

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Технология и оборудование рубок лесных насаждений**

**Направление подготовки:** *35.03.01 Лесное дело*

**Профиль образовательной программы:** *Лесное хозяйство*

**Форма обучения:** *заочная*

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Конспект лекций
  - 1.1 Лекция № 1 Технологические процессы лесосечных работ
  - 1.2 Лекция № 2 Операции, выполняемые на лесосеках
  - 1.3 Лекция № 3. Лесопромышленные склады
  - 1.4 Лекция № 4 Штабелевка и погрузка лесоматериалов
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ
  - 2.1 Лабораторная работа 1 Разработка схем технологического процесса
  - 2.2 Лабораторная работа 2. Выбор способа рубок и размеров лесосеки. Определение необходимого числа лесосек
  - 2.3 Лабораторная работа 3. Определение трудозатрат на проведение подготовительных работ.
  - 2.4 Лабораторная работа 4 Выбор и обоснование применяемых машин и механизмов для лесозаготовки
  - 2.5 Лабораторная работа 5 Штабелевка и погрузка материалов и продукции цехов
  - 2.6 Лабораторная работа 6 Определение потребности в оборудовании и в рабочих
  - 2.7 Лабораторная работа 7 Переработка круглых лесоматериалов

## 1 КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

### 1.1 Лекция № 1 (2 часа).

**Тема: «Технологические процессы лесосечных работ»**

#### 1.1.1 Вопросы лекции:

1. Общие понятия о лесосечных работах.
2. Технологические процессы и операции лесосечных работ

#### 1.1.2. Краткое содержание вопросов:

##### Наименование вопроса № 1

##### Общие понятия о лесосечных работах.

В соответствии со статьёй 29 Лесного кодекса Российской Федерации заготовка древесины осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров аренды лесных участков в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества, а также проектом освоения лесов на лесном участке, предоставленном в аренду.

Заготовка древесины без предоставления лесного участка осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров купли-продажи лесных насаждений. Часть арендной базы, отведённая для рубки на установленный срок, есть лесосечный фонд. Участки леса, отведённые для рубки в течение года, называются годичным лесосечным фондом (годовой лесосекой).

Объём лесозаготовок регулируется расчётной лесосекой - оптимальной нормой ежегодной рубки леса, не превышающей величины годичного прироста (суммы среднего прироста всех насаждений - хвойных и лиственных).

Расчётная лесосека устанавливается на 10 лет и более при проведении лесоустройства.

Участок спелого леса, отведённого для заготовки древесины, называется лесосекой. Лесосеки являются местом работы мастерского участка (лесозаготовительных бригад). На лесосеке размещаются машины и механизмы, средства их технического обслуживания, а также средства бытового обслуживания рабочих.

Лесосеки могут иметь различную форму: прямоугольную, квадратную, форму таксационного выдела и др.

##### Наименование вопроса № 2.

##### Технологические процессы и операции лесосечных работ

Технологическим процессом лесосечных работ называется совокупность способов, приёмов и средств выполнения ряда операций на лесосеке и погрузочном пункте или верхнем складе, начиная от валки и кончая погрузкой заготовленной древесины на лесовозный транспорт.

Лесосечные работы включают основные, подготовительные, вспомогательные и заключительные.

Состав операций на лесосечных работах зависит от общего технологического процесса лесозаготовок, определяющим признаком которого является вид древесины, погружаемой на лесовозный транспорт.

В зависимости от набора операций, места их выполнения и вида продукции, вывозимой с лесосеки, технологические процессы лесосечных работ подразделяют на три основные группы: хлыстовая технология, сортиментная технология, технология с углублённой переработкой древесины.

Технология, принятая для разработки лесосеки должна обеспечивать высокую производительность машин и труда рабочих с минимальными затратами средств и труда при соблюдении требований безопасности и условий охраны окружающей среды и лесоводственных требований.

В каждом растущем дереве можно выделить три части: крону (совокупность ветвей, одетых листьями), ствол и корни; эти части имеют различное назначение при жизни дерева и различное промышленное использование.

В листьях кроны при жизни дерева образуются сложные органические вещества, необходимые для питания и роста; эти вещества образуются из углерода, поглощаемого из воздуха и почвы в виде углекислоты, и воды, получаемой из почвы.

Указанный процесс может происходить только под влиянием лучистой энергии солнца (на свету), поэтому он называется фотосинтезом.

Промышленное использование частей кроны до последнего времени было ограничено.

Теперь из древесной зелени изготавливают витаминную муку — ценный продукт для животноводства и птицеводства, лекарственные препараты (хвойная хлорофиллокаротиновая паста и др.), технологическую щепу для производства тарного картона и древесноволокнистых плит. Однако до сих пор проблема полного использования частей кроны (ветвей, хвои, вершины), являющихся главными отходами при лесозаготовках, окончательно не решена.

Корни при жизни дерева выполняют несколько функций: тонкие корешки всасывают из почвы воду с растворенными в ней минеральными питательными веществами; толстые корни удерживают дерево в вертикальном положении, проводят воду и хранят запасные питательные вещества. Промышленное использование корней ограничено.

Крупные корни, как и ветви, являются второсортным топливом. Пни и крупные корни сосны через несколько лет после валки деревьев обогащаются смолой и используются для получения скипидара и канифоли. В местах перехода ствола в корни древесина имеет обычно неправильное строение, обуславливающее у некоторых пород (березы, карагача, ореха, платана) красивую текстуру на разрезах; из такой древесины изготавливают художественные и бытовые предметы.

Ствол при жизни дерева служит, прежде всего, для проведения засосанной корнями из почвы воды с растворенными минеральными веществами (восходящий ток) и растворенных в воде органических пластических веществ, выработанных в листьях (нисходящий ток); кроме того, ствол служит для размещения и поддержания кроны с органами размножения, а также для хранения запасных питательных веществ. Ствол дает основное количество древесины, образуемой растущим деревом, и поэтому имеет главное промышленное значение

## **Лекция № 2 (2 часа).**

### **Тема: «Операции, выполняемые на лесосеках»**

#### **1.2.1 Вопросы лекции:**

1. Классификация лесозаготовительных машин
2. Подготовительные и вспомогательные работы на лесосеках.

#### **1.2.2. Краткое содержание вопросов:**

#### **Наименование вопроса № 1.**

##### **Классификация лесозаготовительных машин**

Машины и механизмы для выполнения лесосечных работ по технологическому назначению можно объединить в 5 групп:

1) Машины и механизмы для валки, валки и пакетирования деревьев. К ним относятся специализированные и универсальные бензиномоторные пилы, валочные и валочно-пакетирующие машины

2) Машины и механизмы для трелёвки заготовленной древесины. Это - трелевочные тракторы различных типов, канатные трелевочные и трелевочно - транспортные установки.

3) Машины и механизмы для первичной обработки спиленных деревьев. К ним относятся сучкорезные, сучкорезно-кряжёвочные и валочно-сучкорезно-раскряжёвочные машины, универсальные бензиномоторные пилы.

4) Машины смешанного типа, т.е. машины, Производящие первичную обработку и транспортировку заготовленной древесины. Это - валочно-трелевочные машины.

5) Машины и механизмы для штабелевки древесины и погрузки её на лесовозный транспорт. К ним относятся самоходные челюстные лесопогрузчики, самоходные стреловые краны манипуляторы с челюстным захватом и навесные стреловые краны манипуляторы с челюстным захватом.

#### **Наименование вопроса № 2.**

##### **Подготовительные и вспомогательные работы на лесосеках**

Подготовительные работы на лесосеках выполняются до начала основных работ, включающих валку, очистку деревьев от сучьев, трелёвку деревьев (хлыстов), раскряжёвку хлыстов погрузку лесоматериалов на лесовозный транспорт. Подготовительные работы производятся с целью создания необходимых условий для безопасной и высокопроизводительной работы на основных операциях.

В состав подготовительных работ входят: лесосырьевая и технологическая подготовка транспортная подготовка, подготовка территории лесосеки к рубке, устройство погрузочных пунктов (верхних складов), подготовка обслуживающих производств (обустройство мастерского участка).

Лесосырьевая подготовка заключается в приёме лесосечного фонда у лесохозяйственных органов в целях проверки правильности отвода лесосек в рубку, их таксации и аукционной документации каждой лесосеки.

Технологическая подготовка заключается в изучении лесоэксплуатационных условий (рельефа местности, грунтов, степени захламлённости лесосек); изысканиях трассы лесовозного уса и выборе мест под погрузочные пункты (верхние склады); в выборе рациональных схем разработки лесосеки и её транспортного освоения и составлении технологической карты разработки лесосеки; в выборе места и порядка размещения оборудования мастерского участка.

Транспортная подготовка заключается в подготовке схемы размещения и прокладке лесовозных усов к лесосекам до начала их разработки.

Подготовка территории лесосек к рубке заключается в разметке границ делянок и пазов, пасечных и магистральных волоков, уборке опасных деревьев (при валке деревьев бензиномоторными пилами), устройстве верхних складов (погрузочных пунктов).

Подготовка обслуживающих производств (обустройство мастерского участка) включает в себя устройство мест для стоянки машин и хранения оборудования, а также

топливо-смазочных материалов, пунктов технического обслуживания машин, установку помещения для обогрева рабочих, средств связи и осветительных приборов, противопожарного оборудования и др. Методика расчёта трудозатрат на подготовительные работы дана в учебном пособии .

Вспомогательные работы проводятся в ходе выполнения основных лесосечных работ и направлены на обеспечение бесперебойной работы машин и оборудования. В состав вспомогательных работ входят: техническое обслуживание и текущий ремонт машин; доставка смазочных материалов и т.д.; организация горячего питания в лесу; перевозка рабочих на лесосеку и обратно; охрана машин; уход за трелёвочными волоками. Характеристики оборудования для выполнения вспомогательных работ приведены в справочнике.

### **1.3. Лекция № 3 (2 часа)**

#### **Тема: «Лесопромышленные склады»**

##### **1.3.1 Вопросы лекции:**

1. Типы и особенности лесных складов.
2. Производственная структура и основные показатели складов.
3. Запас древесины на складах.
4. Хранение и способы защиты лесоматериалов.

##### **1.3.2. Краткое содержание вопросов:**

###### **Наименование вопроса № 1. Типы и особенности лесных складов.**

Лесопромышленным складом называется территория, оборудованная и приспособленная для приема древесины с лесовозного транспорта, ее первичной обработки, частичной переработки, хранения и отгрузки продукции потребителям. Работы на складе являются заключительной фазой лесозаготовительного производства.

По назначению лесные склады подразделяются на следующие группы: лесопромышленные склады лесозаготовительных предприятий, лесные склады промышленных предприятий (лесопильных, фанерных, деревообрабатывающих, лесохимических заводов, целлюлозно-бумажных комбинатов и др.), лесные портовые склады (склады морских портов) и лесопереvalочные базы, куда древесину доставляют одним транспортом и затем подвергают первичной обработке и частичной переработке и отгружают на другой вид транспорта.

Многообразие природных, территориальных и производственных условий, способов связей с поставщиками сырья, потребителями лесопродукции обусловило разнообразие лесопромышленных складов. Это разнообразие приведено в их классификации. Лесопромышленные склады в основном классифицируются по:

- а) способу примыкания к магистралям (прирельсовые и береговые). Береговые - примыкающие к рекам, каналам, озерам, водохранилищам и морям;
- б) виду поступления древесины на лесопромышленные склады (деревьями, хлыстами, сортиментами);
- в) способу отгрузки продукции потребителям (постоянный и временный): с прирельсовых - в течение всего года.

###### **Наименование вопроса № 2. Производственная структура и основные показатели складов.**

Все технологические операции по переработке древесины переносятся главным образом на нижние склады, которые организуются в конечном пункте лесовозных дорог. Продолжительный срок действия этих складов и большой объем производства создают условия для комплексной механизации и автоматизации выполняемых там производственных процессов. Для повышения выхода деловой древесины и сокращения нерациональных перевозок древесины в круглом виде на нижних

Наряду с первичной обработкой организуются лесопильные цеха и осуществляется переработка низкокачественной древесины и отходов. Нижние Л. с., примыкающие к широкорельсовым ж.д. магистралям, называются прирельсовыми, а расположенные вблизи водных путей (рек, каналов, озер и т. п.) береговыми (ранее назывались причальными). С прирельсовых складов лесопродукция отгружается потребителям равномерно в течение года, с береговых — в судах и плотах в навигационный период.

Существенную роль в выборе структуры производственного процесса на нижнем Л. с. имеет его годовой грузооборот. Чем крупнее склад, тем шире номенклатура вырабатываемых лесопродуктов. В СССР более 40% складов имеют грузообороты 50—200 тыс.  $m^3$  древесины в год. Перспективно увеличение годовых грузооборотов Л. с. до 400—600 тыс.  $m^3$ . Все трудоемкие и тяжелые работы на нижних складах, особенно прирельсовых, механизированы и автоматизированы.

Распространена доставка хлыстов потребителю по железным дорогам. При этом вывезенная с лесосек древесина временно хранится на специальных площадках или же сразу перегружается с лесовозного транспорта на подвижной состав.

### **Наименование вопроса № 3. Запас древесины на складах**

Запасы древесины создаются для непрерывной и ритмичной работы оборудования на лесопромышленном складе. Существуют сезонные и межоперационные запасы древесины. Сезонные запасы хлыстов или деревьев создаются на площади склада или вблизи него и необходимы для бесперебойной работы оборудования в течение всего года и особенно во время весенней и осенней распутицы, когда вывозка леса сокращается или прекращается.

Сезонный запас сырья (весной и осенью) создается из расчета на 15...20 дней работы склада, а летом на период дождей и зимой в периоды сильных снегопадов и метелей - из расчета 3...5 дней работы.

Сезонный запас хлыстов или деревьев создается в зимний период. Межоперационные запасы сырья создаются с целью, чтобы предотвратить возможные простои оборудования, входящие в поточную линию.

Так при остановке работы сучкорезной машины и отсутствии межоперационного запаса вынуждены остановиться раскряжевная установка и сортировочный конвейер. Для устранения таких простоев между оборудованием создаются емкости, которые называются буферными магазинами или буферными площадками. Емкость буферных магазинов, то есть объем межоперационных запасов зависит от производительности и надежности входящих в технологическую поточную линию оборудования.

### **Наименование вопроса № 4. Хранение и способы защиты лесоматериалов.**

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 плонодревесности 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 плонодревесности 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 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.

#### **1.4 . Лекция № 4 (2 часа)**

**Тема: «Штабелевка и погрузка лесоматериалов.»**

##### **1.4.1 Вопросы лекции:**

1. Понятие о штабелевке.
2. Лесопогрузчики ККС-10 и ККЛ-12,5
3. Конструкция и принцип работы башенного лесопогрузчика КБ-572
4. Погрузчики-штабелеры, автопогрузчики и автомобильные краны

##### **1.4.2. Краткое содержание вопросов:**

**Наименование вопроса № 1. Понятие о штабелевке.**



Под штабелевкой лесоматериалов понимается укладка лесоматериалов в штабель. Параллельно и ровно уложенные в несколько рядов по высоте лесоматериалы составляют штабель лесоматериалов. Штабелевка лесоматериалов определяется площадью лесопромышленного склада, устройством и организацией складского хозяйства, зависящие от: объема и структуры производства; пункта примыкания склада; способов сушки, укладки и хранения основной массы продукции; степени механизации операций по штабелевке основных видов продукции; вида внутрискладского транспорта и месторасположения склада.

Штабелевка круглых лесоматериалов и готовой продукции лесобработывающих цехов необходима для создания запасов в связи с неравномерностью отгрузки, а также для равномерной работы поточных линий и отдельных цехов. Для штабелевки обычно используют то же оборудование, что и для погрузки на подвижной состав.

### **Наименование вопроса № 2 Лесопогрузчики ККС-10 и ККЛ-12,5**

Лесоперегрузчик ККС-10 состоит из моста решетчатой конструкции прямоугольного сечения, двух жестких и двух шарнирных опор (рис.3.29). В нижней части моста смонтирован монорельс, по которому передвигается грузовая тележка и шарнирно с ней закрепленная дополнительная двухколесная тележка с кабиной крановщика. Кабина имеет хороший обзор, теплоизоляцию и аппаратуру управления. Над монорельсом располагается настил для прохода при осмотре грузовой тележки и лебедки механизма передвижения тележки.

Грузовая тележка предназначена для подъема и опускания груза и состоит из лебедки с электроприводом, трехкратного полиспаста с двумя рабочими ветвями, грузового каната и траверсы. Четыре опоры опираются на четыре ходовых тележек, две из которых приводные.

На приводных тележках установлены противоугонные захваты, заблокированные с анемометром.

При скорости ветра 12 м/с автоматически отключаются электродвигатели передвижения крана. Противоугонные захваты могут также управляться крановщиком из кабины. Имеются захваты и с ручным приводом. Для подъема крановщика имеется лестница с шахтным ограждением.

### **Наименование вопроса № 3. Конструкция и принцип работы башенного лесопогрузчика КБ-572**

Сформированные в накопителях у сортировочного конвейера пачки круглых лесоматериалов лесоперегрузчиком с помощью строп или грейфера поднимаются, перемещаются и укладываются в соответствующий штабель или непосредственно на автомобильный или железнодорожный подвижной состав.

При использовании строп лесоперегрузчик обслуживают крановщик и один или два стоповщика на штабелевке древесины, а на погрузке - добавляются один или два грузчика. Строп - грузозахватное устройство предназначенное для обвязки, крепления и захвата груза. Изготавливается из стальных канатов, прутковой стали и цепей, снабженных замком. Для погрузки лесоматериалов используют инвентарные полужесткие стропы, позволяющие транспортировать груз в пакетах.

Формирование и обвязку их стропами пакетов лесоматериалов производят в специальных устройствах.

Лесоперегрузчик ККС-10 имеет следующие технические показатели: грузоподъемность 10 т, база 32 м, вылет консолей 7,5 и 9 м, скорость подъема груза 0,25 м/с, скорость передвижения тележки 0,67 м/с и скорость передвижения крана 0,6 м/с. Мощность электродвигателей 42 кВт, масса 39 т.

Лесоперегрузчик ККЛ-12,5. оборудован однобалочным мостом и трубчатыми опорами, имеющие четыре ходовых приводных тележек. Грузовая тележка оборудована поворотной платформой и неповоротной частью, на последней закреплена кабина. На поворотной платформе установлены две грузовые лебедки, обеспечивающие с помощью

траверсы подъем, поворот и опускание груза. Для подъема крановщика в кабину и его спуска служит выдвижная лестница.

Лесоперегрузчик может быть оборудован радиальным грейфером.

Лесоперегрузчик ККЛ-12,5 устанавливается путем самомонтажа методом стягивания опор. Грузоподъемность лесоперегрузчика 12,5 т, пролет 32м, длина консолей по Юм, скорости: подъема груза 0,27 м/с, передвижения тележки 0,95 м/с и передвижения крана 1,4 м/с. Мощность электродвигателей 108,4 кВт, масса 90 т.

Самоходный башенный лесопогрузчик КБ-572 порталного типа (состоит из портала, башни, опорно-поворотного устройства, стрелы, грузовой тележки, кабельного барабана, консоли противовеса, крюковой обоймы, кабины, двух грузовых лебедок, лебедки передвижения грузовой тележки, двух механизмов поворота, четырех ходовых тележек, самозахватного устройства «грейфера» и противовеса, закрепленного на консоли. Портал опирается на четыре стойки, соединенные продольными балками. В верхней части портала закреплена башня.

Опорно-поворотное устройство состоит из верхней поворотной секции, несущей кабину, и нижней неповоротной кольцевой рамы. Лесоперегрузчик может быть оборудован трехсекционной стрелой длиной 30 м, грузоподъемностью на максимальном вылете 10 т, и четырехсекционной - длиной 35 м и грузоподъемностью 6,3 т. Грузовая тележка передвигается по двум нижним поясам стрелы и обеспечивает подъем и передвижение груза по стреле. Две грузовые лебедки крепятся на консоли противовеса.

Лесоперегрузчик перемещается по рельсовому пути на четырех двухколесных тележках. Так как пролет лесоперегрузчика равен 6 м, то портал обеспечивает проход под него локомотива с железнодорожными вагонами нормальной колеи. Мощность электродвигателей 45 кВт, скорости: подъема груза 0,08 м/с, 0,33 м/с и 0,66 м/с; передвижения грузовой тележки 0,42 м/с; передвижения крана 0,33 м/с. Частота вращения стрелы 0,6 мин, общая масса лесоперегрузчика 121,4 т.

#### **Наименование вопроса № 4. Погрузчики-штабелеры, автопогрузчики и автомобильные краны.**

На лесопромышленных складах с малыми грузооборотами используются погрузчики-штабелеры, автопогрузчики и автомобильные краны.

Погрузчик-штабелер ЛТ-72А предназначен для штабелевки и погрузки круглых лесоматериалов. Он создан на базе трактора ТТ-4, оборудованного поворотной платформой. На платформе размещена силовая установка, кабина оператора, противовес и стрела с захватом. Максимальный вылет стрелы 7,6 м с грузоподъемностью 2 т. Мощность двигателя 85 кВт. Скорость передвижения 7,1 км/ч.

К самоходным подъемно-транспортным машинам относятся автопогрузчики. Они захватывают груз захватным устройством, расположенным на вертикальной качающейся раме впереди кабины водителя.

Рама телескопическая выдвижная, обеспечивающая подъем груза на высоту до 4 м. К захватным устройствам относятся: вилочные захваты, ковш, безблочная стрела с челюстным захватом. Наличие съемных рабочих органов позволяет использовать автопогрузчик на различных складских работах.

При захвате груза с вилочными захватами автопогрузчик надвигается на груз и подводит под него вилы.

Верхние челюсти захвата закрываются, затем рама с пачкой груза наклоняется в сторону автопогрузчика.

Автопогрузчик задним ходом отъезжает от штабеля и, развернувшись, едет к месту погрузки. По такому принципу работают автопогрузчики ЭП-205 и 4045ЛМ. Малогабаритный аккумуляторный автопогрузчик ЭП-205 имеет грузоподъемность 1,0 т и используется для штабелевки и погрузки колотых дров и колотого баласа в крытые вагоны. Автопогрузчик работает бесшумно и не загрязняет окружающую среду. Основным недостатком автопогрузчика является ежедневная подзарядка аккумулятора. Автопогрузчик

4045ЛМ грузоподъемностью 5т имеет мощность двигателя 52 кВт, скорость подъема груза 10 м/мин и скорость передвижения 36 км/ч.

На лесопромышленных складах с небольшими грузооборотами эффективно используются на штабелевке и погрузке круглых лесоматериалов и готовой продукции лесобработывающих цехов автомобильные краны различных марок.

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

### **2.1 Лабораторная работа № ЛР-1 (2 часа).**

**Тема: «Разработка схем технологического процесса»**

#### **2.1.1 Цель работы: Познакомиться с технологическими процессами лесосечных работ**

#### **2.1.2 Задачи работы**

1. Научиться планировать работу
2. Знать схемы работ на лесосеках

#### **2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедийные слайды

#### **2.1.4 Описание (ход) работы:**

Технологическим процессом лесосечных работ называется совокупность приемов и способов заготовки древесного сырья на лесосеке.

Технологический процесс состоит из ряда операций. Перечень и последовательность технологических операций при проведении лесосечных работ зависят от вида получаемой продукции. Основной продукцией лесосечных работ как технологического процесса могут быть деревья, хлысты, сортименты, щеп. Все применяемые технологические схемы работ на лесосеке варьируют в основном относительно указанных способов вывозки древесины.

Все основные операции на лесосеке связанные с функциональными признаками, могут быть разделены на две группы: технологические и переместительные.

Первая группа из них связана с непосредственным воздействием на предмет труда (дерево, хлыст и т.д.), при котором происходит изменение его формы и размеров. Вторая группа операций характеризуется действиями на предмет труда, в результате которого он изменяет свое месторасположение.

В любых технологических схемах предусматривается сочетание операций I-ой и II-ой групп.

В качестве примеров схем технологических процессов, связанных с видом вывозимой с лесосеки продукции, можно привести следующие:

1. Валка - погрузка деревьев.

В этом случае вывозка деревьев с лесосеки осуществляется сразу на нижний склад. Дополнительно перед погрузкой может быть введена операция формирования пачки деревьев, и тогда погрузка осуществляется более производительной.

- Валка - трелевка - погрузка

В этом случае деревья перемещаются на лесопогрузочные пункты, откуда их вывозят на нижний склад.

Данная технология вывозки леса деревьями создает трудности в их транспортировке, но вместе с тем позволяет свести до минимума потери древесины, так как на нижнем складе деревья можно обработать более полно и эффективно, применяя специальное, в том числе стационарное оборудование.

2. Валка - очистка от сучьев - трелевка - погрузка (I)

- Валка - трелевка - очистка от сучьев - погрузка (II)

Первый вариант используют при очистке деревьев от сучьев непосредственно после валки с помощью моторизованного инструмента.

Во втором варианте деревья после их трелевки к месту погрузки предварительно очищаются от сучьев с помощью специальных сучкорезных машин, что более эффективно.

Применение указанных технологических схем дает возможность получать хлысты и с их использованием обрабатывают до 80% леса.

Их применение уменьшает объем лесосечных работ и позволяет более полно и рационально обрабатывать хлысты в условиях нижнего склада.

Данный технологический процесс может предусматривать заготовку на лесосеке технологической щепы из сучьев.

3. Валка - очистка от сучьев - трелевка - раскряжевка - погрузка

При этой технологии получают сортименты.

Для повышения эффективности обработки сортиментов и повышения культуры производства в эти основные операции могут быть введены дополнительные: сортировка и штабелёвка.

Здесь также возможна заготовка щепы.

Вывозка сортиментов с лесосек в нашей стране применяется еще в небольших объемах. Это связано со сложными природно-производственными условиями, преобладанием сплошных, концентрированных рубок.

Применяют эту технологию там, где невозможно или экономически нецелесообразно трелевать и вывозить хлысты (в труднодоступных местах).

Более широко ее используют при постепенных, выборочных рубках и рубках промежуточного пользования.

4. Валка - очистка от сучьев - окорка - дробление - контейнеризация - погрузка.

Эта технологическая схема применяется в тех случаях, когда вся древесина перерабатывается на технологическую щепу.

Количество операций и их последовательность выбираются в зависимости от вида получаемой щепы: зеленой, неокоренной или чистой.

Значительное повышение эффективности лесосечных работ достигается при использовании многооперационных машин в этом случае можно исключить ручной труд и обеспечить полную механизацию процессов на лесосеке.

Такие машины позволяют совместить валку деревьев с пакетированием и трелевкой, а также с обрезкой сучьев и раскряжкой на сортименты определенной длины.

#### **Лабораторная работа № ЛР-2 (2 часа).**

**Тема: «Выбор способа рубок и размеров лесосеки. Определение необходимого числа лесосек»**

**2.2.1 Цель работы: Научиться определять необходимое число лесосек .**

**2.2.2 Задачи работы**

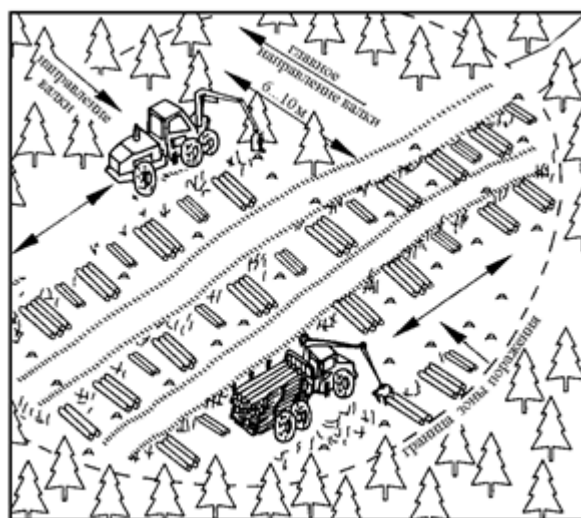
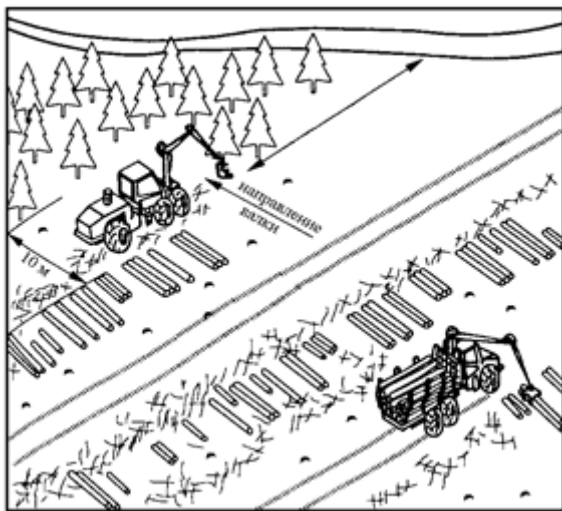
1. Научиться классифицировать лесосеки по способу освоения

2. Узнать методику расчета размеров лесосеки.

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедийные слайды. Методичка по курсовой работе.

**2.2.4 Описание (ход) работы:**



С давних времен существовали такие профессии, как дровосеки и лесорубы. И тогда их название действительно соответствовало выполняемой работе, а в качестве инструментов при лесозаготовительных работах были только топор да пила. Однако и при таких условиях мы были среди основных поставщиков древесины в мире, при этом полностью удовлетворяя и свои собственные нужды. Валка дерева, освобождение ствола от сучьев и вывозка стволов с просеки — все эти процессы выполнялись вручную. Шло время, и с развитием технического прогресса начали появляться первые механизмы, которые предназначались для облегчения труда лесорубов. Появились первые тягачи и настоящее чудо техники — бензопила «Дружба». Все эти новшества значительно повысили производительность труда при лесозаготовках, но в целом эта работа по-прежнему оставалась тяжелой и опасной.

В соответствии со статьёй 29 Лесного кодекса Российской Федерации заготовка древесины осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров аренды лесных участков в соответствии с лесным планом субъекта Российской Федерации, лесохозяйственным регламентом лесничества, а также проектом освоения лесов на лесном участке, предоставленном в аренду.

Заготовка древесины без предоставления лесного участка осуществляется гражданами и юридическими лицами на основании договоров купли-продажи лесных насаждений [13]. Часть арендной базы, отведённая для рубки на установленный срок, есть **лесосечный фонд**. Участки леса, отведённые для рубки в течение года, называются **годовым лесосечным фондом (годовой лесосекой)**.

Объём лесозаготовок регулируется **расчётной лесосекой** - оптимальной нормой ежегодной рубки леса, не превышающей величины годичного прироста (суммы среднего прироста всех насаждений - хвойных и лиственных). Расчётная лесосека устанавливается на 10 лет и более при проведении лесоустройства. Примерная схема размещения лесозаготовительного предприятия на территории лесного массива (арендной базы)

Участок спелого леса, отведённого для заготовки древесины, называется **лесосекой**.

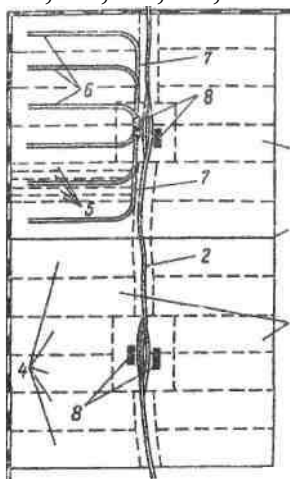


Лесосеки являются местом работы мастерского участка

(лесозаготовительных бригад). На лесосеке размещаются машины и механизмы, средства их технического обслуживания, а также средства бытового обслуживания рабочих. Лесосеки могут иметь различную форму: прямоугольную, квадратную, форму таксационного выдела и др.

Схема размещения ЛЗП на территории арендной базы: 1 - тупик железной дороги МПС; 2 - нижний склад (потребитель древесины); 3 - арендная база предприятия (лесной массив); 4 - ветки лесовозной дороги; 5 - усы лесовозной дороги; 6 - лесопогрузочные пункты; 7 - лесосеки; 8 - магистральная лесовозная лооога.

Основными организационно-техническими элементами лесосеки являются: площадь, ширина, сроки примыкания, направление лесосеки, направление рубки, источники обсеменения, сезон и технология лесосечных работ, сезон и способы очистки лесосек. Перечисленные элементы лесосек определяются «Правилами заготовки древесины» с учётом лесохозяйственного районирования лесов России и целевого назначения лесов (защитные, эксплуатационные, резервные). Например, в таёжной зоне лесов различных лесных районов предельная ширина лесосек может быть 500, 400, 300, 250, 200, 150 и 100 м, а предельная площадь - 50, 40, 30, 20, 15 и 10 га.



Технологические элементы лесосеки:

, 1 - лесосека; 2 - лесовозный ус; 3 - бригадные делянки; 4 - пасеки; 5 - пасечные ленты; 6 - пасечные трелёвочные волокна; 7 - магистральные трелёвочные волокна; 8 - лесопогрузочные пункты.

Для удобства разработки лесосеку делят на делянки, пасеки и ленты (рис. 2.2). Делянка закрепляется за одной бригадой рабочих или одной валочной машиной (ВМ, ВПМ или ВТМ). Если лесосека невелика и на ней работает одна бригада рабочих, то понятия лесосеки и делянки совпадают. На делянке выполняется весь комплекс лесосечных работ. Обычно малым комплексным бригадам (МКБ) отводят делянки площадью 5...8 га, укрупнённым (УКБ) - 10...15 га, для одной валочной машины (ВМ, ВПМ или ВТМ) - 5...8 га.

Часть делянки, с которой поваленные деревья или хлысты трелюют по одному трелёвочному волоку, называется **пасекой**. Разбивка на пасеки позволяет выдерживать заданное направление валки, сохранять подрост. Ширина пасек может быть от 25 до 50м.

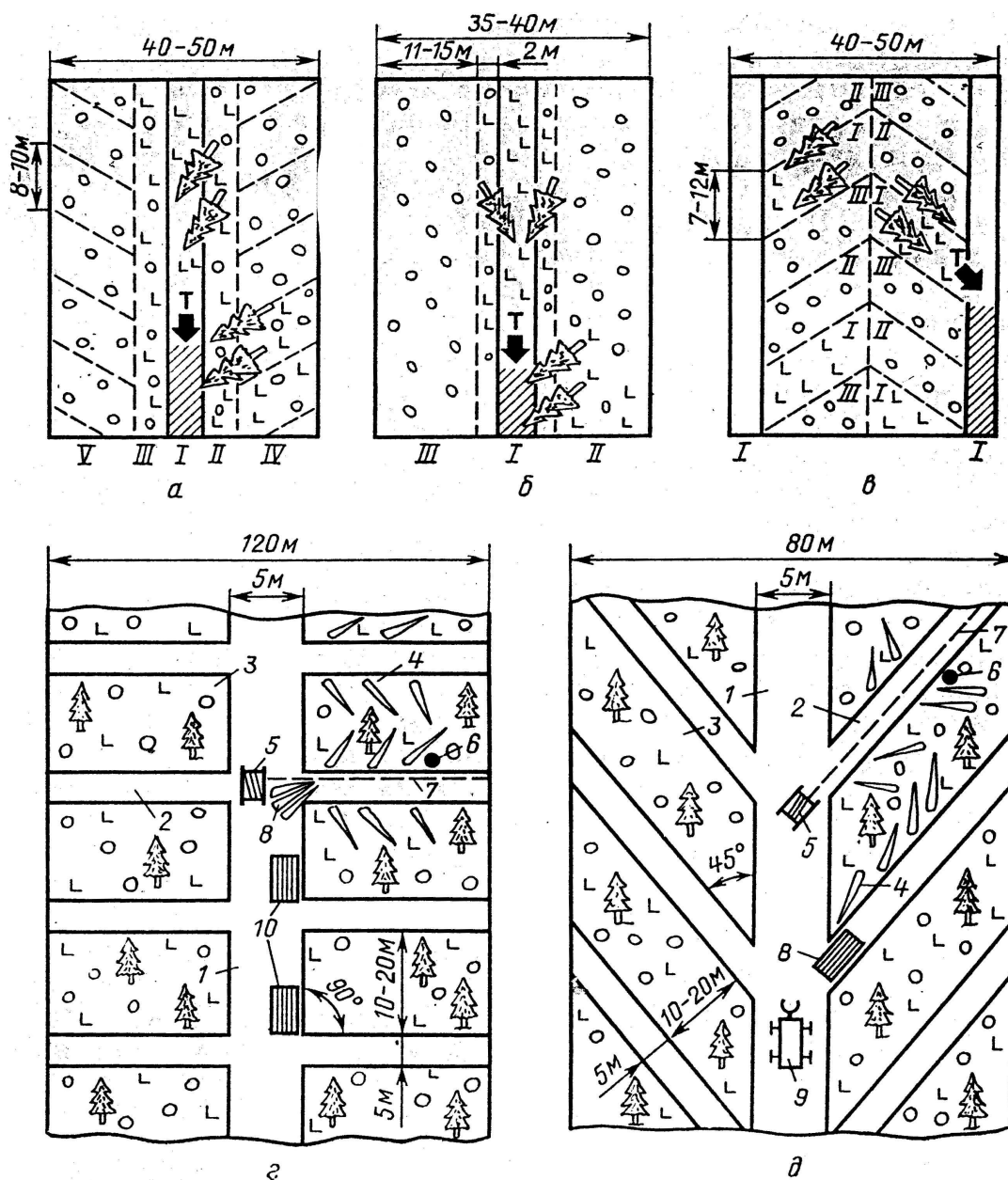
Трелёвочные тракторы транспортируют деревья, хлысты или сортименты **по пасечным и магистральным трелёвочным волокам**.

При несплошных рубках основным лесоводственным требованием к технологии является

максимальное обеспечение сохранности остающихся насаждений. Поэтому размеры лесосек (делянок) устанавливают с учетом влияния затрат на трелевку, строительство и содержание лесовозных усов и погрузочных пунктов.

Технологический процесс разработки лесосек с применением бензопил и трелевочных тракторов с чокерным оборудованием предусматривает в основном трелевку хлыстов за вершину.

Ширина пасек зависит от возраста и высоты насаждений. Лесосеку разбивают на пасеки с трелевочным волоком посередине. Валку деревьев осуществляют только вершинами в направлении трелевки, сучья обрезают на месте, у пня, а затем выносят на волок. Разработку пасеки начинают с ближнего края по отношению к погрузочному пункту с предварительной разработкой волока. После этого поочередно разрабатывают полупасеки.



## **2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа)**

**Тема «Определение трудозатрат на проведение подготовительных работ»**

**2.3.1 Цель работы:** Познакомиться с методикой определения трудозатрат.

**2.3.2 Задачи работы:**

1. Определять трудозатраты работы
2. Научиться применять знания в практической деятельности

**2.3.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедийные слайды
2. Комплект фотографий

**2.4.4 Описание (ход) работы:**

Подготовительные работы включают следующие работы:

- уборка опасных деревьев,
- разметка волоков,
- разрубка зоны безопасности и мест стоянки оборудования,
- перебазировка бригад из одной лесосеки в другую,
- разрубка трассы дороги,
- устройство лесопогрузочных пунктов.

Расчет трудозатрат на подготовительные работы определяется по формуле:

$$T = Q / q (A + B / S + K \cdot C / 100 \cdot v), (\text{чел./дней})$$

где Q - годовая программа предприятия (м<sup>3</sup>);

q - запас леса на 1 га, м<sup>3</sup>;

A - трудозатраты на подготовку 1 га лесосеки одним рабочим (0,5...1,5) дня;

B - трудозатраты на подготовку одного погрузочного пункта рабочим (0,1...2,0) дня;

S - площадь, тяготеющая к одному погрузочному пункту (5...8) га;

K - коэффициент, учитывающий вырубку, гари и т.д. (1,0...1,2);

C - трудозатраты на строительство 1 км уса одним рабочим (200...250) дней для лежневого покрытия, (10...15) дней для снежных усов и грунтовых усов на плотном основании;

v - ширина полосы леса, осваиваемой с одного уса (0,1...0,2) км.

$$T = 270000/180 (1 + 1/6 + 0,6 \cdot 12,5 / 100 \cdot 0,15) = 898,2 \text{ чел./дней}$$

На подготовительные работы в году приходится (100...200) дней, с учетом выбранного числа дней работы в году (241 день) и трудозатрат определяется потребное число рабочих (n<sub>1</sub>):

$$n_1 = T / N_i (\text{чел.})$$

$$n_1 = 898,2 / 262 = 4 \text{ чел.}$$

На основании расчетов подбирается состав подготовительных бригад и их количество. Подготовительная бригада оснащается необходимыми механизмами и оборудованием.

## **2.4 Лабораторная работа № 4 (2 часа)**

**Тема «Выбор и обоснование применяемых машин и механизмов для лесозаготовки»**

**2.4.1 Цель работы:** Познакомиться с принципами работы механизмов лесозаготовки

**2.4.2 Задачи работы**

1. Научиться применять знания теории на практических расчетах
2. Оперировать терминами и понятиями
3. Решать задачи

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Мультимедийные слайды
2. Комплект фотографий

**2.5.4 Описание (ход) работы:**

Машинная валка деревьев производится валочно-трелевочной машиной ЛП-17, погрузка на верхнем лесоскладе – погрузчиком лесным ПЛ-2. Погрузку производим специализированным автомобилем МАЗ – 509.



Валочно-трелевочная машина ЛП-17. Эта машина (рис. 2) относится к многооперационным машинам манипуляторного типа. Базой машины служит трелевочный трактор ТБ-1, имеющий гидроманипулятор. Вместо клещевого захвата на гидроманипулятор машины ЛП-17 навешено захватно-срезающее устройство, состоящее из захвата, механизма спиливания и гидродомкрата. Захват машины совместно с гидродомкратом обеспечивает валку деревьев в заданном направлении, а также служит для формирования пакета на конике. Механизм спиливания представляет собой консольную цепную пилу, которой можно спиливать деревья диаметром до 65 см в месте пропила. Наибольший вылет манипулятора 6 м, угол поворота 3 рад.

Технологический процесс. Машинная валка, так же как и механизированная, должна обеспечивать заданное направление валки при сталкивании дерева, а при укладке их в пакеты — определенное положение пакетов.

Состав операций технологического процесса машинной валки зависит от назначения и типа 91 машины и может включать: захват дерева, спиливание, сталкивание его на землю или в приемное устройство машины, укладку дерева в пакет, а также перемещение машины по лесосеке или трелевочному волоку.

Захват дерева производится машинами манипуляторного типа и предназначен для удержания его в процессе спиливания, а также для сталкивания, перемещения и укладки дерева в пакет.

Если дерево захватывается в двух местах по высоте ствола, то после спиливания оно переносится по воздуху и укладывается в пакет на землю или на коник машины.

При захвате дерева в одном месте у плоскости спиливания оно сталкивается на землю, а затем подтаскивается и укладывается комлем на коник машины. Спилание ведется, как правило, без подпила. В случае необходимости при валке крупномерных деревьев некоторые типы машин имеют возможность валить деревья с подпилотом. Плоскость спиливания должна быть, по возможности, горизонтальна и располагаться на уровне близком к шейке корней.

Сталкивание, как и при механизированной валке, обеспечивает заданное направление валки. Устройства для сталкивания деревьев (валочный рычаг, захват с гидродомкратом и др.) включаются в работу одновременно с механизмом спиливания с тем, чтобы исключить зажим пильного аппарата в пропилах, и действуют до конца спиливания. Порядок перемещения валочных и многооперационных машин по лесосеке в процессе валки происходит в зависимости от их типа.

Машины манипуляторного типа, освоив часть пасеки в пределах вылета стрелы, перемещаются на расстояние вылета для валки следующей группы деревьев, а машины без манипуляторов в процессе валки подходят к каждому дереву.



Валочно-трелевочная машина ЛП-17

Челюстной погрузчик ПЛ-2. Навесное оборудование ПЛ-2 (рис. 3) смонтировано на тракторе ТТ-4 и состоит из стрелы и челюстного захвата, аналогичных по устройству стреле и захвату погрузчика ПЛ-1. Основное отличие погрузчика ПЛ-2 от ПЛ-1 заключается в кинематике привода поворота стрелы, который осуществляется двумя парами гидроцилиндров и коромыслами. Гидроцилиндры крепятся шарнирно к раме, коромыслам и стреле. Включение в работу соответствующей пары гидроцилиндров происходит автоматически в зависимости от соотношения плеч при повороте стрелы и коромысел.

Технологический процесс. В процессе работы челюстной погрузчик, как правило, находится между штабелем и лесовозной дорогой. Он формирует и захватывает пачку, перемещает и укладывает ее на подвижной состав или в штабель. Погрузчик перекидного типа работает следующим образом.

При движении погрузчика вперед с опущенным и раскрытым челюстным захватом происходит формирование и захват пачки хлыстов или деревьев, уложенных параллельно лесовозной дороге. Затем пачка поднимается в верхнее положение, перемещается погрузчиком к подвижному составу и укладывается на его коники через стойки. После этого погрузчик возвращается для забора следующей пачки, и процесс работы его повторяется до полной загрузки подвижного состава.

МАЗ-509А представляет собой двухосный автомобиль-лесовоз с двумя ведущими мостами. Совместно с прицепом-ропуском он образует лесовозный автопоезд, предназначенный для перевозки хлыстов и сортиментов по профилированным дорогам с гравийным и усовершенствованным покрытием, с заходом на лесосеки, а также по дорогам, укрепленным щитовыми колейными покрытиями.

На автомобилях МАЗ-509А, так же как и на автомобилях МАЗ-509, устанавливают четырехтактные дизели, усовершенствованные сцепления и коробки передач, ведущие мосты и раздаточные коробки, рулевые управления с гидравлическими усилителями, эффективные колесные тормоза с пневматическим приводом, специальное оборудование для погрузки и перевозки прицепа-ропуски со складывающимся дышлом.

Переднее расположение кабины у лесовозных автомобилей МАЗ позволило более равномерно загрузить ведущие мосты, создать хорошую обзорность и маневренность.



. Машина для вывозки леса МАЗ – 509А.

## **2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа)**

### **Тема «Штабелевка и погрузка материалов и продукции цехов»**

#### **2.5.1 Цель работы: Познакомиться с принципом работы цехов**

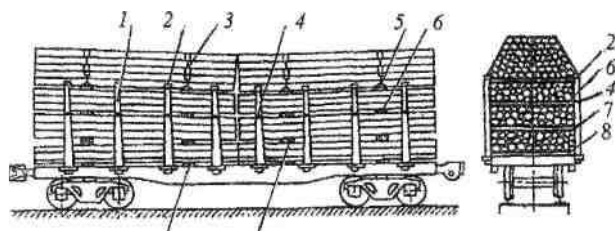
#### **2.5.2 Задачи работы**

1. Определение объема штабеля

#### **2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Раздаточный материал
2. Комплект фотографий

## 2.5.4 Описание (ход) работы



Работа на лесопромышленном складе организуется и производится в соответствии с техническим проектом. К управлению оборудованием, занятым на штабелёвочных и погрузочных работах, допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальные курсы и получившие соответствующие права.

Производить штабелёвочно-погрузочные работы во время сильного ветра, пурги и при недостаточной освещенности запрещается. Освещенность мест штабелевки и погрузки должна быть не менее 15 лк. Масса пачки круглых лесоматериалов с такелажем не должна превышать грузоподъемность оборудования. Категорически запрещается находиться под грузом или на пути его движения. Все рабочие места на территории лесопромышленного склада необходимо постоянно очищать от мусора, бревен и снега, при обледенении посыпать золой или песком, а в период дождей - опилками.

### **Противопожарные мероприятия на лесопромышленных складах**

Проектирование, строительство и эксплуатация лесопромышленных складов осуществляется в соответствии с противопожарными нормами. В нормах приведены требования к взаимному расположению лесоматериалов, зданий и сооружений с учетом их огнестойкости. Для тушения пожаров на лесопромышленных складах устраивается противопожарное водоснабжение, обеспечивающее подачу достаточного количества воды в любое время. Водопроводная сеть оборудуется гидрантами.

Используются искусственные и естественные водоемы. Для борьбы с пожарами применяются мотопомпы и огнетушители. В начальной стадии тушения пожара используется песок, земля, снег и другие первичные средства тушения пожара. Для предупреждения пожаров на лесопромышленных складах создаются пожарно-сторожевые охраны.

На лесопромышленных складах создаются штабеля круглых лесоматериалов, так как подача вагонов или других транспортных средств под погрузку бывает кратковременной и часто неравномерной. Круглые лесоматериалы на лесопромышленных складах укладывают в штабеля различной конструкции, которая зависит от формы и размеров бревен, срока хранения, типа грузозахватных устройств, обеспечивающие безопасность работы и сохранность качества уложенных лесоматериалов. Размещают круглые лесоматериалы в зоне действия лесоперегрузчиков.

По конструкции штабеля могут быть плотными, рядовыми, клеточными, пачковыми и пачково-рядовыми. В плотный штабель бревна укладывают плотно, без прокладок. Он обладает большой вместимостью. Для сохранения правильной формы штабеля по его концам ставят стойки. В плотном штабеле циркуляция воздуха очень слаба и просыхание древесины в нем затруднено.

В рядовой штабель круглые лесоматериалы укладывают плотными рядами, отделенными друг от друга горизонтальными прокладками диаметром 18...25 см. В таком штабеле хорошо циркулирует воздух, что способствует просыханию древесины. В клеточном штабеле бревна укладывают плотными рядами, расположенными перпендикулярно друг другу. Такие штабеля используются для укрепления концов плотных беспрокладочных штабелей.

Формирование рядовых и клеточных штабелей требует больших затрат ручного труда на расцепку пачки и раскатку бревен. В пачковый штабель круглые лесоматериалы укладывают пачками, отделенными друг от друга горизонтальными, наклонными или вертикальными прокладками (рис.3.40 в). Для прокладок используются короткие отрезки древесины

диаметром 10... 12 см и длиной немного больше ряда пачек.

Пакетный штабель формируется из пакетов установленной формы и размеров, фиксированных обвязкой, контейнером или другим устройством. Ряды пакетов могут укладываться параллельно или перпендикулярно друг другу.

Основное преимущество таких штабелей состоит в готовности пакетов для подачи их в вагоны или на обработку с наименьшими затратами времени и ручного труда. Недостатком пакетных штабелей является очень большая потребность в обвязке или контейнерах

## **2.6 Лабораторная работа № 6 (2 часа)**

**Тема « Определение потребности в оборудовании и в рабочих »**

**2.6.1 Цель работы:** Познакомиться с принципом планирования бригад

**2.6.2 Задачи работы**

1. Научиться проектировать склады

**2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Раздаточный материал

2. Комплект фотографий

**2.6.4 Описание (ход) работы**

Проектирование и реконструкция лесопромышленных складов производится в соответствии с Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. СНиП 1.02.01–85. Проектирование новых лесопромышленных складов и реконструкция действующих основываются на утвержденном технико-экономическом обосновании (ТЭО) или технико-экономических расчетах (ТЭР) строительства в увязке с генеральным планом населенного пункта (города, поселка), при котором расположен объект.

При проектировании и реконструкции лесозаготовительных предприятий и, в частности, лесопромышленных складов необходимо обеспечивать:

– реализацию достижений науки, техники и технологии, обеспечивающих высокую производительность и требуемое качество лесопроductии, отвечающее действующим нормативам;

– применение систем машин, обеспечивающих комплексную механизацию труда и автоматизацию процессов, оптимальную загрузку оборудования;

– обоснованное применение промышленных роботов и манипуляторов, автоматизированных линий, гибких автоматизированных систем, микропроцессоров и вычислительной техники;

– широкое применение малоотходной и ресурсосберегающей технологий, комплексное использование древесных отходов;

– использование оборудования высокой заводской готовности, применение стандартных железобетонных конструкций, местных строительных материалов;

– рациональное размещение технологических объектов и коммуникаций на производственной площадке, обеспечивающее минимум транспортной работы и затрат на коммуникации и проезды, с учетом соблюдения противопожарных, санитарных и экологических требований;

– широкое применение типовых конструкций, проектов и типовых проектных решений;

– создание предпосылок для проведения реконструкции без остановки производства действующего лесного склада.

**Лесопромышленные склады должны проектироваться** на основе использования типовых проектов отдельных технологических участков, лесообрабатывающих цехов и в целом всего предприятия. В тех случаях, когда использование типовых решений нерационально, разрабатывается индивидуальный проект, для чего требуется специальное обоснование и разрешение.

Выбор того или иного технологического процесса лесопромышленного склада определяется главным образом степенью его соответствия основным природно-

производственным условиям лесозаготовительных

предприятий, к которым относятся: таксационная и качественная структура, а также объемы заготовки и вид поступающего сырья, сортиментная программа предприятия и номенклатура выпускаемой продукции; тип лесовозного транспорта; режим работы и вид транспорта общего пользования.

Технологический процесс производства круглых лесоматериалов должен обеспечивать:

- выпуск сортиментов заданных объемов и номенклатуры при максимальном выходе товарной продукции, а также комплексное использование древесины и древесных отходов;
- комплексную механизацию и автоматизацию производственных операций для повышения производительности труда, снижения трудоемкости работ и себестоимости продукции;
- оптимальную загрузку оборудования;
- использование современных систем машин и высокоэффективных способов обработки древесного сырья;
- примерное равенство или кратность производительности оборудования в технологических линиях и возможность создания буферных и межоперационных запасов;
- специализацию технологических линий на обработке определенного вида сырья и выпуск ограниченного количества сортиментов, а также взаимозаменяемость агрегатов и создание общих складов древесного сырья и готовой продукции при многопоточной компоновке оборудования;
- рациональное размещение всех объектов и производственных участков на нижнем лесоскладе;
- применение двухступенчатого способа раскряжевки хлыстов, отбор (отсортровку) тонкомерного и дровяного сырья от основного потока и его переработку на специализированных линиях при высокой доле тонкомерных хлыстов и хлыстов, используемых в качестве дров;
- эффективную связь лесообрабатывающих цехов с основными технологическими линиями.

Все многообразие поточных технологических линий для производства круглых лесоматериалов по типу применяемого оборудования на раскряжевке хлыстов можно разделить на четыре группы:

- поточные линии на базе одно-и двухпильных раскряжевочных установок с продольной подачей (система машин 1НС);
- поточные линии на базе многопильных раскряжевочных установок с поперечной подачей (система машин 2НС);
- поточные линии на базе установок для пачковой раскряжевки хлыстов (система машин 3НС);
- поточные линии на базе многооперационных, мобильных агрегатов (система машин 4НС).

## **2.7 Лабораторная работа № 7 (2 часа)**

### **Тема «Переработка круглых лесоматериалов»**

#### **2.7.1 Цель работы:** Познакомиться с принципом работы цехов

#### **2.7.2 Задачи работы**

1. Исследование технологического процесса раскряжевно-сортировочных потоков нижних складов

#### **2.7.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Раздаточный материал
2. Мультимедийные слайды

#### **2.7.4 Описание (ход) работы**

На лесных складах применяется поштучная (обрабатывается каждый хлыст в отдельности) и групповая (обрабатывается несколько хлыстов или пачка хлыстов)

раскряжевка хлыстов.

Раскряжевка хлыстов на различные сортименты выполняется с определенной степенью точности их размеров по длине, предусмотренной ГОСТом. Различают следующие *методы раскроя хлыстов*:

- индивидуальный, при котором визуально оцениваются геометрические размеры и качество каждого хлыста, подлежащего раскряжке, он дает наилучший выход высококачественных сортиментов и деловой древесины ;

- программный - оцениваются размеры и качество хлыстов, на основании чего выбирается программа полного раскроя, при этом скрытые дефекты хлыстов не могут быть учтены, используется при рассортированных по породам хлыстам;

- обезличенный метод характеризуется тем, что хлысты раскряжевываются на отрезки определенной длины независимо от размеров и качества хлыстов, используется для листовых и дефектных хлыстов.

В зависимости от применяемого оборудования различают механизированную раскряжку хлыстов переносными цепными пилами и машинную — стационарными раскряжевыми установками.

**Механизированная раскряжевка** хлыстов применяется на лесных складах с небольшим грузооборотом и ограниченным сроком действия. Для механизированной раскряжки на лесных складах используют в основном э/п ЭПЧ-3, иногда б/п МП-5 «Урал-2» и «Тайга-214», «Хусварна».

Для механизированной раскряжки хлыстов специально оборудуют постоянную или временную площадку, размеры которой позволяют размещать на ней не менее одной-двух пачек хлыстов и обеспечивать нормальные условия работы одного-двух раскряжевщиков. Площадка имеет уклон в сторону сортировочного устройства.

В состав работ по механизированной раскряжке входят визуальный осмотр и оценка качества каждого хлыста, разметка его по длине, раскряжка хлыста в соответствии с разметкой и откатка сортиментов к сортировочным устройствам. Козырьки, образующиеся при валке, должны быть отпилены. Раскряжка ведется сверху вниз, если диаметр хлыста меньше длины пильной шины.

**Машинная раскряжевка** хлыстов стационарными раскряжевыми установками позволяет по сравнению с механизированной раскряжкой значительно повысить производительность и полностью исключить на этой операции ручной труд.

Раскряжевые установки классифицируют:

1. По направлению перемещения хлыстов:

- с продольным перемещением хлыстов под пильный аппарат, эти установки позволяют вести индивидуальную раскряжку каждого хлыста;

- с поперечным перемещением хлыстов, эти установки подразумевают групповую раскряжку;

- комбинированную.

2. По числу пил в установке:

- однопильные;

- многопильные.

3. По режиму работы:

- периодического действия – перемещение хлыста чередуется его остановками для распиловки;

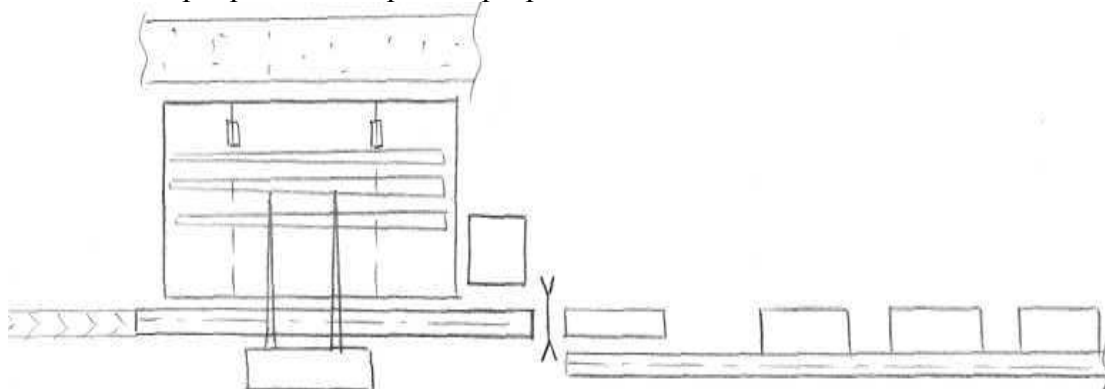
- непрерывного действия – перемещение хлыста и его распиловка происходят одновременно.

Все установки имеют механизм пиления и механизм надвигания.

**Установки периодического действия** ЛО-15а, АЦ-2М, ПЛХ-3АС.

Наибольшее распространение в промышленности получили полуавтоматические раскряжевые установки с продольным перемещением хлыста ЛО-15С, в состав которой

входит двухстреловой гидроманипулятор ЛО-13С, продольный транспортер для перемещения хлыстов под пильный механизм, станок АЦ-3С с маятниковой пилой, стол приемный, транспортер для уборки отходов, кабины операторов по управлению манипулятором и пилой. Двухстреловым манипулятором хлысты перемещаются с площадки на продольный транспортер, который затем подает их под пилу. Приемный стол установлен за пилой, на котором имеются упоры по отмеру длин отпиливаемых сортиментов. Отпиленные сортименты сбрасываются на сортировочный транспортер.



**Установки непрерывного действия** число пил = числу пропилов.

Надвигание на пилу – поперечное.

Слешеры – пильный аппарат установлен стационарно на станине.

Триммеры – пилы вводятся в действие по мере необходимости на качающихся рамах.