

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

**Методические рекомендации для
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.Б.23 Технология и оборудование рубок лесных
насаждений**

Направление подготовки: 35.03.01 Лесное дело

Профиль подготовки: Лесное хозяйство

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Организация самостоятельной работы**
- 2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)**
 - 2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта).**
 - 2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).**
 - 2.3 Оформление курсовой работы (проекта).**
 - 2.4 Критерии оценки**
 - 2.5 Рекомендуемая литература**
- 3. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов**
- 4. Методические рекомендации по подготовке к занятиям**

1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы 64				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1 Технологические процессы лесосечных работ	x	x	x	7	8
2	Тема 2 Операции, выполняемые на лесосеках	x	x	x	7	8
3	Тема 3 Вывозка заготовленной древесины	x	x	x	4	10
4	Тема 4 Лесопромышленные склады	x	x	x	4	4
5	Тема 5 Штабелевка и погрузка лесоматериалов	x	x	x	4	2
	Тема 6 Технология и оборудование лесных складов	x	x	x	4	2

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта).

Проектирование основных работ начинают с определения системы машин, базируясь на исходных данных, приведенных в задании и рекомендациях, приведенных в литературных источниках. Состав и тип системы машин в первую очередь зависит от вида рубок. Рубки главного пользования в технологическом отношении можно разделить на две группы: сплошные и несплошные. При сплошных рубках вырубается все деревья (за исключением подроста и семенников). Лесоводственные и технологические требования при проведении сплошных рубок изложены в учебнике и в лекциях по дисциплине.

На каждую лесосеку составляют технологическую карту, в соответствии с которой производится разработка лесосеки. Технологическая карта включает: схему разработки лесосеки и порядок ее освоения, характеристику лесосеки, технологические указания, количественные показатели и указания по техническому и бытовому обслуживанию.

На схеме разработки, лесосеки должны быть показаны: разбивка лесосеки на деланки, пасеки, ленты или секторы и последовательность их разработки, расположение уса лесовозной дороги, лесопогрузочных пунктов и зон безопасности, магистральных и

пасечных волоков, расположение пункта технического обслуживания, стоянок машин, емкостей ГСМ, столовой, помещений для обогрева рабочих, помещений мастера, расположение мест на всех операциях для одного из дней работы. При трелевке лебедками указывают также места их установки, расположение трелевочных, погрузочных мачт и канатно-блочной системы. На схеме должны быть доказаны основные размеры. Для составления схемы разработки лесосеки используются условные обозначения.

Характеристика лесосеки включает следующие показатели: эксплуатационную площадь, запас состав насаждений, средний запас на га, средний объем хлыста, характеристику подроста.

В технологических указаниях отражаются: порядок работы на основных операциях и способы их выполнения, проведение подготовительных работ, мероприятия по сохранению подроста и лесовозобновлению.

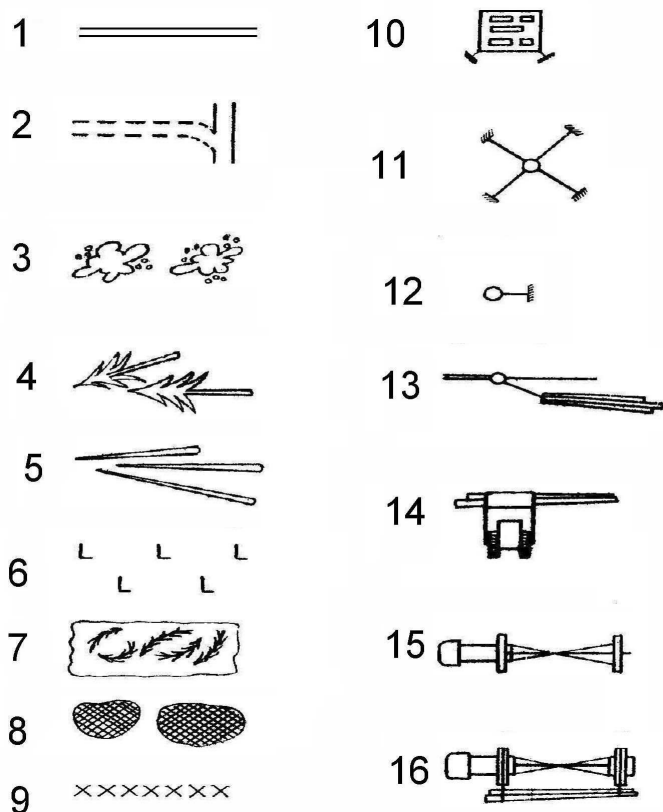
В количественных показателях указываются: число бригад, разрабатывающих данную лесосеку, состав бригады, сменное задание на бригаду, на мастерский участок, число смен работы на основных работах, число работающих и резервных машин и механизмов по операциям.

В указаниях до технического и бытовому обслуживанию отражают, какими средствами производится техническое обслуживание машин и механизмов (например, за мастерским участком закрепляется машина ЛВ-8А и слесарно-инструментальная мастерская). Непосредственно за бригадой закрепляются заправочные емкости. Здесь же указываются средства по бытовому обслуживанию (столовая, автобус для доставки рабочих на работу и с работы, обогревательный домик, вид связи с центральным поселком, способ оказания первой медицинской помощи пострадавшим). Технологическую карту вычерчивают в туши на листе ватмана форматом А3

Условные знаки для технологических карт верхних складов(в масштабе 1:1000)

1- автомобильный лесовозный ус; 2 – пасечный и магистральный трелевочные волоки; 3 – растущий лес с подростом; 4 – сваленные деревья; 5 – хлысты; 6 – участок, с которого деревья (хлысты) стрелеваны; 7 – неочищенные от порубочных остатков участок лесосеки; 8 – порубочные остатки уложенные в кучи; 9 - порубочные остатки уложенные в валы; 10 – трелевочная лебедка; 11 – трелевочная мачта; 12 – угловой направляющий блок; 13 – грузовой канат лебедки с пачкой хлыстов; 14 – челюстной погрузчик с пачкой хлыстов; 15 – лесовозный автопоезд; 16 – самопогружающийся лесовозный автопоезд

2- автомобильный лесовозный ус; 2 – пасечный и магистральный трелевочные волоки; 3 – растущий лес с подростом; 4 – сваленные деревья; 5 – хлысты; 6 – участок, с которого деревья (хлысты) стрелеваны; 7 – неочищенные от порубочных остатков участок лесосеки; 8 – порубочные остатки уложенные в кучи; 9 - порубочные остатки уложенные в валы; 10 – трелевочная лебедка; 11 – трелевочная мачта; 12 – угловой направляющий блок; 13 – грузовой канат лебедки с пачкой хлыстов; 14 – челюстной погрузчик с пачкой хлыстов; 15 – лесовозный автопоезд; 16 – самопогружающийся лесовозный автопоезд



Требования по выполнению проекта (часть I – Лесосечные работы).

I. Основной раздел (технологические расчеты).

1. Определить основные показатели лесосечного фонда.
2. Выбрать и обосновать технологический процесс лесосечных работ.
3. Подобрать основное оборудование и машины.
4. Сформировать систему (системы) лесосечных машин.
5. Выбрать (разработать) технологическую схему разработки пасеки (ленты) и выполнить ее эскизный чертеж.
6. Подобрать схему расположения волоков на лесосеке (делянке).
7. Разработать и выполнить эскизный чертеж схемы разработки лесосеки (делянки).
8. Определить объем, трудоемкость и потребность в оборудовании и рабочих для подготовки лесосек к эксплуатации.
9. Определить трудоемкость, потребность в оборудовании и машинах для основных лесосечных работ, определить численный состав рабочих для основных бригад и сформировать бригады, определить количество и произвести комплектование мастерских участков.
10. Определить объем, трудоемкость и потребность в оборудовании и рабочих для вспомогательных работ, подсчитать расход вспомогательного оборудования, инструментов и материалов.
11. Определить объем, трудоемкость и потребность в оборудовании и рабочих для очистки лесосек от порубочных остатков.
12. Определить основные технико-экономические показатели по мастерским участкам.
13. Определить объем, трудоемкость и потребность в оборудовании и рабочих для лесовосстановительных работ.
14. Составить технологическую карту разработки лесосеки.

II. Графическая часть проекта.

После уточнения технологических схем разработки пасеки (ленты) и лесосеки

необходимо начисто вычертить:

1. Схему разработки лесосеки с расстановкой бригад.
2. Схему разработки пасеки (ленты).
3. Схему размещения оборудования на мастерском участке.
4. Схему погрузочного пункта (верхнего склада).
5. Структурную схему мастерского участка.

Графическая часть проекта (чертежи) выполняется в карандаше или на компьютере с применением современных средств автоматизированного проектирования (графические пакеты и приложения AutoCad, CorelDraw, Компас ит.д.) на листе формата A1 или на листах формата A4. Выполненные чертежи прилагаются к пояснительной записке и являются ее неотъемлемой частью.

Законченный проект сдается на кафедру для проверки и последующей защиты. При защите курсового проекта или его части (лесосечные работы – часть I; лесоскладские работы – часть II) студент должен кратко изложить его содержание и ответить на вопросы, которые могут быть заданы как по разделам проекта, так и по теоретическим разделам курса, непосредственно связанным с содержанием проекта. При оценке проекта учитываются качество выполнения и оформления проекта, содержание сообщения студента и правильность ответов на вопросы, поставленные в ходе защиты.

2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).

Структура курсовой работы (проекта):

Например:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

2.3 Требования к оформлению курсовой работы (проекта).

Объем должен составлять 50-55 страниц формата A4, ориентация книжная, с одинарным межстрочным интервалом, без форматирования, с выравниванием по ширине, с автоматической расстановкой переносов, без подстрочных ссылок.

Текстовая часть выполняется на листах формата A4 (210 x 297 мм) без рамки, соблюдением следующих размеров полей:

- левое – не менее 30 мм,
- правое – не менее 10 мм,
- верхнее – не менее 15 мм,
- нижнее – не менее 20 мм.

Страницы текста подлежат обязательной нумерации, которая проводится арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

При выполнении текстовой части работы на компьютере текст должен быть оформлен в текстовом редакторе Word for Windows.

Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов: полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Межсимвольный интервал: обычный. Межстрочный интервал одинарный.

2.4 Критерии оценки:

Оформление работы	5
Своевременное представление к защите	5
Постановка и достижение цели	10
использование ИТ	30
Логичность и последовательность	25
Использование дополнительных технологий	5
Защита курсовой работы	20
ИТОГО	100

2.5 Рекомендованная литература.

2.6.1 Основана литература:

1. Шиловский, В.Н. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Шиловский, А.В. Питухин, В.М. Костюкевич. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 288 с

2.6.2 Дополнительная литература:

1. Глебов И.Т. Резание древесины: уч. пособие. / И.Т. Глебов - СПб.: Издательство Лань, 2010. - 256с. - ЭБС «Лань»
2. Александров, В.А. Конструирование и расчет машин и оборудования для лесосечных работ и нижних складов [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Александров, Н.Р. Шоль. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 248 с.
3. Шелгунов Ю.В., Горюнов А.К., Ярцев И.В. Лесозэксплуатация и транспорт леса. – М.: Лесн. пром-сть, 2011 – 520 с.

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

3.1 Наименование вопроса Основные понятия о лесозаготовках. Особенности применения лесотранспортных машин

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Проектирование основных работ начинают с определения системы машин, базируясь на исходных данных, приведенных в задании и рекомендациях, приведенных в литературных источниках. Состав и тип системы машин в первую очередь зависит от вида рубок. Рубки главного пользования в технологическом отношении можно разделить на две группы: сплошные и несплошные. При сплошных рубках вырубается все деревья (за исключением подроста и семенников).

Лесоводственные и технологические требования при проведении сплошных рубок изложены в учебнике и в лекциях по дисциплине.

3.2 Наименование вопроса Классификация лесотранспортных машин Свойства и показатели надежности лесотранспортных машин

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Валка леса производится бензиномоторными пилами МП-5 «Урал», «Тайга-214» и машинами. Механизированная валка проектируется в тех случаях, когда невозможно применение машинной (незначительный объем заготовки, наличие жизнеспособного

подроста, ограничения по рельефу местности)

Машинная валка деревьев осуществляется валочно-пакетирующими и валочно-трелевочными машинами. При выборе машины учитывается средний объем хлыста. При среднем объеме хлыста до $0,4 \text{ м}^3$ применяются машины на базе трактора ТДТ-55, а при объеме хлыста более $0,4 \text{ м}^3$ машины на базе трактора ТТ-4.

На выбор типа машины влияет наличие подроста. Благонадежный подрост предусматривает использование валочно-пакетирующих машин с вылетом манипулятора не менее 8 м. К ним относятся ЛП-19А, ЛП-19Б, ЛП-54, ЛП-60. При выборе типа учитывается также рельеф местности.

Валочно-трелевочные машины применяются только при неблагонадежном подросте и могут работать в режиме валка, валка-пакетирование и валка-пакетирование-трелевка. Выбор режима работы зависит от среднего расстояния трелевки, несущей способности грунтов и глубины снежного покрова. При среднем объеме хлыста до $0,4 \text{ м}^3$ используются валочно-трелевочные машины манипуляторного типа ЛП-17А. С увеличением объема хлыста применяются ВТМ типа ЛП-49, ЛП-58, «Валмет ТТ – 4М».

Определяющее значение при выборе системы машин имеет выбор способа трелевки и типа трелевочного механизма, что обуславливается рельефом местности, состоянием почвенно-грунтовых условий и характеристикой вырубаемых древостоев (составом насаждений, средний объемом хлыста, ликвидным запасом леса на единице площади, наличием жизнеспособного подроста и др.), а также видом оборудования, применяемым на предыдущей операции.

Тракторная трелевка леса применяется в равнинной и слабопересеченной местности с достаточной несущей способностью грунтов. В зависимости от расположения поваленных деревьев или хлыстов выбираются тракторы с чокерной, оснасткой (ТДТ-55А, ТТ-4, ТТ-4М) бесчокерной (ТБ-1, ТБ-1М, ЛП-18А, ЛП-18Г, ЛТ-183) и подборщики пачек (ЛТ-89, ЛТ-154А, ЛТ-171А, МЛ-30). При проведении выборочных, санитарных рубок ухода может применяться машина ЛТ-190.

Трелевка леса лебедками ведется на лесосеках с гористым рельефом, где тракторная трелевка невозможна. На трелевке леса лебедками применяют подвесные установки (ЛЛ-26Б, ЛЛ-30), которые, как правило, являются стационарными. На склонах небольшой протяженности могут использоваться самоходные полуподвесные канатные установки (МЛ-43, ЛЛ-31).

Обрезка сучьев при проведении лесосечных работ может производиться у места повала деревьев (на волоке) и на погрузочных пунктах. В том и другом случае есть свои преимущества и недостатки. При обрезке сучьев у места повала улучшаются условия обработки стволов, т.к. деревья рассредоточены и увеличивается рейсовая нагрузка трелевочного механизма. К недостаткам следует отнести то, что работают сучкорубы в опасной зоне и в неблагоприятных (особенно замой) условиях с низким уровнем механизации труда. Обрезка сучьев на погрузочных пунктах позволяет механизировать эту операцию, сучья концентрируются в одном месте, что создает предпосылки для их дальнейшего использования.

Для срезания сучьев используют переносные бензопилы Тайга-214, но это временное явление, т.к. условия труда при этом остаются тяжелыми, а резкого повышения производительности не наблюдается. Их рекомендуется применять в крупномерных сосновых и лиственных насаждениях, а также для вспомогательных операций.

Очистка стволов от сучьев на погрузочных пунктах в настоящее время производится серийно выпускаемыми самоходными сучкорезными машинами ЛП-30Б, ЛП-33 предназначенными для поштучной обработки деревьев непосредственно после трелевки или из запаса.

Вывозка леса сортиментами предусматривает раскряжевку стволов на лесосеке. При проведении выборочных рубок возможна разделка у места валки и трелевка или прямая вывозка сортиментов. В этом случае на раскряжевке применяют такие же бензопилы, как и на валке. Проведение сплошнолесосечных рубок позволяет сконцентрировать значительные объемы древесины на погрузочных площадках, следовательно, здесь появляется возможность использования сучкорезно-раскряжевной машины типа ЛО-120.

Выбор погрузочного оборудования сводится к подбору типа погрузчика. На лесосеке погрузка деревьев и хлыстов производится челюстными погрузчиками (ПЛ-1В, ЛТ-65Б, ЛТ-188). Погрузка сортиментов осуществляется погрузчиком-лесоштабелером ЛТ-72А.

На выборочных и постепенных рубках используются бензопилы и трелевочные тракторы с чокерным технологическим оборудованием и тракторы с гидроманипуляторами, ограниченно применяют валочно-пакетирующие машины ЛП-19 и сучкорезные машины ЛП-30Б.

На рубках ухода в молодняках используют в основном моторные инструменты различных конструкций. Срезанные деревья собирают в пачки или разбрасывают для последующего перегнивания. Возможна также и переработка маломерной древесины на технологическую щепу и получение другой продукции. Основным видом оборудования в этом случае являются передвижные рубительные машины разных типов.

Для механизации рубок в средневозрастных насаждениях используют бензиномоторные пилы, трелевочные тракторы ТДТ-55 с чокерным оборудованием и ТБ-1 со стреловым манипулятором, а также колесные тракторы общепромышленного назначения ТЛ-28, Т-40АМ, МТЗ-52, ТМЗ-80, ЛКТ-80 и др. Сучья срезают моторными пилами или обрубает топором, на валке тонкомерных деревьев применяют передвижные сучкорезные машины с вальцовым механизмом протаскивания на базе колесных тракторов общего назначения.

После выбора системы лесосечных машин в пояснительной записке по источнику приводится техническая характеристика на каждую машину и механизм.

3.3 Наименование вопроса . Технологическое оборудование трелевочного трактора

Оборудования для лесосечных работ и нижних складов, виды и механизм работы

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности. С целью выявления в выбранном комплексе машин и механизмов машины, имеющей наивысшую производительность; студент рассчитывает их сменную производительность для заданных условий. Расчетные значения производительности машин сопоставляются с нормативными, и при наличии значительных (более 15...20 %) расхождений выявляется в расчетах ошибка и делается перерасчет.

3.4 Наименование вопроса Перспективы развития лесных складов

комплексное использование древесины

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

Заключительные работы выполняются после окончания основных работ. К ним относятся работы, связанные с очисткой лесосек и оправкой жизнеспособного подроста. Очистка лесосек от порубочных остатков и валежника необходима для естественного лесовозобновления, обеспечения пожарной безопасности и приведение их после рубок в санитарное состояние. Отходы лесозаготовок в свою очередь могут являться дополнительным сырьем для переработки.

Ресурсы дополнительного сырья принято разделять на потенциальные, реальные и экономически доступные. Потенциальные ресурсы включают весь объем дополнительного сырья в составе отводимого в рубку лесосечного фонда. Реальные ресурсы определяются как потенциальные за вычетом технологических потерь в процессе заготовки. Экономически доступные ресурсы дополнительного сырья представляют часть реальных ресурсов, освоение и переработка которых в конечные продукты эффективна на данном этапе развития экономики.

К потенциальным ресурсам древесных отходов относятся: на лесосеках сучья и

ветви, вершинки и обломки стволов, тонкомерные деревья, пни и корни; на погрузочных пунктах - сучья и ветви, вершинки от калибровки воза, обломки стволов образующие при погрузке челюстными погрузчиками.

Количество потенциальных ресурсов древесных отходов на лесосеках от объема заготовленной древесины составляют: сучья и ветви при трелевке хлыстов - для ели и пихты – 18 %, сосны – 14 %, березы – 6 %, осины – 8 %; вершинки – 1,5 %; обломки стволов – 3,0 - 6,6 %; тонкомерные деревья – 4,0 – 5,0 %; пни – 2,0 – 3,0 %; корни: ели и пихты – 16,5 %; сосны – 11,5 %; березы – 14,0; осины - 13,0 %.

Количество потенциальных ресурсов древесных отходов на погрузочных пунктах от объема заготовленной древесины составляют: сучья и ветви при трелевке деревьев и вывозке хлыстов: для ели и пихты - 12,0 %, сосны – 7,0%, березы – 5,0 %, осины – 4,0 %; обломки стволов при погрузке челюстными погрузчиками – 2,5 %.

Объемы реальных древесных отходов пригодных для производства щепы, от объема заготовок хвойных и лиственных пород составляют:

- при трелевке хлыстами:

- а) на лесосеках: сучья и ветви для ели и пихты – 14 %, для сосны – 10 %, для березы – 4 %, для осины – 5 %, обломки стволов и нестрелованные хлысты – 6 %, вершинки – 1,5 %;

- б) на погрузочных пунктах: обломки при погрузке челюстными погрузчиками 2,5 %, вершинки при острижке воза - 1,5 – 2 %;

- при трелевке деревьями:

- а) на лесосеках: обломки стволов и нестрелованные деревья – 6 %, вершинки – 1,5 %;

- б) на погрузочных пунктах: сучья и ветви для ели и пихты-10 %, для сосны – 6 %, для березы – 3 %, для осины – 4 %; обломки стволов при погрузке челюстными погрузчиками – 2,5 %, вершинки при острижке воза – 1,5-2,0 %.

Заключительные работы, связанные с очисткой лесосек и оправкой подроста проводятся двумя путями.

1. При наличии экономически доступных ресурсов дополнительного сырья целесообразно применять технологические процессы с комплексным использованием всей органической массы дерева, включающие производство технологической и зеленой щепы из лесосечных отходов заготовку древесной зелени, осмола, древесного угля, корья и др.

2. Очистка лесосек без вовлечения отходов в переработку.

При выработке технологической щепы на лесосеке (пасеке) основными технологическими операциями являются: заготовка отходов (валка тонкомерных деревьев, обрубка сучьев, приземление поврежденного подроста, раскряжевка, сбор и окучивание); измельчение сырья в щепу, погрузка щепы в контейнеры; транспортировка щепы на лесопогрузочный пункт, перевозка щепы на нижний склад.

При выработке щепы на лесопогрузочном пункте: заготовка отходов; транспортировка отходов на лесопогрузочный пункт; измельчение сырья в щепу; погрузка и перевозка щепы на нижний склад.

При очистке лесосек без вовлечения отходов в переработку применяют следующие способы очистки лесосек:

- Сбор порубочных остатков в кучи или валы с последующим их сжиганием.

- Сбор порубочных остатков в кучи или валы и оставление их на лесосеках для перегнивания.

- Измельчение и разбрасывание порубочных остатков на местах рубок.

Способы очистки лесосек выбирают в зависимости от лесорастительных условий, технологии лесосечных и лесовосстановительных работ.

При разработке лесосек методом узких лент, когда обрубленные сучья и вершины укладывают на волоках и уплотняют проходами трактора, очистка мест рубок может не производиться, если это не вызовет увеличения пожарной опасности и не будет

препятствовать проведению лесокультурных работ.

3.5 Наименование вопроса Очистка деревьев от сучьев на складах, Продольная распиловка, Окорка, Виды штабелей.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

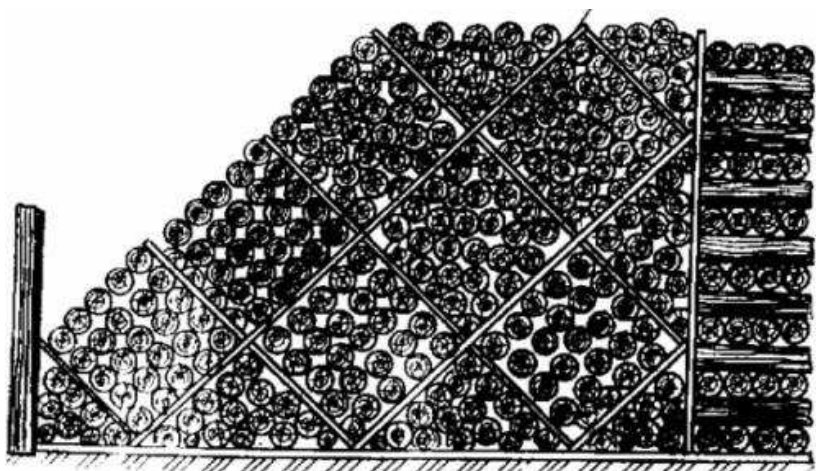


Рис.1. Способ укладки блок-пакетов круглого леса в штабель

Рис.2. Подштабельное основание для пиломатериалов

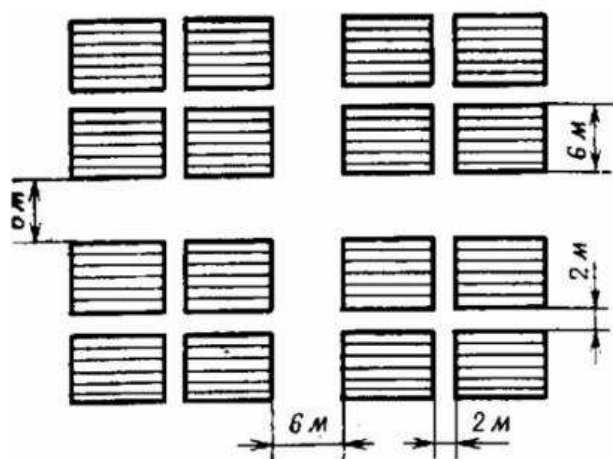
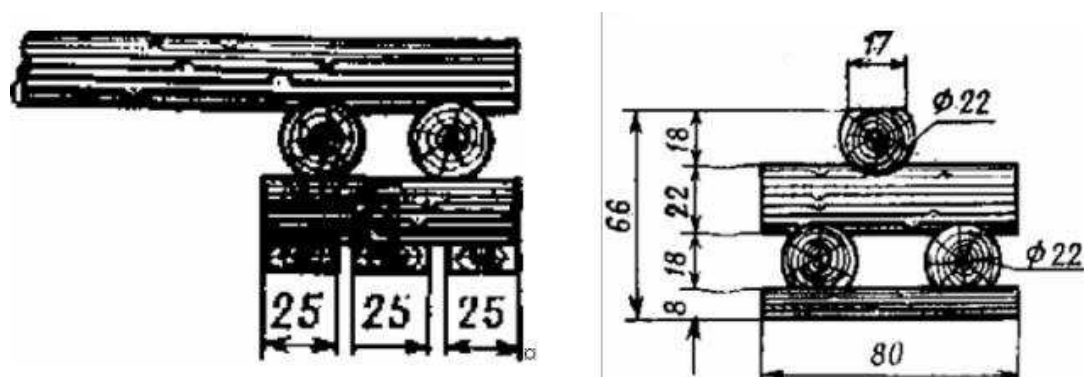


Рис.3. Расположение штабелей лесоматериалов на складе (в группе четыре штабеля)

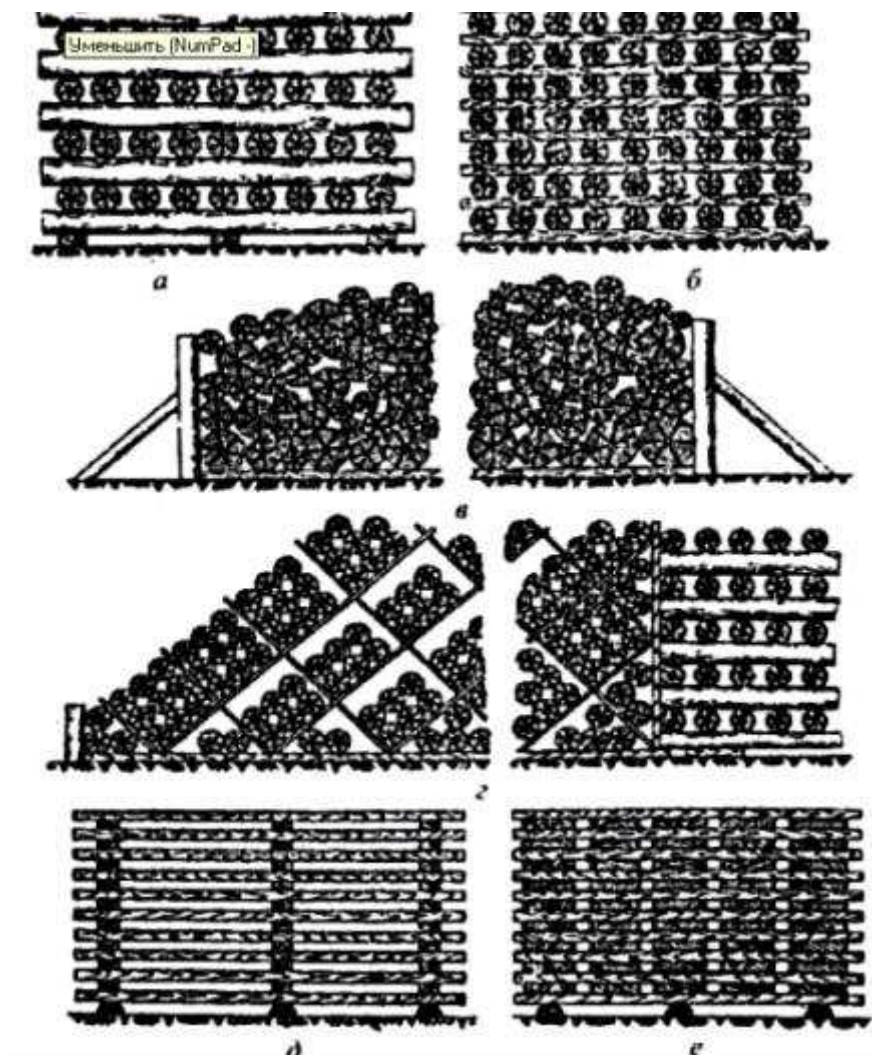


Рис.4. Складирование бревен и пиломатериала:

а - клеточный; *б* - рядовой с прокладками; *в* - рядовой без прокладок; *г* - пакетный; *д* - прямой; *е* - перекрестный штабель

Рис.5. Строповка бревен:

а - универсальными стропами; *б* - облегченными стропами со свободным крюком; *в* - траверсой с самооткрывающимися петлями; *г* - захватом-траверсой; *1* - стальные канаты с петлями; *2* - цепи; *3* - шарниры; *4* - откидные крюки; *5* - грузики; *6* - траверса; *7* - коромысло; *8* - балка траверсы; *9* - крюк; *10* - облегченный строп; *11* - серьга

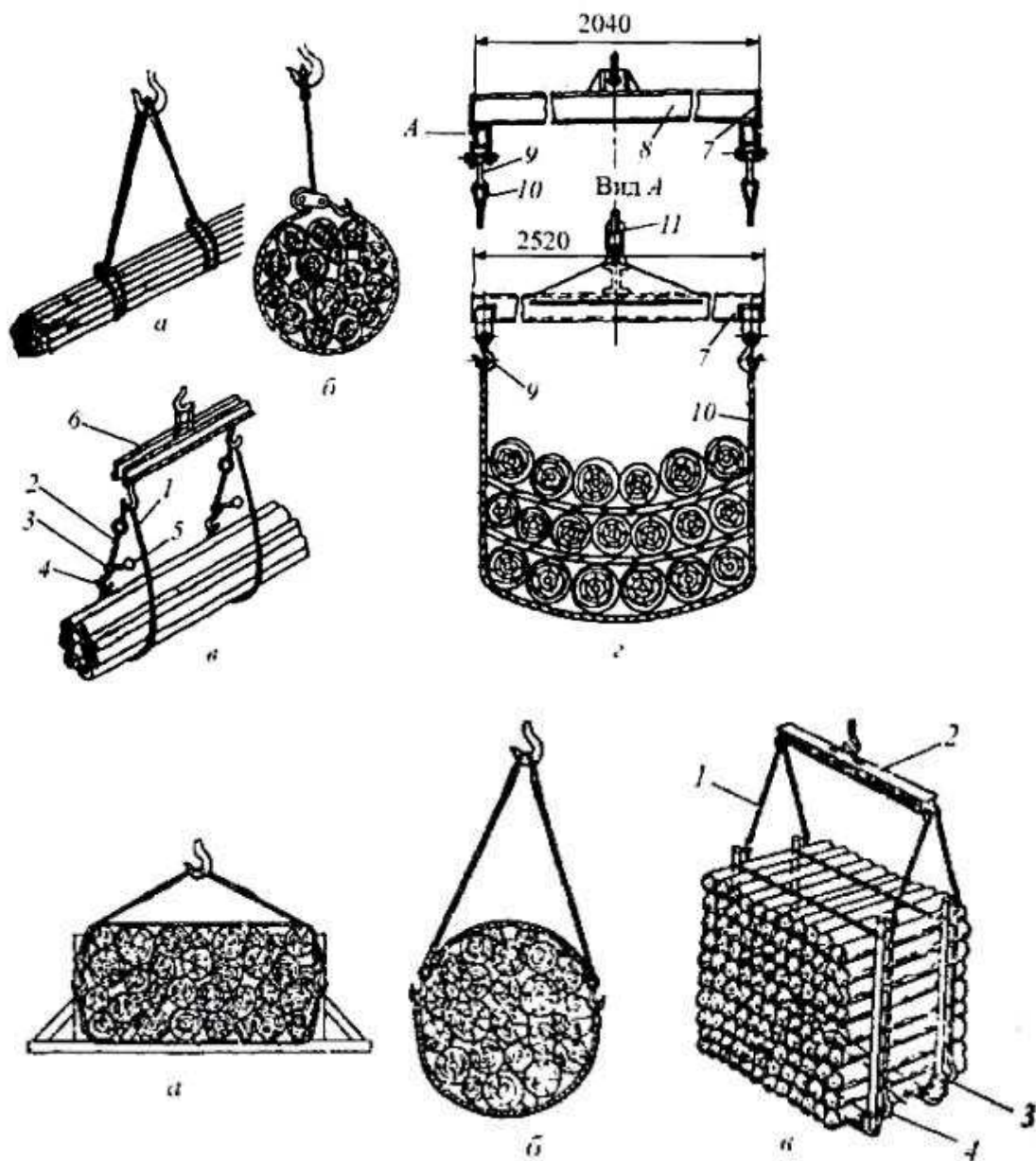


Рис.6

Перегрузка короткомерного круглого леса: *а* - стропы, предварительно уложенные в мерный станок; *б* - затягивание пакета в процессе подъема; *в* - захват с контейнером "донуги"; *г* - стальной строп; *д* - траверса; *е* - стержни; *ж* - крюки, которыми зацепляют трубчатые угольники в нижней части контейнера

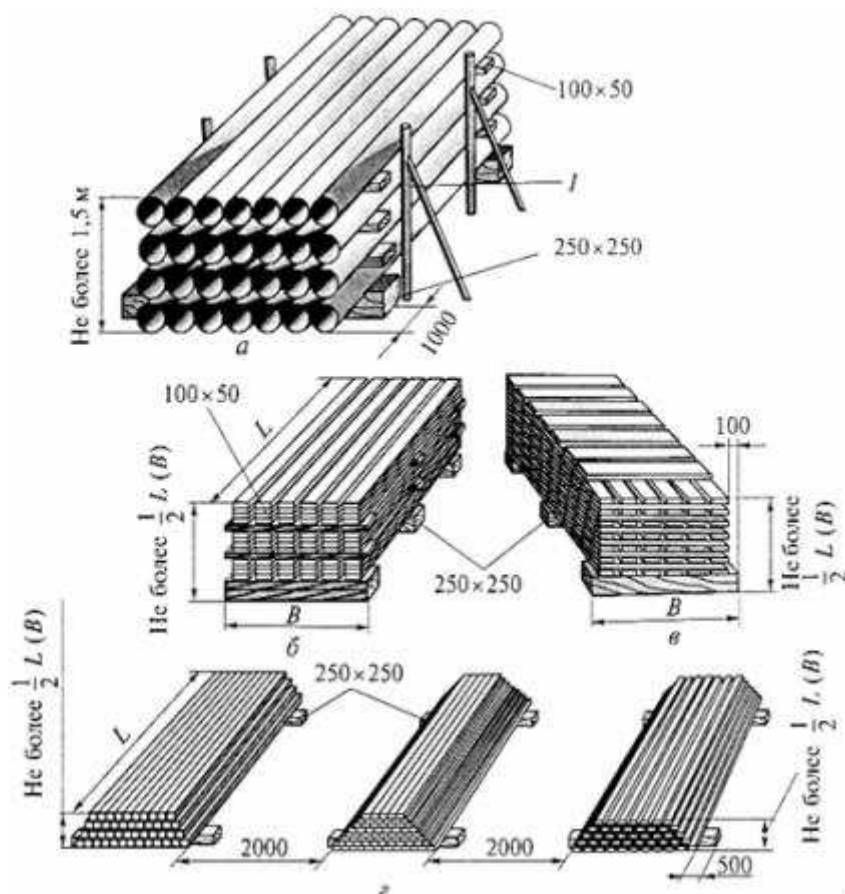


Рис.7. Складирование лесоматериалов:

а - круглый лес; *б* - рядная укладка пиломатериалов; *в* - укладка пиломатериалов в клетки; *г* - сухой брус, шпалы при ручной укладке; *l* - упор; - длина подкладки; - длина пиломатериала

3.6 Наименование вопроса

Водный транспорт леса. Технологические процессы лесных складов

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности.

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

Наилучшим решением вопроса снижения трудовых и денежных затрат на производство продукции лесоразработок явилось бы исключение из всего технологического процесса лесоскладских операций, то есть упразднение складов. В этом случае заготовленная в лесу древесина должна была бы непрерывно, без остановок, транспортироваться потребителям. Осуществить это, за немногим исключением, не предоставляется возможным по следующим причинам:

1. Сырьевые базы расположены обычно на значительном расстоянии от потребителей, а запасы леса на единицу площади невелики. Это исключает возможность использования какого-либо одного вида транспорта для доставки потребителям.

2. Лесозаготовительная промышленность снабжает лесоматериалами почти все отрасли народного хозяйства, то есть разнообразных потребителей, которые предъявляют жесткие требования к сортаментам, размерам, качеству, обработке и т.д. Следовательно, перед отгрузкой потребителям, лесоматериалы приходится рассортировывать и обрабатывать.

Обработка круглых лесоматериалов в лесообрабатывающих цехах значительно повышает экономическую эффективность всего лесозаготовительного предприятия.

Наличие цехов на складах позволяет во многом решить социальную проблему- трудоустройство всех работоспособных членов семей (мужчин и особенно женщин) лесозаготовителей.

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 лесоперевалочные базы, куда древесину доставляют одним транспортом и затем подвергают первичной обработке и частичной переработке и отгружают на другой вид транспорта.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ

4.1 Вид и наименование темы занятия

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Лабораторная работа № ЛР-1 (2 часа).

Тема: «Разработка схем технологического процесса»

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 производительнее.

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.

4.2 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № ЛР-2 (2 часа).

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

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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.

4.3 Вид и наименование темы занятия

Лабораторная работа № ЛР-3 (2 часа).

Тема: «Режим работы и предприятия и объёмы производства по операциям»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

После вычисления технической возможной производительности механизмов определяется норма выработки. Производительность машины ЛП-17 (валочно-трелёвочной машины) в режиме валки и трелёвки леса определяется по формуле:

$$П = (Т - Т_{пз}) \cdot Q \cdot f_1 / t_1 + t_2 + t_3 + t_4, \text{ м}^3$$

где Т - продолжительность смены (мин.);

Т_{пз} - подготовительно-заключительное время и отдых (мин.) (40 + 40);

f₁ - коэффициент использования машин в течение смены (0,4...0,8);

t₁ - время сбора вала (мин.);

t₂ - время грузового хода (мин.);

t₃ - время разгрузки (мин.);

t₄ - время движения машины без груза (мин.);

Q - объём сформированной пачки, (для ЛП-17) (4...7), м³.

4.4 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 4 (2 часа)

Тема «Определение трудозатрат на проведение подготовительных работ»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Подготовительные работы включают следующие работы:

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

Расчет трудозатрат на подготовительные работы определяется по формуле:

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

4.5 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 5 (2 часа)

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

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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

4.6 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 6 (2 часа)

Тема « Определение численности состава бригады и числа бригад на предприятии »

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Бригады могут состоять из отдельных звеньев. Можно организовать отдельные бригады по каждой операции лесосечных работ или отделять одну операцию; может быть бригада, выполняющая весь комплекс лесосечных работ от валки деревьев до погрузки леса.

4.7 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 7 (2 часа)

Тема « Расчет потребности в оборудовании и рабочих на предприятии »

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты. механизмах на предприятии по лесозаготовке. Расчеты по потребности в рабочих механизмах в предприятии на основных работах сводятся в таблице .

4.8 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 8 (2 часа)

Тема « Технологический процесс нижнего лесосклада »

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Древесное сырье как продукт потребления имеет ограниченный потенциал для инновации. К тому же за последние десятилетия на европейском рынке продуктов леса наблюдается тенденция к стабилизации цен на лесоматериалы и фанеру. С другой стороны, растет стоимость заготовки древесины, особенно на лесных территориях со сложными природными условиями, где ручной труд является необходимой частью технологического процесса лесозаготовки. В связи с этим изменения в технологии лесозаготовки, улучшения их экологической безопасности стали движущей силой для экономического развития и повышения конкурентоспособности продукции лесного хозяйства.

В структуру нижнего лесопромышленного склада входят следующие производственные участки:

- склад древесного сырья (хлыстов или сортиментов),
- основные технологические линии (раскряжевка хлыстов, сортировка круглых лесоматериалов),
- склад круглых лесоматериалов и готовой продукции, лесоперерабатывающие цехи, склады сырья и лесопроизводства цехов,
- вспомогательные производства (ремонтные, энергетические, транспортные).

Каждый из участков характеризуется определенным составом и последовательностью выполняемых операций .

В зависимости от условий примыкания (типа склада) и вида поступающего из лесосеки сырья на нижних складах могут выполняться следующие основные работы по первичной обработке круглого леса:

- разгрузка лесовозного подвижного состава с подачей сырья на раскряжевку (хлысты), сортировку (сортименты) или в запас;
- подача хлыстов или сортиментов к раскряжевым или сортировочным установкам;
- разделение пачки хлыстов или сортиментов на мелкие пачки с целью облегчения последующей обработке;
- рациональная раскряжевка хлыстов на сортименты с обеспечением максимального выхода деловых сортиментов в соответствии с требованиями стандартов;
- сортировка сортиментов;
- штабелевка круглых лесоматериалов;
- отгрузка готовой продукции железнодорожным, автомобильным транспортом и по водным путям;
- подача лесоматериалов на переработку

4.9 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 9 (2 часа)

Тема «Годовая, суточная и сменная производительность лесосклада по операциям»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Определяется суточный и сменный объем по всем операциям технологического процесса нижнего лесосклада.

Следует принимать следующее число дней работы:

- а) на выгрузке лесовозного транспорта - равным числу дней на вывозке леса - 213
- б) на обрезке, раскряжке, сортировке, штабелевке и переработке леса – равным эффективному рабочему времени в году (305) дней при шестидневной рабочей неделе
- в) на погрузке лесоматериалов на подвижной состав МПС – 360 дней

4.10 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 10 (2 часа)

Тема «Баланс раскряжки хлыстов, выход сортиментов »

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Хлыст — в лесозаготовительных работах, ствол поваленного дерева, отделённый от корневой части и очищенный от сучьев.

Раскряжка – это процесс поперечного деления хлыстов, в результате чего получают круглые лесоматериалы, сохраняющие природную физическую структуру и химический состав древесины.

В зависимости от состава насаждений и среднего объема хлыста весь объем раскряжки хлыстов распределяется на деловой лес и низкокачественный лес, которые в сумме составляют 100 %, отходы при раскряжке хлыстов за балансом составляют 3-5 % от общего годового объема.

4.11 Вид и наименование темы занятия

Лабораторная работа № 11 (2 часа)

Тема «Выбор оборудования и механизмов для выполнения операции основного потока»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Основными официальными документами, регламентирующими организацию и технологию лесосечных работ, являются: "Положение об организации лесосечных работ в леспромпхозах"; "Правила техники безопасности и производственной санитарии на лесозаготовках, лесосплаве и в лесном хозяйстве" ; "Инструкция по подготовке лесосек к эксплуатации" ; "Положение о мастере лесозаготовительного предприятия" .

Лесосеки разрабатываются в соответствии с технологическими картами, которые составляются для каждой лесосеки.

Технологическую карту составляет технорук лесопункта с участием мастера. При ее составлении учитываются особенности лесосеки - почва, рельеф, форма и размеры.

В технологической карте на разработку лесосеки указываются: на первой странице место (номер лесосеки и квартала, лесничество, леспромпхоз, объединение) и время разработки, фамилии составителей - технорука и мастера; на второй странице - схема разработки

4.12 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 12 (2 часа)

Тема « Расчет производительности оборудования»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Одним из показателей режима работы является относительная продолжительность включения (ПВ) механизма в течении часа, вычисляется в процентах: $PВ\%$

4.13 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 13 (2 часа)

Тема «Годовой, суточный, сменный объемы цеха»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Годовой объем переработки цеха складывается из переработки низкокачественного леса на щепу плюс отходы, дрова при распиловке древесины березы и осины и т.д..

Суточный объем работы цеха составит:

$$Q_{\text{сут}} = Q_{\text{год}} / N_1;$$

Где Q –годовой объем переработки цеха

$Q_{\text{год}} - \text{тех.сырье} = 96000$

$N_1 - \text{число рабочих дней в году}$

$Q_{\text{сут}} = 96000 / 220 = 436,4 \text{ м}^3$

Сменный объем работы цеха составит:

$$Q_{\text{см}} = Q_{\text{сут}} / n;$$

Где n – число смен

$Q_{\text{см}} = 436,4 / 2 = 218,2 \text{ м}^3$

Итого: Суточный объем работы переработки цеха составляет $436,4 \text{ м}^3$, а сменный объем – $218,2 \text{ м}^3$.

4.14 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 14 (2 часа)

Тема « Баланс переработки древесины и отходов »

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

При этом на всех стадиях процесса от заготовки до переработки древесного сырья образуется значительное количество отходов. Только на лесозаготовках в отходы уходит более 32 % вырубленного леса.

Щепа и мелкие кусковые отходы являются исходным химическим сырьем при производстве строительных материалов, вискозного волокна (а затем тканей), технического спирта, кормовых дрожжей, уксуса, целлюлозы, бумаги, картона и многих других продуктов. Для производства этой продукции древесина измельчается, а затем поступает на переработку по специальной технологии, используемой при производстве конкретной продукции.

В процессе раскряжевки хлыстов на сортименты получается деловая и дровяная древесина.

Выход деловой древесины колеблется в широких пределах, от 65% до 87%, а выход дров соответственно – от 35% до 13%.

4.15 Вид и наименование темы занятия

Лабораторная работа № 15(2 часа)

Тема «Обоснование выбора оборудования и схемы цеха»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты. В основном используется система машин НЩ-1 и НЩ-2, все эти системы предназначены для нижних лесоскладов. В состав системы входит основное оборудование, которое позволяет выполнять все операции по производству щепы, сюда входят также вспомогательные устройства, приспособления и запасные части к ним. Все это обеспечивает устойчивую работу оборудования.

Для производства щепы выберем установку на базе системы машин НЩ-1, УПЩ-3А с ежегодным объемом при двухсменном режиме работы 10000 м^3 . Для этого необходимо, чтобы на нижнем лесоскладе концентрировалось не менее 14000 м^3 низкокачественной древесины в год.

4.16 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 16 (2 часа)

Тема «Штабелевка и погрузка материалов и продукции цехов»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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 штабелевно-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 такелажом 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.

4.17 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 17 (2 часа)

Тема « Определение потребности в оборудовании и в рабочих »

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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.

4.18 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 18 (2 часа)

Тема «Описание технологического процесса нижнего лесосклада»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Выбор того или иного подъемно-транспортного оборудования для механизации складских работ зависит от типа склада, ассортимента хранимых товаров, габаритов отдельных мест и используемого немеханического оборудования. Выбирать такое оборудование рекомендуется так, чтобы тип машин соответствовал:

- технологии обработки грузов с учетом их ассортимента и габаритов;
- объему погрузочно-разгрузочных и складских работ;
- характеру и типу выполняемых на складе операций по приему, складированию и выдаче грузов с учетом общей технологии складских работ,
- условиям проводимых работ (на открытых складских площадках или в закрытых складских помещениях);
- режиму работ складов;
- правилам техники безопасности;
- требованиям санитарных норм и противопожарной безопасности.

Кроме того, выбранное подъемно-транспортное оборудование должно обеспечивать повышение производительности труда и его облегчение и использоваться с высокой экономической эффективностью.

4.19 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 19 (2 часа)

Тема «Переработка круглых лесоматериалов»

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

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 раскряжки 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 раскряжки, при этом скрытые дефекты хлыстов не могут быть учтены, используется при рассортированных по породам хлыстам;
- обезличенный метод характеризуется тем, что хлысты раскряжываются на отрезки определенной длины независимо от размеров и качества хлыстов, используется для лиственных и дефектных хлыстов.

В зависимости от применяемого оборудования различают механизированную раскряжевку хлыстов переносными цепными пилами и машинную — стационарными

раскряжевочными установками.

4.20 Вид и наименование темы занятия

Лабораторная работа № 20 (2 часа)

Тема «Использование дополнительного древесного сырья»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

За мастерским участком закрепляют лесозаготовительные машины на базе трелевочных тракторов одного типа. Для повышения эффективности производственного процесса их объединяют в системы.

Под системой лесозаготовительных машин подразумевают наиболее выгодный набор взаимосвязанных между собой машин, выполняющих весь цикл лесосечных работ и увязанных между собой по техническим параметрам и эксплуатационно-технологическим показателям. При формировании систем в основу приняты единая базовая машина, примерное равенство производительности машин и комплекта машин, включенных в систему.

4.21 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 21 (2 часа)

Тема: «Составление плана лесосеки»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Расчет коэффициента производится для каждой отдельной лесосеки, поскольку применение единого усредненного коэффициента для нескольких лесосек или по лесничеству, а также по субъекту РФ, приведет к занижению расходов на обеспечение выполнения подготовительных работ и проведения мероприятий по охране, защите, воспроизводству лесов по одним лесосекам, и к завышению – по другим.

Подготовительные работы на лесосеке, на которой расположены лесные насаждения, которые выступают предметом договора купли-продажи, осуществляются до проведения аукциона по продаже права на заключение договора купли-продажи лесных насаждений. Поэтому при расчете данного коэффициента учитываются расходы на их осуществление уже понесенные органом государственной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченным в области лесных отношений.

4.22 Вид и наименование темы занятия Лабораторная работа № 22 (2 часа)

Тема «Обоснование плана разработки лесосеки»

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты.

Крупные лесосеки разбивают на бригадные делянки.

Делянка - часть лесосеки, закрепленная на период заготовки леса за бригадой. Если лесосека невелика и в ней может работать только одна бригада, понятия делянки и лесосеки становятся равноценными. Мастерский участок в этом случае работает в нескольких лесосеках (делянках).

Пасекой называется часть бригадной делянки, с которой деревья или хлысты трелюются трактором по одному трелевочному волоку.

Пасечная лента - узкая полоса леса, вырубаемая за один проход вальщика или валочной машины.

Лесосека в процессе ее разработки имеет сеть трелевочных волоков. Пасечные волокна предназначены для трелевки леса только с пасек, по которым они проложены. Магистральный волок является собирающим, к нему примыкают пасечные волокна. Магистральный волок примыкает к лесопогрузочному пункту (или складу), а тот к лесовозному усу