**МДК.01.01 Технологические процессы лесозаготовок**

**Лекция №1**

**Виды лесозаготовительных машин и их применение.**

Выбор обусловлен большой полезностью использования комплекса в составе машин харвестер и форвардер при сплошных рубках.

Разработка технологических процессов в составе машин харвестер и форвардер при сплошных рубках производилась с использованием: Приказа № 474 от 13 сентября 2016 года утвержденного Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках; Приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 367 от 27 июня 2016 года «Об утверждении видов лесосечных работ, порядка и последовательности их проведения, формы технологической карты лесосечных работ, формы акта осмотра лесосеки и порядка осмотра лесосеки».

Важно рассмотреть систему разработки комплексом машин харвестер и форвардер при сплошных рубках.

Для реализации поставленной цели сформулированы следующие задачи:

1. Провести анализ подготовительных, основных, вспомогательных и заключительных видов лесосечных работ с использованием комплекса в составе машин харвестер и форвардер, при сплошных рубках.
2. Описать технологические процессы, производимые на верхнем складе лесозаготовительного предприятия.

**Подразделение лесов по целевому назначению**

В связи с тем, что лесной фонд имеет разное экономическое, экологическое и социальное значение, различны и выполняемые им задачи.

В настоящее время в соответствии с Лесным кодексом 2006 г. Ст. 10. Подразделение лесов по целевому назначению п.1 «Леса, расположенные на землях лесного фонда, по целевому назначению подразделяются на защитные леса, эксплуатационные леса и резервные леса», п.2 «Леса, расположенные на землях иных категорий, могут быть отнесены к защитным лесам.

К защитным лесам относятся леса, подлежащие освоению в целях сохранения средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями. С учетом особенностей правового режима защитных лесов определяются следующие категории указанных лесов:

* леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях;
* леса, расположенные в водоохранных зонах;
* леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов;

а) леса, расположенные в первом и втором поясах зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;

К особо защитным участкам лесов относятся:

* берегозащитные, почвозащитные участки лесов, расположенных вдоль водных объектов, склонов оврагов;

К эксплуатационным лесам относятся леса, которые подлежат освоению в целях устойчивого максимально эффективного получения высококачественной древесины и других лесных продуктов, продуктов их переработки с обеспечением сохранения полезных функций лесов.

В эксплуатационных лесах допускается использование лесов всех видов лесопользования:

* заготовка древесины;
* заготовка живицы;
* заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов;
* заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных растений;
* выделение охотничьего хозяйства и осуществление охоты.

Отнесение лесов к эксплуатационным лесам и установление их границ осуществляются органами государственной власти, в пределах их полномочий, определенных Лесным кодексом.

**Подготовительные работы**

В состав подготовительных работ входит: лесосырьевая подготовка, технологическая подготовка и транспортная подготовка.

Подготовительные работы проводятся с целью создания необходимых условий для безопасного, качественного и эффективного выполнения основных и заключительных лесосечных работ. К подготовительным лесосечным работам относятся следующие виды:

1. разметка в натуре границ погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков (технологических коридоров), производственных и бытовых площадок;
2. разметка в натуре границ лесных дорог, мест размещения лесных складов, других строений и сооружений;
3. рубка деревьев на площадях погрузочных пунктов, трассах магистральных и пасечных волоков (технологических коридорах), производственных и бытовых площадках, включая виды (породы) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается;

Общая площадь под погрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами должна составлять от общей площади лесосеки:

* на лесосеках площадью более 10 га - не более 5 процентов при сплошных рубках, не более 3 процентов - при выборочных рубках;
* на лесосеках площадью 10 га и менее - при сплошных рубках с последующим возобновлением - до 0,40 га, при сплошных рубках с предварительным возобновлением и при постепенных рубках - 0,30 га, выборочных рубках – 0,25 га;
* на лесосеках сплошных рубок площадью более 10 га для создания межсезонных запасов древесины общая площадь погрузочных пунктов, производственных и бытовых площадок - не более 15 процентов от площади лесосеки, с повреждением почвы - не более 3 процентов.

На лесосеках сплошных рубок с последующим искусственным лесовосстановлением общая площадь под погрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами не ограничена.

Размещение погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков (технологических коридоров), дорог, производственных, бытовых площадок на лесосеке производится с учетом сохранения видов (пород) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается, а также других ценных объектов, указанных в лесохозяйственном регламенте.

Общая площадь трасс волоков и дорог должна составлять при сплошных рубках не более 30 процентов. На лесосеках сплошных рубок, проводимых с применением многооперационной техники, допускается увеличение площади волоков и дорог до 35 процентов общей площади лесосеки с погрузочными площадками.

При рубках в горных условиях ширина трасс волоков для самоходных канатных установок не должна превышать 10 м. Пасечные волоки должны закладываться по горизонталям.

На лесосеках сплошных рубок с последующим искусственным лесовосстановлением площадь трасс волоков и дорог не ограничивается.

Для прокладки лесовозного уса выполняют упрощённое изыскание местности, которое увязывают с принятой технологией разработки лесосек. Схема размещения лесовозных усов разрабатывается с учётом равномерного размещения погрузочных пунктов, достижения минимально возможного расстояния трелёвки, наличия удобного места для обустройства мастерского участка.

Самые простые (грунтовые) дороги прокладывают в основном на сухих плотных грунтах, но в период распутицы работа автотранспорта на них затруднена. При наличии местных строительных материалов наиболее эффективны гравийные и щебёночные дороги. Сначала профилируют земляное полотно таких дорог, затем насыпают песчаную подушку и слой гравия или щебня. На грунто – щебёночных лесовозных дорогах используют грунт и щебень, перемешанные в определённой пропорции.

В качестве тягового состава используют лесовозные автомобили-тягачи, а также полуприцепами.

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

Строительство лесовозного уса выполняется в следующей последовательности. Предварительно трассу уса намечают по абрису и общей схеме транспортного освоения лесосек. Затем трасса изыскивается на местности и закрепляется (визирами, вышками, засечками на деревьях) по оси.

Подготовка трелевочных волоков заключается в разметке и разрубке их со опиливанием деревьев на всей ширине волока, а также разделке и трелевке товарных валежных стволов. На сырых заболоченных лесосеках требуется, кроме того, выстилка волоков сучьями, а на зимних лесосеках – проминка снега.

Разметка волоков относится к разряду подготовительных работ. Что касается разрубки, то это по существу не подготовительная, а основная работа по заготовке леса. Действительно, состав операций при этом тот же самый, что и при разработке пасек (валка, обрубка сучьев, трелевка).

В процессе разрубки волоков получаются те же лесоматериалы, что и при обычной заготовке. Поэтому во всех отношениях целесообразно, чтобы волоки разрубали не подготовительные, а основные, т.е. малые комплексные бригады.

**Описание способа рубки**

Рубка леса любым способом предусматривает получение древесины и выполнение лесохозяйственных требований, как в отношении формирования будущих древостоев, так и в отношении последующего возобновления.

Рубки лесных насаждений осуществляются в форме выборочных рубок или сплошных рубок.

Сплошными рубками признаются рубки, при которых на соответствующих землях или земельных участках вырубаются лесные насаждения с сохранением для воспроизводства лесов отдельных деревьев и кустарников или групп деревьев и кустарников.

Осуществление сплошных рубок на лесных участках, предоставленных для заготовки древесины, допускается только при условии воспроизводства лесов на указанных лесных участках.

**Выбор схемы разработки лесосеки**

Каждое лесозаготовительное предприятие арендует лесную территорию с определенными показателями (общая и эксплуатационная площадь, запас леса, породный состав, рельеф местности и др.).

На данной территории проектируется комплекс мероприятий по освоению лесных ресурсов (строительство лесовозных дорог в зимний и летний период, определение мест рубок, размещение лесозаготовительной и обслуживающей техники, таборов и др.).

Квартал леса — это ограниченная на местности просеками или иными естественными или искусственными рубежами (натурными границами) часть лесного фонда, являющаяся постоянной учетной и организационно-хозяйственной единицей в лесу.

Лесосека – это участок лесной площади, отведенный для заготовки растущего на нем леса. Лесосеки обычно разбиваются на делянки.

Пасека – это часть делянки, с которой поваленные деревья, хлысты или сортименты трелюют по одному трелевочному волоку. На пасеках выполняются первоначальные лесозаготовительные операции – валка, обрезка сучьев, раскряжевка. Ширина пасеки определяется в зависимости от технологии и колеблется от 14 до 45 метров вдоль трелевочного волока. Пасеки для удобства работы могут делиться на ленты - узкие полосы леса, вырубаемые за один проход вальщика или лесозаготовительной машины.

Трелевочный волок – это простейший транспортный путь, по которому осуществляется трелевка.

Волок пасечный – это трелевочный волок, расположенный в пределах пасеки.

Лесопогрузочный пункт – это площадка у лесотранспортного пути для временного хранения деревьев, хлыстов, сортиментов и для их погрузки на лесотранспортные средства, а также выполнение операций почастичной переработке сырья (раскряжевка, обрезка сучьев, производство щепы).

**Расчет количества машин на годовой объем заготовки сортиментов**

Работу современных предприятий лесной промышленности трудно представить без использования специальной лесной техники, к которой относятся самые разные устройства и машины. Рациональный выбор системы машин для эффективного проведения лесосечных работ зависит, прежде всего, от принятого технологического процесса, а также от финансовых возможностей предприятия.

Под системой машин понимают совокупность машин и оборудования различного функционального назначения, взаимоувязанных по техническим и технологическим параметрам и предназначенных для последовательного выполнения технологического процесса лесосечных работ. Среди огромного разнообразия моделей отдельно хочется выделить валочно-пакетирующие машины, которые, по праву, можно назвать универсальными лесозаготовительными машинами.

К основным требованиям, предъявляемым к лесозаготовительной технике, относится:

* соответствие параметров и конструкции машин, назначению и условиям применения;
* обеспечение минимальной энергоемкости выполнения технологических процессов;
* простота устройства, прочность и надежность конструкции;
* универсальность машин;
* минимальные затраты на обслуживание и ремонт.

При формировании системы машин необходимо учитывать природо – производственные факторы, к которым относятся:

* производственная программа предприятия (участка);
* размер лесосеки, степень их концентрации, рельеф местности, крупномерностьи породный состав древостоя;
* почвенно – грунтовые условия и вид рубок, наличие жизнеспособного подроста.

К параметрам машин системы относятся: мощность двигателя, грузоподъёмность машины, тяговое усилие, давление на грунт, диапазон рабочих и холостых скоростей, радиусы поворота машины, ширина машины, максимальный вылет стрелы, максимальный диаметр обрабатываемого дерева, продолжительность цикла обработки одного дерева (пачки) и др.

Основными показателями для применения системы машин, являются:

* породный состав деревьев;
* средний объем хлыста в насаждении;
* средняя высота деревьев;
* средний запас на 1 га, уклон лесосеки;
* температурные условия, направление и сила ветра.

При формировании систем машин, из числа существующих, необходимо учитывать природно – производственные условия.

Основными оценочными параметрами правильности выбора технологического процесса является:

* объем заготовляемого леса (м3);
* продолжительность заготовки (день/смена);
* производительность (м3/2, М3/смена);
* удельный расход топлива (кг/м3);
* приведенные затраты (Р/м3).

Для разработки лесосек при сплошных рубках, возможно использовать следующую систему машин: Харвестер + Форвардер John Deere + Лесопогрузчик САТ-320

1. Валка деревьев, обрезка сучьев, раскряжевка – Харвестер
2. Трелевка сортиментов – + Форвардер
3. Сортировка, штабелевка, погрузка сортиментов на лесовозный транспорт – лесопогрузчик САТ-320.

Объем сортиментов, погружаемых за один цикл работы манипулятора $Q\_{ц}$, равен среднему объему хлыста заготавливаемых деревьев.

Время цикла фарвардера (сортиментовоза) включает время формирования воза tв.з, время грузового и холостого хода и время разгрузки tр.

Время формирования воза включает повороты стрелы (2 – 2,5с), наводку захвата и подтаскивание сортиментов с пакетированием на земле (12-15 с), повороты и погрузку на платформу (5с), перевод манипулятора в транспортное положение. В общей сложности время цикла составляет 23 – 25с. Объем сортиментов, разгружаемых и укладываемых в штабель, за один цикл.

**Оформление разрешительных документов для проведения лесосечных работ**

Разрешительными документами для проведения лесосечных работ являются:

* Договор аренды лесного участка;
* Проект освоения лесов;
* Лесная декларация;
* Технологическая карта разработки лесосеки.

Заготовка древесины представляет собой предпринимательскую деятельность, связанную с рубкой лесных насаждений, их трелевкой, частичной переработкой, хранением и вывозом из леса древесины (часть 1 статьи 29 Лесного кодекса Российской Федерации).

Договор аренды лесного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, заключается по результатам аукциона по продаже права на заключение такого договора. При заключении договора по результатам аукциона изменения условий аукциона на основании соглашения сторон такого договора или по требованию одной из его сторон не допускается.

Заключение договоров аренды лестных участков, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов РФ, муниципальной собственности, осуществляется соответственно органами государственной власти РФ, субъектов РФ или органами местного самоуправления (смотря кто, ведает лесами).

Отвод и таксация лесосек обеспечиваютсягражданами и юридическими лицами, осуществляющими заготовку древесины на основании договоров аренды лесных участков.

При отводе лесосек допускается рубка деревьев на граничных визирах и при закладке пробных площадей, включая постановку столбов на углах лесосек. Отвод лесосек при всех формах рубок осуществляется в пределах лесного квартала, как правило, в бесснежный период.

Лесотаксационные выделы отводятся в рубку полностью, если площадь их не превышает предельные размеры лесосек, при сплошных рубках это 50га.

При рубках спелых, перестойных лесных насаждений в эксплуатационных лесах в лесосеку могут включаться выделы приспевающих древостоев общей площадью, не превышающей 3 га, находящиеся в границах данной лесосеки в пределах лесотаксационных выделов спелых и перестойных лесных насаждений.

В лесном квартале могут отводиться в рубку одновременно несколько смежных лесотаксационных выделов спелых насаждений, если их суммарная площадь не превышает размеров лесосеки, установленной для преобладающей породы лесных насаждений.

Работы по установлению и обозначению на местности границ лесосек включают:

* постановку столба на первом углу лесосеки;
* отграничение неэксплуатационных участков в пределах лесосек;
* промер линий, измерение углов между ними и углов наклона, а также инструментальную привязку к квартальным просекам, таксационным визирам или другим постоянным ориентирам.

Углы лесосек закрепляются окнами на деревьях диаметром не менее 12 см. На окнах делается надпись с указанием номеров квартала и выдела (выделов), формы рубки лесных насаждений (сплошная рубка, выборочная рубка), года, на который предусмотрена рубка, номеров лесосек и их площади в гектарах.

На столбах указывается эксплуатационная площадь лесосеки. При сплошных рубках в эксплуатационную площадь лесосеки при ее отводе не включаются:

* нелесные и непокрытые лесной растительностью лесные земли (болота, вырубки, прогалины и т.п.) независимо от их величины;
* выделенные семенные куртины и полосы;
* участки приспевающих лесных насаждений, находящиеся внутри выделов спелых и перестойных древостоев, площадью более 3 га;
* участки природных объектов, имеющих природоохранное значение.

При этом в материалы отвода лесосеки вносятся соответствующие изменения.

Таксация лесосек проводится после обозначения их границ на местности.

При таксации лесосек выполняется натурное определение качественных характеристик лесных насаждений и объема древесины, подлежащей заготовке, при сплошных рубках и чересполосных выборочных рубках - с учетом по площади, при иных выборочных рубках - с учетом по количеству деревьев, назначенных в рубку.

При отводе и таксации лесосек проводится учет жизнеспособного подроста ценных пород.

Лесная декларация подается ежегодно лицами, которым лесные участки предоставлены на праве постоянного (бессрочного) пользования или аренды (далее – лицо, подавшее лесную декларацию), в органы государственной власти, органы местного самоуправления, в пределах их полномочий.

Лесная декларация подается не менее чем за 10 дней до начала предполагаемого срока использования лесов. Срок действия лесной декларации составляет не более 12 месяцев с даты начала предполагаемого срока использования лесов.

В лесной декларации отражается информация о лице, подавшем лесную декларацию; о договоре аренды лесного участка, в соответствии с которым осуществляется использование лесов; о местоположении лесного участка; об объеме использования лесов; о видах использования лесов, которые предусмотрены договором аренды лесного участка, или иным документом, в соответствии с которым осуществляется использование лесов, проектом освоения лесов на декларируемый период.

При использовании лесов в целях заготовки древесины лесная декларация может подаваться как на весь допустимый объем древесины, подлежащий изъятию в соответствующем году, установленный договором аренды лесного участка, или иным документом, в соответствии с которым осуществляется использование лесов, проектом освоения лесов, так и на каждую лесосеку, где планируется заготовка древесины согласно проекту освоения лесов.

В лесную декларацию вносится следующая информация:

* о наименовании уполномоченного органа;
* о лице, подавшем лесную декларацию:
* о договоре аренды лесного участка или ином документе, в соответствии с которым осуществляется использование лесов, в частности: номер договора аренды лесного участка или иного документа, в соответствии с которым осуществляется использование лесов, номер государственной регистрации (при наличии); дата договора аренды лесного участка или иного документа, в соответствии с которым осуществляется использование лесов;

В соответствии с «Правилами заготовки древесины» организация и проведение работ по заготовке древесины осуществляется в соответствии с технологической картой разработки лесосеки, которая составляется на каждую лесосеку перед началом её разработки на основе данных отвода и таксации.

Технологическая карта – один из основных документов мастерского участка. Она регламентирует технологию, механизацию, организацию работ на лесосеке и порядок ее разработки и ознакомление сотрудников о техники безопасности с обязательными росписями о ознакомлении.

Технологическая карта должна содержать:

* характеристику лесосеки;
* схе­мы разработки лесосеки, пасеки и погрузочного пункта (верхнего склада);
* ко­личественные показатели работы бригады;
* технологические ука­зания о порядке разработки лесосеки, работы лесозаготовительной техники и другие указания;

**Основные лесосечные работы**

Лесосечные работы - комплекс работ на лесосеке, обеспечивающих проведение в установленном порядке определенных видов рубок главного пользования, рубок ухода, рубок реконструкции, санитарных рубок. Лесосечные работы - часть лесозаготовительного производства.

В зависимости от принятой технологии основные лесосечные работы включают разное количество технологических операций, выполняемых на различных технологических элементах лесосеки (волоках, пасеках, технологических полосах, а также на лесопогрузочных пунктах).

Минимальное количество технологических операций осуществляется при заготовке древесного сырья в виде деревьев – валка, трелевка или подвозка и погрузка деревьев. При технологиях с заготовкой древесных хлыстов, кроме перечисленных операций, проводят обрезку сучьев. Наибольшее количество операций выполняется при заготовке сортиментов. В этом случае дополнительно проводят раскряжевку хлыстов, сортировку, трелевку или подвозку сортиментов на лесопогрузочный пункт.

К основным лесосечным работам относятся процессы, связанные с осуществлением рубок лесных насаждений (деревьев, кустарников, лиан в лесах), определенные частью 1 статьи 16 Лесного кодекса Российской Федерации:

* валка (в том числе спиливание, срубание, срезание) лесных насаждений;
* трелевка древесины;
* частичная переработка древесины;
* хранение древесины в лесу;
* иные процессы, технологически связанные с рубкой лесных насаждений.

**Технологические процессы разработки лесосеки**

Лесосечные работы имеют целый ряд особенностей: разнообразие природных и производственных условий; многообразие пород; размеров деревьев; малые запасы сырья на единицу площади (толщина слоя древесной массы 2÷3 см) разобщенность участков по территории лесного массива.

Основные принципы, которые должны выполняться при выборе и размещении лесосек заключается в том, чтобы бригада одного мастерского участка работали в территориальной близости. Это сокращает протяженность лесовозных усов, упрощает руководство бригадой, бытовое обслуживание, техническое обслуживание машин и т.д.

При отводе лесосек производиться следующие работы: ограничивают лесосеки визирами, осуществляют перечет деревьев, на основании которого определяют запас леса на лесосеке и средний объем хлыста, производят денежную оценку и составляют план лесосеки.

Уборка опасных деревьев. В соответствии с ГОСТ 12.3.015-78. Работы лесозаготовительные. Требования безопасности на лесосеке в порядке подготовительных работ должны быть убраны опасные деревья. К опасным деревьям относятся гнилые, сухостойные, зависшие, ветровальные, буреломные деревья, которые могут упасть от ветра, толчка или удара.

**Вспомогательные работы**

Вспомогательные работы на лесосеке не входят в комплекс работ по разработке лесосеки, но необходимы для их осуществления.

Вспомогательные работы проводятся в ходе выполнения основных лесосечных работ и направлены на обеспечение бесперебойной работы машин и оборудования на лесосечных работах. В состав вспомогательных работ входят техническое обслуживание и текущий ремонт машин и оборудования, материально – техническое снабжение мастерских участков (доставка топливно-смазочных материалов и т. д.), организация горячего питания в лесу, перевозка работающих на лесосеку и обратно, охрана машин, уход за трелевочными волоками и другие работы, задачей которых является обслуживание производства. Из всех видов этих работ наиболее важны работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту машин, оборудования и такелажа.

**Заключительные работы**

К заключительным лесосечным работам относятся следующие работы:

* очистка (доочистка) мест рубок от порубочных остатков;
* снос созданных лесных складов, других строений и сооружений;
* приведение в состояние, пригодное для использования по назначению, лесных дорог, имевшихся до осуществления лесосечных работ;
* приведение в надлежащее состояние нарушенных мостов, просек, водотоков, ручьев, рек.

Очистка мест рубок от порубочных остатков должна проводиться одновременно с рубкой лесных насаждений и трелевкой древесины. После проведения указанных работ допускается доочистка лесосек.

Очистка мест рубок осуществляется следующими способами:

* укладкой порубочных остатков на волоки с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке;
* сбором порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием их в пожаробезопасный период;
* сбором порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания и для подкормки диких животных в зимний период;
* разбрасыванием измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий;
* укладкой и оставлением на перегнивание порубочных остатков на месте рубки;
* вывозом порубочных остатков в места их дальнейшей переработки.

Указанные способы очистки мест рубок при необходимости могут применяться комбинированно.

Очистка лесосек сплошных рубок с последующим искусственным лесовосстановлением должна производиться способами, обеспечивающими создание условий для проведения всего комплекса лесовосстановительных работ (подготовка участка и обработка почвы, посадка или посев лесных культур, агротехнические уходы), а также ухода за молодняками.

Очистка лесосек сплошных рубок с наличием подроста ценных пород должна осуществляться способами, обеспечивающими его сохранность.

При трелевке деревьев с кронами сжигание порубочных остатков должно производиться по мере их накопления на специально подготовленных площадках.

В горных условиях в целях предотвращения эрозионных процессов, порубочные остатки должны укладываться на трелевочные волоки, а также в валы, располагаемые по горизонталям склонов с расстоянием между ними 8 - 10 метров.

Очистка лесосек от порубочных остатков осуществляется с соблюдением требований Правил пожарной безопасности в лесах и Правил санитарной безопасности в лесах.

**Противопожарные мероприятия на лесосеке**

Правила пожарной безопасности в лесах регламентируют следующие требования:

* при проведении рубок лесных насаждений одновременно с заготовкой древесины следует производить очистку мест рубок (лесосек) от порубочных остатков;
* при проведении очистки мест рубок (лесосек) осуществляются:

а) весенняя доочистка в случае рубки в зимнее время;

б) укладка порубочных остатков в кучи или валы шириной не более 3 метров для перегнивания, сжигания или разбрасывание их в измельченном виде по площади места рубки (лесосеки) на расстоянии не менее 10 метров от прилегающих лесных насаждений. Расстояние между валами должно быть не менее 20 метров, если оно не обусловлено технологией лесосечных работ;

в) завершение сжигания порубочных остатков при огневом способе очистки мест рубок (лесосек) до начала пожароопасного сезона. Сжигание порубочных остатков от летней заготовки древесины и порубочных остатков, собранных при весенней доочистке мест рубок (лесосек), производится осенью, после окончания пожароопасного сезона.

В отдельных районах, в виде исключения, сжигание порубочных остатков допускается в период пожароопасного сезона по решению органов государственной власти или органов местного самоуправления, указанных в пункте 4 Правил пожарной безопасности в лесах.

Сжигание порубочных остатков сплошным палом запрещается.

При трелевке деревьев с необрубленными кронами сжигание порубочных остатков на верхних складах (пунктах погрузки) производится в течение всего периода заготовки, трелевки и вывозки древесины в порядке, предусмотренном пунктом 10 Правил пожарной безопасности в лесах.

Заготовленная древесина, оставляемая на местах рубок (лесосеках) на период пожароопасного сезона, должна быть собрана в штабеля или поленницы и отделена противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 1,4 метра.

Места рубки (лесосеки) в хвойных равнинных лесах на сухих почвах с оставленной на период пожароопасного сезона заготовленной древесиной, а также с оставленными на перегнивание порубочными остатками отделяются противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 1,4 метра. Места рубок (лесосеки) площадью свыше 25 гектаров должны быть, кроме того, разделены противопожарными минерализованными полосами указанной ширины на участки, не превышающие 25 гектаров.

Складирование заготовленной древесины должно производиться только на открытых местах на расстоянии:

* от прилегающего лиственного леса при площади места складирования до 8 гектаров – 20 метров, а при площади места складирования 8 гектаров и более – 30 метров;
* от прилегающих хвойного и смешанного лесов при площади места складирования до 8 гектаров – 40 метров, а при площади места складирования 8 гектаров и более – 60 метров.

Места складирования и противопожарные разрывы вокруг них очищаются от горючих материалов и отделяются противопожарной минерализованной полосой шириной не менее 1,4 метра, а в хвойных лесных насаждениях на сухих почвах - двумя такими полосами на расстоянии 5 – 10 метров одна от другой.

Кроме изложенных правил в целях обеспечения пожарной безопасности необходимо:

* оснастить трактор огнетушителем, топором, лопатой (выполняется эксплуатирующей организацией);
* при прогреве дизеля следить за работой предпускового подогревателя до его выключения и помнить, что пользование неисправным предпусковым подогревателем может послужить причиной пожара;
* в случае воспламенения нефтепродуктов надо тушить их огнетушителем, засыпать песком или землёй и ни в коем случае водой.
* курить, разводить костры, пользоваться открытым огнём для прогрева дизеля и топлива, а также в местах хранения трактора, при его заправке и техническом обслуживании;
* работать в промасленной или пропитанной горючими веществами спецодежде;
* допускать выброс открытого пламени из выхлопной трубы подогревателя;
* прогревать дизель в закрытых помещениях с плохой вентиляцией во избежание отравления угарным газам;
* гасить воспламенившиеся нефтепродукты водой.

**Лесовосстановительные мероприятия на лесосеке**

Важнейшей чертой правильного ведения лесного хозяйства является обеспечение постоянства пользования лесом, т.е. при лесоустройстве план рубок всегда необходимо дополнять планом лесовосстановления.

Лесовосстановление – это активная (с помощью человека) форма лесовозобновления на лесных землях. Лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов, а также сохранения полезных функций лесов, их биологического разнообразия.

Естественное восстановление лесов осуществляется вследствие как природных процессов, так и мер содействия лесовосстановлению, указанных в [пункте 15](#Par88) «Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений».

**Охрана труда и техника безопасности при работе на лесосеке**

В целях обеспечения безопасности производства работ необходимо соблюдать следующие правила.

В машине во время работы должен находиться только его машинист. Проезд машины под воздушными линиями связи и электропередачи необходимо производить с учетом габарита по высоте. Расстояние между машиной и проводами должно быть не менее 1 м.

Во время заготовки леса машинами, выполняющими валку обрезку сучьев и раскряжевку, длины соблюдаться 50 – метровой зоной безопасности между машинами, работающими на лесосеке.

Въезд в опасную зону машин разрешает только оператор, производящий заготовку сортиментов. Для этого с границы опасной зоны необходимо подать сигнал оператору и въезжать в эту зону только после получения ответного разрешающего сигнала. При обнаружении нарушения опасной зоны, работа машины немедленно прекращается.

Не допускается спиливать и обрабатывать машинами деревья, диаметр которых более предусмотренного техническим паспортом, а также валить деревья с корнем.

При выборе системы (способа) рубок, прежде всего, должны обеспечиваться следующие принципы: постоянство покрытия лесом площади и минимизация разрыва между рубкой и лесовосстановлением, устойчивое естественное возобновление вырубаемых площадей, рациональное использование лесосечного фонда.

Эффективное выполнение лесоводственно обоснованных способов рубок во многом зависит от правильного выбора технических средств и технологической схемы их применения. Для каждого способа рубок могут применяться различные технологии лесосечных работ.

Использованием при технологических процессах разработки лесосек комплекса машин харвестер и форвардер при сплошных рубках продуктивно в лесопромышленных целях. При этом должны соблюдаться все основные нормативные правоустанавливающие документы по проведению лесосечных работ и заготовке древесины.

Необходимо обеспечивать своевременное и качественное содержание трелевочных волоков, а также сделать наиболее целесообразный выбор технологической схемы производства работ на верхнем складе с учетом производительности лесопогрузчиков.

**Посадка лесных культур. Принципы и особенности.**

**Виды, способы посадок. Вид посадочного материала.**

Лесовосстановление проводится на вырубках, гарях, прогалинах, землях, не занятых лесными насаждениями и требующих лесовосстановления.

В целях лесовосстановления обеспечивается ежегодный учет площадей вырубок, гарей, прогалин, иных не занятых лесными насаждениями или пригодных для лесовосстановления земель, при котором, в зависимости от состояния и количества на них подроста и молодняка, определяются способы лесовосстановления. При этом отдельно учитываются площади лесных участков, подлежащие естественному лесовосстановлению вследствие природных процессов, содействию естественному лесовосстановлению, искусственному лесовосстановлению и комбинированному лесовосстановлению.

Искусственное восстановление лесов (далее - искусственное лесовосстановление) осуществляется путем создания лесных культур главных пород (далее - лесные культуры) методом посадки сеянцев, саженцев или методом посева семян.

Учет не покрытых лесной растительностью земель, требующих лесовосстановления, определение соотношения способов лесовосстановления, методов искусственного лесовосстановления и объёмов работ производят по материалам натурных обследований, в том числе при отводе лесосек, а также на основе материалов лесоустройства, других проектных документов, государственного лесного реестра и лесохозяйственных регламентов лесничеств (лесопарков).

**Посадка лесных культур**

Этот метод создания лесных культур является основным. В большинстве случаев он более надежен и экономически оправдан, чем посев. Посадке следует отдавать предпочтение перед посевом на почвах сухихс быстро пересыхающими верхними горизонтами, избыточно увлажненных, плодородных, где развивается травянистая растительность и нежелательные лиственные породы (например, на вырубках), а также на участках, поврежденных водной и ветровой эрозией.

Посадка имеет следующие преимущества перед посевом: вы-саженные саженцы и сеянцы меньше страдают от травянистой растительности и пересыхания верхних слоев почвы; на выращивание в питомнике необходимого количества сеянцев для посадки их на 1 га требуется семян в 5...7 раз меньше, чем для посева на 1 га лесокультурной площади; в первые годы после посадки сеянцев и саженцев они растут быстрее, чем всходы, и легче переносят неблагоприятные погодные условия. Кроме того, при посадке имеется возможность длительный срок использовать семена, собранные в урожайные годы, которые имеют повышенные качества, а также приблизить период быстрого роста высаженных растений. Отрицательной стороной посадки является деформация корневых систем; технология посадки более сложная, чем посева.

Основным видом посадочного материала, используемого в лесокультурном производстве, являются сеянцы, саженцы. Применяемый для лесокультурных целей посадочный материал должен быть жизнеспособным, т.е. обладать способностью приживаться на лесокультурной площади, а по размерам отвечать требованиям.

Сеянцы и саженцы, доставленные на лесокультурную площадь, немедленно прикапывают в защищенном от солнца и ветра месте. При этом корневая система должна находиться во влажной почве. Снаступлением теплой погоды посадочный материал, предназначенный для весенней посадки, предохраняют от преждевременного распускания почек, укрывая прикопку соломой, хвойной лапкой, опилками и другими материалами. При осенней посадке с наступлением морозов сеянцы и саженцы в зимней прикопке утепляют снегом, мхом. В период хранения принимают меры по охране сеянцев от повреждения грызунами и болезнями.

Извлеченные из прикопки сеянцы и саженцы просматривают на целостность. Перед посадкой корни посадочного материала помещают в жидкую торфяно-перегнойную смесь. В указанную смесь целесообразно добавлять активаторы, повышающие приживаемость и усиливающие рост культур, а также активизирующие полезную почвенную микрофлору в зоне расположения корней.

Существуют два основных способа посадки леса: механизированная и ручная. При механизированной посадке используют лесопосадочные машины, а при ручной - ручные инструменты, в частности меч Колесова. Посадку проводят на подготовленной почве.

При развитии процесса лесовосстановления менялись технологии посадки, оборудование, приобретались знания и опыт. Определялись самые оптимальные виды растений для конкретного вида почв. Улучшались генетические свойства растений.

Посадка с открытой корневой системой. Десять, пятнадцать лет назад, и в настоящее время очень актуальной является посадка с открытой корневой системой. Давайте рассмотрим плюсы этого метода возобновления леса:

- саженцы с открытой корневой системой дешевле в два - три раза, по сравнению с ЗКС. Стоимость одного саженца около 7 - 9 рубля.

- это довольно старая и распространенная технология, поэтому в каждом леспромхозе имеется оборудование для такого способа восстановления леса.

- относительно неплохая приживаемость посадочного материала, от 80 до 90%.

- возможность механизации процесса восстановления.

 К минусам данной технологии можно отнести следующие моменты:

-из-за плохой приживаемости (зависит от качества материала) необходима дополнительная посадка лесных культур на следующий год.

**-**так как время ограничено, а объемы посадок, как правило, очень большие, приходится привлекать сторонних людей или компании на посадку. Необходимо их дополнительное обучение, проверка качества выполненных ими работ.

 - большое количество саженцев на одном гектаре, 3000 шт.

 - время выращивания одного сеянца около трех лет, прежде чем его можно высаживать.

Посадка с закрытой корневой системой. Технология посадки леса с закрытой корневой системой вошла в нашу жизнь довольно недавно, хотя была разработана еще в семидесятых годах прошлого века. Обладает следующими плюсами:

- меньшее количество саженцев на одном гектаре, 2000 шт.

- гораздо более высокая приживаемость, более 90%.

-время выращивания одного сеянца два-три года, что дает большую возможность для увеличения производительности питомника.

- посадка леса может вестись практически все теплое время года, а это у нас в России с мая по ноябрь.

- для проведения посадочных работ, из-за возможности ведения посадки длительное время, не нужно авральным методом набирать огромное количество людей. Для данной работы необходимо всего несколько пар человек, которые будут работать в течение необходимого периода. Это позволяет увеличить качество посадки и профессионализм работников.

Минусы технологии посадки леса с закрытой корневой системой:

- дорогой посадочный материал, один саженец порядка 19-40 рублей.

За несколько последних лет ситуация в российском лесном хозяйстве немного изменилась, термин «закрытая корневая система» официально ввели в оборот, требования к густоте посадок пересмотрели: теперь по нормативам на 1 га необходимо 2 тыс. саженцев с ЗКС. Этого количества саженцев вполне достаточно, с учетом того, что выживает более 90%. При равномерной посадке и такой небольшой густоте в первое десятилетие требуется значительно меньший уход, чем при более густых посадках.

Но в отдельных регионах арендаторы, использующие саженцы с ЗКС, недовольны их качеством. Вероятнее всего, причина в нарушении технологии выращивания саженцев, и это еще раз доказывает, что даже в самой передовой технологии немаловажную роль играет так называемый человеческий фактор и применение запрещенных удобрений.

**Сезон посадок**

Лучший срок посадки — весна. В это время влажность, температура воздуха и почвы наиболее благоприятны для высаженных растений, а корнеобразовательная способность выше, поэтому растения быстро и хорошо развиваются. Весеннюю посадку надо начинать до начала вегетации растений в самые ранние сроки — как только позволит почва. Запаздывание с посадкой ведет к снижению приживаемости и увеличению опада.

При поздних посадках сеянцы дают низкую приживаемость. Одна из причин — нарушение нормального водообмена. Поврежденная при выкопке и посадке корневая система не может сразу восполнить расход влаги на транспирацию, что приводит к обезвоживанию растения, особенно в засушливый период, и при посадке в сроки позднее обычных. Для того чтобысократить потерю влаги надземную часть растений рекомендуется опрыскивать антитранспирантами.

Осеннюю посадку допускают в тех районах, где имеется достаточная влажность почвы и благоприятные температурные условия, которые могут обеспечивать высокую приживаемость сеянцев и саженцев и исключать вымокание или выжимание их ранними заморозками.Посадку проводят после начала листопада, когда происходит второй период роста корней, и заканчивают после листопада, когда наступают устойчивые заморозки, но еще до промерзания почвы. В этом случае корневая система успевает частично или полностью восстановить мелкие сосущие корни до наступления морозов. Осенние посадки хвойных начинают при пожелтении отдельных листьев на березах и осинах, а лиственных — при пожелтении примерно половины листьев.

Позднеосенние и ранневесенние посадки на тяжелых глинистых и суглинистых почвах не рекомендуются, так как при неблагоприятных метеорологических условиях они дают отрицательный результат. Например, при осенних посадках может наблюдаться выжимание растений морозами.

**Подготовительные работы**

Перед посадкой необходимо произвести уборку вырубленного участка. Это завершающий этап лесозаготовки, в процессе которого все отходы от рубки: ветки, сухостой, древесина плохого сорта, должны быть сложены в вырубленных волоках. Также необходимо, чтобы на территории не осталось высоких пней и различного бытового мусора. Но на этом лесовосстановительный этап не заканчивается.

Одной из обязанностью Арендатора является:

заниматься засевом и посадкой леса.

Проектирование лесовосстановления осуществляется для непокрытых лесом земель лесного фонда в пределах границ лесничеств, на лесных участках, переданных в аренду. Лесовосстановление проводится на вырубках, гарях, прогалинах, иных не покрытых лесной растительностью пригодных для лесовосстановления землях. Предусматривают естественное, искусственное и комбинированное лесовосстановление в зависимости от наличия на участке естественного возобновления ценных лесных древесных пород. Подбор участковпод лесные культуры делается по ведомости проектируемых лесных культур исходя из проекта освоения лесов. При их натурном обследовании определяется состояние и лесопригодность, устанавливается количество и размещение благонадежного подроста хозяйственно ценных пород, степень захламленности валежником и порубочными остатками, количество и высота пней, доступность участка для работы машин, уточняется тип лесорастительных условий и определяется способ создания лесных культур.

При отводе участка производится его привязка к границам квартала, дорогам и другим, нанесенным на планшет, постоянным ориентирам.

Техническое проектирование осуществляется мастером леса или проектирующей организацией на договорныхначалах с заказчиком. Проекты лесных культур согласовываются и утверждаются главным лесничим.

При подготовке лесокультурного участка необходимо выполнить ряд дорожно-мелиоративных работ, чтобы получить к нему хороший доступ и обеспечить качественное осуществление всех последующих лесокультурных работ, уменьшить пожарную опасность, улучшить санитарное состояние будущих лесных культур.

Подготовка участка включает: обследование и отвод его в натуре; провешивание линий будущих рядов культур или полос для обработки почвы с обозначением мест опасных при проходе машин; расчистку участка от валежника, сухостойных деревьев, камней, мелких пней; корчевку более мощных пней или уменьшение их высоты до уровня, не препятствующего проходу техники; подготовку террас на крутых склонах.

При расчистке вырубок, гарей большими участками, валежник, нежелательная древесная растительность, поверхностные камни сдвигаются в валы через каждые 25-50 метров. Частичная корчевка пней, как правило, производится полосами шириной не менее 2 метров в зависимости от местоположения и лесорастительных условий участка, биологических особенностей выращиваемой культуры, других факторов. При реконструкции насаждений между раскорчеванными полосами оставляются кулисы определенной ширины. Полосы должны быть достаточно прямолинейными для более эффективной работы лесокультурных машин. В горных условиях (склоны более 12градусов при наличии угрозы эрозии) раскорчевка лесокультурных полос ведется поперек склона или под необходимым углом к горизонталям. При расчистке участка и корчевке пней необходимо, насколько возможно, сохранить гумусовый слой почвы.

Проект лесовосстановления определяет:

- способ и технологию лесовосстановления;

- перечень, количественные и качественные характеристики и сроки выполнения технологических операций;

 - количественные и качественные характеристики восстанавливаемых пород в период лесовосстановления;

 - затраты материально-технических, трудовых, финансовых ресурсов для выполнения технологических операций.

Проект лесовосстановления и лесоразведения должен содержать:

 - характеристику местоположения лесного участка (наименование лесничества (лесопарка), участкового лесничества, номер квартала, номер выдела, площадь лесного участка);

 - характеристику природно-климатических условий лесного участка (в т.ч. рельефа, гидрологических условий, почвы и др.);

 - характеристику состояния лесного участка (для лесовосстановления – вырубки, гари, прогалины; для лесоразведения – осушенные болота, рекультивируемыеземли, земли, вышедшие из-под сельхозпользования, овраги и др.)

 - характеристику сохраненного подроста и имеющегося молодняка (состав пород, средний возраст, средняя высота, количество деревьев и кустарников на единице площади, размещение их по площади лесного участка), состояние и оценку лесных насаждений и др.;

 - обоснование проектируемого способа и метода лесовосстановления и лесоразведения, породного состава лесов;

 - сроки и технологии выполнения работ по лесовосстановлению и лесоразведению (минерализация поверхности почвы, подготовка лесного участка, обработка почвы, посадка (посев), размещение и схема смешения пород, вид посадочного материала, густота, дополнение, агротехнические уходы);

 - расчетно-технологическую карту;

 - меры обеспечения пожарной устойчивости создаваемых молодняков (создание противопожарных разрывов, опушек и др.);

- меры снижения негативного влияния вредных организмов и борьбы с ними в очагах распространения, определенные по результатам специальных обследований лесного участка;

- показатели оценки лесов для признания работ по лесовосстановлению и лесоразведению завершенными (состав пород, их средняя высота, возраст и др. на этапе отнесения площадей созданных молодняков к землям, покрытым лесной растительностью). Исходными данными для разработки проектов лесовосстановления и лесоразведения является карточка обследования участка и его план, прилагаемые к проекту.

**Обследование и оформление участков лесовосстановления и лесоразведения.**

Оформление участков в натуре производят в соответствии с требованиями лесоустройства (с геодезической съемкой, привязкой к границам лесного квартала или дорогам и другим постоянным ориентирам, обозначением границ на местности визирами, угловыми столбами). Составляют план участка в масштабе 1:25000 с указанием величины углов и длин сторон. Одновременно со съемкой, при необходимости, площадь участка разделяют в зависимости от лесорастительных условий, доступности для техники и иных факторов, влияющих на способ лесовосстановления или лесоразведения. Намечают места создания противопожарных разрывов и прокладку минерализованных полос.

 Угловые столбы изготавливают, как правило, следующих размеров: высота – 2.0 м, диаметр в верхнем отрубе не менее 16 см, глубина вкапывания – 0.7 м. На столбах наносят следующую информацию:

 - наименование лесничества (лесопарка), номер квартала, номер выдела, площадь участка, год начала лесовосстановления или лесоразведения, способ лесовосстановления, метод лесоразведения, возобновляемая порода.

Обследование участков лесовосстановления.

Учет подроста проводится методами, обеспечивающими определение их количества и жизнеспособности с ошибкой точности определения не более 10 процентов. При обследовании участков во всех случаях необходимо соблюдать заранее определенные расстояния между учетными площадками на визирах и лентах перечета. На участках площадью до 5 га закладывается 30 учетных площадок, на делянках от 5 до 10 га – 50 и свыше 10 га – 100площадок.

Одновременно с закладкой пробных площадок проводят обследование участка для определения величин показателей, характеризующих условия проведения лесовосстановительных работ. Все данные заносят в «Карточку обследования участка при выборе способа и технологии лесовосстановления и лесоразведения».

Площадь участка, его категория, исходный породный состав, лесорастительные условия (рельеф, гидрологический режим, группа типов леса, тип условий местопроизрастания, механический состав почвы) определяютпо материалам лесоустройства, отвода лесосек, уточняют на местности глазомерно-измерительным способом в соответствии с требованиями лесоустройства.

Захламленность вырубки определяется визуально. Глазомерную оценку степени захламленности при необходимости уточняют. Для этого на пробных площадках проводят:

После проведения очистки вырубкисо сбором сучьев в валы, захламленность определяют между валами.

**Контрольные вопросы:**

Вопрос 1. Расчёт работ и трудозатрат при проведении подготовительных работ

 Расчёт объёмов подготовительных работ.

Вопрос 2. Схемы разработки лесосек машинами: составление схем, лесосек.

 Вспомогательные работы на лесосеках.

Вопрос 3. Организация механизированной и машинной валки деревьев.

 Расчет производительности на валке деревьев.

Вопрос 4. Выбор трелевочных машины.

 Изучение технологическое оборудование трелевочных машин.

Вопрос 5. Выбор приемов трелевки.

 Определение объема пачки.

Вопрос 6. Определение рейсовой нагрузки.

 Расчет производительности трелевочных тракторов.

Вопрос 7. Организация обрезки сучьев машинами.

 Организация очистка лесосек.

Вопрос 8. Организация переработки отходов.

 Организация погрузки леса на подвижной состав.

Вопрос 9. Организация погрузки леса на подвижной состав.

 Расчет производительности на погрузке древесины.

**Перечень рекомендуемой литературы для изучения**

1. В.Д. Валяжонков, Добрынин, О. С. Лебедь.Зарубежные машины и оборудование для лесозаготовок и лесовосстановления. – Москва: МГУЛ, 2016.

2. Ю.А. Бит. Лесозаготовка. - Санкт-Петербург: ИНФОРМ, 2018.

3. И.Р. Шегельман, В.И. Скрыпник, О. И. Галактионов. Техническое оснащение современных лесозаготовок - Санкт-Петербург :2017г.

4. Лесной кодекс Российской Федерации – Москва: ИНФА-М, 2017.

**Интернет-ресурсы:**

1. <http://www.spectechnika.com>.

2. <http://www.lesopromyshlennik.ru>.

3. <http://www.lesoposadki.ru>

**Студент выбирает вопрос в соответствии с последней цифрой (шифра) зачетной книжки.**

**Ответы на контрольные вопросы, а также курсовые работы по данному МДК присылать для проверки, на электронную почту** **anton.tretyakov@inbox.ru** **до 18.04.2020 г. с указанием ФИО студента, группы, номера вопроса.**

Преподаватель – Третьяков Антон Владимирович