерного дровяного долготья, используемую для выработки тары, мелких пиломатериалов и химической переработки. Лесоматериалы 4-го сорта для выработки пиломатериалов перерабатывают обычно в пределах экономического района лесозаготовителя. Более подробно нормы пороков древесины для сортов приведены в стандартах и, с учетом назначения, в дополнительных требованиях.

Лесоматериалы для лущения. Круглые сортименты для лущения называют чураками и краями (длинной, кратной числу

чураков), продукцию лущения (тонкие листы древесины) — шпоном, который используют для изготовления фанеры, аккумуляторов, облицовки различных материалов, в спичечном производстве. Шпон изготавливают из древесины хвойных и лиственных пород деревьев: для производства фанеры — из березы, ольхи, сосны; для спичечного производства — из осины, липы, тополя, ольхи; для облицовки — из дуба, бука, ясеня, клена, ильма; для аккумуляторов — из кедра, ольхи. Длина чураков определяется размерами ножей лущильных станков и кратна им. На каждый чурок дается припуск 2...3 см. Толщина чураков лиственных пород 16 см, хвойных — 18 см и более.

Лесоматериалы для выработки целлюлозы из древесины. Для выработки целлюлозы из древесины используются круглые лесоматериалы (балансы) и отходы лесопильных (обапол, рейки, горбыль и др.) и других деревоперерабатывающих производств. Древесину измельчают рубильными машинами на технологическую щепу. При определении пригодности древесины для получения технологической щепы учитывают смолистость, длину и ширину волокна, плотность породы. Целлюлозу для химической переработки изготавливают из ели, пихты, сосны, березы, осины, а для других назначений — из лиственницы, кедра, тополя, ольхи, бука, граба.

В зависимости от назначения длину балансов устанавливают 0,75; 1,0; 1,2; 1,25; 1,5; 2,0 м и кратную им с отклонениями 2 см, толщину — от 6 до 24 см.

Балансы можно поставлять колотыми. Сырьем для их получения являются кряжи низкокачественной древесины диаметром от 24 см и выше с внутренней гнилью, занимающей до половины площади торца. Колотые балансы вырабатывают длиной 1 м; поленья диаметром до 36 см раскалывают на четыре части, а от 37 до 52 см — на шесть частей. Балансы должны быть окорены, гниль удалена. Толщина баланса (расстояние от внешней поверхности до линии выколки гнили) должна быть не менее 6 см.

Лесоматериалы, используемые в круглом виде. Мачтовые бревна изготавливают из сосны, ели, пихты кавказской и европейской, лиственницы и кедра. Длина бревен от 4 до 17 м с градацией 0,5 м, толщина — от 8 до 24 см.

Для радиомачт изготавливают бревна из сосны, лиственницы, ели, пихты кавказской и европейской. Длина бревен 4...12 м с градацией 0,5 м, толщина — 16 см и более.

Бревна для свай, гидротехнических сооружений и элементов мостов изготавливают из хвойных пород длиной 6,5 и 8,5 м, толщиной 22...34 см. Наиболее широко используют лиственницу, менее — пихту, имеющую более низкие физико-механические свойства по сравнению с другими хвойными породами.

Для изготовления опор линий связи и электропередач используют бревна хвойных пород: для линий связи — толщиной столбов 14...24 см и длиной 2,75; 3,25; 3,5; 5,0; 5,5; 6,0; 6,5; 7,5; 8,5; 9,5; 11,0 и 13,0 м; для линий электропередач — толщиной 16...22 см и длиной 6,5...9,5 м с градацией 1 м, 16...20 см и 11,0, 13,0 м. Качество столбов и опор определяется требованиями для 2- и 3-го сортов. Бревна, подлежащие антисептированию, должны быть чисто окорены.

Строительные бревна используются для промышленного и жилищного строительства. Изготавливаются из хвойных и лиственных пород. Лиственные породы в основном используются для вспомогательных и временных построек. Длина хвойных пород 3...6,5 м, лиственных — 4...6,5 м с градацией 0,5 м; толщина соответственно 14...24 и 12...24 см.

Для вспомогательных и временных построек используют подтоварник — бревна хвойных пород толщиной 613 см и длиной 3...6,5 м с градацией 0,5 м.

Рудничную стойку используют для крепления подземных горных выработок. Изготавливают рудстойку из сосны, ели, лиственницы, кедра, пихты. Длина рудстойки — 0,5...5 м (с градацией 0,1 или 0,5 м в зависимости от длины), толщина — 7...30 см в верхнем торце.

Предельное отклонение от номинальной длины допускается ± 2 см.

Жерди изготавливают из тонкомерных лесоматериалов хвойных и лиственных пород без разделения на сорта. Толщина жердей — 3...7 см с градацией через 1 см, длина — 6,5 м с градацией 0,5 м. Предназначены для использования в строительстве, промышленности и сельском хозяйстве без переработки.

8.2.2. Низкокачественная дровяная древесина

Древесина, не соответствующая требованиям стандарта на деловые сортименты, называется низкокачественной. Значительную часть низкокачественной древесины можно использовать для получения деловой продукции путем дополнительной ее обработки или переработки.

Топливными дровами называют круглые или колотые лесоматериалы, которые по наличию пороков могут быть использованы только в качестве топлива.

Для заготовки дров используются все древесные породы. В зависимости от теплотворной способности, обусловленной объемной массой древесины, дрова делят на три группы: I — заготавливаемые из березы, бука, ясеня, граба, ильма, вяза, клена, дуба и лиственницы; II — сосны и ольхи; III — из ели, кедра, пихты, осины, липы, тополя и ивы. Дрова, заготовленные из пород одной группы, называют однородными; из пород относящихся к разным группам — смешанными. Древесина дуба используется на дрова только в том случае, если она не может быть использована для выработки дубильных экстрактов.

Длина дров равна 0,25; 0,33; 0,50; 0,75; 1,0 м (отклонения по длине ± 2 см). С согласия потребителя допускается заготовка в кратных длинах. Толщина круглых поленьев — от 3 см, причем их количество толщиной 3...6 см не должно превышать 20 % общего объема сдаваемой партии дров. Поленья с круглым сечением 15...25 см раскалывают на две части, толщиной 26...40 см — на четыре примерно равные части, а толщиной более 40 см — на столько частей, чтобы наибольшая длина по расколу торца не превышала 20 см. В дровах допускаются все пороки за исключением гнили. Наружная трухлявая гниль и гниль от домовых грибов не допускаются, а гнили ядровая и заболонная не должны превышать 65 % площади торца, полена, причем количество дров с гнилью от 30 до 65 % площади торца не должно быть более 20 % сдаваемой партии дров.

Низкокачественное сырье для сухой перегонки представляют круглые и колотые сортименты для выработки древесного угля, уксусной кислоты, метилового спирта и других лесохимических продуктов. В зависимости от качества и количества продуктов сырой переработки сырье разделяется на две группы: I — береза,

бук, ясень, граб, ильм, вяз, клен, дуб; II — осина, ольха, липа, тополь, ива.

Поставка древесины хвойных пород для сухой перегонки допускается только по специальному заказу.

Требования к длине, толщине и качеству сырья для сухой перегонки аналогичны требованиям к дровам. Качество партии древесного сырья оценивают внешним осмотром в поленищах. Количество сырья, не соответствующего требованиям стандарта, не должно быть более 5 % в партии (сырье, пораженное наружной трухлявой гнилью и домовыми грибами, не допускается).

Низкокачественное сырье для углежжения изготавливается из древесины всех пород. В зависимости от качества и количества угля при выходе древесные породы разделяются на три группы. К первой группе относятся береза, бук, ясень, граб, ильм, вяз, клен, дуб (если древесину нельзя использовать для выработки дубильных экстрактов); ко второй — сосна, ель, кедр, пихта, лиственница; к третьей — осина, ольха, липа, тополь, ива.

Длина сырья, используемого для углежжения, равна 0,25; 0,33; 0,5; 0,75; 1,0; 1,25 м (отклонения по длине ± 2 см). Требования к толщине и качеству поленьев аналогичны требованиям для дров.

Сырье для производства технологической щепы изготавливают из всех пород. Сырье может быть длиной 1...3 м с градацией 0,5 м и толщиной 2...6 см. В сырье для изготовления щепы не допускается гнили (ядровой, заболонной, наружной, трухлявой) и обугленности; кривизны простой более 10 %, сложной — 5 %. Другие пороки допускаются.

Для выработки тарных материалов сучки допускаются толщиной до 80 мм в кряжах диаметром до 30 см, при большей толщине размеры сучков не учитываются; табачные сучки допускаются толщиной до 70 мм, не более 5 шт. на 1 м длины. Ядровая гниль в кряжах толщиной до 30 см допускается до 1/3 толщины; при толщине 32...58 см допускается до S на одном торце и с выходом на другой до 2/3 его толщины. При диаметре кряжей 60 см и более гниль допускается любых размеров при условии, что здоровая часть древесины будет иметь толщину по радиусу не менее 10 см. Червоточина допускается до 10 отверстий на 1 м длины; простая кривизна — до 8 %, сложная — до

4 %; обугленность допускается; другие пороки (не указанные) допускаются.

8.2.3. Пиленные лесоматериалы

Пиломатериалы различают по породам, геометрической форме поперечного сечения, местоположению в бревне, расположению пластей досок относительно направления годовичных слоев, назначению, способам распиловки, размерам и качеству. Пиломатериалы имеют следующие элементы: пласты — продольные широкие стороны, а также любая сторона пиломатериала с квадратным поперечным сечением (пласть, обращенную к сердцевине, называют внутренней, к заболони — наружной); кромки — продольные узкие стороны досок и брусков; ребра — линия пересечения пласти с кромкой; обзол — непропил в углах поперечного сечения (участок боковой поверхности бревна); тупой обзол — непропил частей ширины кромки, острый — непропил всей ширины кромки на части длины пиломатериала; торцы — концевые поперечные сечения.

По геометрической форме поперечного сечения различают: бруски, брусья, доски, шпалы, обапол (рис. 8.1). Доска — пиломатериал толщиной 16...100 мм и шириной 75...275 мм (ширина всегда больше двойной толщины). При продольном распиливании доски получают бруски толщиной 50...100 мм, шириной — не более двойной толщины. Брус — пиломатериал толщиной и шириной от 100 мм и более; соответственно числу обработанных пилением сторон брусья бывают двух-, трех- и четырехкантные.

Производство шпал состоит из продольной распиловки шпальных кряжей и окорки (оправки) шпал. Сырьем для производства шпал служат шпальные кряжи длиной 2,75 м и диаметром 26 см и более. Шпалы могут быть обрезные, в виде четырехкантного бруса, и необрезные.

Обапол — пилопродукция, получаемая из боковой части бревна и имеющая одну пропиленную, а другую непропиленную или частично пропиленную поверхность.

Номинальные размеры пиломатериалов по сечению и длине установлены для древесины влажностью 20 % (табл. 8.1).

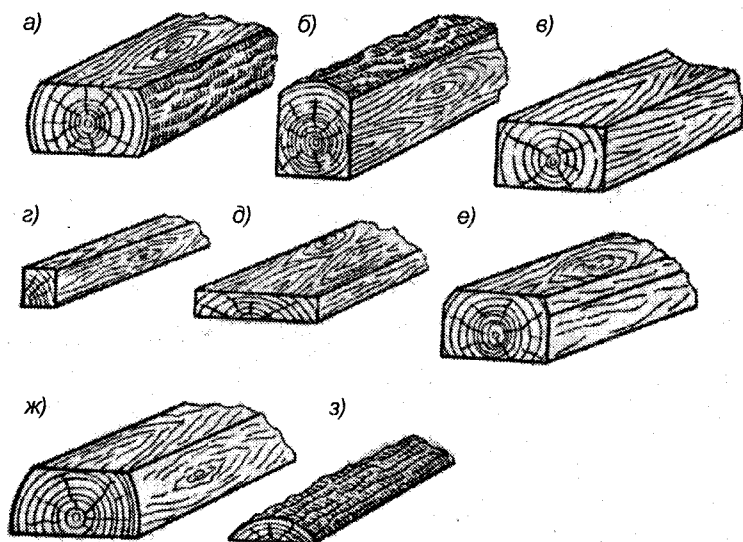


Рис. 8.1. Основные виды пиломатериалов:

а), б), в) брусья двух-, трех- и четырехкантные; г) брусок; д) доска; е), ж) шпалы, з) обапол

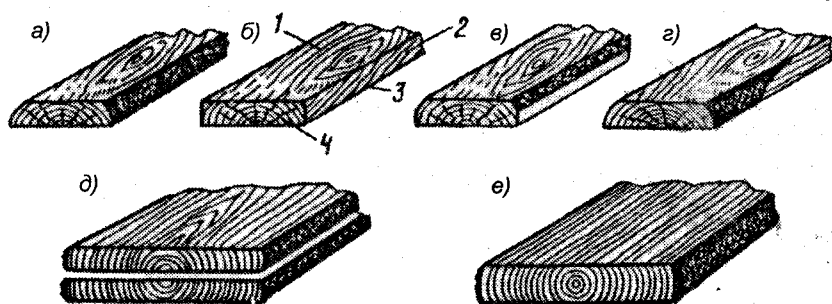


Рис. 8.2. Виды досок и их элементы:

а) необрезная боковая; б) обрезная; в) обрезная с тупым обзолом; г) необрезная с острым обзолом; д) центральные; е) сердцевинная.
1 — плоть; 2 — кромка; 3 — ребро; 4 — торец

Таблица 8.1

**Номинальные размеры толщины и ширины хвойных
пиломатериалов, мм**

Толщина	Ширина								
	75	100	125	150	—	—	—	—	—
16	75	100	125	150	—	—	—	—	—
19	75	100	125	150	175	—	—	—	—
22	75	100	125	150	175	200	225	—	—
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100	—	100	125	150	175	200	225	250	275
125	—	—	125	150	175	200	225	250	—
150	—	—	—	150	175	200	225	250	—
175	—	—	—	—	175	200	225	250	—
200	—	—	—	—	—	200	225	250	—
250	—	—	—	—	—	—	—	250	—

В зависимости от характера обработки пиломатериалы разделяют на необрезные, обрезные и односторонне обрезные. Пиломатериалы, имеющие вместо кромок боковую поверхность бревна, называют необрезными; пиломатериалы, у которых все четыре стороны пропилены и величины обзолов не превышают допустимых размеров — обрезными (рис. 8.2); односторонне обрезные пиломатериалы имеют пропиленные пласти и одну кромку, размеры обзола не превышают допустимых. По характеру обработки пиломатериалы разделяют на нестроганные и строганные; последние в зависимости от назначения имеют разную форму поперечных сечений.

В зависимости от местоположения пиломатериалов в бревне (по отношению к продольной оси) различают сердцевинные, центральные и боковые доски (рис. 8.2). Сердцевинные содержат сердцевину и наибольшее количество сучков всех разновидностей — здоровых и заросших. Обычно толщина этих досок превышает 40 мм, их получают из толстых бревен. При выпиливании тонких досок сердцевина может выходить на пласть или быть близко к ней и обнажаться при строгании, по-

этому тонкие сердцевинные доски высших сортов не изготавливают. В центральных досках сердцевина распилена вдоль оси; при распиле лучше всего вскрываются пороки на внутренней пластине доски, т. к. перерезаются все годовичные слои. Качество этих досок лучше; они меньше подвержены растрескиванию. Боковые доски выпиливают из зоны бревна, расположенной между сердцевинной или центральной досками и горбылем (обаполом). Боковые доски менее сучковаты, не имеют разветвленных сучков. Они легко строгаются и обладают более чистой поверхностью, содержат меньшее количество пороков и характеризуются лучшим качеством, чем центральные и сердцевинные доски.

По расположению пластей относительно направления годовичных слоев различают доски радиальные, тангенциальные и полученные при распиловке параллельно образующей. У первых пласти расположены почти перпендикулярно годовичным слоям, у вторых — по касательной к годовичным слоям или близко к этому направлению, у третьих — почти параллельно годовичным слоям; последние обладают лучшими механическими свойствами.

Пиломатериалы разделяют на пилопродукцию общего и специального назначения; первые вырабатывают в соответствии с унифицированными стандартами (ГОСТами), вторые — по специальным стандартам.

Длина пиломатериалов хвойных пород — 1...6,5 м с градацией 0,25 м, для тары — от 0,5 м с градацией 0,1 м; твердых лиственных пород — 0,5...6,5 м с градацией 0,1 м; мягких лиственных пород и березы — 0,5...2 м с градацией 0,1 м, 0,2...6,5 м с градацией 0,25 м.

Ширина узкой пласти обрезных пиломатериалов с непараллельными кромками должна быть: для толщины 16...50 мм — не менее 50 мм, для 50...100 мм — не менее 60 мм, для толщины 100...300 мм — не менее 0,7 толщины. Ширина узкой пласти необрезных пиломатериалов, измеренная в любом месте длины, должна быть: для толщины 16...50 мм — не менее 50 мм; 50...100 мм — не менее 60 мм, 100...300 мм — не менее 0,6 толщины.

Номинальные размеры установлены для пиломатериалов с влажностью 15...20 %.

Размеры допускаемых пороков указаны для каждого сорта в технических требованиях соответствующих стандартов.

Заготовки из древесины (пиломатериал с размерами и качеством, соответствующими изготавливаемым деталям и изделиям, с припусками на обработку и сушку) вырабатывают из хвойных и лиственных пород. Технические требования к качеству приведены в соответствующих стандартах. Для заготовок отдельных назначений устанавливают дополнительные требования.

8.3. Хранение и учет лесоматериалов

8.3.1. Способы складирования

Готовая продукция (круглые лесоматериалы, щепы), сырье (хлысты, деревья, круглые лесоматериалы для переработки в цехах, порубочные остатки) могут храниться как на лесосеке, так и на лесных складах.

Круглые лесоматериалы укладывают в штабели различных типов: плотные, рядовые, плотно-рядовые, пачковые, пакетные (рис. 8.3). Типы и размеры штабелей выбирают с учетом наилучшей сохранности древесины, техническими возможностями штабелевочного оборудования, обеспечения безопасных условий работы, размеров площадей для складирования.

В плотном штабеле лесоматериалы укладываются без прокладок. Такой штабель характеризуется хорошей вместимостью.

В рядовом штабеле лесоматериалы укладывают параллельными рядами, между которыми помещают две—три линии прокладок.

В плотно-рядовом штабеле лесоматериалы укладываются многослойными рядами, отделенными друг от друга горизонтальными прокладками. По интенсивности циркуляции воздуха, вместимости и возможной степени механизации работ плотно-рядовой штабель занимает промежуточное значение между плотными и рядовыми штабелями.

В пачковом штабеле лесоматериалы укладываются пачками, отделенными друг от друга горизонтальными, наклонными или вертикальными прокладками. Укладка пачек в штабель и его разборка производятся кранами или лебедками, оснащенными канатными стропами.

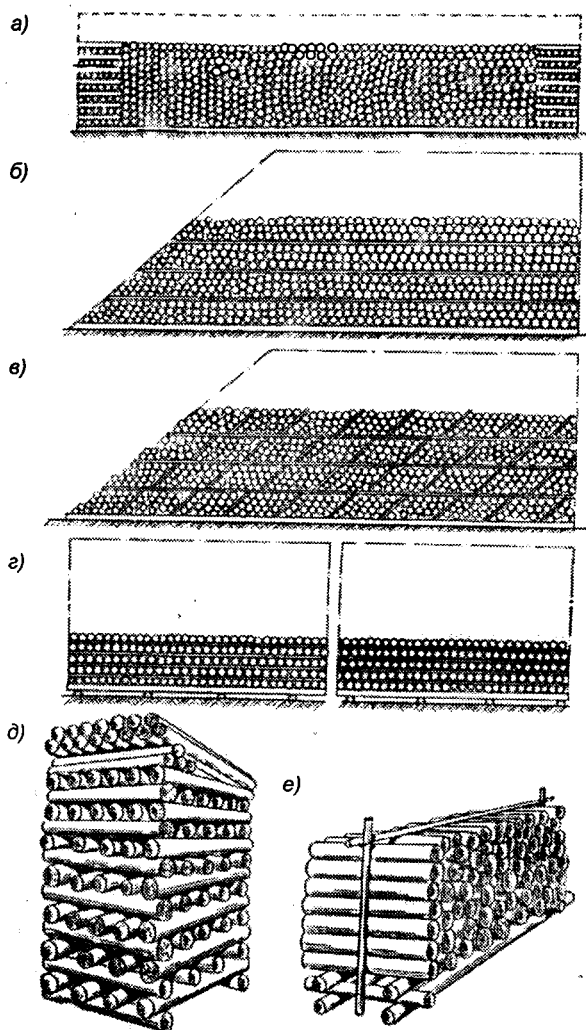


Рис. 8.3. Типы штабелей для влажного (а, б, в) и сухого (г, д, е, ж) способов хранения:

а) плотный; б) плотно-рядовой; в) пачковый;
г) рядовой; д) штабель-клетка; е) плотная поленница

Пакетный штабель формируется из пакетов определенных формы и размеров, фиксированных обвязкой, контейнером или другим устройством. Ряды пакетов могут укладываться параллельно или перпендикулярно относительно друг друга. Короткие круглые и колотые лесоматериалы (длиной до 2 м) могут храниться в поленницах или кучах, порубочные остатки — в валах, кучах, щепа — в кучах.

8.3.2. Хранение лесоматериалов

Хранение лесоматериалов — это система мероприятий по предотвращению их порчи с момента производства до переработки в конечную продукцию. В зависимости от вида и назначения лесоматериалов применяют различные способы хранения. В процессе хранения в лесоматериалах могут появиться пороки в результате повреждения насекомыми, поражения грибами и образования трещин.

Пороки древесины возникают при длительном и неправильном ее хранении на складе в весенне-летнее время года.

В первое лето хранения лесоматериалы хвойных пород поражаются насекомыми и деревоокрашивающими грибами. Грибы — возбудители заболонных гнилей встречаются реже. Из хвойных пород наименее стойкой против деревоокрашивающих грибов является сосна, кедр, лиственница. Более устойчивы против них ель и, особенно, пихта сибирская.

Лиственные породы в первое лето хранения поражаются не только деревоокрашивающими, но и дереворазрушающими грибами, возбудителями мраморных гнилей. Особенно неустойчива против побурения и заболонных гнилей древесина рассеяннососудистых пород (березы, бука, ольхи, осины и др.) Кольцесосудистые породы (вяз, дуб, ильм, ясень) более стойки против грибных поражений. На складах насекомые поражают древесину лиственных пород обычно меньше, чем хвойных.

Основные виды повреждений вызываются насекомыми (червоточина), грибами (окраска и гнили), физико-химическими процессами (окраска), растрескиванием от усушки (торцевые и боковые трещины). Влияние каждого вида повреждений на качество древесины различно. Их количество определяется соответствующими стандартами на лесную продукцию. Хранение и защита лесоматериалов на складе осуществляются с учетом це-

левого назначения каждого вида сортимента, его использования в строительстве и промышленности.

8.3.3. Способы защиты древесины

Для защиты круглых лесоматериалов на складах применяют такие способы, как атмосферная сушка, влагозащитные торцевые замазки, плотные и компактные укладки, дождевание, хранение в водных бассейнах, химические способы.

Атмосферная сушка (сухое хранение) применяется для сортиментов хвойных пород, предназначенных для использования без продольной распиловки (строительные бревна, столбы, рудстойка, балансы). Для предотвращения поражения насекомыми и обеспечения быстрой просушки лесоматериалы окоряются.

При сухом хранении лесоматериалы укладываются в рядовые штабели на прокладках из здоровой древесины (жерди, тонкомерный кругляк диаметром 8...12 см).

Высота подштабельного основания должна быть не менее 25 см.

Сухое хранение обеспечивает относительно быструю подсушку древесины до влажности 18...22 %, при которой процесс поражения грибами исключается, но образуются трещины.

Среди хвойных пород деревьев наиболее подвержена растрескиванию лиственница, а среди лиственных — бук, ясень, дуб, граб.

Влагозащитные торцевые замазки. Для предохранения торцов круглых лесоматериалов от потери влаги, растрескивания и проникновения грибной инфекции можно применять специальные замазки.

На торцы сортиментов или хлыстов замазки наносятся по завершении укладки поленницы или штабеля. Торцы лесоматериалов зимней заготовки обмазывают с наступлением теплой погоды (при 5 °C); лесоматериалы, заготовленные летом, должны быть обмазаны не позже чем через пять дней после раскряжевки. Обмазка производится так, чтобы весь торец, включая кору, был покрыт сплошной пленкой, кроме того, торцы крайних рядов штабелей должны быть затенены от солнечных лучей щитами или забелены известковым раствором.

В качестве влагозащитных торцевых замазок используют битумы, сухоперегонные уваренные смолы, битумные эмульсии,

природные и синтетические смолы и т. п. Сроки хранения сортиментов при защите торцевыми замазками не должны превышать два-три весенне-летних месяца.

Представляют интерес испытанные временем пековая, смоляно-известковая и смоляно-меловая замазки.

Пековая замазка: пек каменно-угольный — 40, смола древесная — 36, мел плавленый — 24 части. Пек сплавляется со смолой при нагревании, в смесь прибавляется мелко просеянный порошок мела.

Смоляно-известковая замазка: 80...90 % древесной смолы и 10...20 % извести пушонки, добавляемой к смоле постепенно, при помешивании. Смесь разогревается сама по себе благодаря химической реакции. Если смола густая, ее можно предварительно разбавить дегтем.

Смоляно-меловая замазка: 70 % древесной смолы, 25 % известкового теста (одна часть извести в камнях, загашенная примерно двумя частями воды) и 5 % плавленого мела. Тесто смешивают со смолой (при этом смесь сама разогревается), после чего в нее добавляют при перемешивании просеянный мел.

Замазки быстро густеют, поэтому их следует готовить в небольших количествах и немедленно расходовать. Пековую замазку при употреблении нужно подогревать.

Замазки наносятся тонким слоем (1...1,5 мм) деревянной лопаткой. На 1 м² покрываемой поверхности расходуется 2,5...3,5 кг.

Плотные и компактные укладки. Плотная укладка на складах осуществляется в крупногабаритных штабелях с оставлением узких интервалов (1...1,5 м) между смежными штабелями.

Штабели формируют без прокладок на низком подштабельном основании. Допускается укладка лесоматериалов хвойных пород в пачковые и пачковорядовые штабели.

Короткомерные сортименты укладывают в плотные сомкнутые поленицы (без разрывов между ними), сгруппированные в крупномерные штабели.

Размеры плотных штабелей должны быть по высоте: для материалов из древесины хвойных пород — не ниже 3 м, лиственных — 2 м, по длине — не менее 25 м. Штабели, расположенные в одной секции (группе), должны быть одной высоты и длины.

Для предохранения от порчи выступающих из штабеля концов бревен не рекомендуется в один штабель укладывать бревна, отличающиеся по длине более чем на 0,5 м.

Влажные способы (дождевание и водное) хранения. Эти способы позволяют создать на лесных складах такую микроклиматическую среду, при которой жизнедеятельность грибов и вредных лесных насекомых на древесине становится настолько неблагоприятной, что их поселение и развитие сильно ограничиваются или совсем прекращаются из-за острого недостатка кислорода. При этом в древесине поддерживается влажность 80...120 % и более.

Дождевание. Лесоматериалы, уложенные в плотные штабеля, опрыскивают сверху мелким искусственным дождем посредством дождевальной установки (рис. 8.4) или поливают из шлангов.

Лесоматериалы подвергают дождеванию с наступлением устойчивой теплой погоды (при температуре воздуха от 5 °С и выше). Первоначальное дождевание должно промочить штабель до самого низа, в дальнейшем дождевание производится с учетом влажности и температуры окружающей среды.

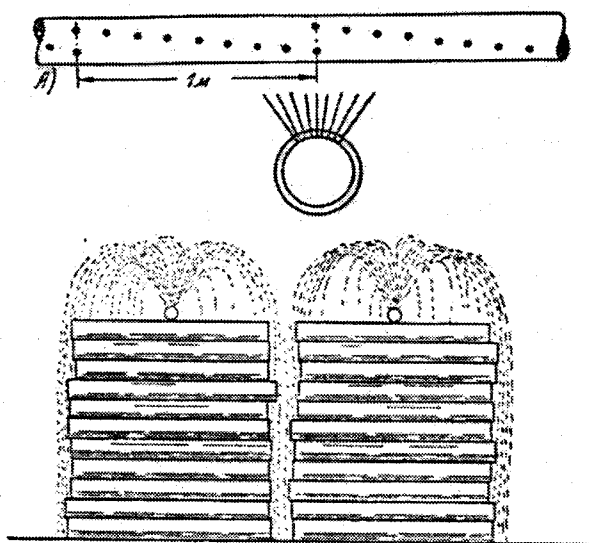
По интенсивности суточного полива дождевание может быть нормальным и усиленным. При нормальном поливе производится два-три раза в сутки — утром и вечером или утром, после полудня, и вечером. При усиленном орошении полив производится от 4 до 6 раз в сутки (примерно, в следующие часы: 6, 9, 12, 14, 17, 21).

Продолжительность дождевания при средней высоте штабеля 5...6 м должна быть не менее 10...15 мин, а расход воды — 6...8 л на 1 м² поверхности штабеля.

При поливе из шлангов пользуются различными насосами или водопроводом. Шланг должен соответствовать по длине штабелю и состоять из нескольких звеньев, включаемых и выключаемых по мере надобности. Расход воды при этом должен быть около 15 л на 1 м² поверхности штабеля, разбрызгивание — как можно более мелким, а дозировка — больше на концы бревен, чем на их среднюю часть. Число поливов из шланга при нормальном орошении — 2, при усиленном — 3...4.

Дождевание рекомендуется в первую очередь применять для нестойких к побурению лиственных пород (березы, бука, ольхи) и хвойных широкозаболонных (сосны, ели, кедра).

a)



б)

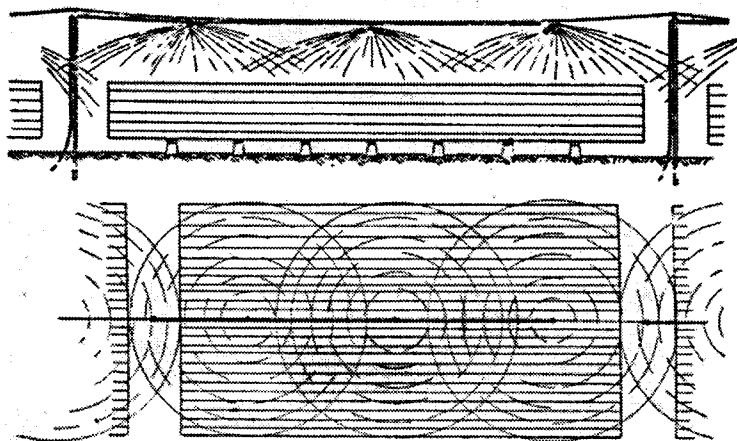


Рис. 8.4.

а) трубопровод для дождевальной установки струйчатого действия, ниже — схема размещения труб на штабелях; б) дождевальная установка с подвесными трубами и разбрызгивающими насадками, ниже — схема распределения водяных струй по поверхности штабеля

Дождевание производится примерно с апреля—мая по август—сентябрь.

Хранение в воде. При хранении в воде древесину затопляют или оставляют на плаву в многорядных штабелях. Этот способ наиболее эффективен для защиты древесины от порчи. При хранении в воде древесину затопляют или оставляют на плаву в многорядных плотках. Для этого используются естественные или специально приспособленные водоемы. Недостатком способа хранения в воде является необходимость применять часть древесины в качестве надводного груза для погружения остальной части древесины (примерно до 30 %).

Древесина при хранении с ее полным затоплением может быть в коре и без коры; надводная часть должна быть неокоренной.

Надводная часть может быть сохранена только при плотной ее укладке и при поливке. Для надводной части рекомендуется использовать древесину более низких качественных кондиций.

Хранение в воде рекомендуется применять лишь там, где имеются приспособленные, хорошо защищенные от бурь и течений водоемы. Устраивать искусственные водоемы нерентабельно.

Для хранения неокоренных круглых лесоматериалов хвойных и лиственных пород, нестойких к повреждению дереворазрушающими насекомыми (2-й класс стойкости), в теплый период года используют химическую защиту. Химическую защиту сортиментов способом опрыскивания проводят на складах лесозаготовительного предприятия и потребителя. Склады должны быть удалены от водоемов, имеющих питьевое, рыбохозяйственное и сельскохозяйственное значение, не менее чем на 500 м от границы затопления (при максимальном стоянии паводковых вод), а также не ближе 2 км от существующих берегов.

Химические способы. Химическая защита круглых лесоматериалов, поступающих в сплав, запрещается.

Круглые лесоматериалы, заготовленные с апреля до середины августа, на верхних складах обрабатывают не позднее чем через двое суток, а на складах лесозаготовительного предприятия и потребителя через трое суток после укладки в штабель.

Опрыскивание круглых лесоматериалов осенне-зимней заготовки проводят до весеннего лёта стволовых вредителей. Опрыскивание производится однократно, равномерно, без пропусков.

Для опрыскивания применяют гексахлорциклопексан технический, гамма-изомер технический, 16 %-ную минерально-масляную эмульсию гамма-изомера. Концентрацию и норму расхода инсектицида принимают согласно табл. 8.2.

На верхних складах применяют малообъемное мелкокапельное, а на лесопромышленных складах предприятий — крупнокапельное опрыскивание.

Обработку проводят механизированными опрыскивателями согласно имеющейся утвержденной технической документации.

Таблица 8.2

Концентрация и норма расхода инсектицида при опрыскивании круглых лесоматериалов

Инсектицид	Вид обработки	Технологическая характеристика	Рабочая концентрация, %	Норма расхода раствора инсектицида, $\text{дм}^3/\text{м}^{-2}$ поверхности штабеля
Гамма-изомер ГХЦГ	Мелкокапельное опрыскивание	Водная эмульсия	5..10	0,2
16 %-ная минерально-масляная эмульсия	Крупнокапельное опрыскивание	Водная эмульсия	2..4	1
Гамма-изомер ГХЦГ	Крупнокапельное опрыскивание	Раствор в дизельном топливе или других минеральных маслах	0,5..1	1
90 %-ный технический ГХЦГ	Крупнокапельное опрыскивание	Раствор в дизельном топливе или других минеральных маслах	1..2	1

Примечание. В IV климатической зоне следует применять более высокие концентрации инсектицида и затенять обработанные лесоматериалы порубочными остатками или щитами.

8.3.4. Хранение лесоматериалов на лесосеке

Хранение древесины на лесосеках и погрузочных пунктах производится только при крайней необходимости, когда по каким-либо причинам невозможно ее доставить потребителю или на лесопромышленный склад, а также при разработке лесосек вахтовым методом.

Запасы хлыстов укладывают в плотные штабели у трасс лесовозных дорог, окучивая бульдозерным отвалом трелевочного трактора или укладывая челюстными погрузчиками. Размеры штабелей в глубину и расстояние между ними принимаются в соответствии с существующими нормами.

По способности противостоять разрушению насекомыми, грибами и растрескиванию древесину разделяют на два класса стойкости (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Класс стойкости	Породы, противостоящие		
	повреждению		растрескиванию
	насекомыми	грибами	
I (стойкие породы)	Пихта, береза, бук, граб, клен, ольха, осина, тополь, явор	Пихта, дуб, ильмовые, клен, явор, ясень	Ель, сосна, пихта, кедр, ольха, осина, липа, тополь, береза
II (нестойкие породы)	Ель, сосна, лиственница, кедр, дуб, ильмовые, ясень	Ель, сосна, лиственница, кедр, береза, бук, граб, ольха, тополь, липа	Лиственница, бук, граб, ильмовые, явор, клен, дуб, ясень

Общие сроки хранения древесины нестойких пород на лесосеке не должны превышать двух, а стойких — четырех месяцев.

В зимнее время древесине никакой защиты не требуется и срок ее хранения не ограничивается.

Для хранения лесоматериалов могут быть применены влажный, сухой и химический способы защиты лесоматериалов от порчи.

Влажный способ предусматривает рядовую или плотную укладку лесоматериалов в штабели, замазку и затенение торцов, укрытие межштабельных интервалов, замораживание, снегование, дождевание и др.

Химический способ хранения предполагает обработку неокоренных лесоматериалов ядовитыми веществами, предохраняющими от поражения насекомыми, грибами.

Сухой способ хранения имеет наиболее широкое применение. Наиболее благоприятные условия при сушке лесоматериалов обеспечиваются при укладке их в небольшие штабели из 2...3 рядов. Нижний ряд укладывается на окоренные подкладки.

Сохранность качества нижнего ряда бревен в значительной мере зависит от высоты подкладок и от отсутствия под штабелем травы. Если эти условия не соблюдаются, подкладки поражаются синевой, другими окрасками и гнилью. Высота нижнего ряда над землей должна быть 35...40 см.

Бревна в ряду северных районов укладываются с промежутками, а в южных — вплотную.

Каждый ряд следует перекладывать окоренными прокладками диаметром примерно $1/3$ диаметра укладываемых бревен.

Оттенение штабелей порубочными остатками, особенно со стороны торцов, уменьшает растрескивание. Боковые же поверхности можно оттенять только на концентрированных вырубках и открытых местах.

На каждый штабель крепится бирка, на которой указывают номер штабеля, время заготовки, объем уложенной в штабель древесины.

Сортименты, заготовленные в весенне-летний период, без принятия защитных мер могут храниться не более 10 суток. Если сроки хранения превышают 10 суток, бревна следует укладывать в плотные штабели, торцы бревен покрывают защитными замазками. Штабели можно закрывать порубочными остатками.

Сушка дров таких пород, как дуб, ольха, осина достаточно хорошо происходит в течение летнего периода. Березовые дрова (круглые) со своей плотной берестой сохраняют влажность и поэтому быстро разрушаются.

Складирование порубочных остатков на вырубках после сплошных и санитарных рубок, предназначенных, в дальнейшем, для производства топливной щепы, должно производиться на хорошо продуваемых площадках. Не рекомендуется площадки устраивать близко к лесовозным дорогам и в густых насаждениях.

Вал порубочных остатков следует укладывать так, чтобы господствующие ветры дули вдоль него. Складирование целесообразно проводить в весенне-летний период, чтобы обеспечить их просушку.

8.3.5. Хранение лесоматериалов на лесных складах

Деревья (хлысты) укладывают на лесных складах для создания межсезонных или межоперационных запасов, которые обеспечивают ритмичную работу технологического оборудования при их первичной обработке. Укладка производится пачками вразнокомелицу в клетку; пачками вразнокомелицу рядами на прокладках; пачками комлями в одну сторону; россыпью вразнокомелицу с прокладками и без прокладок.

Коэффициент полнодревесности штабеля изменяется в зависимости от способа укладки и вида древесины. Для штабелей из хлыстов его значения колеблются от 0,23 (россыпью комлями в одну сторону) до 0,35 (вразнокомелицу с укладкой в клетку). Для штабелей из деревьев коэффициент полнодревесности принимается на 5...7 % меньше, чем для хлыстов.

Штабели сортиментов на лесных складах создаются у фронта отгрузки или цехов переработки (после раскряжевки хлыстов и сортировки сортиментов). При сортиментной технологии — после поступления сортиментов с лесосеки. Штабели формируются в зависимости от породы дерева, размеров. В один и тот же штабель укладываются сортименты, отличающиеся по длине более чем на 1 м для хвойных и 0,5 м — для лиственных пород.

Короткие лесоматериалы укладывают в рядовые штабели, клетки, в плотные поленницы, контейнеры или пакетами в обвязке.

Хранение пиломатериалов и заготовок предусматривает выполнение мероприятий, препятствующих растрескиванию, короблению и поражению грибами. На открытых складах осуществляется атмосферная сушка пиломатериалов, поэтому важное значение имеет выбор места склада, планировка групп штабелей при поштучной и пакетной укладках с учетом господствующих ветров.

При атмосферной сушке на складах пиломатериалы в штабелях подвергают воздействию атмосферного воздуха. При этом следует учитывать климатические и метеорологические факто-

ры, породу и вид сортиментов, время года и др. В зависимости от этих факторов видоизменяются способы укладки и методы защиты пиломатериалов.

Склады пиломатериалов целесообразно размещать на хорошо продуваемых, открытых и сухих местах. Площадь склада выравнивают, дренируют и поливают водным раствором хлората кальция для уничтожения травы. На территории склада штабели размещают группами (секциями), между которыми оставляют продольные и поперечные проезды шириной 8...12 м.

Для пиломатериалов хвойных пород каждую секцию составляют из двух рядов штабелей, а для лиственных пород — из четырех. Между штабелями оставляются разрывы 1,5 м длиной и 2 м шириной.

Опоры подштабельного основания устраивают или на переносных бетонных пирамидах, или на деревянных клетках размером 0,6 × 0,6 м, на опоры укладывают прогоны из брусев толщиной 10...12 см, высоту оснований делают 0,4...0,6 м.

В один штабель укладываются однородные по породе и размерам пиломатериалы. Их укладывают горизонтальными рядами, со шпациями, на прокладках — сухих деревянных рейках хвойных пород сечением 25 × 40 мм. Для пиломатериалов низких сортов в качестве прокладок могут быть использованы доски, укладываемые для сушки.

Для предотвращения прогибов и искривлений досок нужно, чтобы прокладки размещались только над опорами подштабельных оснований на достаточно близком расстоянии друг от друга (1,5 м для тонких досок и 2,5 м для толстых). Шпации между досками располагаются по вертикали в одной плоскости так, чтобы образовать вертикальные каналы для движения воздуха. При толщине досок до 0,45 м ширина шпаций должна составлять (в долях ширины доски) 0,75...0,5, а при толщине досок свыше 45 мм — 0,3...0,2.

Для защиты от атмосферных осадков и солнечных лучей штабель покрывают односкатной крышей из двух рядов досок. Крышу устанавливают на подголовниках с уклоном 12° в сторону продольного проезда. Крыша должна свисать спереди на 0,75 м, а с боков и сзади — на 0,5 м.

Для защиты торцов горизонтальных рядов досок от растрескивания их укрывают вертикально расположенными досками.

Вследствие большой склонности к растрескиванию пиломатериалы твердых лиственных пород укладываются в более плотные штабели, лицевой стороной вниз.

Для предотвращения растрескивания толстые доски лиственных пород после достижения ими влажности около 35 % целесообразно перекладывать в более плотный штабель. При этом доски, находившиеся ранее в верхней части, следует переложить в нижнюю, а боковые — в середину штабеля.

При атмосферной сушке пиломатериалы на складах подвергаются воздействию споровой инфекции грибов. Замедленный темп просыхания способствует поражению древесины синевой и плесенью. В районах с теплым и влажным климатом в летнее и осеннее время поражение бывает очень велико, особенно при плотной укладке досок, состоящих преимущественно из заболонной древесины. Для защиты пиломатериалов можно применять поверхностное антисептирование водными растворами антисептиков путем опрыскивания.

Атмосферная сушка пиломатериалов в пакетных штабелях упрощает укладку, разгрузку, погрузку и транспортировку пиломатериалов, значительно снижает себестоимость атмосферной сушки.

Хранение щепы. Одним из направлений рационального использования древесного сырья является производство щепы. По своему качеству щепа может быть технологической и топливной.

Щепа может храниться в закрытых складах — бункерах, открытым кучевым способом и в специальных контейнерах.

Бункеры — закрытые склады, применяемые для хранения сравнительно небольших объемов щепы с небольшим сроком хранения. Емкость бункера определяется из расчета времени подачи транспорта с учетом коэффициента неодновременности подачи 1,25.

Бункерная галерея состоит из нескольких бункеров, количество которых зависит от объема отгружаемой щепы.

Контейнеры представляют собой многократно обратимую тару специального назначения, приспособленную для промежуточного хранения и механизации погрузки, разгрузки транспортных средств, заменяющая кузов или часть кузова подвижного состава.

Кучевое хранение. Щепа, складываемая в кучу, быстро изменяет свое качество. Материал начинает разрушаться в результате микробиологических, физических и химических процессов. В куче образуется тепло, которое ускоряет эти процессы. Разрушение щепы зависит от ее размеров, устройства склада и, особенно, от влажности.

Выделение тепла происходит внутри кучи с испарением воды. Водяной пар поднимается к верхним слоям и при соприкосновении с более холодными слоями конденсируется, что приводит к увлажнению поверхности. При сухой и теплой погоде происходит испарение влаги, повышается среднее значение степени сухости щепы, что сопровождается потерей энергии.

При правильном складировании хорошо измельченной щепы из стволов лиственных пород деревьев потери энергии не превышают 2...4 %.

При хранении очень влажной утрамбованной щепы тепловыделение может быть настолько большим, что может привести к самовозгоранию.

Рекомендуется следующая высота куч щепы (табл. 8.4).

Чтобы обеспечить в период складирования хорошую сушку древесного топлива и малую потерю энергии, высота кучи рекомендуется не менее 6...7 м.

Площадка для хранения щепы имеет твердое покрытие — деревобетон, асфальтобетон. Для топливной щепы возможно основание кучи из коры или щепы. В этом случае размер площадки должен быть значительно больше площади, занимаемой кучей.

Для предотвращения рассыпания щепы по периметру площадки устраивается сетчатое ограждение высотой до 2 м.

Таблица 8.4

Материал для производства щепы	Высота куч щепы, м	
	не утрамбованная	утрамбованная
Стволы древесины с корой	15	12
Древесина от лиственных пород	12	9
Древесина от хвойных пород	10	7
Обломки от рубки леса	7	—
Кора	7	4
Опилки	6	4

8.3.6. Выбор, планировка и содержание территории склада круглого леса

Для водного хранения выбирают водоемы, защищенные от сильных ветров, ледохода и отсутствием сильных течений.

Для влажного хранения желательна территория, защищенная от ветра, с пониженной, но не заболоченной почвой. Если территория заболочена, подвержена затоплению в дождевые периоды или если на ней застаивается вода, то почва должна быть дренирована. Первичные склады для влажного хранения целесообразно устраивать под пологом леса на низких, даже заболоченных, местах.

Для лучшего сохранения древесины штабели влажного хранения рекомендуется ориентировать перпендикулярно (а лесоматериалы — параллельно) направлению господствующих в летний период ветров.

Для хранения по сухому способу выбирают место не низменное и открытое ветрам.

Штабели следует направлять по господствующим в летнее время ветрам, а лесоматериалы — перпендикулярно им.

Чтобы торцы бревен не нагревались сильно послеполюденным солнцем, не рекомендуется ориентировать штабели с северо-запада на юго-восток.

Территория склада должна быть разбита на участки, разделенные между собой дорогами и пожарными разрывами.

Место складирования подвергается грубой планировке, а трава должна быть скошена.

Подштабельные места разбиваются в соответствии со способами штабелевки. Для укладки длинных материалов разрывы между штабелями планируются на 0,5...1,2 м шире номиналов. Каждый штабель при этом занимает площадь, ширина которой равна средней длине бревна плюс номинальная ширина интервала, увеличенная на 0,5...1,2 м.

При планировке мест для короткомерных сортиментов (длинной до 2,5 м) интервалы делаются номинальной ширины.

На складах круглого леса следует соблюдать следующие условия.

1. Склад деловой древесины должен быть отделен от склада дровяной и зараженной грибами древесины.

2. Почву склада не следует засыпать опилками, корой, щепой, кусковыми отходами. Если этого избежать нельзя, то поверх древесных отходов нужно насыпать слой песка, земли, золы или шлака толщиной до 20 см.

3. Ежегодно перед поступлением древесины склад должен очищаться от древесных отходов и старой древесины.

4. Все очаги грибной инфекции и насекомых на складе и вблизи его должны быть ликвидированы.

5. На складах, где производится разделка и окорка древесины, кору и все остатки древесины от этих операций следует систематически убирать с территории.

Сама разделка должна быть сосредоточена в определенных местах и не разбросана по всему складу.

6. Те участки территории склада, на которых обнаружены очаги сильного развития грибов на древесном хламе, нужно после очистки поливать 5 %-ным водным раствором хлорной извести (50 г извести на 1 л воды) из расчета 5 л раствора на 1 м² почвы; немедленно после этого почву следует полить 5 %-ным водным раствором серной кислоты — 5 л раствора на 1 м² почвы.

7. Все очаги грибной инфекции и насекомых вблизи склада также должны быть уничтожены, например, сухостойные деревья, валежник, свалки зараженной древесины т. п.

8. Не следует хранить на складе неокоренную древесину свыше одного лета.

8.4. Методы учета и определения объема круглых лесоматериалов

8.4.1. Методы учета

На различных стадиях производства лесоматериалы могут быть в виде готовой продукции, сырья или товара, предназначенного для продажи. В этом случае учет лесоматериалов можно разделить на два вида:

— технологический, или внутрипроизводственный, решающий задачи определения трудозатрат на различных операциях, количественной оценки материальных потоков для организации управления производством и отдельными операциями;

— коммерческий, решающий задачи определения количества и качества лесоматериалов.

Учет лесоматериалов реализуется в две стадии: первичный учет, охватывающий процесс сбора и регистрации измерительной информации; вторичный учет, охватывающий этап выполнения расчетных операций и формирования выходных документов.

На лесопромышленных предприятиях учету подлежат следующие основные виды лесоматериалов: деревья и хлысты; круглые лесоматериалы — сортименты; дрова; измельченная древесина — щепа; пиломатериалы и другие продукты лесозаготовительного производства. В зависимости от конкретных условий производства на каждом предприятии наименования материалов, подлежащих учету, могут меняться.

Порядок и место учета лесоматериалов зависят от принятого на предприятии технологического процесса.

Методы определения объема лесоматериалов классифицируются следующим образом. По количеству измеряемых лесоматериалов:

а) поштучный, при котором объем каждого лесоматериала определяется отдельно по толщине (диаметру) и длине;

б) групповой, при котором объем совокупности лесоматериалов определяют по параметрам пачки, пакета или транспортной емкости.

По принципу измерения:

а) геометрический, при котором объем лесоматериалов определяется по габаритам из совокупности фиксированной формы;

б) весовой, при котором объем лесоматериалов определяется путем взвешивания с последующим пересчетом массы в объемные показатели;

в) гидростатического взвешивания (ксилометрический), при котором объем лесоматериалов определяется по объему вытесненной воды при погружении в нее лесоматериалов;

г) фотографический, при котором объем лесоматериалов определяют по габаритам и полндревесности штабеля, которые устанавливаются по его фотографиям;

д) электронно-оптический, при котором геометрическое определение объема лесоматериалов проводят по габаритам с применением электронно-оптических средств.

Предпоследний и последний методы (г, д) в настоящее время практического применения не имеют, используются в основном в исследовательских целях.

Перечисленные выше методы измерения диаметра и объема распространяются на бревна с влажностью более 30 % (выше предела насыщения клеточных стенок).

При измерениях длины бревен ее значения считаются не зависящими от влажности древесины.

8.4.2. Обмер и учет лесопродукции

При поштучном геометрическом методе определения объема измеряют длину и толщину лесопродукции.

Длину стволов и круглых лесоматериалов обычно измеряют мерной линейкой, мерной лентой или рулеткой (рис. 8.5).

Мерные линейки могут иметь круглое, квадратное или прямоугольное сечения, их изготавливают из твердых сухих пород. Концы оббиваются металлическими наконечниками. Длина

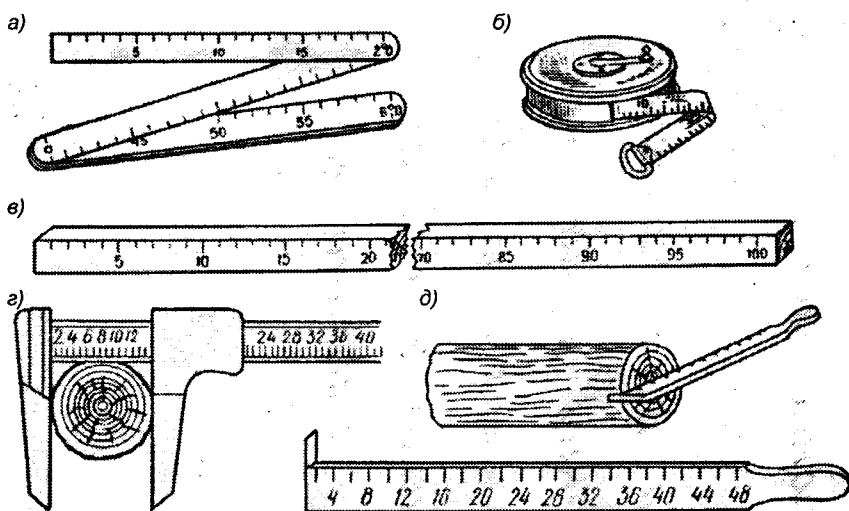


Рис. 8.5. Инструменты для измерения длины и толщины лесоматериалов.

а) складной метр; б) рулетка; в) мерная рейка; г) мерная вилка; д) мерная скоба

мерных линеек 6 или 2 м. По длине линейки наносят метки, соответствующие наиболее часто измеряемым длинам (0,5; 1,0; 2,0 м и т. д.).

Толщину (диаметр) измеряют мерной вилкой, мерной скобой, складным метром.

Мерная вилка состоит из градуированной линейки и двух перпендикулярных к ней ножек, одна из которых установлена неподвижно на конце линейки, вторая — подвижна, с возможностью легкого перемещения по линейке.

Мерная скоба представляет собой линейку длиной 0,6...0,8 м с нанесенными на ней с двух сторон через 1 см делениями. Один конец мерной скобы выполнен в виде ручки, на конце второго имеется металлический выступ в одну или обе стороны.

Хлысты и деревья учитываются поштучно с указанием объема каждого хлыста (дерева) в кубических метрах.

Объем хлыстов (стволовой части дерева) определяется без коры следующими возможными способами.

Определение объемов хлыстов по таблицам И. П. Анучина. Для каждой породы устанавливается разряд высот древостоя для каждой породы. Для этого измеряются длины хлыстов трех наиболее часто встречающегося ступеней толщины (ступень толщины с максимальным числом деревьев и две соседние — сверху и снизу). Для получения большей точности для каждой древесной породы следует измерять длины не менее чем у 20 хлыстов. После вычисления средней длины по среднему диаметру и средней длине хлыста по специальной таблице определяется соответствующий разряд высоты.

По измеренному диаметру каждого хлыста данных разряда высоты и породы по основным таблицам объемов хлыстов определяются искомые объемы хлыстов (деревьев).

Учет объемов хлыстов (деревьев) является предварительным. Окончательный объем лесопродукции определяется по результатам раскряжевки и выходу сортиментов. Для установления объемов можно пользоваться упрощенными таблицами. В табл. 8.5 приведены объемы хлыстов с учетом и без учета разряда высоты.

Диаметр в коре стоящего дерева измеряется на высоте груди, т. е. 1,3 м, для хлыстов — на расстоянии 1 м от комлевого среза.

Разряд высоты древостоя для основных древесных пород определяется исходя из их диаметров на расстоянии 1 м от комлевого среза и средней длины хлыста (табл. 8.5).

Таблица 8.5

Диаметр ствола, м	Объем хлыста (дерева) при разря- де высоты древостоя, м ³				Средний объем без учета породы и разряда высоты, м ³
	I	II	III	IV	
0,08	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
0,01	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
0,12	0,07	0,07	0,06	0,06	0,007
0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,10
0,16	0,16	0,15	0,13	0,12	0,14
0,18	0,22	0,21	0,19	0,17	0,20
0,20	0,28	0,26	0,24	0,22	0,25
0,22	0,37	0,34	0,30	0,28	0,32
0,24	0,45	0,41	0,37	0,34	0,39
0,26	0,55	0,51	0,47	0,44	0,48
0,28	0,64	0,61	0,55	0,54	0,59
0,30	0,78	0,72	0,65	0,64	0,68
0,32	0,89	0,81	0,76	0,74	0,79
0,34	1,10	0,97	0,87	0,84	0,92
0,36	1,15	1,07	0,98	0,95	1,04
0,38	1,34	1,24	1,14	1,12	1,20
0,40	1,52	1,37	1,27	1,17	1,32
0,42	1,70	1,53	1,44	1,31	1,48
0,44	1,82	1,68	1,58	1,43	1,63
0,46	2,04	1,83	1,73	1,55	1,80
0,48	2,25	2,08	1,89	1,67	1,98
0,50	2,46	2,29	2,08	1,76	2,17
0,52	2,65	2,47	2,27	1,92	2,33
0,54	2,83	2,70	2,46	2,06	2,53
0,56	3,13	2,93	2,70	2,20	2,74
0,58	3,38	3,15	2,92	2,31	2,93
0,60	3,64	3,37	3,10	2,44	3,15
0,62	3,91	3,59	3,31	2,57	3,43

8.4.3. Обмер и учет круглых лесоматериалов (сортиментов)

Объем лесоматериалов, учитываемых поштучно, определяется по результатам измерения длины и диаметра (без учета коры для деловых сортиментов). Длину бревен измеряют по наимень-

шему расстоянию между торцами. Результат измерения округляют до 1 см в меньшую сторону до ближайшей градации или до номинальной длины, установленной в сантиметрах на лесоматериалы. Номинальной длиной является длина, указанная в договоре (стандарте), служащая началом отсчета отклонений.

Если бревно имеет скошенный срез, то измерение длины начинают от того конца среза, который ближе к вершине.

При измерении бревна мерной рейкой ее последовательно накладывают на бревно от комля к вершине, в конце рейки на бревно наносят метку (мелом, надрезом). Накладывая мерную линейку на бревно, ее конец нужно выравнивать в одной плоскости с комлевым срезом.

Следует учитывать, что размер сортимента должен иметь по отношению к номинальному припуск, равный 3 см, на его усушку и торцовку. Круглые лесоматериалы, предназначенные для последующей разделки, должны иметь припуск, равный 2...3 см, на каждый полученный при разделке сортимент.

Диаметр бревна измеряют по длине перпендикуляра между двумя параллельными прямыми, касающимися боковой поверхности бревна с противоположных концов. Перпендикуляр, по которому проводят измерение, должен располагаться под прямым углом к оси бревна.

Роль параллельных прямых могут выполнять губки лесной вилки, луч оптико-электронного измерителя диаметра и другие устройства.

Измерение диаметров производится в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а за результат измерения принимается среднее значение из двух полученных показаний.

Значение диаметра определяется по шкале измерительного инструмента с ценой деления не более 0,1 см.

Измерение диаметра в торцах производят:

- круглых бревен — непосредственно на торце или на расстоянии не более 10 см от него;
- закомелистых бревен — на расстоянии 50 см от нижнего торца по длине бревна;
- средний диаметр измеряют на расстоянии не более ± 10 см от середины длины бревна.

Диаметры круглых лесоматериалов измеряют:

— мелких, толщиной 8...13 см — в целых сантиметрах (8, 9, 10, 11, 12, 13);

— средних и крупных — в четных сантиметрах (14, 16, 18, 20 и т. д.).

Диаметр бревен до 14 см округляют до 1 см, далее — до 2 см.

При округлении результата измерения диаметра до 1 см целое число сантиметров увеличивают на единицу, если дробная часть результата равна или превышает 0,5 см, и не изменяют, если дробная часть результата менее 0,5 см.

При округлении результата измерения диаметра до четного сантиметра доли четного сантиметра отбрасывают, а целый нечетный сантиметр и доли нечетного сантиметра увеличивают до большего четного сантиметра.

Для учета результатов поштучных измерений удобно использовать «точковку», при которой измеренные бревна учитывают в соответствии с диаметром и длиной. Запись производится в соответствующей строчке и столбце ведомости (табл. 8.6) точками, расположенными в углах прямоугольника (·). Следующие четыре бревна учитывают путем соединения этих точек (□), а два последних бревна — путем проведения диагоналей (X).

Таблица 8.6

Ведомость определения объема партии круглых лесоматериалов при длине 5 м по таблицам

Диаметр бревна, см	Количество измеренных «точковой» бревен, шт.	Количество бревен, шт.	Объем бревна, м ³	Объем бревен, м ³
12	· · · · ·	34	0,073	2,482
13	· · · ·	27	0,085	2,295
14	· · · · ·	35	0,097	3,395
16	· · · ·	29	0,124	3,596
18	· · · · ·	36	0,156	5,616
20	· · · · · ·	42	0,190	7,980
22	· · · · · ·	43	0,230	9,890
24	· · · · ·	40	0,240	10,800
26	· · · ·	31	0,320	9,920
28	· · · ·	32	0,370	11,840
Итого		349		67,814

Примечание. Объем бревна берется из таблиц.

Таблицы объемов круглых лесоматериалов приведены в соответствующих ГОСТах и ОСТах. В настоящее время в РФ и странах СНГ в основном пользуются таблицами, приведенными в ГОСТ 2708-75, в ОСТ 13-303-92 и др.

ГОСТ 2708-75 не учитывает местные условия произрастания древесины и ее породу, что приводит к искажению истинного объема бревна. К тому же значительно изменились условия лесозаготовок: их география, виды рубок и многое другое.

Отраслевым стандартом ОСТ 13-303-92 «Лесоматериалы круглые. Методы поштучного измерения объемов», введенного в действие с 01.01.93 г., определены следующие методы измерения объемов бревен: концевых сечений; срединного сечения; суммирования объемов цилиндров; верхнего диаметра и нормального сбega (1 см/м).

Метод концевых сечений. Метод предусматривает: измерение диаметра в верхнем торце d , диаметра в нижнем торце D и длины бревна L ; вычисление объема бревна V по формуле

$$V = \frac{3 \cdot 14159 L (d^2 + D^2)}{8 \cdot 10^4}.$$

Диаметры бревна измеряются в сантиметрах, длина — в метрах.

Метод позволяет учесть сбег каждого бревна; хорошо сочетается с контролем качества; при котором требуется осмотр и обмер пороков на обоих торцах бревна. Метод может быть использован при определении коэффициентов, используемых при групповых методах измерения объемов круглых лесоматериалов, а также для ручных производственных измерений, если отсутствуют таблицы для определения объема по верхнему диаметру и среднему сбегу или не установлены поправочные коэффициенты для таблицы бревен с нормальным сбегом.

Метод среднего сечения. Метод предусматривает измерение срединного диаметра и длины бревна. При измерении длины бревна определяют расстояние между двумя параллельными плоскостями, пересекающее полное поперечное сечение у каждого торца перпендикулярно продольной оси лесоматериала. Срединный диаметр измеряется на расстоянии не более $\pm 0,05$ м от середины бревна. Пороки древесины (сучки, наросты, механиче-

ские повреждения) не должны оказывать влияние на результаты измерений диаметра. Для исключения влияния пороков точку измерения диаметра смещают по длине, но не более чем на 0,15 м, или изменяют направление измерения.

Объем бревна определяется по таблицам или по формуле

$$V = \frac{3,14159 d_c^2 L}{4 \cdot 10^4},$$

где d_c — диаметр бревна на середине длины, см.

Метод срединного сечения учитывает сбег каждого бревна и рекомендуется в тех же случаях, что и метод концевых сечений.

Метод суммирования объемов цилиндров (секционный метод). Метод предусматривает: автоматическое измерение объемов круглых лесоматериалов при помощи автокубатурников. При измерении истинного объема кубатурниками объем бревна рассматривают как сумму элементарных цилиндров равной длины, диаметр которых измеряется по длине бревна в соответствии с его фактическим сбегом и особенностями формы. Восприятие датчиком толщины сортимента осуществляется с корой, что требует правильных предварительной оценки толщины коры и выбора способа введения в устройство поправки на объем.

Объем бревна может быть определен по формуле

$$V = \frac{3,14159 l}{4 \cdot 10^4} \sum_{i=1}^n d_i^2,$$

где d_i — результат измерения диаметра i -той секции, см; l — длина секции, м; n — количество секций по длине бревна, шт.

Длина секции l по длине лесоматериала от одного измерения до другого не должна превышать 0,2 м.

Метод верхнего диаметра и среднего сбега. Вычисление объемов бревен всех пород предусматривает выборочное измерение среднего сбега бревна S , измерение диаметра бревна в верхнем торце d и измерение длины бревна L .

Объем бревна может быть определен по формуле

$$V = \frac{3,14159 L}{4 \cdot 10^4} \left(d + S \frac{L}{2} \right)^2.$$

Вычисление объема основано на методе срединного сечения с пересчетом верхнего диаметра в средний диаметр по среднему сбегу бревна.

По формуле могут быть составлены региональные таблицы.

Выборка для оценки сбега бревна по каждой породе и району заготовки должна быть не менее 1000 бревен. Выборка формируется так, чтобы количество бревен в ней различных диаметров и длин было пропорционально объему этих бревен, получающемуся при раскряжевке хлыстов в типичных природно-производственных условиях. Для каждого бревна выборки измеряют диаметры в верхнем и нижнем торцах (с корой), длину бревна и вычисляют по формуле сбежистость:

$$S = \frac{D - d}{L}.$$

Отбор конкретных бревен должен быть случайным.

Корректировку вычисленного объема партии бревен производят умножением на поправочный коэффициент P , учитывающий средний сбег бревен определенного назначения и породы:

$$V = V_n P.$$

Поправочный коэффициент определяют для бревен каждой породы с разделением или без деления по сортиментам, делением объема бревен случайной выборки на объем этих же бревен, найденных по формуле или по таблицам; объем выборки — не менее 500 бревен.

Для сортиментов, состоящих из нескольких пород, поправочный коэффициент вычисляют в следующем порядке:

- поправочный коэффициент каждой породы умножают на долю этой породы в объеме партии;
- определяют сумму этих произведений.

Метод применяют для ручных производственных измерений объемов бревен различных древесных пород.

В мировой практике наиболее распространены методы срединного сечения и концевых сечений. В отдельных странах (Швеции, Финляндии) их применяют с дополнительными поправками.

Результаты вычисления объема отдельного бревна округляют до 0,001, а для партии — до 0,01 м³.

Исключение коры. Если объемы неокоренных бревен нужно определять без коры, в этом случае можно использовать следующие методы исключения коры:

- измерение диаметров на торцах бревен без коры по границе между корой и древесиной;
- снятие коры в местах измерения диаметра;
- уменьшение диаметра, измеренного с корой, на двойную толщину коры;
- умножение объема, измеренного с корой, на поправочный коэффициент к объему коры.

Исключение коры уменьшением диаметра на двойную толщину коры производят уменьшением диаметра, измеренного с корой — d_k , на расчетное значение двойной толщины коры $2h$:

$$d = d_k - 2h.$$

Двойная толщина коры может быть определена по формуле

$$2h = a_0 + a_1 d_k,$$

где a_0, a_1 — коэффициенты, вычисляемые для каждой древесной породы и района заготовки по результатам выборочных измерений диаметров, с корой и без коры, с округлением до 0,1 см, не менее чем у 500 бревен (с обоих торцов); партии бревен выборки должны быть заготовлены в типичных для данной породы природно-производственных условиях. Распределение бревен по диаметрам должно соответствовать выходу после раскряжевки хлыстов. Измерения бревен для оценки толщины коры могут быть совмещены с измерениями для оценки сбега бревен.

Исключение коры умножением объема бревна с корой на поправочный коэффициент:

$$V = V_k P_k,$$

где V, V_k — объемы без коры и с корой, м³; P_k — поправочный коэффициент к объему коры.

Поправочный коэффициент к объему коры

$$P_k = \frac{\sum_{i=1}^m d_i^2}{\sum_{i=1}^m d_{ki}},$$

где d_i , d_{ki} — диаметры, без коры и с корой; i — номер измерения; m — число измерений выборки.

Выборочное измерение диаметров бревен для определения поправочного коэффициента на кору проводят по той же методике, что и для вычисления двойной толщины коры.

Групповые методы измерения объема. Геометрический метод учета круглых лесоматериалов основан на измерении линейных и геометрических параметров штабеля (длины, высоты, ширины) и вычислении плотного объема древесины с использованием переводного коэффициента. При измерении штабель может находиться в вагоне, на автомобиле, в трюме или на палубе судна, в лесонакопителе или на земле. Каждый штабель измеряется отдельно.

Бревна должны быть уложены таким образом, чтобы не было пустот из-за их перекрещивания.

Длину L , ширину B и высоту H измеряют мерной рейкой, штангой или рулеткой, длина которых должна превышать измеряемый размер штабеля. Результаты измерения округляют до 0,01 м.

Объем штабеля определяют по формуле

$$V_{пл} = V_{скл} k,$$

где $V_{пл}$, $V_{скл}$ — плотный и складочный объемы штабеля, м³; k — коэффициент полндревесности.

При определении складочного объема ($V_{скл} = LBH$) применяют визуальное выравнивание бревен в штабеле до прямоугольного параллелепипеда — измерение по правилу «полного ящика» (рис. 8.6).

Для измерения ширины у каждого из торцов штабеля отмечают положение вертикальной плоскости, касающейся торцов бревен после их визуального выравнивания. Ширину штабеля

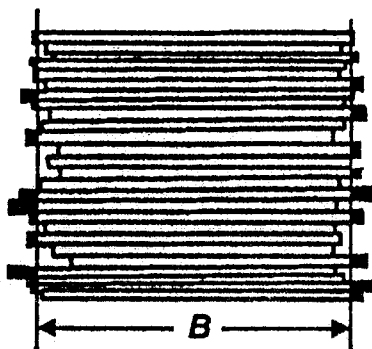
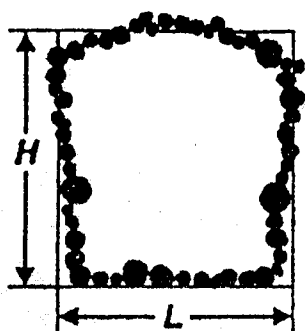


Рис. 8.6. Измерение штабеля по правилу «полного ящика»

измеряют по расстоянию между двумя метками, характеризующими положение этих плоскостей.

Для измерения длины штабеля на середине его ширины отмечают положение двух вертикальных линий, касающихся выровненных боковых сторон штабеля. Если стойки, ограничивающие длину штабеля, не вертикальны или отсутствуют, то проводят визуальное выравнивание боковых сторон штабеля. Длину штабеля измеряют по расстоянию между двумя метками, характеризующими положение вертикальных линий.

Высота штабеля измеряется у его торцов по двум горизонтальным линиям, касающимся нижнего и верхнего выровненных рядов бревен. Если верхний или нижний ряд бревен не выровнен или не горизонтальный, проводится их визуальное выравнивание. Высота штабеля измеряется по расстоянию между двумя метками, характеризующими положение горизонтальных линий. За высоту штабеля принимается среднее значение двух измерений.

При измерении штабеля длиной 3 м и более он разделяется с обеих сторон вертикальными линиями на секции равной длины, но не более 3 м (рис. 8.7).

Допускается уменьшить длину штабеля до значения, кратного длине секции. При этом проводят визуальное перемещение бревен из последней, неполной, секции в предыдущую.

Высоту секции измеряют по расстоянию между двумя метками, характеризующими положение горизонтальных линий.

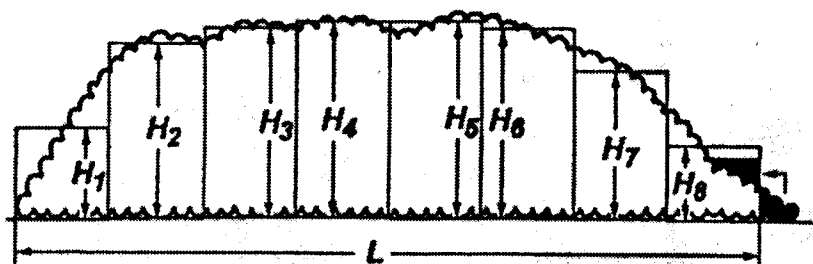


Рис. 8.7. Измерение штабеля по секциям

Измерение высоты секций проводят для обоих торцов штабеля. Высоту штабеля определяют как среднеарифметическое измерений высот всех секций. Для деловых сортиментов, имеющих влажность свыше 25 %, штабели должны иметь по высоте не учитываемую надбавку на усушку и усадку в размере 2 % высоты штабеля.

Метод гидростатического взвешивания. Метод базируется на законе Архимеда. Установка гидростатического взвешивания состоит из весов, захвата, обеспечивающего обжим пакета бревен, устройства для полного погружения пакета в воду и погружения захвата до фиксированного постоянного уровня.

Установка должна обеспечивать проведение измерения с погрешностью не более 1 % и округление результата до ближайших 0,05 т; масса тары (захвата) в воздухе — m_2 , т; масса брутто (пакета бревен и захвата) после погружения в воду — m_3 , т; масса тары (захвата) после погружения в воду до фиксированного положения — m_4 , т.

Масса лесоматериалов $m = m_1 - m_2$.

Объем лесоматериалов в пакете

$$V_{\pi} = \frac{1}{\rho}(m + m_4 - m_3),$$

где ρ — плотность воды, $\rho = 1,0$ т/м³.

Результат вычислений объема лесоматериала в пакете округляют до 0,01 м³.

Весовой метод измерения. Массу лесоматериалов в партии определяют как разность между массой брутто и массой тары (автомобиля, грейфера, вагона).

Допускается измерение массы партии лесоматериалов, погруженных на судно, по измерениям осадки судна, выполненным по нормативным документам на морском или речном транспорте. Результаты вычисления массы округляют до 0,01 т.

Объем лесоматериалов в партии определяют по формуле

$$V_{\pi} = m/k,$$

где m — масса пачки лесоматериалов, определяемая взвешиванием, т; k — коэффициент перевода (плотности) массы лесоматериалов в м^3 .

Значение переводного коэффициента k определяется экспериментальным путем и зависит от месторасположения лесного массива, климатических условий, времени года, породного состава, сроков хранения лесоматериалов, может быть в пределах 0,45...1,2 т/ м^3 .

Для взвешивания лесоматериалов могут быть использованы устройства для измерения масс пачек на кранах; стационарные автомобильные и железнодорожные весы; весы автомобильного поосного взвешивания (последние применяются для взвешивания автопоездов в движении и устанавливаются в дорожное плотно).

Метод измерения объекта по числу пакетов. Объем бревен в партии V вычисляют умножением объема пакета V_{π} на число пакетов n , составляющих партию, по формуле

$$V = V_{\pi} n.$$

Результат вычисления объема бревен округляют до 0,01 м^3 .

Геометрический объем пакета:

цилиндрического —

$$V_{\pi} = 0,785D^2L;$$

в виде эллипса —

$$V_{\pi} = 0,196(D_1 + D_2)^2L;$$

прямоугольника —

$$V_{\pi} = BHL,$$

где D_1, D_2 — соответственно максимальный и минимальный диаметры пакета, м; B, H, L — соответственно ширина, высота, длина штабеля, м.

При измерении размеров штабеля, пакета по длине их диаметр измеряется в нескольких местах и вычисляются средние величины.

Вычисление объема пиломатериалов. Измеряемые размеры: t — толщина, b — ширина, l — длина в метрах с тремя десятичными знаками.

Объем определяется по формуле

$$V = tbl.$$

Объем отдельно измеренного пиломатериала выражен в кубометрах с тремя десятичными знаками.

Объем партии, состоящий из пиломатериалов одного размера, определяют по формуле

$$V = nV_1,$$

где n — число пиломатериалов в партии, шт.; V_1 — объем одного пиломатериала.

Если в партии размеры пиломатериалов неодинаковы, то они определяются индивидуально для толщины, ширины или длины для определения суммарных тех или иных размеров. В этом случае рекомендуется также разделить партию на группы, состоящие из одинаковых размеров, и определить объем каждой группы отдельно. Объем необрезных пиломатериалов или партии определяется с учетом половины ширины любого объема без коры на середине доски.

Объем связки. Суммарная ширина (рис. 8.8)

$$\Sigma b = AA' + BB' + CC' + DD' + EE' + MM'.$$

Суммарную ширину связки или некоторых частей от одной связки с равной длиной и толщиной измеряют на равном расстоянии от торцов, перпендикулярно к оси, без учета коры. Она равна сумме ширин верхних пластов каждой необрезной доски.

Маркировка. В соответствии с качеством и размерами лесоматериалы маркируются, т. е. на их вершинный торец наносится

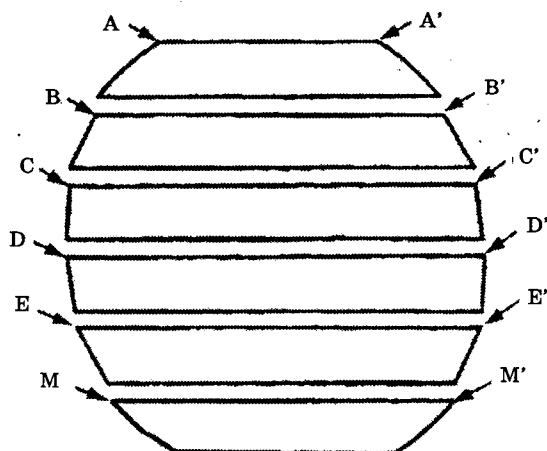


Рис. 8.8. Объем связки

марка. Марка может наноситься вручную или автоматизированным способом.

Круглые лесоматериалы длиной более 2 м, толщиной 14 см и более маркируются поштучно. Не маркируют лесоматериалы толщиной до 13 см включительно независимо от длины, а также лесоматериалы длиной до 2 м любой толщины. Марка характеризует назначение сортимента, сорт и толщину. Применяют следующие знаки, указывающие назначение сортиментов.

- I. Лесоматериалы для распиловки и строгания, из которых вырабатывают пиломатериалы:

авиационные	А
резонансные	Р
карандашные, лыжные, протезные для лож (различают по породам и размерам)	С
шпалы и переводные бруссы железнодорожные	К
экспортные	Э
строганный шпон	Л
- II. Лесоматериалы для лущения Л
- III. Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы) К

IV. Лесоматериалы, используемые в круглом виде:

для мачт судов, радиомачт, свай гидротехнических сооружений и элементов мостов, изготовления плавучих средств М
для линий связи и автоблокировки, опор линий электропередач, строительства, вспомогательных и временных построек С
для разделки на рудстойки (отличаются от резонансных лесоматериалов диаметрами, сортом) Р

Знак назначения не ставят на массовый сортимент — пиловочник общего назначения, а также на сортименты палубные, шлюпочные обшивочные, для баржестроения, бочковой и ящичной тары. Назначение указанных сортиментов определяют по породе, длине и толщине сортности.

Подлежат маркировке пиломатериалы длиной от 1 м и более и заготовки всех длин. Условный знак сорта или группы качества наносят на один из торцов или на пласть отбойным клеймом, либо несмываемой краской. Не маркируют на торцах пиломатериалы и заготовки, отгружаемые в пакетах, а также пиломатериалы 4-го сорта.

9. ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

9.1. Обязанности, права, ответственность работодателя, должностных лиц и работников

Работодатель и лица, представляющие работодателя предприятий, организаций, акционерных обществ, холдинговых компаний, руководят, организуют и контролируют работу по охране труда: руководитель — в организации в целом; остальные — в сфере своей деятельности, производственных подразделениях.

Должностные лица обеспечивают на своих участках:

- соблюдение законодательства об охране труда, приказов, распоряжений, предписаний органов надзора и других нормативных документов и соглашений по охране труда;
- выполнение работ в соответствии с технологическими регламентами, картами, схемами, правилами технической эксплуатации оборудования, инструкциями по охране труда по каждой профессии с использованием соответствующей спецодежды и средств индивидуальной защиты.

Работники обязаны:

- соблюдать правила и инструкции по охране труда; сообщать своему непосредственному руководству о любом несчастном случае, происшедшем на производстве, о признаках профессионального заболевания, а также ситуации, которая создает угрозу жизни и здоровью людей.

Должностные лица в пределах своих должностных обязанностей имеют право:

- отстранять от работы лиц, допускающих нарушения правил и норм по охране труда;
- запрещать эксплуатацию оборудования и производств работ при возникновении угрозы для здоровья и жизни работающих или же аварийной ситуации.

Работники имеют право:

— на отказ без каких-либо необоснованных последствий для него от выполнения работ в случае возникновения непосредственной опасности для его жизни и здоровья до устранения этой опасности;

— на обеспечение средствами коллективной и индивидуальной защиты в соответствии с требованиями законодательных и иных нормативных актов об охране труда за счет средств работодателя;

— на обучение (и переподготовку) безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя, и др.

Ответственность за состояние условий и охраны труда в организации возлагается на работодателя.

За нарушение требований законодательных и иных нормативных актов об охране труда работники организаций привлекаются к дисциплинарной, а в соответствующих случаях — к материальной и уголовной ответственности в порядке, установленном законодательством РФ и республик в составе РФ.

9.2. Требования к производственным процессам

Общие требования. На каждую лесосеку до начала разработки составляется технологическая карта. Проводить лесосечные работы без технологической карты запрещается.

Организационное руководство на лесосеке в соответствии с требованиями технологической карты осуществляет мастер леса.

В равнинной местности территория места валки на расстоянии двойной высоты древостоя, но не менее 50 м, является опасной зоной. В горных условиях опасной зоной является расстояние не менее 60 м от места валки.

При уклоне более 15° опасная зона распространяется вдоль склона до подошвы горы. При выполнении других операций, кроме валки деревьев, опасная зона поперек склона составляет не менее 30 м.

Не допускается производить валку и трелевку, обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов в горных лесосеках при скорости ветра свыше 8,5 м/с, а в равнинной — свыше 11 м/с. На

пешеходных тропах и дорогах, пересекающих осваиваемую лесосеку, на входе и выходе должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие надписи, запрещающие движение людей и машин по лесосеке.

Все лица, находящиеся на лесосеке, должны быть обеспечены защитными касками и носить их.

Запрещается проведение лесосечных работ в летнее время на болотах.

К выполнению лесосечных работ допускаются лица, признанные годными для выполнения данного вида работы, прошедшие инструктаж, обучение по охране труда, пожарной безопасности, оказанию первой доврачебной помощи и имеющие свидетельствующее об этом специальное удостоверение.

К управлению моторным инструментом, машиной, механизмом допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право управления.

Подготовка территории к рубке. До начала выполнения основных работ должны быть выполнены работы по подготовке территории лесосеки, включающие уборку опасных и сухостойных деревьев, разметку границ пасек, пасечных и магистральных волоков.

Работники, выполняющие подготовку лесосек, должны быть специально обучены безопасным методам и приемам работы, оснащены специальными средствами.

При проведении несплошных рубок должны быть убраны все деревья на расстоянии 10 м от границ лесопогрузочных пунктов и элементов обустройства, а на расстоянии 50 м от их границ убраны все опасные деревья.

Без предварительной подготовки лесосек их разработка допускается: при машинной валке деревьев; при числе опасных деревьев, достигающих на лесосеке 20 % и более их общего числа (такие лесосеки разрабатывают по правилам ветровально-буреломных лесосек).

Общие требования безопасности при выполнении лесосечных работ машинами. Приступая к работе, управляющий машиной обязан убедиться в ее исправности. Проверке подлежат звуковой сигнал, приборы освещения, остекление, крепление

технологического оборудования, грузозахватных и пакетоформирующих приспособлений, силовых и грузоподъемных узлов, канатов и др.

Приступая к запуску двигателя, необходимо убедиться, что машина (механизм) заправлена, рычаги переключения передачи и включения привода технологического оборудования находятся в нейтральном положении.

После запуска двигателя и его прогрева необходимо опробовать работу всех механизмов вхолостую.

Перед началом движения нужно убедиться в отсутствии вблизи и на пути движения людей, убрать посторонние предметы, находящиеся на движителе и под механизмом, а также дать предупредительный звуковой сигнал.

При переездах через мосты необходимо руководствоваться дорожными знаками, установленными перед ними.

При переездах через реки, озера по льду необходимо проверить его состояние и толщину; движение по льду машины (трактора) массой до 10 т разрешается при толщине льда не менее 450 мм, а массой до 15 т — не менее 550 мм. Расстояние между движущимися машинами должно быть не менее 50 м.

По окончании работы оператор (тракторист) должен поставить машину на стоянку, выключить двигатель, при необходимости слить воду из системы охлаждения, принять меры для предотвращения привода в действие машины случайными лицами.

Валка деревьев бензиномоторными пилами. Запрещается использовать в качестве топлива этилированный бензин. До начала валки деревьев должно быть подготовлено рабочее место: срезан вокруг дерева в радиусе 0,7 м мешающий валке кустарник; на расстоянии 3 м под углом 60° в направлении, противоположном падению дерева, подготовлен путь отхода, а зимой расчищен или утоптан снег. Ширина отходной дорожки после расчистки или утаптывания снега должна быть не менее 0,45 м, глубина оставленного снега по кольцу вокруг дерева не более 0,2 м, на отходной дорожке — не более 0,3 м.

При валке деревьев необходимо использовать валочные приспособления; **работать только вдвоем (вальщик с помощником)** при разработке ветровальных и буреломных лесосек и горельни-

ков, при постепенных, выборочных санитарных рубках, на склонах более 20°, при подготовке лесосек к рубке, при валке деревьев диаметром более 22 см без валочных механизированных приспособлений.

Валка деревьев в темное время суток не разрешается. Не допускается оставлять недопиленные, подрубленные или зависшие в процессе валки деревья; сбивание одного или нескольких подпиленных деревьев другим деревом (групповая валка деревьев).

При разработке ветровально-буреломных лесосек и горельников, а также при сплошных санитарных рубках нужно соблюдать следующие требования:

- валить деревья в сторону основного направления ветровала с учетом рельефа местности, захламленности лесосеки, способа и средства трелевки;

- убрать перед началом валки деревьев зависшие сучья и вершины;

- валить в первую очередь наиболее опасные деревья и сломы;

- валить наклоненные деревья с поврежденной корневой системой в сторону их наклона.

Машинная валка деревьев. Машинная валка может производиться круглосуточно. Освещенность рабочих зон участков должна быть приведена в соответствие с отраслевыми нормами искусственного освещения.

Не следует срезать деревья, диаметр которых больше предусмотренного технической характеристикой машин.

При работе машины в темное время оператор должен иметь автономные средства освещения, с помощью которых можно подавать сигналы и безопасно передвигаться по лесосеке в случае аварийной ситуации.

В технологической карте на разработку лесосеки валочными машинами должен быть указан порядок работы машин, взаимодействие между собой. В случае необходимости при машинной валке дополнительного использования бензиномоторной пилы должны быть определены участки или очередность их работы, схема передвижения.

Трелевка тракторами. Трелевать тракторами после валки деревьев машинами разрешается по неподготовленному волоку.

В этом случае трелевочным волоком условно считается след валочной или валочно-пакетирующей машины. При движении с пачкой следует избегать крутых поворотов и объезжать высокие пни, валуны, ямы и другие препятствия.

Трелевка тракторами по склонам на подъем и спуск допускается в пределах до 22° .

При трелевке тракторами следует соблюдать следующие требования:

— чокеровать деревья (хлысты) на расстоянии 0,5...0,7 м от комлевого среза или на расстоянии 0,9...1,2 м от конца вершины; устанавливать трактор для сбора пачки на волоке так, чтобы его продольная ось совпадала с направлением движения пачки, а отклонение составляло не более 15° .

При формировании пачки деревьев (хлыстов) и движущегося с ней трактора чокеровщик должен находиться на расстоянии не менее 10 м. Не разрешается освобождать зажатые между пнями деревья (хлысты) во время движения и при натянутом тяговом канате трактора; переходить через движущийся канат; поправлять сцепку, отцеплять деревья (хлысты) во время движения каната или трактора, а также отцеплять зацепившийся чокер; ездить на тракторе вне кабины и на трелеваемых деревьях (хлыстах); садиться на трактор и сходить с него, высовываться из кабины во время его движения; отцеплять деревья (хлысты) до сброса пачки на землю и ослабления собирающего каната лебедки; производить ремонт, смазку и чистку узлов и механизмов при работающем двигателе; трогать трактор с места, включать лебедку без подачи звукового сигнала; снимать зависшие деревья с помощью манипулятора.

Трелевка канатными установками. Перед монтажом канатной установки должен быть решен вопрос о связи между монтажниками.

В качестве опор в канатных установках могут быть использованы деревья или бревна, не имеющие гнили, трещин. Опоры должны иметь четырехкратный запас прочности.

Естественные и искусственные опоры в зависимости от их высоты должны иметь диаметр в вершине без коры не менее указанных в табл. 9.1.

Таблица 9.1

Нагрузка, кН	Допускаемые диаметры искусственных опор (мачт) в вершинной части, см, при высоте дерева, м				
	8	12	16	20	24
20	16,0	18,0	19,5	21,5	23,5
40	19,0	22,5	24,5	26,0	28,0
60	21,5	25,5	28,0	30,0	32,5
80	23,5	27,5	31,0	33,5	35,5
100	25,0	29,5	33,0	36,0	38,5
120	26,0	31,0	35,0	38,5	41,5
140	27,5	32,5	37,0	40,5	43,5
160	28,5	34,0	38,5	42,5	45,5
180	29,5	35,0	39,5	43,5	—
200	30,5	36,0	41,0	45,0	—
220	31,5	37,0	42,0	—	—
240	32,5	38,0	43,0	—	—

Примечания. 1. Сбежистость, начиная с середины опоры, 1 см на 1 м длины.
2. При использовании твердых пород деревьев диаметр опоры может быть уменьшен на 1...2 м.

Лебедка должна быть установлена на горизонтальной площадке и находиться от головной мачты на расстоянии не менее 20 м. Лебедка должна быть закреплена за пни диаметром не менее 30 м четырьмя растяжками — двумя боковыми и двумя задними так, чтобы исключить возможность смещения ее во время работы.

Естественные и искусственные опоры следует закреплять не менее чем тремя растяжками. Длина каждой — не менее полуторной высоты опоры без учета длины, необходимой для закрепления растяжки на опоре.

Монтаж опор и натяжение несущих канатов в дождливую погоду, при сильном снегопаде, гололедице, густом тумане и ветре свыше 11 м/с не разрешается.

Канаты трелевочных установок в зависимости от их назначения должны иметь следующие минимальные значения коэффициентов запаса прочности: несущий канат — 2,0; тяговый, грузоподъемный, возвратный, канаты для растяжек, привязки блоков и якорей — 3,0; полиспастный, поддерживающий башмак промежуточной опоры и предохранительной петли — 2,0; канаты чокеров для груза — 4.

Смонтированную канатную установку перед пуском в работу испытывают статической нагрузкой, превышающей расчетную на 25 %, и динамической, превышающей расчетную на 10 %. Результаты испытаний оформляются актом.

Приступая к работе, лебедчик обязан убедиться в отсутствии посторонних лиц вблизи канатов и блоков, дать предупредительный сигнал о начале работы и только по сигналу сигнальщика (чокерщика) начинать работу.

Необходимо внимательно следить за сигналами, точно их выполнять. Непонятный сигнал не выполняется.

Чокеровщик обязан: прицепив груз, отойти на расстояние не менее 10 м и только после этого подать сигнал лебедчику; освобождать груз от препятствий только после полной остановки и ослабления канатов. Порядок аварийной остановки работающей трелевочной установки должен знать каждый рабочий бригады.

Трелевка вертолетами. Трелевка должна выполняться в соответствии с требованиями нормативно-технической документации для каждого типа вертолета, технологическими указаниями и требованиями безопасности для данного вида работы в установленном порядке.

Разработка лесосек и трелевка должны выполняться в светлое время суток. Наземная бригада должна быть обеспечена портативными УКВ, радиостанциями и сигнальными флагами.

Перед началом трелевки производится обдув лесосеки винтами вертолета, осмотр лесосеки с вертолета и земли; при обнаружении зависших вершин и сучьев на деревьях следует повторить обдувку.

Чокеровку необходимо начинать с верхней границы лесосеки с постепенным перемещением вниз по склону, используя период отсутствия зависания вертолета над лесосекой. Не допускается чокеровка мелких, вывернутых или поломанных при валке деревьев и сучьев, которые могут оторваться при подъеме и транспортировке их вертолетом. Перед прицепкой груза к замку внешней подвески вертолета должны быть подготовлены пути отхода на расстояние не менее 15 м в сторону повышения склона.

Очистка деревьев от сучьев. Очистку деревьев от сучьев при вывозке хлыстами можно производить на лесосеке или погрузочной площадке (верхнем складе).

На обрезке сучьев могут быть использованы переносные моторные инструменты или передвижные сучкорезные машины.

При очистке поваленного дерева от сучьев бензиномоторными пилами следует соблюдать следующие правила.

Следует обрезать сучья в направлении от комля к вершине дерева, причем лежащие вдоль на склонах гор деревья необходимо привязывать к пням, если склон горы имеет крутизну более 20° ; при расположении стволов вдоль склона более 15° — поперек.

Не разрешается обрезать сучья стоя на поваленном дереве или седлая его, у деревьев, лежащих на щите трактора. Запрещается пиление консолью пильного аппарата во избежание отбрасывания пилы на работающего.

Нижние сучья, на которые опирается дерево, обрезают приняв меры, предупреждающие перемещение ствола и его осадку на ноги. Срезание сучьев со стороны рабочего должно осуществляться верхней ветвью цепи движением пилы от себя.

При переходах от одного дерева к другому двигатель пилы, не оснащенный тормозным устройством, должен быть выключен. Не разрешается работа затупившейся пильной цепью.

При очистке дерева от сучьев сучкорезной машиной место очистки, требования к площадкам и другие условия должны быть отражены в технологической карте. Расстояние 10 м по периметру от штабелей или отдельных деревьев и хлыстов, обрабатываемых сучкорезной машиной вне штабеля, является опасной зоной.

Технологическое оборудование машины при передвижении от штабеля к штабелю должно находиться в транспортном положении.

Во время перемещения по лесосеке машины, осуществляющей обрезку сучьев в комплексе с другими операциями (валкой, раскряжевкой, трелевкой), нельзя высовывать голову из кабины, открывать дверки, работать со снятым ограждением, перемещаться по волоку с большой скоростью.

Перемещение сучкорезной машины в процессе протаскивания дерева через сучкорезную головку не допускается. Запреща-

ется убирать срезанные сучья вручную в процессе работы машины; находиться под стрелой; оставлять захват стрелы в поднятом положении с деревом или без него; работать при скорости ветра более 10 м/с и во время грозы.

Во время перемещения машины по лесосеке следует избегать крутых поворотов и резкого торможения.

Раскряжевка хлыстов. При раскряжевке хлыстов переносными моторными инструментами рабочие должны соблюдать установленные приемы раскряжевки и выполнять правила техники безопасности. Нельзя допускать зажима в пропиле верхней ветви пильной цепи, так как в этом случае пила может быть отброшена на рабочего.

При зажиме пильного аппарата в резе необходимо остановить двигатель и лишь после этого освободить пильный аппарат. При перегреве двигателя остановить его и дать возможность охладиться. Охлаждать двигатель водой или снегом запрещается.

Перед началом пиления сначала к дереву должен быть подведен упор, а затем уже пильный аппарат. Следует принимать меры, предотвращающие внезапное падение отпиливаемых бревен. При раскряжевке на крутых склонах хлысты должны быть предварительно закреплены, а рабочий должен находиться с нагорной стороны склона. Окучивание лесоматериалов при сортиментной заготовке должно производиться при помощи специальных рычагов и кондаков.

Если раскряжевка выполняется электромоторными пилами, то необходимо соблюдать следующие требования. Запрещается работать пилой во время сильного снегопада. Пильный кабель должен быть защищен от случайного повреждения. Пила должна быть отключена от сети при техническом обслуживании, смене и регулировке рабочего инструмента, на время перерыва в работе и после ее окончания. При переходе от реза к резу двигатель бензиномоторной пилы должен работать на холостых оборотах, а электродвигатель электромоторной пилы — выключен.

Сортировка — штабелевка леса должны производиться на подготовленных соответствующим образом площадках. При складировании сортиментов и хлыстов необходимо обеспечить устойчивость штабелей, проходы между ними не менее 2 м. При штабелевке лесоматериалов трелевочными тракторами и валоч-

но-трелевочными машинами следует особенно внимательно следить за подаваемыми сигналами и строго их выполнять. Запрещается переходить через движущийся канат при формировании и затаскивании трелевочным трактором пакета хлыстов на штабель.

При раскряжевке хлыстов, сортировке и штабелевке лесоматериалов специализированными машинами практически устраняется ручной труд, улучшаются его условия. При эксплуатации таких машин необходимо следить за исправностью технологического оборудования, тормозов, сигнализации. Присутствие посторонних лиц в местах выполнения раскряжевки сортировки и штабелевки запрещается.

Погрузка древесины на лесовозный транспорт. Приступать к погрузочным работам на верхних складах (погрузочных площадках) можно лишь после полного и качественного их устройства и оборудования. Вокруг погрузочной площадки должна быть вырублена 50-метровая безопасная зона.

Производить погрузку лесоматериалов разрешается только исправными погрузочными механизмами, обеспечивающими безопасность работы. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность погрузочных средств. Подъезды к погрузочному пункту должны иметь предупредительные знаки. Посторонние лица на погрузочную площадку и прилегающую к ней территорию на расстояние ближе 10 м не допускаются.

Перед эксплуатацией лесопогрузчик должен быть укомплектован огнетушителем, аптечкой первой медицинской помощи, комплектом инструментов.

При запуске двигателя рычаги управления лесопогрузчика должны находиться в нейтральном положении. О начале работы оператор должен оповестить окружающих звуковым сигналом.

Запрещается:

- производить разбор плотных штабелей высотой более 5 м;
- обмерять хлыст и обрубить сучья в процессе погрузки;
- открывать двери и окна кабины со стороны оператора при выполнении погрузочно-разгрузочных работ;
- находиться в кабине лесовозного транспорта и с противоположной стороны погрузки на расстоянии ближе 10 м, а также на погрузочном составе и штабеле лесоматериалов;

— работать без защитных ограждений, с неисправным блокирующим устройством привода поворота стрелы, плохим освещением, неисправным звуковым сигналом. Запрещается производить ремонтные работы и техническое обслуживание при работающем двигателе.

9.3. Общие правила техники безопасности при уходе за режущим инструментом

Рабочее помещение, предназначенное для хранения режущего инструмента и ухода за ним, должно отвечать требованиям технической эстетики. Цветовой интерьер помещения должен положительно влиять на работоспособность. Рабочее место пилоправа должно хорошо освещаться, быть удобным. Стул пилоправа должен быть поворотным, с регулировкой по высоте, удобной спинкой.

Пылеотсасывающее устройство заточных станков должно обеспечивать очистку воздуха, соответствовать требованиям санитарных норм.

Ременные и зубчатые передачи должны быть надежно ограждены. Защитные кожухи изготавливаются из стали и прочно закрепляются на станке.

Заточные станки должны быть оборудованы защитными экранами, предохраняющими глаза от абразивной пыли.

При установке на станок абразивный круг должен быть выверен и отбалансирован на фланцах-гайках независимо от балансировки заводом. Круги диаметром 150 мм и более испытываются в течение 5...8 мин на прочность при скорости, превышающей рабочую на 50 %, при закрытом кожухе.

При закреплении абразивного круга на шпинделе для затягивания гайки следует применять только обычный гаечный ключ, без усиления.

До работы заточный станок проверяется на работоспособность и безопасность на холостом ходу. Затачиваемый предмет должен подводиться к абразивному кругу плавно, без ударов. Нажимать на круг следует без усилий. Правка круга выполняется только правящими инструментами. Затачиваемые инстру-

менты должны быть надежно закреплены в приспособлениях. Нельзя производить заточку с рук. Запрещается работать на станках с неисправной системой отсоса абразивной пыли, без ограждающих абразивный круг и привод устройств.

Нельзя регулировать, смазывать и ремонтировать заточный станок на ходу. Тормозить абразивный круг каким-либо предметом и, особенно, руками запрещается. Точильный круг должен вращаться вниз, чтобы пыль и искры отбрасывались в противоположную сторону от рабочего.

После окончания работы и перед смазкой станок следует тщательно вытереть масляной тряпкой, чтобы вместе со смазкой в его узлы не попала осевшая на нем абразивная пыль.

При работе на станке рабочий обязан надевать очки.

9.4. Техника безопасности при подготовке и установке ножей рубильных машин

Доставка ножей к рубильным машинам допускается только в специальной таре.

При установке режущего инструмента ротор рубильной машины должен быть зафиксирован неподвижно.

Правка и доводка режущей кромки ножей рубильных машин производится брусками, заключенными в специальную оправку.

Перед установкой на заточный станок абразивные круги тщательно осматриваются, а затем испытываются на испытательном разрывном стенде.

Чистку, смазку, регулировку и ремонт заточного станка можно производить только при полностью остановившемся шлифовальном круге.

При снятии ножей с рубильных машин люки для доступа к ножам следует открывать только после отключения двигателя и полной остановки диска.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

КОНТРОЛЬНЫЕ СРОКИ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕСОРУБОЧНЫХ БИЛЕТОВ, ЗАГОТОВКИ И ВЫВОЗКИ ДРЕВЕСИНЫ, ОТСРОЧЕК НА ЕЕ ЗАГОТОВКУ И ВЫВОЗКУ

1. Получение лесорубочных билетов лесозаготовителями	В течение 2,5 месяцев со дня принятия постановления о выделении им части лесосечного фонда или размещения ее по лесхозам. Лесозаготовители теряют право на получение части лесосечного фонда через месяц после этого срока До 1 июля года, на который выделен лесосечный фонд
2. Получение лесорубочных билетов лесозаготовителями на рубку леса в размере 10 % выделенного в год в лесах II группы и 25 % в лесах III группы лесосечного фонда	
3. Получение лесорубочного билета на досрочную рубку леса в следующем году при полном использовании выделенного в текущем году	С 1 октября текущего года
4. Продолжительность отсрочки на незаконченную рубку леса	Не более 5 месяцев
5. Срок заготовки древесины	С 1 января по 31 декабря года, на который лесосека назначена в рубку До 1 мая следующего года
6. Срок вывозки заготовленной древесины	До 1 мая следующего года
7. Продолжительность отсрочки на незаконченную рубку леса	Не более 5 месяцев
8. Продолжительность отсрочки на вывозку заготовленной древесины	До 11 месяцев
9. Срок подачи заявлений на отсрочку заготовки и вывозки	До окончания установленного срока заготовки и вывозки
10. Срок окончания работ по оформлению, передаче и зачету вырубленного леса	До 1 февраля года, на который выделена часть лесосечного фонда
11. Срок освидетельствования мест рубок	В течение 30 дней со дня окончания срока вывозки древесины

Для соблюдения лесозаготовителями основ лесного законодательства, правил пожарной безопасности, санитарных правил в лесах, правил отпуска древесины на корню и других правил лесопользования лесхозы производят освидетельствование мест рубок. Его предпочтительнее проводить в бесснежный период. При окончании работ раньше установленного в лесорубочном билете срока лесопользователь обязан оповестить за 10 дней лесхоз о сроке окончания работ, а лесхоз — в течение 10 дней провести освидетельствование вырубki, сообщив предварительно лесопользователю дату его проведения.

Серия А-V № _____

Остается в лесхозе



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ЛЕСУ

ЛЕСОРУБОЧНЫЙ БИЛЕТ № _____

_____ " _____ г.

РСФСР _____ область (край)

Лесхоз _____
Лесничество _____
Вид пользования _____

Способ рубки <i>сплошные санитарные рубки</i> _____
Способ учета <i>по площади</i> _____

На основании *договора аренды участка лесного фонда № 6*

разрешается _____

вырубить в счет лесосечного фонда *2000* г. *сырорастущий* *древесины*

Лесотаксовый пояс _____ разряд такс _____

Скидка предоставляется на основании _____

(вторая часть билета)

Группа лесов	Номер квартала	Номер делянки	Площадь делянки, га	Хозяйство	Обеспечить сохранение подроста на площади, тыс. шт. га	Масса древесины в плотных, м³				Стоимость древесины по таксе, руб.				Причитается к уплате, руб.
						деловой	дровяной	хвороста и сучьев	итого	деловой	дровяной	хвороста и сучьев	итого	
3	223	1	3612	хв.	—	6264	2417	—	8681	64492	915	—	65413	62142
						Конкретная ставка				77348	1098	—	78496	62142
													з/к 5% 3271	
3	203	2	256	хв.	—	6442	2372	—	9114	60423	293	—	61316	58250
						Конкретная ставка				72508	1072	—	73580	58250
													з/к 5% 20%	3068
													20%	12264
Итого						13006	4789	—	17795	124921	1808	—	126729	120392

з/к 5% 6337 20 % 2534

Сроки внесения в бюджет платы за заготавливаемую лесопroduкцию

Рубке не подлежат

молодняки хвойных пород диаметром до 16 см

(количество семенников, семенных куртин и других деревьев по каждой делянке)

Срок окончания заготовки, " " 20 г.

Места временных складов согласно технологическим картам

Вывозка разрешается одновременно с заготовкой

Срок окончания заготовки, " " 20 г.

Приложение 3

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

„____” _____ 20 ____ г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ОБРАЗЕЦ)

разработки лесосеки _____ в квартал № _____
_____ лесничества _____ леспромхоза _____
_____ объединения _____

Технорук _____

Мастер _____

„____” _____ 20 ____ г.

Время разработки лесосеки:

начало „____” _____ 20 ____ г.

окончание „____” _____ 20 ____ г.

I. Схема разработки лесосеки

II. Характеристика лесосеки

1. Эксплуатационная площадь 25 га.
2. Ликвидный запас леса 5 тыс. м³.
3. Состав насаждений 5СЗЕ2Ос.
4. Средний запас леса на 1 га 200 м³.
5. Средний объем хлыста 0,36 м³.
6. Характеристика подроста (порода, количество штук на 1 га, характер распределения по площади).

III. Технологические указания

1. Порядок работы: лесосека размечается на делянки размером 500×500 м; каждая делянка разрабатывается комплексной бригадой на базе машин _____ с трелевкой деревьев на лесопогрузочный пункт; работа в две смены.

2. Подготовительные работы: разработка леса в зонах безопасности и на магистральных волоках; подготовка лесопогрузочных пунктов; обустройство мастерского участка производят рабочие комплексных бригад до начала разработки лесосеки.

3. Валка—трелевка деревьев производятся машинами _____

4. Очистка деревьев от сучьев машинами _____

5. Раскряжевка хлыстов не производится.

6. Сортировка—штабелевка не производится.

7. Погрузка хлыстов челюстным лесопогрузчиком _____

8. Очистка лесосек машинами _____ с укладкой порубочных остатков па волоках.

9. Сучья перерабатываются на щепу самоходной рубильной машиной. Щепа погружается в контейнеры и доставляется на нижний склад.

IV. Количественные показатели

1. Суточное задание мастерскому участку 500 м^3 .

2. Число укрупненных комплексных бригад — две.

3. Задание на бригаду в сутки 250 м^3 .

4. Число машин на мастерском участке:

_____ (в том числе две резервные); _____ (в том числе одна резервная); _____ (в том числе одна резервная); самоходная рубильная машина — 1.

Число операторов на машинах — 8.

Уход за волоками

Подготовительные работы проведены до начала основных работ в соответствии с Правилами техники безопасности и Инструкцией по подготовке лесосек к эксплуатации.

Инженер _____

„_____” _____ 20__ г.

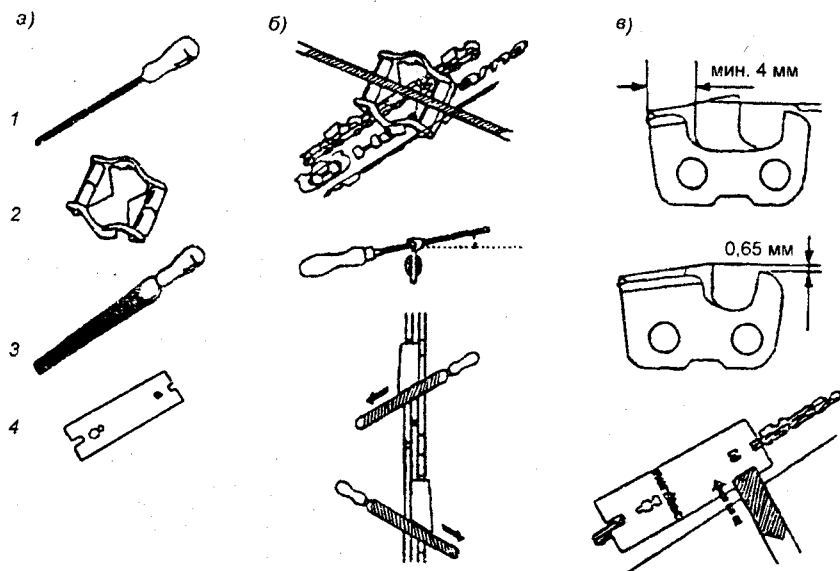
Приложение 4

ПРЕДЕЛЬНЫЕ ПЛОЩАДИ ПОГРУЗОЧНЫХ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ И БЫТОВЫХ ПЛОЩАДОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРОВ ЛЕСОСЕКИ

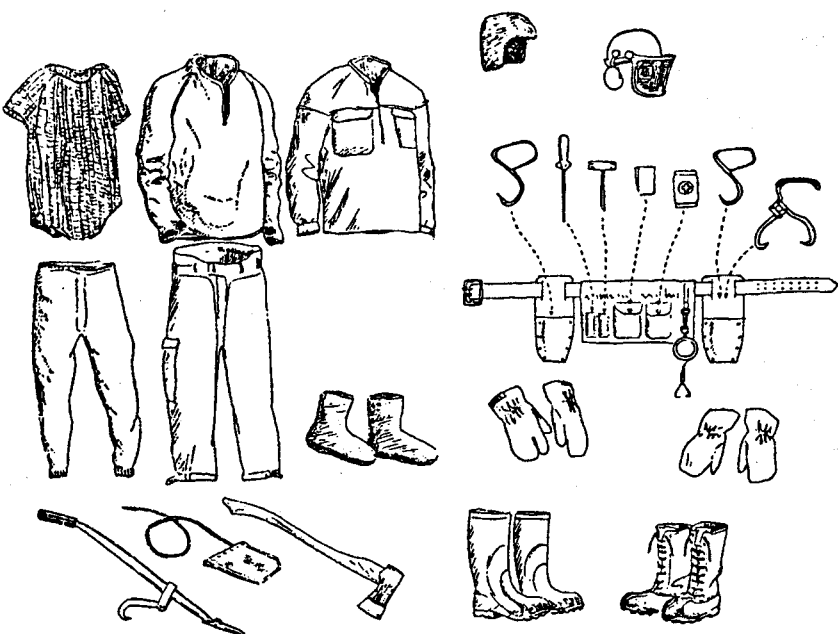
Вид рубок	Процент площади погрузочных и других площадок при размерах лесосеки		
	до 8 га	8,1...15 га	свыше 15 га
Сплошные с последующим возобновлением	0,4	5,0	5,0
Сплошные с сохранением подроста; все виды постепенных рубок	0,3	4,0	4,0
Выборочные	0,25	3,0	3,0
Рубки ухода, выборочные, санитарные	0,25	2...3	2...3

Общая площадь магистральных и пасечных волоков, площадок различного назначения (площадь сплошных рубок) при выборочных и постепенных рубках не должна превышать 15 %.

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ПИЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ И СХЕМЫ ЗАТОЧКИ



СНАРЯЖЕНИЕ ОПЕРАТОРА
БЕНЗИНОМОТОРНОЙ ПИЛЫ



ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ РАБОТЕ ПИЛЬНЫМИ ЦЕПЯМИ, И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина неисправности	Способы устранения
Неравномерное движение, ритмичные стуки пильной цепи на холостом ходу	Неудовлетворительная шарнирность цепи	Поместить цепь на некоторое время в подогретое масло. При плохой шарнирности отдельных осей заменить их
Неравномерный ход пильной цепи в пропиле	– Забивание пазух зубьев ведущей или ведомой звездочек опилками – Недостаточное натяжение цепи – Неравномерная высота зубьев или неравномерное снижение ограничителя подачи	– Удалить опилки из пазух зубьев – Увеличить натяжение цепи – Провести фуговку зубьев или ограничителей подачи
Остановка пильной цепи в пропиле из-за «зарезания зубьев»	Значительно снижены ограничители подачи строгачих зубьев цепей	Уменьшить снижение ограничителей подачи оттяжкой их путем проковки. Если снижение слишком велико, сточить строгачие зубья на требуемую величину
Сильный нагрев цепи	Цепь сильно натянута	Уменьшить натяжение цепи
Косорез при пилении	– Затуплены зубья или неправильно заточена цепь – Цепь не смазана – Высота зубьев или снижение ограничителей подачи на одной стороне цепи больше, чем на другой – Различные углы заточки правых и левых зубьев	– Произвести заточку цепи – Смазать цепь – Провести фуговку зубьев и ограничителей подачи – Проверить точность регулировки заточного станка, цепь переточить
Ступенчатость на торцах распиленных бревен	Неравномерный развод зубьев	Исправить неравномерность развода зубьев

НОРМЫ ВЫРАБОТКИ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНОЙ МАШИНЫ ЛТ-189М (м³/см)

Средняя длина сортимента, м	Расстояние транспортиро- вания, м	Средний объем хлыста на разрабатываемой лесосеке, м³					
		0,14...0,17	0,18...0,21	0,22...0,29	0,30...0,39	0,40...0,49	0,50...0,59
		Нормальные условия работы					
5	До 150	42	47	53	60	68	77
	151...300	37	42	48	55	63	72
	301...500	32	37	43	50	58	67
	501...700	27	32	38	45	53	62
6	До 150	50	56	63	71	80	90
	151...300	44	50	57	65	74	84
	301...500	38	44	51	59	68	78
	501...700	32	38	45	53	62	72
Тяжелые условия работы							
5	До 150	36	41	47	54	62	71
	151...300	31	36	42	49	57	66
	301...500	26	31	37	44	52	61
	501...700	21	26	32	39	47	56
6	До 150	42	48	55	63	72	82
	151...300	36	42	49	57	66	76
	301...500	30	36	43	51	60	70
	501...700	24	30	37	45	54	64

Приложение 9

ВЫРАБОТКА МАШИНЫ МЛ-107 НА ТРЕЛЕВКЕ ЗА ОДИН ЧАС РАБОТЫ ЧИСТОГО ВРЕМЕНИ (рейсовая нагрузка 14,0 м³)

Расстояние трелевки, м	Средний объем хлыста, м³			
	0,30...0,39	0,40...0,49	0,50...0,75	0,76...1,10
До 150	33,6	35,6	39,8	50,1
151—300	30,2	31,83	35,1	42,8
301—500	26,9	28,2	30,8	36,6
501—700	24,0	25,0	27,0	31,4

Приложение 10

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ (С УЧЕТОМ ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ)

Машины, их марки	Средний объем хлы- ста, м ³	Максимальные значения			Предель- ная кру- тизна уклона, град.	Кате- гория грун- тов
		объем хлыста, м ³	диаметр дерева на высоте 1,3 м, см	диа- метр сучьев, см		
Валочно-па- кетирующие:						
ЛП-19А	0,3...1,1	3,0	56	—	10	I...IV
Валочно-тре- левочные:						
ЛП-17А	0,14...0,39	1,8	44	—	15	I...III
ВМ-4А	0,4...1,9	Не ограни- чивается		—	15	I...III
ЛП-49	0,3...0,75	2,5	52	—	15	I...III
Тракторы:						
ТБ-1М	0,14...0,5	2,5	60	—	25	I...III
ЛП-18Г	0,3...1,9	6,0	80	—	25	I...III
ЛТ-154А	0,3...0,9	Не ограни- чивается		—	25	I...III
ЛТ-171А	0,3...1,9	6,0	80	—	17	I...III
Сучкорезные машины:						
ЛП-30В	0,14...0,39	1,7	44	15	10	I...IV
ЛП-33А	0,3...1,1	3,5	60	20	10	I...IV
Погрузчики:						
ПЛ-1В	0,14...0,5	3,0	56	—	—	I...IV
ЛТ-65Б	0,3...1,9	4,0	64	—	7	I...IV

**ВЫХОД
ДЕЛОВОЙ И НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ
ПРИ СПЛОШНЫХ РУБКАХ**

Порода	Распределение древесины по классам товарности, %					
	I		II		III	
	Дело- вая	Низкока- чественная	Дело- вая	Низкока- чественная	Дело- вая	Низкока- чественная
Сосна	86	14	83	17	76	24
Ель	85	19	82	18	75	25
Лиственница	75	25	69	31	62	38
Пихта	84	16	77	23	70	30
Кедр	84	16	81	19	19	27
Береза	54	46	40	60	26	74
Осина	44	56	33	67	22	78
Ясень	80	20	70	30	50	50
Бук	79	21	74	26	60	40
Граб	72	28	58	42	39	61
Липа	75	25	60	40	40	60
Клен	75	25	60	40	42	58

Приложение 12

ОБЪЕМНЫЕ ВЕСА ДРЕВЕСИНЫ ОСНОВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД И КОЛИЧЕСТВО УСЛОВНОГО ТОПЛИВА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ

Порода	Влажность древесины, %					В процен- тах к древе- сине сосны
	25/20	50/33	66/40	82/45	100/50	
Объемный вес в килограммах						
Граб	820	970	1080	1180	1300	156
Дуб, ясень, клен	730	860	960	1040	1150	139
Лиственница	700	820	920	1000	1100	133
Бук	680	800	890	970	1070	130
Береза, ильм, вяз	670	790	880	960	1060	128
Ольха	540	650	720	790	870	103
Сосна	525	625	700	760	840	100
Осина, липа	500	600	670	730	810	95
Ель	470	560	620	680	750	90
Кедр сибирский и пихта кавказская	460	550	610	670	740	88
Пихта сибирская	410	490	540	600	650	78
Условное топливо в килограммах						
Граб	395	386	366	358	348	
Дуб, ясень, клен	354	336	328	321	312	
Лиственница	347	329	321	314	305	
Бук	324	307	298	292	284	
Береза, ильм, вяз	324	308	300	293	285	
Ольха	261	254	247	242	235	
Сосна	262	252	245	239	233	
Осина, липа	245	238	232	226	220	
Ель	232	223	217	213	207	
Кедр сибирский и пихта кавказская	229	219	214	209	203	
Пихта сибирская	203	196	191	187	182	

Примечание. Влажность дров приведена в виде дроби: числитель — абсолютная влажность (отнесенная к весу высушенной древесины), знаменатель — относительная (отнесенная к весу влажной древесины).

ОБЪЕМЫ БРЕВЕН по ГОСТ 2708-75
«Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов»

Объемы комлевых срединных бревен, а также вершинных бревен со сбегом менее 1 см/м

Верхний диаметр рас-четный, см	Верхний диа-метр до округ-ления, см	Объем бревна, м³, при его длине, м								
		2	3	3,8	4	5	6	7	7.6	8
6	5,5—6,4	0,0073	0,012	0,016	0,017	0,022	0,028	0,037	0,043	0,047
7	6,5—7,4	0,01	0,015	0,02	0,021	0,028	0,036	0,045	0,053	0,058
8	7,5—8,4	0,011	0,017	0,024	0,026	0,035	0,045	0,057	0,066	0,071
9	8,5—9,4	0,014	0,021	0,03	0,032	0,043	0,055	0,069	0,078	0,084
10	9,5—10,4	0,017	0,026	0,034	0,037	0,051	0,065	0,082	0,092	0,1
11	10,5—11,4	0,022	0,032	0,042	0,045	0,062	0,08	0,098	0,11	0,12
12	11,5—12,4	0,026	0,038	0,05	0,053	0,073	0,093	0,114	0,127	0,138
13	12,5—13,4	0,03	0,045	0,058	0,062	0,085	0,108	0,132	0,147	0,158
14	13,5—14,9	0,035	0,052	0,068	0,073	0,097	0,123	0,15	0,167	0,179
16	15,0—16,9	0,044	0,069	0,09	0,095	0,124	0,155	0,189	0,21	0,22
18	17,0—18,9	0,056	0,086	0,113	0,12	0,156	0,194	0,23	0,26	0,28
20	19,0—20,9	0,069	0,107	0,139	0,147	0,19	0,23	0,28	0,31	0,33
22	21,0—22,9	0,084	0,13	0,17	0,178	0,23	0,28	0,34	0,37	0,4
24	23,0—24,9	0,103	0,157	0,2	0,21	0,27	0,33	0,4	0,44	0,47
26	25,0—26,9	0,123	0,185	0,24	0,25	0,32	0,39	0,46	0,51	0,54
28	27,0—28,9	0,144	0,22	0,27	0,29	0,37	0,45	0,53	0,59	0,63
30	29,0—30,9	0,165	0,25	0,31	0,33	0,42	0,52	0,61	0,68	0,72
32	31,0—32,9	0,19	0,28	0,36	0,38	0,48	0,59	0,7	0,77	0,82

Верхний диаметр рас-четный, см	Верхний диа-метр до округ-ления, см	Объем бревна, м³, при его длине, м								
		2	3	3,8	4	5	6	7	7,6	8
34	33,0—34,9	0,21	0,32	0,41	0,43	0,54	0,66	0,78	0,86	0,92
36	35,0—36,9	0,23	0,36	0,46	0,48	0,6	0,74	0,88	0,97	1,02
38	37,0—38,9	0,26	0,39	0,51	0,53	0,67	0,82	0,97	1,07	1,13
40	39,0—40,9	0,28	0,43	0,55	0,58	0,74	0,9	1,07	1,18	1,25
42	41,0—42,9	0,31	0,47	0,61	0,64	0,81	1	1,18	1,3	1,38
44	43,0—44,9	0,34	0,52	0,67	0,7	0,89	1,09	1,3	1,42	1,51
46	45,0—46,9	0,37	0,57	0,73	0,77	0,98	1,19	1,41	1,55	1,65
48	47,0—48,9	0,41	0,62	0,79	0,84	1,06	1,3	1,54	1,69	1,8
50	49,0—50,9	0,44	0,67	0,86	0,91	1,15	1,41	1,67	1,84	1,95
52	51,0—52,9	0,48	0,73	0,94	0,99	1,25	1,53	1,81	2	2,12
54	53,0—54,9	0,53	0,8	1,02	1,07	1,35	1,65	1,96	2,15	2,29
56	55,0—56,9	0,57	0,86	1,1	1,16	1,46	1,78	2,11	2,32	2,46
58	57,0—58,9	0,61	0,92	1,18	1,25	1,57	1,91	2,27	2,49	2,63
60	59,0—60,9	0,66	0,99	1,27	1,33	1,68	2,05	2,42	2,66	2,81
62	61,0—62,9	0,71	1,06	1,35	1,43	1,8	2,18	2,57	2,82	2,99
64	63,0—64,9	0,75	1,13	1,44	1,52	1,91	2,32	2,73	3	3,17
66	65,0—66,9	0,8	1,2	1,53	1,61	2,02	2,44	2,88	3,22	3,38
68	67,0—68,9	0,85	1,27	1,62	1,7	2,13	2,57	3,05	3,37	3,59

Приложение 14

ОБЪЕМЫ БРЕВЕН ИЗ ВЕРШИННОЙ ЧАСТИ ХЛЫСТОВ С ПОВЫШЕННЫМ СБЕГОМ (сбег не менее 1 см/м)

Верхний диаметр расчетный, см	Объем бревна, м ³ , при его длине, м						
	2	3	3,8	4	5	6	7
6	0,0086	0,016	0,024	0,025	0,036	0,046	0,061
7	0,0114	0,02	0,029	0,031	0,044	0,057	0,072
8	0,0144	0,025	0,035	0,038	0,053	0,069	0,008
9	0,0178	0,03	0,042	0,045	0,063	0,082	0,105
10	0,021	0,038	0,05	0,053	0,073	0,096	0,121
11	0,025	0,042	0,058	0,061	0,084	0,11	0,138
12	0,029	0,048	0,066	0,071	0,096	0,125	0,156
13	0,033	0,055	0,074	0,079	0,106	0,14	0,196
14	0,038	0,062	0,083	0,089	0,12	0,155	0,195
15	0,043	0,069	0,094	0,1	0,133	0,172	0,216

ДИАМЕТРЫ КОМПЛЕЙ ДЕРЕВЬЕВ НА РАЗЛИЧНЫХ РАСТОЯНИЯХ ОТ ТОРЦА

d, см	Диаметр комля, см, на расстоянии от его торца, м											
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
ЕЛЬ												
8	9,7	9,3	9,0	8,8	8,6	8,4	8,3	8,2	8,1	8,1	8,0	8,0
12	14,3	14,0	13,8	13,6	13,4	13,3	13,1	13,0	12,8	12,6	12,5	12,3
16	19,3	18,7	18,3	17,9	17,6	17,4	17,2	16,9	16,7	16,6	16,4	16,2
20	23,8	23,2	22,6	22,2	21,9	21,7	21,4	21,1	20,9	20,6	20,4	20,2
24	28,9	27,5	26,9	26,4	26,1	25,8	25,5	25,3	25,0	24,7	24,5	24,3
28	33,1	32,1	31,3	30,7	30,1	29,6	29,2	28,9	28,7	28,5	28,2	28,1
32	38,0	37,1	36,2	35,5	34,9	34,4	33,9	33,4	32,9	32,5	32,3	32,1
36	42,7	41,6	40,7	40,0	39,3	38,6	38,0	37,5	37,1	36,7	36,4	36,2
40	48,0	46,6	45,6	44,7	43,9	43,1	42,4	41,7	41,2	40,8	40,5	40,2
44	52,6	51,2	50,1	49,0	48,0	47,0	46,1	45,4	44,9	44,5	44,3	44,1
48	56,4	54,6	53,2	52,2	51,4	50,7	50,1	49,6	49,1	48,7	48,3	48,1
ОСНА												
12	14,9	14,7	14,5	14,2	13,9	13,6	13,3	13,0	12,8	12,6	12,4	12,2
16	19,1	18,6	18,3	18,0	17,8	17,5	17,2	17,0	16,8	16,6	16,4	16,2
20	24,0	23,2	22,5	21,9	21,5	21,2	21,0	20,8	20,6	20,4	20,3	20,1
24	29,5	28,5	27,7	27,0	26,4	26,0	25,6	25,2	24,9	24,6	24,3	24,1
28	34,1	33,0	32,3	31,6	31,0	30,5	30,0	29,6	29,2	28,8	28,5	28,2
32	36,9	36,0	35,3	34,7	34,2	33,8	33,3	32,8	32,6	32,3	32,1	32,0

d, см	Диаметр комля, см, на расстоянии от его торца, м											
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2
БЕРЕЗА												
8	11,6	11,3	10,9	10,5	10,0	9,5	9,1	8,7	8,5	8,3	8,1	8,0
12	15,5	15,2	14,8	14,3	13,8	13,3	12,9	12,6	12,4	12,3	12,2	12,1
16	19,2	18,9	18,5	18,1	17,7	17,4	17,1	16,8	16,5	16,3	16,2	16,1
20	24,0	23,7	23,3	22,9	22,5	22,1	21,7	21,4	21,1	20,8	20,5	20,2
24	29,1	28,8	28,3	27,8	27,4	27,0	26,6	26,1	25,6	25,1	24,6	24,2
28	34,0	33,6	33,2	32,7	32,3	31,9	31,2	30,6	30,0	29,4	28,8	28,2
32	38,9	38,4	37,7	37,0	36,3	35,7	35,1	34,4	33,7	33,0	32,5	32,2
36	43,0	41,5	40,9	40,3	39,7	39,1	38,5	37,9	37,3	36,9	36,4	36,2
40	47,9	46,3	45,7	44,9	44,1	43,3	42,6	41,9	40,8	40,8	40,4	40,2
ОСИНА												
12	12,9	12,6	12,4	12,2	12,2	12,1	12,1	12,1	12,0	12,0	12,0	12,0
16	17,3	17,0	16,8	16,6	16,6	16,4	16,3	16,2	16,1	16,1	16,0	16,0
20	21,5	21,2	20,9	20,6	20,4	20,3	20,2	20,1	20,1	20,0	20,0	20,0
24	25,9	25,5	25,1	24,9	24,7	24,5	24,4	24,3	24,3	24,2	24,1	24,0

ОБЪЕМЫ ВЕРШИНОК СТВОЛОВ

d _н , см	Объем вершинки, м ³ , при ее длине, м									
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
4	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	—	—	
5	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	—	
6	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,004	0,004	—	
7	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	
8	0,002	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,008	0,008	
9	0,002	0,003	0,004	0,005	0,006	0,007	0,009	0,010	0,011	
10	0,003	0,004	0,005	0,007	0,008	0,009	0,010	0,012	0,013	
11	0,003	0,005	0,006	0,008	0,010	0,011	0,013	0,014	0,016	
12	—	0,006	0,008	0,009	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	
13	—	—	0,009	0,011	0,013	0,016	0,018	0,020	0,022	
14	—	—	0,010	0,012	0,015	0,018	0,020	0,023	0,026	

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ПЕРЕВОДА
СКЛАДОЧНОГО ОБЪЕМА В ПЛОТНЫЙ**
(по ОСТ 13-43-79)

Для бревен грубой окорки коэффициенты, указанные в таблице, увеличивают на 0,04, для бревен чистой окорки — на 0,06. Коэффициенты вычислены с определением плотного объема по ГОСТ 2708-75.

Порода, сортимент	Толщина, см	Длина, м	Коэффициенты для штабелей		
			вагоны с «шапкой»		вагоны без шапки, автомобили
			обычный габарит	зональный габарит	
ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ					
Балансы и руддолготье	6...18	2,1...2,9	—	—	0,64
		3,0...3,9	0,60	0,63	0,64
		4,0...5,5	0,55	0,58	0,59
		5,6...6,5	0,53	0,56	0,57
Балансы 4 сорта	6...40	2,1...2,9	—	—	0,60
		3,0...3,9	0,56	0,59	0,60
		4,0...5,5	0,52	0,55	0,56
		5,6...6,5	0,50	0,52	0,53
Руддолготье и подтоварник	7...11 и 6...13	4,0...6,5	0,52	0,55	0,56
		7...24	4,0...6,5	0,56	0,59
Рудстойка, руддолготье и балансы	12...16	4,0...6,5	0,59	0,62	0,63
	18...24	3,0...3,9	0,65	0,68	0,69
		4,0...6,5	0,62	0,65	0,66
	Рудстойка, балансы, руддолготье, пиловочник, строительные бревна	14...24	2,1...2,9	—	—
3,0...3,9			0,64	0,67	0,68
4,0...5,5			0,59	0,62	0,63
5,6...6,5			0,56	0,59	0,60
Бревна для столбов	14...24	6,5...8,5	0,63	0,66	0,67
Пиловочник, балансы	14 и более	4,0...5,5	0,62	0,65	0,66
		5,6...6,5	0,58	0,61	0,62
Судостроительный кряж, гидростроительные бревна	22...34	6,5...8,5	0,65	0,68	0,69

Порода, сортимент	Толщина, см	Длина, м	Коэффициенты для штабелей		
			вагоны с «шапкой»		вагоны без шапки, автомобили
			обычный габарит	зональный габарит	
ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ					
Балансы, строительные бревна	8...24	4,0...6,5	0,49	0,51	0,52
	12...24	4,0...5,5	0,56	0,59	0,60
		5,6...6,5	0,54	0,57	0,58
Балансы 4 сорта	6...40	2,1...2,9	—	—	0,59
		3,0...3,9	0,55	0,58	0,59
		4,0...5,5	0,52	0,55	0,56
		5,6...6,5	0,50	0,53	0,54
Пиловочник	14 и более	3,0...3,9	0,60	0,63	0,64
		4,0...5,5	0,55	0,58	0,59
		5,6...6,5	0,54	0,57	0,58
Фанерный, лыжный и спичечный кряжи	16 и более	до 2 м	—	—	0,70
		2,1...2,9	—	—	0,67
		3,0...3,9	0,62	0,65	0,66
		4,0...5,5	0,59	0,62	0,63
		5,6...6,5	0,56	0,59	0,60
ДРОВА И ДРЕВЕСНОЕ СЫРЬЕ ВСЕХ ПОРОД					
		2,1...3,9	0,55	0,58	0,59
		4,0...6,5	0,53	0,56	0,57

Примечание. При обычном габарите погрузки высота стоек — не более 2,78 м, при зональном — 3,28 м. У штабеля без «шапки» верхний ряд бревен должен быть выровнен. У штабеля с «шапкой» верхняя часть штабеля имеет форму трапеции.

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ДЛЯ ПЕРЕВОДА
СКЛАДОЧНЫХ МЕР ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ
В ПЛОТНЫЕ И ОБРАТНО**

Древесный материал	Переводной коэффициент	
	из складочных мер в плотные	из плотных мер в складочные
Хворост, очищенный от веток, толщиной в комле до 4 см, длиной в м:		
4...6	0,25	4,00
2...4	0,15	6,67
менее 2	0,125	8,00
Хворост, неочищенный от веток, толщиной в комле до 4 см, длиной в м:		
4...6	0,20	5,00
2...4	0,12	8,33
менее 2	0,10	10,00
Хмыз (сучья, ветки, голье)	0,10	10,00
Жерди (без вершин), по П. П. Изюмскому, длиной в м:		
10...13	0,32	3,13
8...10	0,30	3,33
6...8	0,28	3,57
Дрова длиной 2 м, толщиной 3...6 см:		
хвойные	0,42	2,38
лиственные	0,34	2,94
Дрова «топорник» толщиной 2...3 см	0,30	3,33
Сучья, увязанные в пучки	0,32	3,12

Примечание. При обмере свежесложенных материалов делается неучитываемая прибавка (припуск) на осадку: для хмыза — 20 %, хвороста — 10 %, дров и жердей — 5 %.

Приложение 19

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СРЕДСТВА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ДРУГОЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

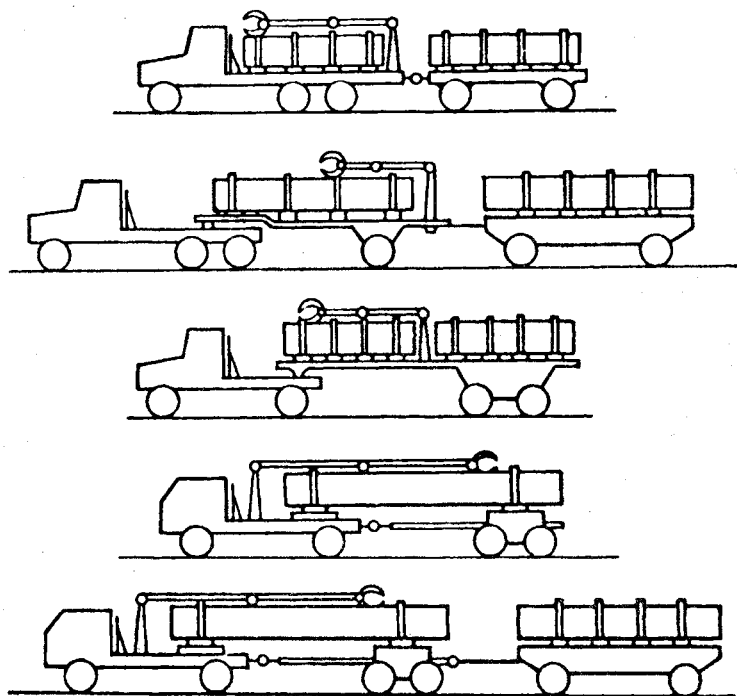
Оборудование	Марка, мо- дель, тип	Количество (шт.) на мас- терский участок на базе		
		автодороги		УЖД
		вариант I	вариант II	
I. Для технического обслуживания и текущего ремонта машин				
Машина технического обслужи- вания	ЛВ-8А (Т-142)	1	—	—
Механизированный автозаправ- щик	МА-4А	—	1	—
Самоходная ремонтно-профи- лактическая мастерская	СРПМ-3А	—	1	1
Водомаслогрейка	ВМ-3М	2	2	2
Слесарно-инструментальная мастерская	ВО-83	1	1	—
Слесарно-инструментальная мастерская на платформе УЖД	—	—	—	1
Прицепной заправочный агрегат	ВО-85	1—2	1—2	—
Заправочный агрегат на трак- торе	—	—	—	1
Теплогенератор	ЛВ-150-1 или ЛВ-115	1	1	1
Передвижной склад для хране- ния запасных частей, бензопил, троса и других техматериалов	—	1	1	1
Бокс (разборно-щитовой или брезентовый) или теплая сто- янка (гараж) для проведения технического обслуживания и текущего ремонта машин в зим- ний период	—	1	1	1

Оборудование	Марка, модель, тип	Количество (шт.) на мастерский участок на базе		
		автодороги		УЖД
		вариант I	вариант II	
II. Для бытового обслуживания рабочих				
Обогревательные домики, %	ЛВ-56	3—5	3—5	2—
	ЛВ-85			3
Передвижная столовая	ПС-16	1	1	—
Вагон-столовая	ВС-1	—	—	1
Автобус	ПАЗ-672	1—2	1—2	—
Пассажирский вагон		—	—	1

Примечания. 1. Машинами МА-4А и СРПМ-3А комплектуются отдельные мастерские участки взамен машины ЛВ-8А (Т-142Б). 2. Межсменное хранение машин должно производиться на специально подготовленной площадке у лесовозного уса. Хранение машин ЛП-3ОБ допускается вне общей стоянки при условии выполнения всех противопожарных мероприятий, а в зимний период — при оснащении этих машин средствами индивидуального предпускового подогрева.

Приложение 20

СХЕМЫ ПОЕЗДОВ ДЛЯ ВЫВОЗКИ СОРТИМЕНТОВ



Приложение 21

ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ

Каждый рабочий должен уметь оказывать доврачебную помощь. Такая помощь оказывается немедленно, непосредственно на месте происшествия и в следующей последовательности: сначала надо устранить источник травмирования (выключить двигатель, остановить механизм, извлечь пострадавшего из под хлыста, бревна и т. п.).

Оказание помощи надо начинать с самого существенного, что угрожает здоровью или жизни человека (при сильном кровотечении наложить жгут, а затем перевязать рану; при подозрении закрытого перелома наложить шину, при открытых переломах сначала следует перевязать рану, а затем наложить шину; при ожогах надеть сухую повязку; при обморожении пораженный участок осторожно растереть, используя мягкие или пушистые ткани). После оказания доврачебной помощи пострадавший должен быть направлен в ближайшее лечебное учреждение.

При подозрении повреждения позвоночника транспортировать пострадавшего можно только в положении лежа на жестком основании.

Приложение 22

МЕРЫ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ КЛЕЩЕВОГО ЭНЦИФАЛИТА

В качестве предохранительной меры борьбы от нападения клещей на человека применяют отпугивающие средства — репелленты (ДЭТА — диэтилтолуамид). Указанные репелленты входят в состав эмульсий «Октадэт», «Рефтамид», «Рэдент», «Оксафтол», «Дэта», «Терпеносамат», крема эмульсионного «Дэта», крема «Ребефтол». Препараты наносят на открытые части тела (лицо, шею, кисти рук) с помощью ватного тампона или простым растиранием ладонями, а с помощью пульверизатора — на обшлага рубашек, низ брюк, полы куртки.

СОСТАВ АПТЕЧКИ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ

В состав аптечки первой помощи должны входить следующие препараты.

1. Таблетки валидола и нитроглицерина — применяют при сильных болях в области сердца.

2. Таблетки анальгина, амидопирин — применяют как болеутоляющее при головной боли, ушибах, вывихах, переломах по 1—2 табл.

3. Настойка валерианы, корвалол — при небольших болях в области сердца, при нервном возбуждении.

4. Таблетки бесалола или его аналогов — при болях в животе.

5. Гидрокарбонат натрия (сода) — при изжоге (внутри), для промывания кожи при попадании на нее кислоты.

6. Лимонная кислота — для промывания кожи при попадании на нее щелочи.

7. Калия перманганат (марганцовка) — для промывания ран, полоскания горла.

8. Перекись водорода — для обработки ран.

9. Вата гигроскопическая хирургическая.

10. Бинт стерильный 10 м × 5 см.

11. перевязочный пакет первой помощи.

12. Лейкопластырь бактерицидный — для лечения микро-
травм.

13. Раствор йода, бриллиантовой зелени — для обработки ран.

14. Раствор аммиака (нашатырный спирт) — при вдыхании с
ватного тампона при обмороке, потере сознания.

15. Термометр.

16. Жгут.

17. Напальчники.

18. Косынка для подвязки.

19. Шины.

20. Ножницы.

Библиографический список

1. Азаренок В. А., Герц Э. Ф., Мехренцев А. В. Сортиментная заготовка леса. — Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1999. — 130 с.
2. Бит Ю. А., Вавилов С. В. Измерение объемов круглого леса: Справочник. — СПб.: Профессия, 2001. — 368 с.
3. Горюнов А. К., Садовничий Ф. П. Лесоэксплуатация и основы лесного товароведения. — М.: Лесная промышленность, 1985. — 200 с.
4. Кочегаров В. Г., Бит Ю. А., Меньшиков В. Н. Технология и машины лесосечных работ: Учебник для вузов. — М.: Лесная промышленность, 1990. — 392 с.
5. Лесной кодекс Российской Федерации. — М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. — 66 с.
6. Матвейко А. П., Федоренчик А. С., Завойских Г. И. Справочник мастера лесозаготовок. — М.: Экология, 1993. — 286 с.
7. Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ: (Справочное издание). — М.: Экология, 1998. — 500 с.
8. Справочник по круглым лесоматериалам / Центр по экспертизе и стандартизации лесоматериалов. — М., 1999. — 138 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Основные термины и определения в лесопользовании	4
2. Понятие о лесном фонде. виды рубок.....	19
3. Древорежущие инструменты	35
3.1. Пильные цепи	35
3.2. Круглые пилы	39
3.3. Рамные пилы.....	46
3.4. Ленточные пилы	51
3.5. Заточка ножей рубильных машин	52
4. Заточные станки	53
4.1. Абразивные круги.....	53
4.2. Станки для заточки режущих инструментов.....	56
4.3. Станки для заточки круглых, рамных и ленточных пил....	59
5. Подготовительные и вспомогательные работы	62
5.1. Состав подготовительных и вспомогательных работ.....	62
5.2. Подготовительные работы	63
5.3. Вспомогательные работы.....	77
6. Машины и механизмы для выполнения лесосечных работ	83
6.1. Общие сведения	83
6.2. Валка деревьев	84
6.3. Обрезка сучьев	93
6.4. Раскряжевка хлыстов.....	101
6.5. Трелевка леса	104
6.6. Многооперационные машины	110
6.7. Погрузка древесины на лесовозный транспорт	129
6.8. Канатные установки.....	131
7. Технология лесосечных работ	136
7.1. Выбор технологического процесса	136
7.2. Схемы разработки пасек и лесосек при хлыстовой технологии	137
7.3. Производство щепы на лесосеке	164
7.4. Транспортировка лесоматериалов	170
7.5. Складирование древесного топлива	173
8. Лесоматериалы. Хранение и учет	176
8.1. Классификация лесоматериалов	176
8.2. Круглые лесоматериалы.....	177
8.3. Хранение и учет лесоматериалов.....	188
8.4. Методы учета и определения объема круглых лесоматериалов.....	204

9. Правила по охране труда в лесозаготовительном производстве	222
9.1. Обязанности, права, ответственность работодателя, должностных лиц и работников	222
9.2. Требования к производственным процессам	223
9.3. Общие правила техники безопасности при уходе за режущим инструментом	233
9.4. Техника безопасности при подготовке и установке ножей рубильных машин	234
Приложения	
1. Контрольные сроки получения лесорубочных билетов, заготовки и вывозки древесины, отсрочек на ее заготовку и вывозку	235
2. Лесорубочный билет (форма)	237
3. Технологическая карта (образец)	239
4. Предельные площади погрузочных, производственных и бытовых площадок в зависимости от размеров лесосеки	241
5. Инструменты для заточки пильных цепей и схемы заточки .	242
6. Снаряжение оператора бензиномоторной пилы	243
7. Основные неисправности, возникающие при работе пильными цепями, и способы их устранения	244
8. Нормы выработки погрузочно-транспортной машины ЛТ-189 ...	245
9. Выработка машины МЛ-107 на трелевке за один час работы чистого времени	246
10. Рекомендуемые лесозаготовительные машины	247
11. Выход деловой и низкокачественной древесины при сплошных рубках	248
12. Объемные веса древесины основных древесных пород и количество условного топлива при различной влажности древесины	249
13. Объемы бревен по ГОСТ 2708-75	250
14. Объемы бревен из вершинной части хлыстов с повышенным сбегом	252
15. Диаметры комлей деревьев на различных расстояниях от торца	253
16. Объемы вершинок стволов	255
17. Коэффициенты для перевода складочного объема в плотный.	256
18. Коэффициенты для перевода складочных мер древесных материалов в плотные и обратно	258
19. Рекомендуемые средства технического обслуживания и другое вспомогательное оборудование	259
20. Схемы поездов для вывозки сортиментов	261
21. Оказание первой помощи пострадавшему	262
22. Меры по профилактике клещевого энцефалита	262
23. Состав аптечки первой помощи	263
Библиографический список	264