

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 13.03.2025 10:12:02

Уникальный программный идентификатор:

528682d78e671e566ab07f01fe1b52172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология лесозаготовительного производства»

Направление подготовки
**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств**

Направленность (профиль)
«Деревообработка и производство мебели»

Саратов, 2024

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология лесозаготовительного производства» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств / Сост.: Д.А. Колганов // ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов, 2024. – 113 с.

Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология лесозаготовительного производства» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств содержат варианты заданий на курсовую работу, методику ее выполнения. В приложениях даны необходимые справочные материалы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
1. Место и роль курсовой работы	
2. Примерное содержание курсовой работы	
3. Последовательность и методика выполнения курсовой работы	
3.1. Общие указания.....	7
3.2. Введение.....	8
3.3. Выбор и обоснование технологического процесса лесосечных работ, форм организации труда на лесосеке и режима работы.....	8
3.4. Определение потребного количества лесосек, размеров делянок, среднего расстояния трелевки и суточного объема производства.....	11
3.5. Выбор и технико-экономическое обоснование системы машин и механизмов для основных лесосечных работ.....	14
3.5.1. Основные системы машин для лесосечных работ и условия их применения.....	14
3.5.2. Формирование вариантов систем машин и критерии выбора наиболее эффективной системы.....	18
3.5.3. Расчет потребности в машинах и механизмах по вариантам.....	21
3.5.4. Расчет потребности в рабочих, тарифного фонда заработной платы и производительности труда по вариантам.....	24
3.5.5. Расчет потребности в капиталовложениях на приобретение техники, затрат на ее содержание и определение удельных капитальных вложений и удельных эксплуатационных затрат.....	25
3.5.6. Выбор и обоснование наиболее эффективного варианта системы машин и механизмов.....	27
3.6. Обоснование способа и схемы разработки лесосеки для выбранных технологии и системы машин и определение технологических элементов лесосеки.....	28
3.7. Подготовительные работы.....	30
3.7.1. Состав подготовительных работ и порядок их выполнения.....	30

3.7.2. Расчет объема подготовительных работ, состава подготовительных бригад и их технической оснащенности...	31
3.8. Основные лесосечные работы.....	35
3.8.1. Расчет состава комплексной лесозаготовительной бригады и ее технической оснащенности.....	35
3.8.2. Расчет количества комплексных бригад и мастерских лесозаготовительных участков.....	37
3.8.3. Технологический процесс разработки лесосеки.....	38
3.8.4. Погрузка заготовленной древесины на лесовозный транспорт.....	39
3.8.5. Заключительные работы на лесосеке.....	40
3.8.6. Вспомогательные работы на лесосеке.....	44
3.8.7. Технологическая карта на разработку лесосеки.....	45
3.8.8. Мероприятия по охране окружающей среды.....	53
3.8.9. Мероприятия по охране и безопасности труда на лесосечных работах.....	53
3.9. Лесовосстановительные работы.....	54
3.9.1. Технологические процессы лесовосстановления на вырубленных лесосеках, календарный график работ.....	54
3.9.2. Машины и орудия для лесовосстановительных работ, расчет потребности в них и в рабочей силе.....	58
3.9.3. Мероприятия по охране и безопасности труда на лесовосстановительных работах.....	63
3.10. Потребность в рабочих, основных машинах и механизмах, вспомогательном оборудовании, инструментах и материалах, топливно-смазочных материалах для лесосечных и лесовосстановительных работ.....	64
3.11. Заключение.....	66
3.12. Оформление пояснительной записки проекта.....	67
Приложения	68

ПРЕДИСЛОВИЕ

Лес – одно из важнейших природных богатств, сохранению и приумножению которого в нашей стране уделяется большое внимание. Он играет важную роль в развитии производительных сил страны, является источником древесного сырья, которое находит широкое применение во многих отраслях народного хозяйства. Обеспечение потребностей в древесине производится лесохозяйственными и лесозаготовительными предприятиями различных форм собственности.

Интенсивное развитие лесного хозяйства и лесной промышленности существенно изменило технологию и технику ведения заготовки древесины. Все большее значение в лесозаготовительном производстве приобретают экологические аспекты, вопросы экономии лесосырьевых, энергетических и материальных ресурсов. Решению этих проблем во многом будет способствовать внедрение в производство ресурсосберегающих, в том числе и малоотходных технологий, высокопроизводительной лесной техники, отвечающей лесоводственным требованиям. Для этого требуется дальнейшее совершенствование профессиональной подготовки инженеров для лесного хозяйства и лесной промышленности, в связи с чем важная роль отводится курсовому и дипломному проектированию.

Курсовое проектирование является важнейшим этапом в формировании будущего специалиста по избранной специальности и подготовке его к самостоятельной работе на производстве.

Дипломное проектирование – завершающий этап в учебном процессе по подготовке инженера-технолога. Оно может носить производственный или исследовательский характер. Дипломное проектирование начинается с преддипломной производственной практики и заканчивается защитой дипломного проекта. Дипломный проект – самостоятельная творческая работа, в которой дипломник должен показать свое умение применять полученные знания для решения практических задач по совершенствованию лесозаготовительного производства и, таким образом, доказать свою готовность к производственной деятельности в условиях рыночной экономики.

Учебно-методическое пособие включает примерное содержание курсового проекта и соответствующего раздела в дипломном проекте по специальности «Лесоинженерное дело», указания о последовательности его выполнения и методику разработки разделов проекта, а также основные справочные материалы и перечень рекомендуемой литературы.

1. МЕСТО И РОЛЬ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Технология лесозаготовительного производства» является заключительным этапом в изучении данной дисциплины. Целью курсовой работы является закрепление полученных знаний по этой дисциплине на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также приобретение навыков самостоятельной работы в проектировании технологии, механизации и организации лесосечных работ. Курсовая работа должна содержать элементы научных исследований и анализа работы основных лесозаготовительных машин в заданных в проекте природно-производственных условиях. Запроектированная технология и механизация лесосечных работ должна быть ресурсо- и энергосберегающей и содержать мероприятия по охране окружающей природной среды.

2. ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующее содержание пояснительной записки курсовой работы.

Введение.

1. Общие вопросы технологии и организации лесосечных работ.

1.1. Выбор и обоснование технологического процесса лесосечных работ, форм организации труда на лесосеке и режима работы.

1.2. Определение потребного количества лесосек, размеров делянок, среднего расстояния трелевки и суточного объема производства.

2. Выбор и технико-экономическое обоснование системы машин и механизмов для основных лесосечных работ.

2.1. Выбор типов и марок машин и механизмов, составление вариантов систем машин и определение потребности в машинах и механизмах.

2.2. Расчет потребности в рабочих, тарифного фонда зарплаты рабочих в год и производительности труда.

2.3. Расчет капиталовложений на приобретение техники и затрат на ее содержание.

2.4. Расчет эксплуатационных затрат.

2.5. Выбор и обоснование наиболее эффективного варианта системы машин и механизмов.

3. Подготовительные работы к лесозаготовкам.

3.1. Виды планируемых подготовительных работ на лесосеках для выбранной системы машин и порядок их выполнения.

3.2. Расчет объема подготовительных работ.

3.3. Расчет состава подготовительной и дорожно-строительной бригад и выбор техники для подготовительных работ.

4. Основные лесосечные работы.

4.1. Расчет состава комплексной лесозаготовительной бригады, ее технической оснащенности и производительности труда.

4.2. Расчет количества комплексных лесозаготовительных бригад и распределение их по мастерским участкам.

4.3. Технологический процесс разработки лесосек, технологическая карта на разработку лесосеки.

4.4. Расчет потребности в машинах для погрузки хлыстов на лесовозный транспорт, технология погрузки.

- 4.5. Заключительные работы на лесосеке.
- 4.6. Техническое обслуживание машин и механизмов на лесосеке.
- 4.7. Проектируемые мероприятия по охране окружающей среды.
- 4.8. Мероприятия по охране и безопасности труда на лесосечных работах.
- 5. Лесовосстановительные работы на вырубленных лесосеках.
 - 5.1. Выбор и обоснование технологического процесса лесовосстановления и составление календарного плана выполнения лесовосстановительных работ.
 - 5.2. Выбор и обоснование типов и марок орудий и машин для лесовосстановительных работ, расчет потребности в них и в рабочих.
 - 5.3. Мероприятия по охране и безопасности труда на лесовосстановительных работах.
- 6. Потребность в рабочих, основном и вспомогательном оборудовании, инструментах и материалах, а также в топливно-смазочных материалах для выполнения подготовительных, основных лесосечных и лесовосстановительных работ.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

3.1. Общие указания

Курсовая работа включает пояснительную записку и графический материал. Оформление пояснительной записки должно отвечать требованиям языка и стандарту предприятия «Проекты (работы) курсовые» [9]. Так, пояснительная записка должна быть напечатана на писчей бумаге формата 210×297 мм (формат А4) на русском или белорусском языках. Текст пояснительной записки печатается шрифтом Times New Roman одного размера – 12 или 14 пт, через одинарный межстрочный интервал, с соблюдением размеров полей, мм: справа – 5–8; слева – 22–23; снизу – 15; сверху – 20 (количество знаков в строке 60–75). В формулах и уравнениях размер основных символов соответствует размеру основного текста. Размер шрифтов надписей на рисунках, диаграммах и в таблицах должен соответствовать размеру шрифта основного текста.

Нумерация страниц сквозная. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа арабскими цифрами. Исчисление страниц пояснительной записки начинается с титульного листа, номер страницы на котором не ставится.

Текст пояснительной записки необходимо разделять на разделы и подразделы, а при необходимости – на пункты и подпункты. Заголовки разделов и подразделов отделяются от основного текста интервалами, равными полуторному расстоянию между строчками и нумеруются арабскими цифрами. Таблицы следует располагать в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них, или же на следующей после ссылки странице. Таблицы должны иметь название и номер. В таблице не должно быть графы «Номер по порядку». Примечания к таблицам должны помещаться непосредственно под соответствующей таблицей. Между нижней частью таблицы и текстом должен быть интервал, равный полуторному межстрочному расстоянию. К пояснительной записке обязательно должно быть приложено задание на проектирование.

Чертежи, схемы, графики и таблицы выполняются тушью или карандашом на чертежной бумаге формата А1 либо других форматов с помощью чертежных приборов или с использованием средств машинной графики. При выполнении схем необходимо использовать

условные обозначения и знаки, предусмотренные ЕСКД, стандартом предприятия, а также приведенные в данном пособии. На чертежах, схемах, графиках и таблицах должен быть штамп установленного образца и, при необходимости, экспликация. Графический материал должен отражать основные положения проекта.

При разработке проекта студент должен руководствоваться действующими нормами выработки, данными, полученными на производстве. При отсутствии таковых нормы выработки рассчитываются. При этом должны учитываться местные производственные условия.

3.2. Введение

Введение помещается в начале проекта. В нем указываются место и роль лесной промышленности в системе народного хозяйства Беларуси. Приводятся основные задачи, стоящие перед отраслью по интенсификации лесозаготовительного производства, рациональному и комплексному использованию древесного сырья и указываются пути решения этих задач. В конце введения указывается цель проекта, т. е. решению каких основных задач посвящен проект.

3.3. Выбор и обоснование технологического процесса лесосечных работ, форм организации труда на лесосеке и режима работы

Сначала указываются виды работ, выполняемые на лесосеке, и их назначение. Далее, исходя из задания на проект, выбирается технологический процесс основных лесосечных работ. Технология лесосечных работ может быть с заготовкой сортиментов на лесосеке или верхнем складе, с заготовкой хлыстов или хлыстов и щепы и др.

В зависимости от состава операций на основных лесосечных работах, последовательности и места их выполнения (на лесосеке или верхнем складе) в каждом типе технологического процесса возможны несколько вариантов (табл. 3.1). Вариант технологического процесса лесосечных работ зависит в основном от почвенно-грунтовых условий, наличия на лесосеке жизнеспособного подроста хозяйственно ценных пород и его размеров, крупности насаждений, возможности безопасных и удобных условий труда рабочих и определяется местом выполнения таких операций, как очистка деревьев от сучьев и раскряжевка хлыстов.

Необходимо выбирать ресурсосберегающие технологические процессы, в том числе и малоотходные. Малоотходную технологию с заготовкой на лесосеке хлыстов и щепы рекомендуется применять в

лесонасаждениях со средним объемом хлыста 0,2 м³ и более; с заготовкой сортиментов из комлевой части и щепы из вершинной – в насаждениях со средним объемом хлыста 0,14–0,17 м³; с заготовкой щепы – в насаждениях со средним объемом хлыста до 0,13 м³.

Выбранный технологический процесс для основных лесосечных работ затем детализируется путем перечисления операций процесса в порядке последовательности их выполнения. Указываются способ и вид трелевки, способ подсортировки деревьев, если это предусмотрено технологическим процессом, способ разработки лесосеки (с сохранением или без сохранения подроста и на какой площади годичной лесосеки).

Табл. 3.1. Технологические процессы лесосечных работ

Обозначение варианта	Варианты технологических процессов лесосечных работ
1ТП-С1	$C \rightarrow \frac{B}{L} + T + \frac{OC}{BC} + \frac{P}{BC} + \frac{CШ}{BC} + \frac{ПC}{BC}$
1ТП-С2	$C \rightarrow \frac{B}{L} + \frac{OC}{L} + T + \frac{P}{BC} + \frac{CШ}{BC} + \frac{ПC}{BC}$
1ТП-С3	$C \rightarrow \frac{B}{L} + \frac{OC}{L} + \frac{P}{L} + T + \frac{CШ}{BC} + \frac{ПC}{BC}$
1ТП-С4	$C, Щ \rightarrow \frac{B}{L} + T + \frac{P}{BC} + \frac{CШ}{BC} + \frac{И}{BC} + \frac{ПC}{BC} + \frac{ПЩ}{BC}$
2ТП-Х1	$X \rightarrow \frac{B}{L} + T + \frac{OC}{BC} + \frac{Ш}{BC} + \frac{ПХ}{BC}$
2ТП-Х2	$X \rightarrow \frac{B}{L} + \frac{OC}{L} + T + \frac{Ш}{BC} + \frac{ПХ}{BC}$
2ТП-Х3	$X \rightarrow \frac{B}{L} + \frac{OC}{L} + ПВ$ (прямая вывозка)
2ТП-Х4	$X, Щ \rightarrow \frac{B}{L} + T + \frac{OC}{BC} + \frac{Ш}{BC} + \frac{И}{BC} + \frac{ПХ}{BC} + \frac{ПЩ}{BC}$

Примечания:

1. С – сортименты; Х – хлысты; Щ – щепы; ВС – верхний склад (погрузочный пункт); В – валка; Т – трелевка; ОС – очистка деревьев от сучьев; Р – раскряжевка; СШ – сортировка-штабелевка; И – измельчение древесного сырья на щепу; П – погрузка древесного сырья на лесовозный транспорт.

2. Сортировка и штабелевка не являются обязательными операциями в технологическом процессе и выполняются при необходимости.

После выбора технологического процесса выбирается и обосновывается форма организации труда на основных лесосечных работах.

При этом необходимо иметь в виду, что в лесной промышленности получила широкое применение бригадная форма организации труда, при которой бригада рабочих выполняет единое производственное задание и несет общую ответственность за результаты работы. На лесосечных работах получили применение комплексные лесозаготовительные бригады, характерной особенностью которых является совмещение профессий рабочими, а также взаимопомощь и взаимозаменяемость в работе. Комплексные лесозаготовительные бригады могут быть малыми, укрупненными и сквозными.

В малой комплексной лесозаготовительной бригаде одна трелевочная машина и в зависимости от принятого типа технологического процесса основных лесосечных работ и применяемых машин и оборудования бригада выполняет комплекс лесосечных работ. При малых размерах лесосек и небольшом сменном задании предпочтительнее выбирать малую комплексную бригаду.

В укрупненной комплексной лесозаготовительной бригаде две и более трелевочных машин, чем она и отличается от малой комплексной бригады и может работать в одну или две смены. При этом во вторую смену производится только трелевка древесины.

Численный состав комплексной лесозаготовительной бригады зависит от типа трелевочных машин, их количества в бригаде и вида погружаемой древесины на лесовозный транспорт. Погрузка хлыстов или сортиментов, как правило, не входит в состав работ, выполняемых комплексной бригадой.

Сквозная комплексная лесозаготовительная бригада отличается от рассмотренных выше тем, что она выполняет комплекс работ, начиная от валки деревьев и кончая разгрузкой лесовозного транспорта на нижнем складе. Но в Беларуси эта форма организации труда не нашла применения.

Кроме бригадной формы организации труда, на лесосеке иногда применяется еще звеньевая и индивидуальная форма при заготовке сортиментов и переработке тонкомера и отходов лесозаготовок на щепу.

После выбора и обоснования формы организации труда на основных лесосечных работах необходимо указать, какие виды основных лесосечных работ она будет выполнять. Если планируется переработка тонкомерных деревьев и (или) отходов лесозаготовок на щепу, необходимо также выбрать форму организации труда и для этих работ.

Наконец, необходимо выбрать режим работы на лесосечных работах: сменность работы, число рабочих дней в неделе и в году. В

настоящее время, как правило, на лесосечных работах работают в одну смену, иногда в полторы смены, т. е. в летнее время, когда продолжительность светового дня большая, можно работать на лесосечных работах в две смены, а в зимнее время – в одну смену.

Число рабочих дней в неделю может быть пять или шесть. При 5-дневной рабочей неделе продолжительность смены увеличивается на один час и составляет 8 часов вместо 7 часов при 6-дневной рабочей неделе. Число рабочих дней в году на основных лесосечных работах согласно нормам технологического проектирования составляет при 5-дневной рабочей неделе 260, а при 6-дневной – 285 дней.

На подготовительных работах, переработке отходов лесозаготовок и тонкомерных деревьев на щепу, а также на очистке вырубленных лесосек от отходов лесозаготовок подборщиками сучьев рекомендуется 210–220 рабочих дней в году.

3.4. Определение потребного количества лесосек, размеров делянок, среднего расстояния трелевки и суточного объема производства

Потребное количество лесосек (штук) для выполнения установленного объема производства при сплошных рубках зависит от размеров лесосек, отводимых в рубку, ликвидного запаса ($Q_{га}$) древесины на 1 га лесосеки и объема производства и определяется по формуле

$$n_{л.сп} = \frac{10\,000 \cdot Q}{a \cdot b \cdot Q_{га}},$$

где Q – объем производства предприятия (лесопункта, мастерского лесозаготовительного участка) на год (сезон, месяц), m^3 ; a – средняя ширина отводимых в рубку лесосек, м; b – средняя длина отводимых в рубку лесосек, м.

При постепенных и выборочных рубках потребное количество лесосек для выполнения годового задания определяется по формуле

$$n_{л.п} = \frac{10\,000 \cdot Q}{a \cdot b \cdot Q_{га} \cdot c},$$

где c – коэффициент, учитывающий долю вырубленной древесины на лесосеке за проектируемый прием рубки. Коэффициент c определяется исходя из задания в долях единицы в зависимости от процента вырубленной древесины: $c = 1$ при вырубке всей (100%) древесины; $c = 0,3$ при вырубке древесины 30%; $c = 0,2$ при 20% и т. д.

Для эффективного использования лесозаготовительной техники при необходимости лесосеки разбивают на делянки. При этом размеры делянки принимают такими, чтобы на них можно было организовать работу лесозаготовительной техники с соблюдением безопасных условий работы и максимальное расстояние трелевки древесины не превышало по возможности 300 м. Исходя из этого размеры делянки могут быть примерно 100×150 м, 100×200 м, 150×250 м и др.

При проектировании (или планировании) лесозаготовительного производства необходимо также знать и суточный объем производства. Суточное $Q_{\text{сут.л/с}}$, м³, и сменное $Q_{\text{см.л/с}}$, м³, задания на лесосечных работах и вывозке древесины определяются делением годового объема производства на число рабочих дней в году и сменность работы на той или иной операции (операциях).

На лесосечных работах

$$Q_{\text{сут.л/с}} = \frac{Q}{A_{\text{р.л/с}}},$$

где $A_{\text{р.л/с}}$ – число дней работы на лесосечных работах (оно зависит в основном от того, 5- или 6-дневная рабочая неделя).

Сменные объемы соответственно будут найдены как

$$Q_{\text{см.л/с}} = \frac{Q_{\text{сут.л/с}}}{s},$$

где s – количество смен работы в сутки.

При равномерном распределении лесонасаждений по площади среднее расстояние трелевки зависит от размеров делянки и схемы расположения на ней трелевочных волоков. При оптимальных размерах делянки будем иметь и оптимальные расстояния трелевки.

Образец схемы разбивки лесосеки на делянки, расположения на ней трелевочных волоков, погрузочных пунктов (верхних складов) и лесовозного уса дан на рис. 3.1.

Среднее расстояние трелевки с достаточной для практических целей точностью можно определить по следующей эмпирической формуле:

$$S_{\text{ср}} = (k_1 a + k_2 b) k_0,$$

где k_1 и k_2 – коэффициенты, зависящие от схемы расположения трелевочных волоков (табл. 3.2); k_0 – коэффициент удлинения трелевочных воло-

ков, зависящий в основном от рельефа местности: при тракторной трелевке $k_0 = 1,1-1,3$; при трелевке канатными установками $k_0 = 1,05-1,15$.

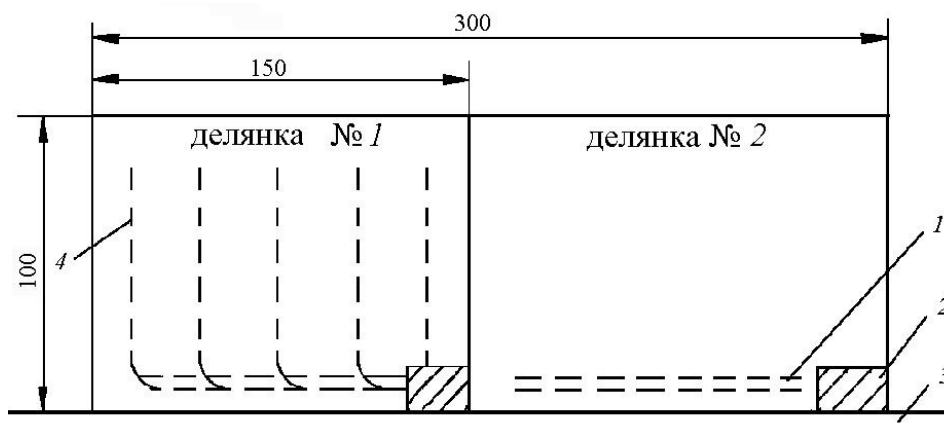


Рис. 3.1. Схема разбивки лесосеки на делянки и расположения на ней трелевочных волоков и погрузочных пунктов:
 1 – магистральный волок; 2 – погрузочный пункт; 3 – лесовозный ус;
 4 – пасечный волок

Схемы расположения трелевочных волоков на лесосеке даны на рис. 3.2. Выбор той или иной схемы расположения трелевочных волоков на лесосеке зависит главным образом от рельефа местности, почвенно-грунтовых условий, типа трелевочной и погрузочной техники, характера лесонасаждений.

Табл. 3.2. Значения коэффициентов k_1 и k_2

Схемы расположения волоков	k_1	k_2
Параллельная	0,5	0,25
Радиальная	0,25	0,25
Диагональная	0,4	0,2
Петлевая	0,5	0,3

Параллельная схема расположения волоков (рис. 3.2, а) применяется на равнинных лесосеках с удовлетворительной и хорошей несущей способностью грунтов при тракторной трелевке древесины при сплошных и постепенных рубках. Она используется также при разработке лесосек валочно-пакетирующими (рис. 3.2, б) и валочно-трелевочными (рис. 3.2, в) машинами.

Диагональная схема расположения трелевочных волоков (рис. 3.2, г) находит применение при тракторной трелевке древесины в равнинной и холмистой местности на лесосеках, имеющих неэксплуатационные площади (куртины молодняка, поляны, болота и т. д.).

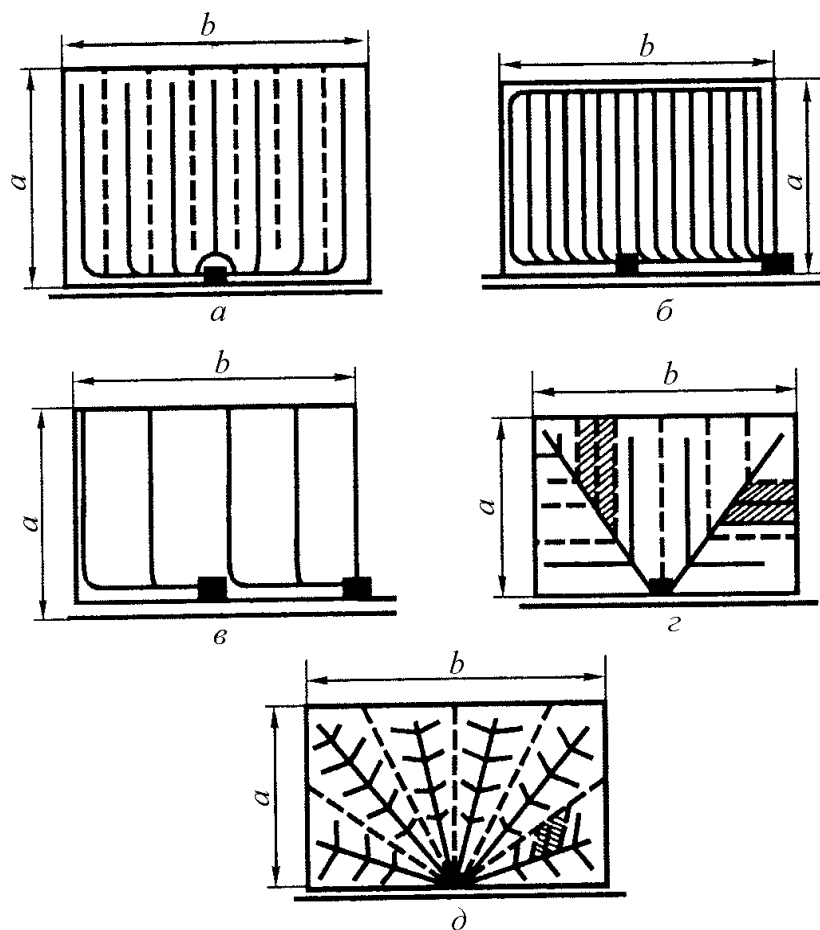


Рис. 3.2. Схемы расположения трелевочных волоков на лесосеке:

a, б, в – параллельная; *г* – диагональная; *д* – радиальная

Радиальная схема расположения волоков на лесосеке (рис. 3.2, *д*) используется при полуподвесной трелевке древесины однопролетными канатными установками с несущим канатом, а также при тракторной трелевке, когда несущая способность грунтов на лесосеке слабая.

3.5. Выбор и технико-экономическое обоснование системы машин и механизмов для основных лесосечных работ

3.5.1. Основные системы машин для лесосечных работ и условия их применения

Исходя из природно-производственных условий для выполнения запроектированного технологического процесса лесосечных работ, могут быть применены разные системы машин и механизмов.

Для заготовки хлыстов в зависимости от принятой технологии и номенклатуры выпускаемой лесозаготовительной техники возможны следующие варианты систем машин и механизмов.

В насаждениях со средним объемом хлыста до 0,2 м³ рекомендуются следующие варианты систем машин и механизмов:

1) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» и другие на валке деревьев (с мощностью двигателя до 3,0 кВт), трелевочные тракторы с чокерной оснасткой ТТР-401М, МЛ-127 и иные такого же класса тяги на трелевке деревьев и легкие бензомоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» и другие на обрезке сучьев (с мощностью двигателя до 3,0 кВт);

2) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» и другие на валке деревьев и обрезке сучьев (с мощностью двигателя до 3,0 кВт), трелевочные тракторы с чокерной оснасткой ТТР-401М, МЛ-127 и иные такого же класса тяги на трелевке хлыстов.

Возможны и другие варианты систем машин для заготовки хлыстов в тонкомерных лесонасаждениях.

В насаждениях со средним объемом хлыста от 0,2 до 0,4 м³ рекомендуются следующие варианты систем машин и механизмов:

1) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна», российские Урал-2Т «Электрон» и другие на валке деревьев (с мощностью двигателя 3,2–4 кВт), трелевочные тракторы с чокерной оснасткой МЛ-127, Амкодор 2243В, ТЛТ-100А и другие такого же класса тяги на трелевке деревьев и самоходные сучкорезные машины, базой которых является трактор ТЛТ-100А (ЛП-30Г);

2) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» с двигателем мощностью 3,2–4 кВт, Урал-2Т «Электрон» (только на валке деревьев) и другие на валке деревьев и обрезке сучьев и трелевочные тракторы с чокерной оснасткой МЛ-127, Амкодор 2243В, ТЛТ-100А и другие аналогичные им на трелевке хлыстов;

3) валочно-трелевочные машины ЛП-58 и ЛП-58-01 в сочетании с самоходными сучкорезными машинами ЛП-30Г и ЛП-33А, выполненными на базе тракторов ТЛТ-100А и ТТ-4М-01 или аналогичные им;

4) валочно-пакетирующие машины манипуляторного типа ЛП-60-01А и другие, аналогичные им, тракторы для бесчокерной трелевки с гидроманипулятором МЛТ-374, Амкодор 2243, ТБ-1М, ЛП-18Д, МЛ-107 и самоходные сучкорезные машины ЛП-30Г и ЛП-33А на базе тракторов ТЛТ-100А и ТТ-4М-01 или аналогичные им;

5) валочно-пакетирующие машины манипуляторного типа ЛП-60-01А и другие, аналогичные им, тракторы для бесчокерной трелевки сформированных ВПМ пачек (подборщики-трелевщики пачек МЛ-127С, а также МЛ-136 и ЛТ-230 на базе трактора ТЛТ-100А или аналогичные им) и самоходные сучкорезные машины ЛП-30Г и ЛП-33А на гусеничной базе.

Возможны и другие варианты систем машин для заготовки хлыстов в тонкомерных и средней крупности лесонасаждениях.

В насаждениях со средним объемом хлыста 0,4 м³ и больше могут быть применены следующие варианты систем машин и механизмов:

1) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» с двигателем мощностью 3,2–4 кВт, Урал-2Т «Электрон» и другие на валке деревьев, трелевочные тракторы с чокерной оснасткой ТТ-4М-01, МТ-5 и им аналогичные на трелевке деревьев и самоходные сучкорезные машины ЛП-33А, базой которых является трактор ТТ-4М-01 или ему аналогичный;

2) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» с двигателем мощностью 3,2–4 кВт, Урал-2Т «Электрон» (только на валке деревьев) и другие на валке деревьев и обрезке сучьев и трелевочные тракторы с чокерной оснасткой ТТ-4М-01, МТ-5 или им аналогичные на трелевке хлыстов;

3) валочно-трелевочные машины ЛП-58, ЛП-58-01 и самоходные сучкорезные машины ЛП-33А, выполненные на базе трактора ТТ-4М-01 или аналогичного ему;

4) валочно-пакетирующие машины манипуляторного типа ЛП-19В, ЛП-119 или аналогичные им, тракторы для бесчокерной трелевки сформированных ВПМ пачек ЛТ-187 на базе трактора ТТ-4М-01 (подборщики-трелевщики пачек) или им аналогичные и самоходные сучкорезные машины ЛП-33А на базе ТТ-4М-01 или ему аналогичного;

5) валочно-пакетирующие машины манипуляторного типа ЛП-19В, ЛП-119 или аналогичные им, тракторы для бесчокерной трелевки с гидроманипулятором ЛП-18Д и самоходные сучкорезные машины, базой которых является трактор ТТ-4М-01 или ему аналогичный.

Возможны и другие варианты систем машин для заготовки хлыстов в крупномерных и средней крупности лесонасаждениях.

Применение систем машин, исключаящих ручной труд, позволяет обеспечить безопасные условия труда рабочих, сделать труд более производительным и комфортным. Но лесозаготовительная техника, входящая в эти системы, имеет высокую стоимость.

Системы машин, включающие бензопилы на валке и обрезке сучьев, значительно дешевле, могут применяться для разработки небольших по площади лесосек (2,5–5 га), но они не безопасны для рабочих и требуют значительных физических усилий.

Для заготовки сортиментов на лесосеке в зависимости от принятой технологии и номенклатуры выпускаемой лесозаготовительной техники могут быть применены следующие основные варианты систем машин и механизмов:

1) универсальные бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» с двигателем мощностью 3–4 кВт на валке деревьев, обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов на сортименты и погрузочно-транспортные машины (форвардеры) МЛПТ-354М, МЛ-131, МТПЛ-5-11, Амкодор 2661, Амкодор 2652 и им аналогичные на подсортировке сортиментов, подвозке (трелевке) их на верхний склад и укладке в штабеля;

2) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» с двигателем мощностью 3–4 кВт, а также Урал-2Т «Электрон» на валке деревьев, сучкорезно-раскряжевные машины (процессоры) СМ-35 на базе ТТ-4М-01, Ниаб-5-15В, Хипро-755 на обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов на сортименты и погрузочно-транспортные машины МЛПТ-354М, МЛ-131, МТПЛ-5-11, Амкодор 2661, Амкодор 2652 на подсортировке сортиментов, подвозке их на верхний склад и укладке в штабеля;

3) валочно-сучкорезно-раскряжевные машины (харвестеры) МЛХ-434, Амкодор 2551, Валмет-911, ЛП-19К и им аналогичные на заготовке сортиментов и погрузочно-транспортные машины МЛПТ-354М, МЛ-131, МТПЛ-5-11, Амкодор 2661, Амкодор 2652 и им аналогичные на подсортировке сортиментов, подвозке их на верхний склад и укладке в штабеля;

4) бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» с двигателем мощностью 3–4 кВт, а также Урал-2Т «Электрон» на валке деревьев, трелевочные тракторы с чокерной оснасткой МЛ-127, Амкодор 2243В, ТЛТ-100А, ТТ-4М-01 и им аналогичные на трелевке деревьев, сучкорезно-раскряжевные машины Ниаб-5-15В, СМ-35, Хипро-755 и другие на обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов на сортименты и самоходные стреловые гидрокраны-манипуляторы МЛПР-394, ЛТ-72А, МПР-1221 на подсортировке и штабелевке сортиментов;

5) валочно-пакетирующие машины манипуляторного типа ЛП-60-01А, ЛП-19В, МЛ-119А на валке деревьев, трелевочные трак-

торы для бесчokerной трелевки с гидроманипулятором МЛТ-374, Амкодор 2243, ТБ-1М, ЛП-18Д, МЛ-107 или пачковым клещевым захватом МЛ-127С, МЛ-136, ЛТ-187, ЛТ-230 на трелевке деревьев, сучкорезно-раскряжевочные машины Ниаб-5-15В, СМ-35, Хипро-755 и другие на обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов на сортименты и самоходные стреловые гидрокраны-манипуляторы МЛПР-394, ЛТ-72А, МПР-1221 на подсортировке и штабелевке сортиментов;

б) валочно-трелевочные машины ЛП-58-01 на базе трактора ТТ-4М-01 на валке и трелевке деревьев, сучкорезно-раскряжевочные машины Ниаб-5-15В, СМ-35, Хипро-755 и другие на обрезке сучьев и раскряжевке хлыстов на сортименты и самоходные стреловые гидрокраны-манипуляторы МЛПР-394, ЛТ-72А, МПР-1221 на подсортировке сортиментов и укладке их в штабеля.

Возможны и другие варианты систем машин для заготовки сортиментов на лесосеке.

Первые три варианта систем машин и механизмов предназначены для заготовки сортиментов непосредственно на лесосеке (на трелевочных волоках). Первый и второй варианты не исключают ручного труда, а применение бензиномоторных пил создает повышенную опасность для рабочих. Причем при применении первого варианта требуются большие затраты труда и физические усилия рабочих. Перспективным и технологичным является третий вариант системы машин, но из-за большой стоимости валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины его применение ограничено.

Четвертый, пятый и шестой варианты систем машин предназначены для заготовки сортиментов на верхнем складе. Причем при применении шестого варианта исключается ручной труд, и данный вариант весьма технологичен.

3.5.2. Формирование вариантов систем машин и критерии выбора наиболее эффективной системы

Один и тот же технологический процесс лесосечных работ может быть реализован несколькими системами машин. Результат в каждом случае будет различным с точки зрения эффективности. Наиболее эффективной будет система машин, обеспечивающая наиболее высокую производительность труда и минимальные эксплуатационные или приведенные затраты.

Исходя из заданных природно-производственных условий и принятого технологического процесса, необходимо сначала выбрать

машины и механизмы, которые могут быть применены для выполнения каждой операции, предусмотренной технологическим процессом (для валки деревьев, трелевки и т. д.). При этом следует руководствоваться следующим.

Если средний объем хлыста до $0,2 \text{ м}^3$, для валки деревьев целесообразно применить универсальные бензиномоторные пилы с мощностью двигателя до $3,0 \text{ кВт}$, а если больше – пилы с мощностью двигателя $3,2\text{--}4,0 \text{ кВт}$, в том числе Урал-2Т «Электрон».

При среднем объеме хлыста $0,2\text{--}0,35 \text{ м}^3$ можно применять для валки деревьев не только бензиномоторные пилы, но и валочную машину ВМ-55, валочно-пакетирующую типа ЛП-60-01А, валочно-трелевочную типа ЛП-58, ЛП-58-01, валочно-сучкорезно-раскряжевочную МЛХ-434, Валмет-911 и др.

При среднем объеме хлыста $0,4\text{--}0,8 \text{ м}^3$ следует применять на валке деревьев не только бензиномоторные пилы, но и более мощные лесозаготовительные машины: валочную ВМ-4, валочно-пакетирующую ЛП-19В или МЛ-119А, валочно-трелевочные ВМ-4Б и ЛП-58 (ЛП-58-01), валочно-сучкорезно-раскряжевочные МЛХ-434, Валмет-911, ЛП-19К и др.

На трелевке древесины могут быть применены при среднем объеме хлыста до $0,35 \text{ м}^3$ тракторы МЛ-127, Амкодор 2243В, подборщик-трелевщик пачек МЛ-127С; при среднем объеме хлыста $0,2\text{--}0,5 \text{ м}^3$ – тракторы ТЛТ-100А, Амкодор 2243, ТБ-1М-15, подборщики-трелевщики пачек деревьев МЛ-136 и ЛТ-230; при среднем объеме хлыста $0,4 \text{ м}^3$ и более – тракторы ТТ-4М-01, ЛП-18Д, МЛ-107, подборщик-трелевщик пачек ЛТ-187. Для сбора, подвозки сортиментов на верхний склад и укладки в штабеля с попутной их подсортировкой предназначены погрузочно-транспортные машины МЛПТ-354М, МЛ-131, Амкодор 2661, МЛ-74А и МЛ-104, МТПЛ-5-11 и др.

Для очистки деревьев от сучьев можно использовать легкие (мощность двигателя до $3,0 \text{ кВт}$) универсальные бензиномоторные пилы фирм «Штиль», «Хускварна» и другие; сучкорезные машины ЛП-30Г, если средний объем хлыста до $0,4 \text{ м}^3$, и ЛП-33А, если средний объем хлыста $0,4\text{--}0,8 \text{ м}^3$; сучкорезно-раскряжевочные машины Ниаб-5-15В, Хипро-755 и другие при среднем объеме хлыста до $0,4 \text{ м}^3$, ЛО-115, СМ-35 и им аналогичные при среднем объеме хлыста $0,4\text{--}0,8 \text{ м}^3$, а также валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины, указанные выше.

На раскряжевке хлыстов на сортименты рекомендуется применять те же бензиномоторные пилы, что и на валке деревьев, а также

сучкорезно-раскряжевочные и валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины с учетом изложенных выше рекомендаций.

Для подсортировки и штабелевки сортиментов, заготовленных на верхнем складе, можно использовать самоходный кран-манипулятор ЛТ-72А, МЛПР-394, МПР-1221, или погрузочно-транспортную машину МЛПТ-354М, или же другую аналогичную с колесной формулой 4К4.

Погрузка древесины на лесовозный транспорт отделена, как правило, от других видов основных лесосечных работ. Для погрузки хлыстов и деревьев на лесовозный транспорт рекомендуется применять самоходные челюстные лесопогрузчики ПЛ-1Г при среднем объеме хлыста до 0,34 м³ и ЛТ-188 при среднем объеме хлыста 0,4 м³ и больше. Для этой цели можно также использовать стреловые гидрокраны-манипуляторы ЛВ-185 и другие, устанавливаемые на лесовозных автомобилях, т. е. самозагружающиеся лесовозные автопоезда, а также погрузчики МЛПР-394 и МПР-1221. Они наиболее эффективны на погрузке сортиментов на лесовозные автопоезда.

Из выбранных машин и механизмов, руководствуясь предъявляемыми требованиями к формированию машин в системы, необходимо сформировать 3–4 варианта систем машин (табл. 3.3).

Причем если эта задача решается для действующего предприятия, в I варианте указываются машины и механизмы, применяемые на лесосечных работах в ЛЗП, и этот вариант является базовым.

Табл. 3.3. Варианты систем машин

Операции технологического процесса лесосечных работ	Варианты		
	I	II	III
Валка деревьев Трелевка древесины и т. д.			

Выбор наиболее эффективной системы машин и механизмов производится путем сравнения следующих основных технико-экономических показателей по каждому варианту систем машин и механизмов: производительности труда ($P_{ч-д}$, м³/чел.-день), удельных капитальных вложений ($K_{уд}$, руб./м³), удельных эксплуатационных затрат ($\Delta_{уд}$, руб./м³). Могут быть использованы и другие технико-экономические показатели: удельная себестоимость (C_y , руб./м³), удельная энергоемкость (E_y , кВт/м³) и др. Все эти показатели необхо-

димо рассчитать по каждому варианту. При этом должна быть соблюдена сопоставимость вариантов, что возможно, когда конечный вид получаемой продукции неизменный (один и тот же) в каждом варианте, годовой (сезонный) объем производства и средний объем хлыста одинаковы в каждом варианте.

3.5.3. Расчет потребности в машинах и механизмах по вариантам

Списочная потребность в машинах и механизмах n_m (шт.) по вариантам для выполнения установленного объема работ определяется по формуле

$$n_m = \frac{Q_{\Gamma}}{\Pi_{\text{см}} \cdot T}, \quad (3.1)$$

где Q_{Γ} – годовой (сезонный) объем производства, м³; $\Pi_{\text{см}}$ – сменная производительность машины (механизма), м³: принимается по нормам выработки для данных конкретных условий, а если нет норм – определяется расчетным путем; T – время работы одной списочной машины в год (сезон), маш.-смен:

$$T = D_p K_{\text{см}} K_{\text{т.г}} K_{\text{о.р}} K_p \frac{1}{K_{\text{н}}}, \quad (3.2)$$

здесь D_p – число рабочих дней в году (сезоне): согласно нормам технологического проектирования при 6-дневной рабочей неделе число рабочих дней в году равно 285, при 5-дневной рабочей неделе – 260; $K_{\text{см}}$ – коэффициент сменности работы машины (механизма): на лесосечных работах техника может работать в одну смену, полторы (летом в две смены, а зимой в одну смену) или в две смены; $K_{\text{т.г}}$ – коэффициент технической готовности: рекомендуется принимать для бензиномоторных пил $K_{\text{т.г}} = 0,9$; для валочно-трелевочных машин $K_{\text{т.г}} = 0,8$; для остальной лесной техники (валочных, валочно-пакетирующих, валочно-сучкорезно-раскряжевочных, сучкорезных, сучкорезно-раскряжевочных, трелевочных, погрузочно-транспортных, погрузочных и рубительных машин) $K_{\text{т.г}} = 0,85$; $K_{\text{о.р}}$ – коэффициент использования машины (механизма) на основных лесосечных работах: если машина (механизм) используется только на основных лесосечных работах $K_{\text{о.р}} = 1$, но бензиномоторные пилы и трелевочные тракторы могут при необходимости использоваться и для выполнения подготовительных работ, когда комплексная лесозаготовительная бригада проводит и подгото-

вительные работы на лесосеке, и в этом случае для бензопил и трелевочных тракторов следует принимать $K_{o,p} = 0,86-0,9$; K_p – коэффициент резерва машин (механизмов): для бензиномоторных пил следует принимать $K_p = 0,67$ (т. е. на две работающие пилы одна в резерве и ремонте), для трелевочных тракторов $K_p = 0,9$; для погрузочно-транспортных машин $K_p = 0,95$; для остальной лесной техники $K_p = 1,0$; K_n – коэффициент неравномерности работы предприятия в течение года: зависит от типа лесовозной дороги и времени года (обычно на осенне-зимний сезон планируется 60% годового объема производства, так как зимой проезжая часть лесных дорог лучше, чем летом, кроме того, летом больше рабочих находится в отпусках) и принимается для обычных грунтовых дорог $K_n = 1,15$, для грунтовых улучшенных дорог $K_n = 1,10$, для гравийных и узкоколейных железных дорог $K_n = 1,05$.

Нормы выработки (сменная производительность машин и механизмов в данных конкретных природно-производственных условиях) на машино-смену или человеко-смену даны в приложениях 2, 3, 4, 5 и 6 для 8-часового рабочего дня. При продолжительности смены 7 ч нормы выработки должны быть уменьшены соответственно продолжительности смены путем умножения на переводной коэффициент, равный 0,875. В нормах учтены время на выполнение подготовительно-заключительных операций, обслуживание рабочего места, отдых и личные надобности, а также на выполнение работ по ежесменному техническому обслуживанию.

Если нормы выработки отсутствуют, их необходимо рассчитать для механизмов и машин по формулам, приведенным в учебнике [1] и учебном пособии [3] по данной дисциплине.

Нормы выработки на раскряжевку хлыстов бензиномоторными пилами дифференцированы: для деловых сортиментов средней длины одна норма выработки, для деловых короткомерных сортиментов – другая, для дров – третья и т. д. (см. приложение 2). Поэтому для определения потребности в бензиномоторных пилах на раскряжевке хлыстов необходимо сначала определить средневзвешенную норму выработки по формуле

$$N_{\text{ср.взв}} = \frac{N_{\text{дел}}^{\text{ср.дл}} \cdot P_{\text{дел}}^{\text{ср.дл}} + N_{\text{дел}}^{\text{кор}} \cdot P_{\text{дел}}^{\text{кор}} + \dots + N_{\text{др}}^{\text{ср.дл}} \cdot P_{\text{др}}^{\text{ср.дл}}}{100}, \quad (3.3)$$

где $N_{\text{дел}}^{\text{ср.дл}}$, $N_{\text{дел}}^{\text{кор}}$, $N_{\text{др}}^{\text{ср.дл}}$ – нормы выработки на раскряжевку хлыстов соответственно на деловые сортименты средней длины (2,5–6,5 м),

короткомерные деловые сортименты (длина до 2 м включительно), дрова средней длины (3–4 м) и т. д.; $P_{\text{дел}}^{\text{ср.дл}}$, $P_{\text{дел}}^{\text{кор}}$, $P_{\text{др}}^{\text{ср.дл}}$ – процент выхода при раскряжевке хлыстов соответственно деловых сортиментов средней длины, деловых короткомерных сортиментов, дров средней длины и т. д.

Процент выхода деловых сортиментов и дров зависит в основном от породного состава разрабатываемых насаждений и возраста. При разработке хвойных насаждений (хвойные породы составляют 70% и более) выход деловых сортиментов составляет 75–80%, а дров – 20–25%, при разработке смешанных насаждений (примерно 50% хвойных и 50% лиственных) – соответственно 70–75% и 25–30%; при разработке лиственных насаждений (лиственные насаждения составляют 70% и более) – соответственно 60–70% и 30–40%. Процент выхода деловых сортиментов и дров и их длину студент принимает самостоятельно, исходя из заданного породного состава разрабатываемых насаждений и принятой технологии лесосечных работ.

К группе хвойных и мягколиственных пород отнесены сосна, ель, пихта, кедр, лиственница, осина, тополь, липа, ольха, береза и ива, к группе твердолиственных – дуб, бук, ясень, вяз, клен и граб, к группе елово-пихтовых – ель и пихта.

Если нормообразующие факторы (запас древесины на 1 га менее 175 м³, глубина снежного покрова более 0,5 м, малые размеры лесосек и др.) снижают производительность труда, единые нормы выработки могут быть снижены на величину до 15% в пределах фонда заработной платы. Величина снижения норм устанавливается предприятием и оформляется актом, к которому прилагаются результаты фотохронометражных наблюдений и данные о выполнении норм, подтверждающие необходимость их снижения.

Наименование профессий, разряды работ и рабочих в нормах указаны в соответствии с Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих. Выполнение работ рабочими не тех разрядов (квалификаций), которые указаны в тарифно-квалификационном справочнике, не является основанием для каких-либо изменений единых норм.

Данные расчетов уточняются (округляются) по каждому варианту и заносятся в табл. 3.4.

Табл. 3.4. Потребность в машинах и механизмах

Операции технологического процесса	I вариант		II вариант		III вариант	
	Марка	Количе- ство	Марка	Количе- ство	Марка	Количе- ство
Валка Трелевка и т. д.						

3.5.4. Расчет потребности в рабочих, тарифного фонда зарплаты и производительности труда по вариантам

Для определения потребности в рабочих и тарифном фонде зарплаты по вариантам и по рабочим профессиям необходимо знать тарифный разряд каждого рабочего, сменную тарифную ставку, количество машино-смен работы в сутки и в год (сезон).

Количество машино-смен работы в сутки

$$n_{\text{м-см}}^{\text{сут}} = Q_{\Gamma} / D_{\text{р}} \Pi_{\text{см}} \cdot \quad (3.4)$$

Общая потребность рабочих в сутки ($n_{\text{р}}^{\text{сут}}$) определяется умножением количества рабочих, обслуживающих одну машину в смену, на количество машино-смен работы в сутки этой машины (механизма).

Число машино-смен работы в год (сезон)

$$n_{\text{м-см}}^{\Gamma} = Q_{\Gamma} / \Pi_{\text{см}} \cdot \quad (3.5)$$

Годовой тарифный фонд зарплаты ($Z_{\text{об}}$) определяется умножением сменной тарифной ставки рабочего на количество машино-смен работы в год машины (механизма), которую обслуживает данный рабочий. Сменная тарифная ставка принимается в соответствии с тарифными ставками, установленными для рабочих лесозаготовительных предприятий.

Данные расчетов заносятся в табл. 3.5.

Производительность труда ($\text{м}^3/\text{чел.}\cdot\text{день}$) определяется по формуле

$$\Pi_{\text{ч-д}} = Q_{\Gamma} / D_{\text{р}} \cdot \sum n_{\text{р,с}}$$

или

$$\Pi_{\text{ч-д}} = \frac{T_{\text{см}}}{N_1 + N_2 + \dots + N_n},$$

где $\Sigma n_{p.c}$ – число рабочих, занятых на основных лесосечных работах в сутки; N_1, N_2, \dots, N_n – норма времени на соответствующей операции (валке, трелевке и т. д.), чел.-ч/м³: принимается по данным в нормах выработки или же рассчитывается по формуле

$$N_i = \frac{T_{см} \cdot n_{p_i}}{\Pi_{см_i}}, \quad (3.6)$$

где $T_{см}$ – продолжительность смены, ч; n_{p_i} – число рабочих, обслуживающих машину (механизм) на данной операции; $\Pi_{см_i}$ – сменная производительность машины (механизма) на данной операции.

Табл. 3.5. Потребность в рабочих и тарифный фонд зарплаты

Наименование рабочих профессий	Количество рабочих, обслуживающих одну машину в смену	Количество машино-смен работы в сутки	Общая потребность в рабочих в сутки	Сменная тарифная ставка одного рабочего, руб.	Число машино-смен работы в год	Общий тарифный фонд зарплаты рабочих в год, тыс. руб.
I вариант						
Вальщик Помощник вальщика Тракторист и т. д.	Принимать по ЕНИР (n_p)					
<i>Итого</i>						З _{об}
II вариант						

3.5.5. Расчет потребности в капиталовложениях на приобретение техники, затрат на ее содержание и определение удельных капитальных вложений и удельных эксплуатационных затрат

Для определения потребности в капитальных вложениях на приобретение машин и механизмов и затрат на их содержание по вариантам необходимо знать балансовую стоимость машин и механизмов, затраты на содержание одной машино-смены, количество машино-смен работы в год. Балансовая стоимость ($\Pi_б$) машины (механизма) складывается из ее цены по прейскуранту ($\Pi_п$) и затрат на доставку машины (механизма) и подготовку ее к эксплуатации ($З_д$), т. е.

$$\Pi_б = \Pi_п + З_д.$$

Затраты Z_d составляют примерно для бензиномоторных пил 5% от их стоимости по прейскуранту, а для трелевочных тракторов, валочно-пакетирующих, валочно-трелевочных, сучкорезных и других лесозаготовительных машин – 10% от их стоимости по прейскуранту.

Количество машино-смен работы в год определяется по формуле (3.5) или же принимается по данным табл. 3.5.

Зная общие капитальные вложения ($K_{об}$), определяют удельные капитальные вложения ($K_{уд}$) по каждому варианту (руб./м³):

$$K_{уд} = K_{об} / Q_g.$$

Затраты на содержание одной машино-смены ($C_{м-см}$) рассчитываются или принимаются согласно отчетным данным лесозаготовительных предприятий. Стоимость содержания одной машино-смены составляет примерно: бензиномоторных пил 2,5%, а остальных машин и механизмов 0,105% от их прейскурантной стоимости. Тогда общие затраты ($C_{об}$) на содержание машин и механизмов в год равны

$$C_{об} = C_{м-см} \cdot n_{м-см}^g,$$

где $n_{м-см}^g$ – число машино-смен работы в год машины (механизма).

Данные расчетов заносятся в табл. 3.6.

Табл. 3.6. Затраты на приобретение и содержание машин

Марка машины	Цена за единицу по прейскуранту, руб.	Балансовая стоимость единицы, руб.	Количество машин, шт.	Общая стоимость машин, руб.	Затраты на содержание одной машино-смены, руб.	Число машино-смен работы в год	Общие затраты на содержание машин, руб.
I вариант							
Урал-2Т ТБ-1М и т. д.							
<i>Итого</i>				$K_{об}$			$C_{об}$
II вариант							

Удельные эксплуатационные затраты $\mathcal{E}_{уд}$, руб./м³, определяются по вариантам по формуле

$$\mathcal{E}_{уд} = (Z_{об} + C_{об}) / Q_g,$$

где $Z_{об}$ – годовой тарифный фонд зарплаты, руб.

3.5.6. Выбор и обоснование наиболее эффективного варианта системы машин и механизмов

Для выбора наиболее эффективного варианта системы машин и механизмов необходимо рассчитанные выше технико-экономические показатели свести в табл. 3.7 и произвести их оценку (анализ).

Выбор наиболее эффективного варианта системы машин и механизмов производится путем сравнения и оценки аналогичных технико-экономических показателей по всем вариантам. При этом основными определяющими вариант показателями следует считать производительность труда и удельные эксплуатационные затраты. При этом дополнительно учитывается, насколько полно соответствует выбираемая система машин заданным природно-производственным условиям с точки зрения сохранения подроста, охраны труда и окружающей среды. Затем следует перечислить выбранную технику.

Табл. 3.7. Технико-экономические показатели по вариантам

Показатели	Варианты		
	I	II	III
П _{ч-д} , м ³ /чел.-день			
К _{уд} , руб./м ³			
и т. д.			

Далее необходимо также выбрать машины для погрузки хлыстов на лесовозный транспорт и переработки тонкомера и отходов лесозаготовок на щепу, если это необходимо по заданию проекта.

Иногда необходимо выбрать не наиболее эффективную систему машин, а наиболее эффективный технологический процесс для получения конкретной конечной продукции. Выбор эффективного технологического процесса производится аналогично, как и выбор эффективной системы машин. Для этого, исходя из заданных природно-производственных условий, составляют возможные варианты технологических процессов получения конечной продукции и выбирают машины и механизмы для их реализации. При этом пункт концентрации продукции (верхний склад, нижний склад, склад потребителя и др.) во всех вариантах должен быть один и тот же. Далее производят расчет технико-экономических показателей аналогично выбору эффективной системы машин и по ним устанавливают наиболее эффективный технологический процесс по изложенной выше методике.

3.6. Обоснование способа и схемы разработки лесосеки для выбранных технологии и системы машин и определение технологических элементов лесосеки

Выбранные способ и схема разработки лесосеки (делянки) оказывают существенное влияние на объем подготовительных работ, технологический процесс разработки лесосеки и организацию труда на основных лесосечных работах. Поэтому выбирать способ и схему разработки лесосеки необходимо, основываясь на принятых в подразделе 3.3. технологии лесосечных работ и в подразделе 3.5.6 системе машин и механизмов. Это будет предопределять и технологические элементы лесосеки.

К технологическим элементам лесосеки (делянки) относятся: ширина и длина пасеки; ширина ленты, разрабатываемой за один проход лесозаготовительной машиной или механизмом; длина ленты, необходимая для набора пачки деревьев на рейс валочно-трелевочной машины.

Пасекой называется часть делянки, осваиваемая с одного трелевочного волока (технологического коридора). Длина пасеки зависит в основном от схемы расположения трелевочных волоков на лесосеке. При параллельной схеме расположения трелевочных волоков пасеки намечаются перпендикулярно к лесовозному усю, и длина пасеки равна ширине делянки или ее половине. Ширина пасеки устанавливается исходя из способа валки и трелевки древесины, состава и высоты лесонасаждений, рельефа местности, почвенно-грунтовых условий, наличия подроста хозяйственно ценных пород и др.

При валке деревьев бензиномоторными пилами и трелевке деревьев или хлыстов тракторами с канатно-чокерной оснасткой ширина пасеки (м) для каждого конкретного случая может быть определена по следующим формулам:

– при разработке делянок способом узких пасек

$$b_{\Pi} = 2H \cdot \sin \alpha + b_{\text{В}} ;$$

– при разработке делянок костромским или продольно-ленточным способами

$$b_{\Pi} = 2l_{\text{T}} \varphi_{\text{T}} \sin \alpha ,$$

где H – средняя высота древостоя на лесосеке, м; α – угол между волоком и направлением валки деревьев, град; $b_{\text{В}}$ – ширина трелевочного волока, м; l_{T} – рабочая длина собирающего каната на трелевочном

тракторе, м; φ_T – коэффициент, учитывающий уменьшение рабочей длины собирающего каната в связи с его изгибами при сборе пачки ($\varphi_T = 0,7-0,8$).

При трелевке деревьев и хлыстов за вершину угол $\alpha = 25-30^\circ$, за комли – $45-50^\circ$. Ширина трелевочного волока $b_B = 5$ м. Рабочая длина собирающего каната в зависимости от марки трелевочного трактора составляет 35–40 м.

При заготовке сортиментов на лесосеке:

– бензиномоторными пилами ширина пачки (м)

$$b_{II} = 0,6H \sin \alpha + b_B;$$

– грейферными процессорами и харвестерами ширина пачки (м)

$$b_{II} = L_{\max M} + b_B \text{ и } b_{II} = 2 \cdot L_{\max M},$$

где $\alpha = 60^\circ$; $b_B = 5$ м; $L_{\max M}$ – максимальный вылет гидроманипулятора машины, м.

Разработка лесосек (делянок) валочно-пакетирующими машинами манипуляторного типа может вестись без разбивки и с разбивкой на пачки. Лесосека без разбивки ее на пачки разрабатывается лентами шириной, равной двойному вылету манипулятора машины. Разработка лесосек валочно-пакетирующими машинами (ВПМ) может вестись и пачками, ширина пачки в этом случае равна двух-, или трехкратной ширине ленты, разрабатываемой ВПМ за один проход.

При разработке лесосек валочно-трелевочными машинами (ВТМ) лентами, параллельными или под углом $45-60^\circ$ к лесовозному уссу, ширина пачки принимается равной длине ленты l_B (м) для набора пачки. Длина ленты определяется по формуле

$$l_B = \frac{10\,000 \cdot V_{II}}{Q_{га} \cdot b_{л}},$$

где V_{II} – средний объем трелюемой пачки ВТМ, м³: принимается по данным в ЕНИР; $Q_{га}$ – ликвидный запас древесины на 1 га, м³; $b_{л}$ – ширина ленты, разрабатываемой машиной за один проход, м.

Лента – это полоса леса на делянке или пачке, разрабатываемая лесозаготовительной техникой за один проход (бензопилой, ВПМ, ВТМ и др.).

Ширина разрабатываемой ленты зависит от типа применяемой машины на валке деревьев и трелевке древесины. При костромском

или продольно-ленточном способах разработки делянки с расположением лент под углом 45–60° ширина ленты должна быть такой, чтобы запас древесины на ней соответствовал средней рейсовой нагрузке на трелевочный трактор. Для каждого конкретного случая ширина ленты $b_{л}$ (м) определяется по формуле

$$b_{л} = \frac{20\,000 \cdot V_{п}}{Q_{га} (b_{п} - b_{в})}.$$

Значения величин, входящих в формулу, даны выше.

Если заготовка древесины на делянке ведется ВПМ с полноповоротным гидроманипулятором, ширина разрабатываемой за один проход ленты (м) $b_{л} = 2 L_{\max}$ м.

При разработке делянки ВТМ манипуляторного типа ширина ленты равна величине, равной разнице между максимальным (L_{\max}) и минимальным (L_{\min}) вылетом манипулятора машины, т. е. $b_{л} = L_{\max} - L_{\min}$.

У неманипуляторных (рычажных) валочных машин (ВМ) и ВТМ ширина разрабатываемой ленты постоянна и составляет в среднем два метра.

3.7. Подготовительные работы

3.7.1. Состав подготовительных работ и порядок их выполнения

Состав подготовительных работ зависит от принятого технологического процесса разработки лесосеки и выбранной системы машин, а объем работ – от размеров лесосек, их захламленности, годового объема производства и других факторов.

В подготовительных работах значительную часть занимает строительство лесовозных усов, которое выполняется отдельной дорожно-строительной бригадой.

В состав подготовительных работ, выполняемых на лесосеке, входят подготовка территории лесосеки к разработке (разбивка лесосеки на делянки и пасеки и наметка осей трелевочных волоков визируванием и затесками на деревьях, разметка границ зоны безопасности, уборка опасных деревьев), устройство погрузочных пунктов или верхних складов или же фронта отгрузки (валка деревьев на площадке под пункт или склад, уборка кустарника и валежника, грубая планировка площадки, устройство подштабельных мест и др.), обустройство мастерского участка (подготовка мест стоянок для лесной техники,

установка бригадного домика, домика мастера со средствами связи, столовой, помещения для технического обслуживания и текущего ремонта лесозаготовительной техники и др.), выбор трассы и строительство лесовозного уса, укрепление участков магистральных трелевочных волоков со слабой несущей способностью грунтов.

Исходя из принятой технологии лесосечных работ и выбранных машин и механизмов для основных лесосечных работ, указывается, какие подготовительные работы планируется проводить, кто их будет выполнять (рабочие комплексных лесозаготовительных бригад или специальные подготовительные бригады и дорожные бригады) и в какой последовательности. Как правило, сначала строят лесовозный ус в лесосеку, далее производят подготовку территории лесосеки к разработке, затем устраивают погрузочный пункт (верхний склад) и производят обустройство мастерского участка.

3.7.2. Расчет объема подготовительных работ, состава подготовительных бригад и их технической оснащённости

Для выполнения данных расчетов необходимо знать количество лесосек, подлежащих подготовке к разработке, количество погрузочных пунктов или верхних складов на лесосеке, протяженность лесовозных усов, необходимых для освоения лесосек, и нормы выработки на выполнение подготовительных работ. Количество лесосек и погрузочных пунктов (верхних складов) даны в подразделе 3.4.

При заготовке древесины бензиномоторными пилами одной из важнейших подготовительных работ является уборка опасных деревьев на лесосеках, подлежащих разработке. Она производится в соответствии с действующими правилами по технике безопасности и утвержденной технологической картой в бесснежный период или при глубине снежного покрова до 0,3 м. Уборка опасных деревьев производится с помощью бензиномоторной пилы и ручной лебедки. Этому должна предшествовать наметка магистральных и пасечных волоков. Нормы выработки на подготовительные работы даны в приложении 9. Если разработка лесосеки будет производиться валочно-пакетирующими, валочно-трелевочными или валочно-сучкорезно-раскряжевочными машинами, уборка опасных деревьев не обязательна.

Протяженность лесовозных усов в годичном лесосечном фонде определяется по формуле

$$L_{\text{ус}} = \frac{Q_{\text{г}} \cdot k}{100 \cdot a \cdot Q_{\text{га}}},$$

где $Q_{\text{г}}$ – годовой (сезонный) объем вывозки древесины, м^3 ; k – коэффициент удлинения лесовозных усов, зависящий от характера расположения лесосек в годичном лесфонде ($k = 1,1-1,4$); a – ширина лесосеки, км (за ширину лесосеки принимается сторона лесосеки, перпендикулярная лесовозному усу); $Q_{\text{га}}$ – ликвидный запас древесины на 1 га, м^3 .

Трудозатраты на строительство 1 км лесовозного уса зависят от его типа и уровня механизации дорожно-строительных работ. Они приведены в приложении 9. Тип уса следует принимать исходя из вида лесовозного транспорта и почвенно-грунтовых условий, указанных в задании на проектирование.

При вывозке древесины автомобилями лесовозные усы могут быть грунтовые естественные (накатанные по естественному грунту) и улучшенные добавками (песком, гравием); снежные (накатанные по уплотненному снегу); засыпные на хворостяной подушке; лежневые из бревен или хлыстов; сборно-разборные из деревянных щитов и инвентарных ленточных плит; из железобетонных плит.

Грунтовые естественные лесовозные усы строятся в лесосеках с дренирующими и слабодренирующими грунтами (песчаные и супесчаные грунты); на плотных слабоувлажненных грунтах и на плотных глинистых грунтах, имеющих включения гравия или обломочных материалов.

Грунтовые, улучшенные добавками, лесовозные усы строятся на недренирующих (глинистых) грунтах при наличии песчано-гравийных материалов в радиусе до 5 км. Покрытие проезжей части такого уса состоит из одного-двух слоев уплотненной смеси, приготовленной из местного грунта, и добавок (песка, гравия, щебня).

Снежные лесовозные усы строятся в зимнее время на любых грунтах после того, как они промерзли. Рекомендуется до снегопадов уложить поперек проезжей части дровяную древесину диаметром 0,1–0,14 м на хорошо промерзающих болотах или хворостяную подушку и редкий настил из дровяной древесины диаметром 0,08–0,1 м на плохо промерзающих болотах для повышения несущей способности уса.

Засыпные лесовозные усы на хворостяной подушке целесообразно строить в переувлажненных лесосеках с минеральными грунтами и торфом толщиной до 0,5 м. Уложенная и уплотненная хворостяная подушка засыпается местным грунтом толщиной 0,15–0,2 м, по-

лучаемым из отрываемых канав. По такому уссу могут проходить тяжеловесные автопоезда.

Лежневые лесовозные усы и усы из деревянных щитов и инвентарных ленточных плит строятся обычно на слабых минеральных грунтах и неглубоких болотах, заполненных торфом до дна. Такие усы сложны по конструкции и требуют больших трудозатрат, но их строительство можно механизировать, а щиты и ленты неоднократно использовать.

Лесовозные усы из железобетонных плит рекомендуются на незаболоченных лесосеках с плотными недренирующими (глинистыми) грунтами, когда песчано-гравийные материалы отсутствуют в радиусе 5 км. Стоимость строительства этих уссов высокая, но плиты можно неоднократно использовать.

Узкоколейные лесовозные усы строятся, как правило, без балласта, с укладкой звеньев на спланированное грунтовое полотно или деревянные клетки, а в зимнее время – на снежное основание. На строительство узкоколейных уссов требуются большие трудозатраты, но строительство их можно механизировать, а звенья – неоднократно использовать. В Беларуси в последние десятилетия узкоколейные железные дороги для вывозки заготовленной древесины не строятся.

Трудозатраты на строительство лесовозных уссов равны

$$T_{\text{ус}} = L_{\text{ус}} \cdot N_{\text{ч-д}}^{\text{км}},$$

где $L_{\text{ус}}$ – протяженность лесовозных уссов, которые необходимо построить, км; $N_{\text{ч-д}}^{\text{км}}$ – трудозатраты на строительство 1 км лесовозного уса, чел.-дней.

Для определения объема работ на разметке границ пасек и волоков на одну лесосеку необходимо разделить длину лесосеки на ширину пасеки. Этим самым находится число пасек, а значит, и количество волоков (x). Число границ пасек (y) будет на одну меньше, чем волоков. По найденным данным определяется суммарная длина границ пасек и волоков, км: $(x + y) \cdot a$ (a – ширина лесосеки).

Длина магистрального волока, м, составит

$$L = b - 100,$$

где b – длина лесосеки.

Трудозатраты на выполнение подготовительных работ даны в приложении 9.

Порядок расчетов объемов подготовительных работ и трудозатрат на их выполнение приведен в табл. 3.8.

Табл. 3.8. Расчет объемов подготовительных работ и трудозатрат на их выполнение

Вид подготовительных работ	Единицы измерения	Объем работ на лесосеке	Норма выработки на 1 чел.-день	Трудозатраты на подготовку одной лесосеки, чел.-дней	Количество лесосек в год	Требуется чел.-дней в год на подготовку всех лесосек
А. Подготовительные работы, выполняемые комплексной лесозаготовительной бригадой						
Подготовка территории лесосек к рубке						
и т. д.						
<i>Итого</i>						ΣT
Б. Подготовительные работы, выполняемые специальной подготовительной бригадой						
<i>Итого</i>						
В. Работы, выполняемые дорожно-строительной бригадой						
Строительство лесовозных усов						
<i>Итого</i>						

Количественный состав подготовительной и дорожно-строительной бригады определяется по формуле

$$n_{\text{раб}} = \frac{\Sigma T}{D_p^{\text{п}}},$$

где ΣT – трудозатраты на выполнение подготовительных работ этой бригадой, чел.-дней; $D_p^{\text{п}}$ – число рабочих дней в году на подготовительных работах ($D_p^{\text{п}} \approx 210$ дней).

Если количественный состав бригады большой, необходимо разбить ее на звенья.

Машины и оборудование для подготовительной бригады принимаются исходя из видов выполняемых ею работ и количества рабочих в бригаде.

Количество необходимого оборудования рассчитывается (представляется в виде табл. 3.9).

Табл. 3.9. **Количество необходимого оборудования для подготовительных работ**

Наименование оборудования	Число на одну бригаду	Число бригад	Всего оборудования
Оборудование для подготовительной бригады			
Бензопила (марка)			
Трелевочный трактор или ручная лебедка (марка)			
Буссоль			
Мерная лента			
Оборудование для дорожно-строительной бригады			
Бензопила (марка)			
Бульдозер или трелевочный трактор с бульдозерным отвалом (марка)			
Мерная лента			

Примечание. Самосвалы и экскаватор выделяются мастеру дорожно-строительной бригады по мере надобности (по заявке).

Если подготовительные работы выполняются комплексной лесозаготовительной бригадой, расчет потребности в рабочих и технике не ведется, так как эти работы выполняют рабочие комплексной бригады с использованием имеющейся в бригаде техники.

3.8. Основные лесосечные работы

3.8.1. Расчет состава комплексной лесозаготовительной бригады и ее технической оснащенности

Для выбранной формы организации труда (малая или укрупненная комплексная бригада) указываются виды работ, выполняемые бригадой, сменность работы, ведущие машины и их количество в бригаде. Для расчета состава комплексной лесозаготовительной бригады

и ее технической оснащенности необходимо определить задание на бригаду в сутки:

$$Q_{бр}^{сут} = N_{см}^{вед} \cdot m_{вед} \cdot s_{см},$$

где $N_{см}^{вед}$ – норма выработки на ведущую машину, м³/см; $m_{вед}$ – количество ведущих машин в бригаде; $s_{см}$ – число смен работы в сутки ведущей машины.

Норма выработки (сменная производительность) берется по ЕНИР либо рассчитывается по формулам, приведенным в литературе [1, 3].

За ведущую следует принимать наиболее производительную и дорогостоящую машину: трелевочный трактор, погрузочно-транспортную, валочно-трелевочную, валочно-пакетирующую или валочно-сучкорезно-раскряжевочную машину.

Порядок расчета количественного состава бригады и ее технической оснащенности дан в табл. 3.10.

Табл. 3.10. Численный состав и техническая оснащенность лесозаготовительной бригады

Виды работ, выполняемых бригадой	Задание на бригаду в сутки, м ³	Машины			Рабочие		
		Марка	Сменная производительность, м ³	Потребное количество, шт.	Норма на чел.-день, м ³	Требуется рабочих	Фактически принято
Валка деревьев							
Очистка деревьев от сучьев							
Трелевка хлыстов (подвозка сортиментов)							
и т. д.							
<i>Итого</i>							<i>n_{чел}</i>

В состав бригады можно включать рабочих по уходу за трелевочными волоками. Фактически принятое число рабочих не должно превышать расчетное.

Состав комплексной бригады можно рассчитать и следующим образом. Определив задание на бригаду в сутки и установив конечную операцию, по которой будет производиться приемка выполненной работы от бригады, рассчитывают среднюю норму выработки на рас-

кряжевке хлыстов на сортименты бензиномоторными пилами по формуле (3.3) и других операциях, если это необходимо. Затем устанавливаются нормы времени в человеко-часах на 1 м³ древесины по каждой операции, которые приведены в действующих нормах выработки, а при отсутствии их можно определить по формуле (3.6). Далее определяют комплексную норму времени ($N_{\text{ком}}$) по работам, выполняемым комплексной лесозаготовительной бригадой путем суммирования операционных норм времени:

$$N_{\text{ком}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n,$$

где N_1, N_2, \dots, N_n – норма времени в чел.-ч на 1 м³ на соответствующей операции (валке, трелевке и т. д.).

Расчетное число рабочих в комплексной бригаде будет равно

$$m_p = \frac{N_{\text{ком}} \cdot Q_{\text{бр}}}{T_{\text{см}}},$$

где $N_{\text{ком}}$ – комплексная норма времени на 1 м³, чел.-ч; $Q_{\text{бр}}$ – задание комплексной бригаде в смену (сутки), м³; $T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч.

Расчетный состав комплексной бригады уточняется мастером и бригадиром исходя из конкретных природно-производственных условий и фактически достигнутой производительности труда. Независимо от метода расчета количественного состава фактически принятое количество рабочих в бригаде не должно быть больше расчетного, иначе будет запланировано недовыполнение норм выработки.

Затем определяется комплексная выработка КВ, м³/чел.-день (производительность труда), на рабочего бригады в день:

$$\text{КВ} = \frac{Q_{\text{бр}}^{\text{сут}}}{n_{\text{чел}}^{\text{бр}}}.$$

3.8.2. Расчет количества комплексных бригад и мастерских лесозаготовительных участков

Количество комплексных лесозаготовительных бригад зависит от годового объема производства, суточного задания на бригаду, за-

трат времени бригадой на переезды из лесосеки в лесосеку и выполнение подготовительных работ и определяется по формуле

$$n_{\text{бр}} = \frac{A_{\text{осн}} + A_{\text{подг}} + A_{\text{перев}}}{n_{\text{чел}}^{\text{бр}} \cdot D_{\text{р}}},$$

где $A_{\text{осн}}$ – количество чел.-дней на выполнение основных работ,

$$A_{\text{осн}} = \frac{Q_{\text{г}} \cdot n_{\text{чел}}^{\text{бр}}}{Q_{\text{бр}}^{\text{сут}}};$$

$A_{\text{подг}}$ – количество чел.-дней, затрачиваемых комплексной лесозаготовительной бригадой на выполнение подготовительных работ (берется из таблицы объемов подготовительных работ); $A_{\text{перев}}$ – количество чел.-дней, затрачиваемое комплексными бригадами на переезды из лесосеки в лесосеку:

$$A_{\text{перев}} = t_{\text{п}} \cdot n_{\text{чел}}^{\text{бр}} \cdot n_{\text{лес}},$$

здесь $t_{\text{п}}$ – число смен на один переезд из лесосеки в лесосеку, $t_{\text{п}} = 0,5–1$ смена; $n_{\text{чел}}^{\text{бр}}$ – число основных рабочих в комплексной лесозаготовительной бригаде; $n_{\text{лес}}$ – число разрабатываемых в течение года лесосек.

Полученное расчетом количество бригад округляется до целого числа и распределяется по мастерским участкам. В мастерском участке может быть от 1 до 4 комплексных бригад, что зависит от того, малая или укрупненная бригада, размеров разрабатываемых лесосек и возможности оперативного управления работой бригад.

3.8.3. Технологический процесс разработки лесосеки

Технологический процесс разработки лесосеки должен содержать следующие сведения: количество комплексных бригад, работающих на лесосеке; размеры делянок, пасек и лент, зон безопасности; перечень основных лесосечных работ, выполняемых комплексной бригадой, последовательность их выполнения и применяемая техника; метод (способ) разработки пасек или делянок при отсутствии пасек. Затем даются сведения о последовательности разработки делянки (лесосеки): с какой части начинают разрабатывать каждую делянку и как разрабатывается основная часть делянки; сохраняется ли жизнеспособный подрост; производится ли подсортировка деревьев на две

сортогруппы по крупности, если это необходимо; как разрабатывается пасека; последовательность разработки делянок и пасек. Далее указывается, как обеспечиваются безопасные условия труда на лесосеке и делянке, как, кем и когда производится очистка вырубленной лесосеки. Наконец даются сведения о том, перерабатываются ли собранные отходы лесозаготовок на щепу, или оставляются на лесосеке на перегнивание, или же сжигаются в пожаробезопасный период.

3.8.4. Погрузка заготовленной древесины на лесовозный транспорт

Погрузка и вывозка заготовленной древесины, как правило, выделяются из комплекса работ, выполняемых комплексными лесозаготовительными бригадами, так как эти операции производятся концентрированно после накопления заготовленной древесины и создания соответствующих дорожных условий (при необходимости в 2 смены). Для этого целесообразно формировать погрузочно-транспортные бригады, состоящие из погрузочной машины и лесовозных автомобилей или же применять самозагружающиеся лесовозные автопоезда.

Если заготовленная древесина вывозится в хлыстах, необходимо планировать погрузку их на лесовозный транспорт. На погрузке хлыстов на лесовозный транспорт могут использоваться самоходные челюстные лесопогрузчики и стреловые гидрокраны-манипуляторы (см. подраздел 3.5.2).

Возможная сменная производительность современных челюстных лесопогрузчиков и стреловых кранов-манипуляторов высокая. Однако в реальных производственных условиях ее трудно реализовать из-за неритмичной подачи под погрузку лесовозного транспорта, переездов погрузочной машины с одной погрузочной площадки на другую, недостатка заготовленной древесины и других причин. Поэтому сменную производительность погрузочной машины следует принимать по действующим нормам выработки (приложение 6), а при необходимости для конкретных природно-производственных условий – рассчитывать по формуле

$$P_{\text{см}} = \frac{(T - t_{\text{п-3}}) \varphi_1 Q_{\text{л.т}}}{t_1 \frac{Q_{\text{л.т}}}{Q_{\text{кр}} \varphi_2} + t_2 + t_3},$$

где T – продолжительность смены; $t_{п-з}$ – время на выполнение подготовительно-заключительных операций; φ_1 – коэффициент использования рабочего времени, учитывающий отдых крановщика, переезды погрузочной машины с одной погрузочной площадки на другую, устранение технических неисправностей, ожидание порожнего подвижного состава и др.: $\varphi_1 = 0,5–0,6$; $Q_{л.т}$ – грузоподъемность единицы лесовозного транспорта, $м^3$: при погрузке хлыстов для автомобилей ЗИЛ и Урал $Q_{л.т} = 15–16 м^3$, для автомобилей МАЗ $Q_{л.т} = 20–22 м^3$; t_1 – время погрузки одной пачки (время цикла); $Q_{кр}$ – грузоподъемность лесопогрузчика или крана, $м^3$; φ_2 – коэффициент использования грузоподъемности лесопогрузчика (крана): $\varphi_2 = 0,8–0,9$; t_2 – время подготовки подвижного состава к погрузке; t_3 – время обрезки вoза по габариту и крепления.

Сначала следует, если необходимо, выбрать марку погрузочной машины, определить ее сменную производительность в данных природно-производственных условиях и число смен работы в сутки.

Далее определяется потребность в погрузочных машинах по формуле

$$m_{\text{погр}} = \frac{Q_{\Gamma}}{P_{\text{см}} \cdot s_{\text{см}} \cdot D_{\text{р}}},$$

где $P_{\text{см}}$ – сменная производительность лесопогрузчика, $м^3$; $s_{\text{см}}$ – число смен работы в сутки на погрузке; $D_{\text{р}}$ – число рабочих дней в году на вывозке древесины.

Расчетное число лесопогрузчиков округляется до целого в сторону увеличения.

Если заготовленная древесина вывозится в сортиментах, определять потребность в погрузочных механизмах нет надобности, так как в подавляющем большинстве погрузка сортиментов производится гидрокранами-манипуляторами, установленными на лесовозных автомобилях.

Затем дается схема погрузочного пункта с указанием его размеров и расположения древесины и машин. В заключение дается описание технологии погрузки древесины на лесовозный транспорт.

3.8.5. Заключительные работы на лесосеке

К заключительным работам относится очистка лесосек от отходов лесозаготовок, а также переработка, если необходимо, этих отходов, тонкомерных и других деревьев, непригодных для выпуска деловых сортиментов, на щепу.

Очистка лесосек после их разработки является обязательной и проводится с целью создания благоприятных условий для выполнения работ по возобновлению леса, обеспечения пожарной безопасности и санитарных требований.

Очистка лесосек от отходов лесозаготовок, как правило, производится рабочими комплексных лесозаготовительных бригад вручную, если на лесосеке имеется жизнеспособный подрост, или подборщиком сучьев при его отсутствии.

Для механизированной очистки лесосек необходимо выбрать марку подборщика отходов и затем определить площадь годичной лесосеки, подлежащей механизированной очистке ($S_{га}$). Эта площадь определяется по материалам отвода лесосек в рубку. При проектировании она указывается в задании в процентах от площади годичной лесосеки.

Потребность в подборщиках отходов определяется по формуле

$$m_m = \frac{S_{га}}{П_{см} \cdot D_p'}$$

где $S_{га}$ – площадь годичной лесосеки, подлежащей механизированной очистке, га; $П_{см}$ – сменная производительность подборщика сучьев, га (принимается по действующим нормам выработки); D_p' – число рабочих дней на очистке лесосек от отходов (очистка лесосек производится в бесснежное время и при глубине снега до 0,2 м), $D_p' = 200–220$ дней.

Переработка отходов лесозаготовок и деревьев, непригодных для заготовки деловых сортиментов, на технологическую или топливную щепу в условиях лесосеки целесообразна, так как это позволяет более рационально и полно использовать отводимый в рубку лесосечный фонд. Однако она не является обязательной, и планировать производство щепы в условиях лесосеки из названных видов древесного сырья следует в тех случаях, когда есть потребитель на такую продукцию и расстояние доставки щепы потребителю экономически оправдано, что возможно, как показывает производственный опыт, при расстоянии вывозки до 80 км. В других случаях отходы лесозаготовок могут быть реа-

лизованы местному населению на топливо, если есть на него спрос, или же оставляются на лесосеках на перегнивание с целью удобрения почвы.

Переработка тонкомерных деревьев и отходов лесозаготовок на щепу планируется в следующей последовательности. Сначала определяется объем тонкомерных деревьев и отходов, подлежащих переработке на щепу в течение года. Количество тонкомерных деревьев указывается в задании (в процентах от годового объема производства) или же может быть определено, если насаждения естественного происхождения, на основании закона распределения деревьев по диаметру в насаждении и среднему объему хлыста. Тонкомерными принято считать деревья диаметром на высоте груди 12 см и ниже.

По данным исследований и производства, объем отходов лесозаготовок, которые могут быть переработаны на топливную и технологическую щепу (сучья, вершины, обломки стволов), составляет в среднем 5% от объема заготовки древесины. Тогда общий объем древесного сырья, подлежащего переработке на щепу, составит

$$Q_{щ} = Q_{г} P_{тонк} + Q_{г} P_{отх},$$

где $Q_{г}$ – годовой объем заготовки древесины, m^3 ; $P_{тонк}$ – количество тонкомерных деревьев в насаждении, %; $P_{отх}$ – количество отходов, пригодных для переработки на щепу, %.

Затем выбираются технология, машины и форма организации труда на переработке тонкомерных деревьев и отходов на щепу.

Технология зависит от того, где сконцентрированы отходы лесозаготовок – на лесосеке или погрузочном пункте, и должна содержать перечень операций в последовательности их выполнения, сменность работы и другие сведения (способ подачи сырья в рубительную машину и щепы в автощеповоз).

При этом указывается, как доставляются окученные отходы из лесосеки на погрузочный пункт, если они не были доставлены в процессе выполнения основных лесосечных работ, и какие машины целесообразно принять для выполнения перечисленных операций.

Для транспортировки окученных отходов рекомендуются подборщики-транспортировщики ПЛ-16А, ЛП-23 или ЛТ-168А, для измельчения древесины на щепу – передвижные рубительные машины МР-25, МР-40, Амкодор 2902, УРП-1, Валмет ТТ-1000ТУ и другие,

для транспортировки щепы потребителю – автощеповозы ЛТ-7А, ЛТ-191, МАЗ-5433+САТ-105, МАЗ-5433+МАЗ-9506 и т. д.

Возможная сменная производительность современных передвижных и самоходных рубительных машин на измельчении древесины и лесосечных отходов в условиях лесосеки высокая. Однако в реальных производственных условиях реализовать ее практически невозможно из-за малой концентрации древесного сырья на лесосеках для измельчения на щепу, частых переездов рубительных машин из одной лесосеки на другую, ожидания автощеповозов, вида измельчаемого древесного сырья (тонкомерные деревья, сортименты, вершины, сучья и т. п.) и других причин. С учетом этих факторов и на основе производственного опыта установлена действительная производительность этих рубительных машин, которая дана в приложении 7.

За форму организации труда следует принимать звеньевую, т. е. звено, непосредственно подчиняющееся мастеру лесозаготовок. В состав звена должны входить все рабочие, выполняющие перечисленные выше операции (рубительно-транспортное звено).

Для определения потребности в оборудовании и рабочей силе необходимо знать объем работ, производительность машин, число рабочих, обслуживающих каждую машину, сменность работы и число дней работы в году на измельчении древесного сырья.

Производительность подборщика-транспортировщика отходов зависит в основном от вида древесного сырья (отходы лесозаготовок, сортименты, маломерные деревья от рубок ухода и др.), расстояния транспортировки и определяется по формуле

$$P_{\text{см}} = \frac{(T - t_{\text{п-з}}) \cdot \varphi_1 \cdot Q}{\frac{S}{v_p} + \frac{S}{v_x} + t_3 + t_p},$$

где T – продолжительность смены, с; $t_{\text{п-з}}$ – время на подготовительно-заключительные операции, с; Q – средняя нагрузка на рейс машины, м³: она зависит от объема кузова машины V_k и коэффициента полнодревесности Δ перевозимого древесного сырья, $Q = V_k \cdot \Delta$, здесь S – среднее расстояние транспортировки, м; v_p , v_x – средняя скорость движения машины соответственно с грузом и без груза, м/с: для машин на гусеничном ходу $v_p = 1,11$ м/с, $v_x = 1,67$ м/с; t_3 – время загрузки кузова

машины, с: оно зависит от объема погружаемой пачки, продолжительности цикла погрузки одной пачки, среднего расстояния переездов от одной кучи древесного сырья к другой и количества переездов в процессе загрузки машины; t_p – время на разгрузку кузова машины, с: для машины с самосвальным кузовом $t_p = 120$ с.

При расстоянии подвозки до 300 м производительность подборщика-транспортировщика отходов составляет в среднем 20–24 м³/см.

По отчетным данным лесозаготовительных предприятий, при подаче щепы из рубительной машины прямо в кузов автощеповоза производительность рубительной машины Валмет ТТ-1000ТУ составляет 36–42 м³, а УРП-1 – 28–34 м³ в смену, что зависит в основном от крупности измельчаемого сырья (приложение 7).

Производительность автощеповозов зависит от расстояния вывозки и объема кузова и составляет в среднем 24–28 м³ в смену при расстоянии вывозки 40–60 км. Для каждого конкретного случая она определяется расчетом. При этом время на загрузку щепой автощеповоза принимается равным 45–50 мин, на выгрузку щепы – 5–10 мин.

В условиях лесосеки работа на производстве щепы, как правило, односменная, число рабочих дней в году $D_p^1 = 200$ –210 из-за частых переездов рубительно-транспортного звена из лесосеки в лесосеку.

Потребность в машинах по видам работ определяется по формуле

$$m_m = \frac{Q_{щ}}{P_{см} \cdot D_p^1},$$

где $Q_{щ}$ – объем древесного сырья, подлежащего переработке на щепу за сезон или год, м³; $P_{см}$ – сменная производительность рубительной машины, м³; D_p^1 – число рабочих дней в году на производстве щепы.

Потребность в рабочих зависит от количества машин, занятых на производстве щепы, и числа рабочих, обслуживающих каждую машину. Подборщик-транспортировщик отходов обслуживается одним рабочим, рубительная машина – двумя, автощеповоз – одним рабочим.

3.8.6. Вспомогательные работы на лесосеке

Вспомогательные работы проводятся в ходе выполнения основных лесосечных работ и направлены на обеспечение бесперебойной работы машин и оборудования на лесосечных работах. В со-

став 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.

Для выполнения вспомогательных работ мастерским участкам выделяются необходимое оборудование и техника. Так, для технического обслуживания и текущего ремонта лесозаготовительных и лесотранспортных машин на мастерском участке организуется передвижной пункт технического обслуживания (ППТО) или же выделяется передвижная ремонтная мастерская ЛВ-8А или другая. Мастерская ЛВ-8А (Т-142Б) выполнена на шасси автомобиля ЗИЛ-131 ИА и может производить заправку лесозаготовительных машин ТСМ, а в холодное время года – подогретым маслом и горячей водой. Она рассчитана на обслуживание 8–10 лесных машин. Техническое обслуживание (ТО) и текущий ремонт (ТР) техники на лесосеке с использованием передвижных ремонтных мастерских (ПРМ) весьма эффективны и находят все более широкое применение. Такая ПРМ выделяется мастерскому участку по заявке мастера.

Если на лесосеке организован ППТО (слесарно-инструментальная мастерская), мастерскому участку выделяется термосводомастлогрейка для обеспечения машин горячей водой и маслом (в зимнее время), а заправка техники ТСМ производится передвижным автомобильным заправщиком.

Для доставки работающих на лесосеку и обратно мастерскому участку выделяется автобус ВМ-20, ПАЗ-672 или другой, а для приема пищи – передвижная столовая. Многие ЛЗП организуют горячее питание рабочих, занятых на лесосечных работах, путем доставки горячей пищи в термосах-контейнерах одновременно с доставкой работающих, и тогда передвижная столовая не требуется.

3.8.7. Технологическая карта на разработку лесосеки

Технологическая карта составляется на каждую лесосеку, подлежащую разработке. Она должна содержать: характеристику лесосеки; лесоводственные требования; схемы разработки лесосеки (делянки), пасеки и погрузочного пункта (верхнего склада); технологические указания о порядке разработки лесосеки (делянки), работы лесной техники и другие указания; количественные показатели работы комплексной бригады и указания по техническому обслуживанию техники и бытовому обслуживанию работающих; сведения о проведении подготовительных работ. Перечисленные выше сведения имеются (берутся) в подразделах 3.6, 3.7, 3.8.1, 3.8.3, 3.8.5, 3.8.6. Примерный образец технологической карты приведен ниже. Заполненная технологическая карта помещается как приложение к проекту (в конце пояснительной записки).

УТВЕРЖДАЮ
лесоводственные требования
Главный лесничий

(подпись) (Ф.И.О.)
«__» _____ 200__ г.

УТВЕРЖДАЮ
требования безопасности труда

(должность, подпись, Ф.И.О.)
«__» _____ 200__ г.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА на разработку лесосеки № __ 20__ года

Лесхоз _____ лесничество _____ квартал _____ выдел _____ площадь _____
Лесорубочный билет № _____
Вид пользования _____ Группа леса _____

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОСЕКИ

- | | |
|---|---|
| 1.1. Состав насаждений _____ | 1.7. Способ учета продукции _____ |
| 1.2. Тип условий местопроизрастания _____ | 1.8. Средний объем хлыста _____ м ³ |
| 1.3. Способ рубки _____ | 1.9. Средний запас на 1 га _____ м ³ |
| 1.4. Вид рубки _____ | 1.10. Среднее расстояние трелевки _____ м |
| 1.5. Наличие подроста _____ шт./га | 1.11. Тип леса _____ |
| 1.6. Высота подроста _____ м | |

1.12. Объем заготавливаемой древесины

Наименование лесопро-	Итого	В том числе по породам

дукции							
Деловая, м ³							
Дрова, м ³							
Ликвид из кроны, м ³							
Неликвидная древесина							
Всего, м ³							

2. ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 2.1. Подлежат рубке деревья: _____
- 2.2. Не подлежащие рубке деревья: _____
- 2.3. Оставление семенных деревьев, групп, куртин (кол-во) и порядок их отметки: _____
- 2.4. Сохранение подроста: _____ га; _____ тыс. шт./га; _____ %;
- 2.5. Сохранение напочвенного покрова: _____
- 2.6. Требования к очистке мест рубок: _____
- 2.7. Меры по сохранению биологического разнообразия: _____
- 2.8. Не подлежащие рубке деревья, ценные для биоразнообразия: _____
- 2.9. Требования к насаждению после рубки (полнота, состав и др.) _____

3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

- 3.1. Подготовка лесосеки к рубке, 50-метровых зон безопасности вокруг лесопогрузочных пунктов (верхних складов), мест расположения, заправки и стоянки техники, питания и отдыха, другого оборудования или помещений: рубка и приземление опасных деревьев (все сухостойные, зависшие, ветровальные, буреломные, гнилые деревья) _____
(время проведения) _____
производится _____
(кем производится) _____
- 3.2. Разметка магистральных и пасечных волоков производится _____
(количество, время проведения, кем проводится и способ нанесения меток)
- 3.3. При выполнении подготовительных работ одиночная валка запрещается. _____
- 3.4. Для приземления опасных деревьев использовать в качестве вспомогательного приспособления только валочную вилку, использование других валочных приспособлений (клинья, лопатки и др.) не допускается. _____

- 3.5. Устройство усов лесовозной дороги _____
- 3.6. Выполненные подготовительные работы оформляются актом готовности лесосеки к рубке.

4. ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЛЕСОСЕКИ

- 4.1. Валка деревьев производится _____
(кем и чем выполняется, механизм, машина)
- 4.2. Валка деревьев ведется _____
(каким образом)
- 4.3. Очистка деревьев от сучьев производится _____
(кем и чем выполняется)
- 4.4. Раскряжевка хлыстов (при сортиментной заготовке) _____
(кем, чем и где производится)
- 4.5. Чокеровка и трелевка (подвозка) _____
(кем, чем, что трелюется)
- 4.6. Штабелевка _____
(что штабелюется, вид штабеля)
- 4.7. Очистка мест рубок: проводится одновременно с заготовкой _____
(способы очистки, кто проводит, места размещения порубочных остатков и размеры куч, валов при их складировании)
- 4.8. Места складирования лесопродукции _____
- 4.9. Места подвозки лесопродукции _____
- 4.10 Погрузка сортиментов (хлыстов, полухлыстов) _____
(механизм)
- 4.11. Вывозка заготовленной древесины разрешается _____
- 4.12. Использование порубочных остатков и отходов лесозаготовок: _____
- 4.13. Место проведения ТО и ремонтных работ _____
- 4.14. Другие указания _____
(чем доставка работающих на лесосеку и обратно)
- 4.15. Время проведения лесосечных работ _____ 20__ г.

Схема разработки лесосеки

Масштаб 1 : 2500 (до 5 га)
Масштаб 1 : 10 000 (более 5 га)

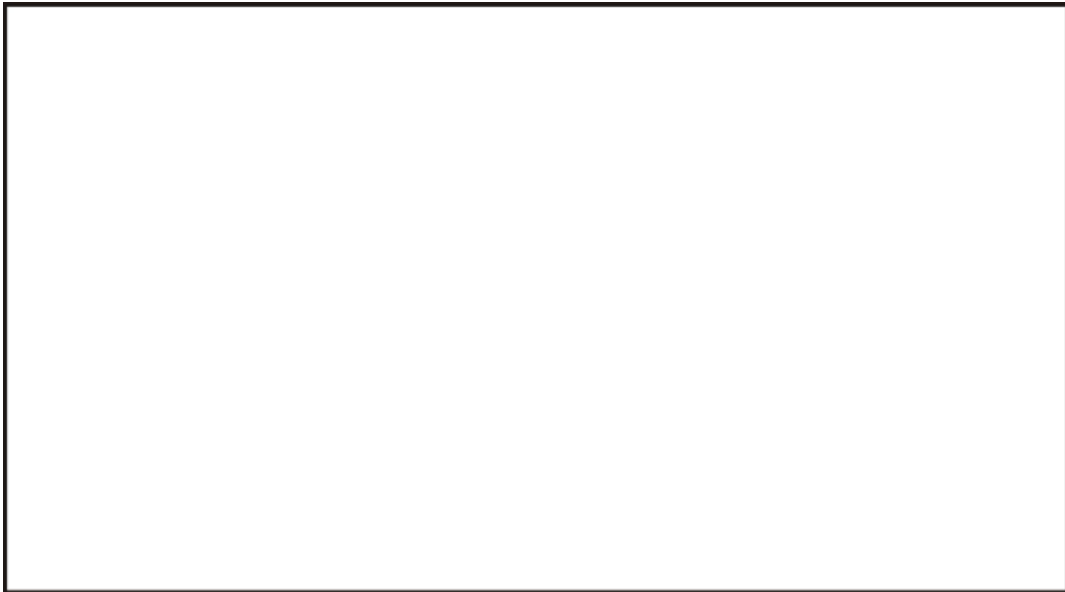
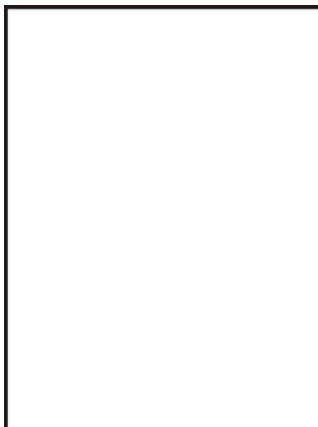


Схема разработки пасеки



Экспликация

Условные обозначения и спецификация

Очередность разработки пасек (№)

1 зв.	валка													
	обрезка сучьев													
	трелевка													
2 зв.	валка													

	обрезка сучьев										
	трелевка										
3 зв.	валка										
	обрезка сучьев										
	трелевка										

Сортиментная программа (при сортиментной заготовке)

Сортимент	Наименование, длина и диаметр сортиментов по породам									
	сосна		ель		дуб		береза		ольха	
	L, м	D, см	L, м	D, см	L, м	D, см	L, м	D, см	L, м	D, см
Пиловочник										
Балансы										
Фанерный кряж										
Дрова										
и т. д.										

5. КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- 5.1. Сменное задание бригаде, звену _____ м³
- 5.2. Число бригад (звеньев), работающих на лесосеке _____ шт.
- 5.3. Число бензодвигательных пил в бригаде, звене (участке): _____ шт.
- 5.4. Число тракторов на трелевке (вывозке) _____ шт.
- 5.5. _____
- 5.6. _____

6. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ И БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

- 6.1. Наличие передвижного обогревательного домика _____
- 6.2. Наличие средств индивидуальной защиты работающих: спецодежда, спецобувь, защитные каски, рукавицы и др. СИЗ – по отраслевым нормам их бесплатной выдачи.
- 6.3. Обязательное соблюдение требований Правил по охране и безопасности труда в лесной, деревообрабатывающей промышленности и в лесном хозяйстве (ПОТМ 1.5/3.00.01-97).
- 6.4. Ограждение лесосеки и опасной зоны по пересекаемым пешеходным тропам, квартальным просекам, дорогам должно быть обозначено знаками безопасности – проход и проезд запрещены, валка леса.
- 6.5. До начала основных лесосечных работ должны быть разработаны зоны безопасности на расстоянии не менее 50 м вокруг лесопогрузочных пунктов, верхних складов, обогревательных помещений (столовых), стационарных мест работы и стоянок лесосечных машин и другого оборудования.
- 6.6. На территории опасной зоны в радиусе 50 м от спиливаемого дерева не разрешается выполнять другие работы. Валка деревьев при нахождении в опасной зоне людей, животных, машин и механизмов запрещается.

6.7. Выполнение лесосечных работ ближе 50 м от границ охранных зон линий электропередачи и связи производить только по наряду-допуску.

6.8. Одиночная работа на лесосеке не допускается. При выполнении лесосечных работ на лесосеке должно находиться не менее двух человек.

6.9. При валке деревьев необходимо:

– использовать валочные приспособления (валочную вилку, валочную лопатку, топор с клиньями, трос длиной не менее 30 м для снятия зависших деревьев);

– на ветровально-буреломных лесосеках, горельниках и при подготовке лесосеки к рубке работать вдвоем (вальщик с лесорубом с использованием валочной вилки и бандажей; не допускается использовать клинья для валки опасных деревьев);

– прямостоящие деревья подпиливать на глубину 1/4, наклоненные – 1/3 диаметра; верхний рез подпила должен образовывать с нижней плоскостью угол 45–60°; оставлять недопил у здоровых деревьев диаметром до 40 см – 2 см, от 40 до 60 см – 3 см, от 61 и выше – 4 см. У деревьев, имеющих напennую гниль, недопил увеличивается по сравнению со здоровыми на 2 см, валить деревья, имеющие наклон более 5°, в сторону их наклона.

6.10. Ограничения проведения лесосечных работ:

– при скорости ветра более 4,5 м/с (приводятся в движение тонкие ветки деревьев) прекращается одиночная валка деревьев;

– при скорости ветра более 11 м/с (приводятся в движение толстые ветки деревьев) прекращается валка деревьев.

6.11. На лесосеке должны быть в наличии: инструкции по охране труда, журнал регистрации инструктажа по охране труда; журнал периодического контроля за состоянием охраны труда, удостоверения (копии удостоверений) профессиональной подготовки у вальщиков леса, удостоверения по охране труда – у всех работников.

6.12. Другие указания _____

7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ДОЛЖНОСТНЫХ ЛИЦ

За нарушения при проведении рубок леса в соответствии с Кодексом Республики Беларусь об административных нарушениях предусмотрена следующая ответственность должностных лиц:

– нарушение установленного порядка использования лесосечного фонда, заготовки и вывозки древесины влечет наложение штрафа – от 3 до 10 базовых величин (статья 63);

– уничтожение или повреждение подроста в лесах влечет предупреждение или наложение штрафа – от 3 до 10 базовых величин (статья 65);

– осуществление лесных пользований не в соответствии с целями или требованиями, предусмотренными в лесорубочном билете, влечет предупреждение или наложение штрафа – от 3 до 10 базовых величин (статья 66);

– незаконная порубка и повреждение деревьев и кустарников влечет наложение штрафа – от 3 до 10 базовых величин (статья 64);

– нарушение законодательства о труде влечет наложение штрафа в размере до 10 базовых величин (статья 41).

Технологическую карту составил: _____
_____ (должность, Ф.И.О., подпись, дата)

Лесосеку к разработке лесозаготовителю сдал: _____
_____ (должность, Ф.И.О., подпись, дата)

Лесосеку к разработке принял и с ответственностью за нарушения при проведении рубок леса ознакомлен: _____
_____ (должность, Ф.И.О., подпись, дата)

Ответственный за соблюдение требований охраны труда на лесосеке: _____
_____ (должность, Ф.И.О., подпись, дата)

С технологической картой ознакомлены рабочие:

1. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

2. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

3. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

4. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

5. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

8. КОНТРОЛЬ ЗА ХОДОМ РАЗРАБОТКИ ЛЕСОСЕКИ

8.1. Ответственное лицо лесхоза, осуществляющее контроль за соблюдением Правил отпуска древесины на корню в лесах Республики Беларусь и данной технологической карты, _____ (должность, Ф.И.О., подпись, дата), периодичность проведения контроля _____

8.2. Проверку провел: _____ (дата, Ф.И.О., подпись), предписание (выдал/нет).

Проверку провел: _____ (дата, Ф.И.О., подпись), предписание (выдал/нет).

Проверку провел: _____ (дата, Ф.И.О., подпись), предписание (выдал/нет).

8.3. В случае выявления нарушений требований Правил отпуска древесины на корню в лесах Республики Беларусь и данной технологической карты лесопользователю даются предписания по устранению этих нарушений и предъявляются требования по уплате неустойки в течение всего срока действия лесорубочного билета.

8.4. Освидетельствование мест рубок проводится юридическим лицом, ведущим лесное хозяйство, после окончания срока действия лесорубочного билета, или окончания лесозаготовительных работ ранее срока, указанного в лесорубочном билете, в 15-дневный срок с составлением акта установленной формы.

8.5. За допущенные лесопользователем нарушения требований Правил отпуска древесины на корню в лесах Республики Беларусь и других лесохозяйственных требований начисляются неустойки (штрафы).

Акт готовности лесосеки к рубке

Комиссия в составе:

проверила выполнение подготовительных работ на лесосеке в объеме требований технологической карты.

Убраны опасные деревья и ликвидирована захламленность. Схема разработки участка вынесена в натуру согласно технологической карте. Разбиты пасеки, намечены волоки, склады, трассы для лесовозных дорог, оборудована погрузочная площадка (ненужное зачеркнуть).

Комиссия считает, что по состоянию на _____ данная лесосека к разработке подготовлена.

Подписи членов комиссии:

1. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

2. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

3. _____ (Ф.И.О., подпись, дата)

Лесосеку к разработке принял:

Мастер л.-з.: _____ ()
(подпись)

Бригадир: _____ ()
(подпись)

3.8.8. Мероприятия по охране окружающей среды

Применяемые на лесосечных работах трелевочные и валочно-трелевочные машины не в полной мере отвечают экологическим требованиям. Удельное давление ходовой системы этих машин на почву значительно превышает 50 кПа. При неправильном использовании трелевочной техники причиняется значительный вред окружающей среде: разрушается верхний гумусовый слой почвы, остаются на лесосеке глубокие колеи, что вызывает заболачивание почвы, уничтожаются жизнеспособный подрост хозяйственно ценных пород, загрязняются почва и открытые водоемы нефтепродуктами, возникают пожары. Чтобы свести до минимума отрицательное воздействие трелевочной техники на окружающую среду, необходимо соблюдать определенные правила при ее использовании. Трелевочные волоки должны укрепляться отходами лесозаготовок (сучьями, ветвями и др.). Следует применять технологические схемы разработки лесосек, при которых трелевочная техника не повреждает жизнеспособный подрост. Нельзя использовать открытые водоемы в качестве источников воды для технических целей. Для заправки лесной техники топливно-смазочными материалами следует применять специальные заправочные средства. Топливо-смазочные материалы при необходимости следует хранить в закрытых емкостях на специально подготовленной площадке, рас-

положенной вдали от стены растущего леса и окруженной минерализованной полосой. Трелевочные машины и лесозаготовительная техника в свободное от работы время должны устанавливаться вдали от стены растущего леса на специально подготовленной площадке, окруженной минерализованной полосой. Возможны и другие мероприятия.

На основании литературных источников и изложенного выше в этом пункте указываются роль и значение охраны окружающей среды. Затем перечисляются мероприятия, предусмотренные в проекте по охране окружающей среды.

3.8.9. Мероприятия по охране и безопасности труда на лесосечных работах

Перечисляются основные мероприятия, которые необходимо выполнить на подготовительных и основных лесосечных работах, чтобы обеспечить безопасные условия труда:

- разрешать выполнение работ и управление машинами (механизмами) только при наличии у рабочего соответствующего удостоверения на это;
- периодически производить инструктаж рабочих по технике безопасности непосредственно на рабочем месте;
- разрешать работать только на исправных машинах и оборудовании;
- для снятия опасных деревьев рабочие должны применять специальные приспособления (ручные лебедки и т. д.);
- вокруг погрузочного пункта и вдоль лесовозного уса должна быть создана безопасная зона;
- опасные зоны на лесосеке должны быть ограждены специальными знаками, предупреждающими об опасности: «Осторожно! Валка леса!» и т. д.;
- при разработке лесосек должна соблюдаться безопасная 50-метровая зона между рабочими, выполняющими смежные операции;
- рабочие должны обеспечиваться качественной питьевой водой и горячим питанием;
- каждая комплексная лесозаготовительная бригада должна иметь аптечку для оказания первой медицинской помощи и др.

3.9. Лесовосстановительные работы

3.9.1. Технологические процессы лесовосстановления на вырубленных лесосеках, календарный график работ

Возможны и применяются на практике два способа возобновления леса: естественное и искусственное путем посева семян, посадки сеянцев и саженцев. Применение того или другого способа лесовосстановления зависит от многих факторов: способа разработки лесосек, почвенно-грунтовых условий, количества пней на 1 га и некоторых других.

Технология естественного возобновления предусматривает выполнение следующих работ: очистку мест рубок от отходов лесозаготовок с оставлением их в кучах на перегнивание в местах, не мешающих движению лесохозяйственных агрегатов и где нет подроста, или же сжиганием в пожаробезопасный период; подготовку почвы с целью создания благоприятных условий для прорастания семян на вырубках и под пологом леса, уход за всходами.

Наибольшее применение получила механическая подготовка почвы. Она заключается в снятии покрова и подстилки с поверхности почвы, т. е. в минерализации почвы на сухих и слабо увлажненных почвах, и создании дренирующих борозд с одновременным отвалом почвы в пласты на избыточно увлажненных почвах. Ее следует проводить в конце лета, осенью или ранней весной, чтобы не только подготовить почву, но и заделать в нее ранее выпавшие семена. В насаждениях с наличием лиственных пород почву следует обрабатывать осенью после опадания листьев. Механическая обработка почвы может быть полосная, перекрестная и площадками. Наиболее распространена полосная обработка почвы с расстоянием между центрами полос или борозд при посадке культур сосны обыкновенной 1,8–5,6 м; ели, лиственницы, дуба, ясеня и ольхи черной 2,5–5 м. Для конкретных природно-производственных условий расстояние между центрами полос или борозд может быть определено по формуле

$$l_{\text{п}} = (B / k_{\text{м}}) \cdot \xi,$$

где B – ширина захвата орудия, м; $k_{\text{м}}$ – коэффициент минерализации; ξ – показатель работы агрегата, учитывающий степень минерализации почвы в обрабатываемой полосе.

Для получения достаточного количества подроста главных пород на площади с неудовлетворительным естественным возобновлением принимают $k_m = 0,25-0,3$. При обработке почвы машинами с плужными корпусами $\xi = 1$, а машинами с дисково-зубовыми рабочими органами при работе в один след $\xi = 0,5-0,6$, в два следа – $\xi = 0,7-0,8$ и в три следа – $\xi = 0,9-1$.

На свежих вырубках с обсеменителями при дренированных почвах подготовка заключается в сдирании надпочвенного покрова до поверхности гумусового горизонта и неглубоком рыхлении. На старых, сильно задернелых невозобновившихся вырубках с обсеменителями почвы различного механического состава и влажности обрабатываются нарезкой борозд с одновременным созданием пластов.

При естественном лесовозобновлении заращивание вырубок хозяйственно ценными или перспективными в данных конкретных условиях породами происходит за счет использования способности леса к восстановлению. Чтобы естественное лесовозобновление было результативным, лесозаготовители (лесопользователи) должны проводить мероприятия по содействию естественному восстановлению леса. Основными из этих мероприятий являются:

- сохранение подроста и молодняка хозяйственно ценных пород в процессе заготовки древесины на отведенных в рубку лесосеках;
- оставление на лесосеках обсеменителей в виде кулис, куртин (участков леса площадью более 0,1 га), групп (10–20 деревьев) и одиночных деревьев по границам пасек, чтобы они не мешали разработке лесосеки;
- очистка мест рубок от отходов лесозаготовок в процессе разработки лесосеки или же сразу после ее разработки;
- подготовка почвы для создания благоприятных условий прорастания разносимых ветром и другими способами семян (минерализация поверхности почвы покровосдирателями, рыхлителями и др.);
- простейшее поверхностное осушение почвы путем напашки борозд через определенные расстояния (3–5 м) лесными плугами;
- частичное или полное огораживание вырубок с целью предотвращения выпаса скота на вырубках.

Наиболее трудоемкими, но эффективными являются сохранение подроста и молодняка хозяйственно ценных пород в процессе заготовки древесины, минерализация почвы и огораживание вырубок.

Искусственное возобновление леса посевом семян, посадкой сеянцев или саженцев более результативно и позволяет восстанавливать на вырубках желаемые и хозяйственно ценные породы. Оно практически не зависит от периодичности плодоношения и в меньшей степени подвержено влиянию метеорологических условий. Причем можно закультивировать лесосеку сразу после ее рубки и не терять древесины за счет пониженного прироста, так как завершение процесса естественного возобновления часто затягивается на годы. Кроме того, установлено, что культуры существенно превосходят естественно возникшие насаждения и по продуктивности. Однако искусственное возобновление требует больших материальных и трудовых затрат, и его следует применять на лесосеках, на которых естественное возобновление леса не дало желаемых результатов или нецелесообразно. Способы искусственного возобновления леса зависят в основном от почвенно-грунтовых условий и степени задернелости вырубок.

На вырубках с избыточно увлажненными почвами применяют следующий способ искусственного возобновления леса. Расчищают вырубки полосами шириной 2,0–3,0 м с расстоянием между ними 2,5–3,5 м. Для этого древесные остатки смещают корчевателями на промежутки между полосами. Затем обрабатывают почву на полосах плугами-канавокопателями и производят посев семян или посадку сеянцев по пластам лесопосадочными машинами. Последняя операция – профилактика и уход за культурами. Если вырубки старые, пни и древесные остатки разложились, расчистка их полосами не производится.

На вырубках с временно увлажненными почвами возможны два способа искусственного возобновления леса: такой же расчисткой полос, как и на избыточно увлажненных почвах, и без расчистки полос. При этом порядок выполнения работ следующий. Сначала расчищают полосы. Это делается в том случае, когда последующая обработка почвы будет выполняться двухотвальными широкозахватными плугами. Затем обрабатывается почва указанными выше плугами, производится посев семян по пластам (на легких почвах сеялками) или же посадка сеянцев и саженцев тоже по пластам лесопосадочными машинами. При обработке почвы одноотвальными плугами расчистку полос не производят. Последующий уход за лесными культурами осуществляется культиваторами или опрыскивателями с применением гербицидов.

На вырубках с дренированными и богатыми почвами, быстро зарастающими сорной растительностью, искусственное возобновле-

ние леса может производиться со сплошной корчевкой пней, с корчевкой пней полосами, с корчевкой отдельных пней и без корчевки пней. Независимо от варианта технологического процесса последовательность выполнения работ будет аналогична описанной выше, но их количество будет различным. Причем без корчевки пней лесные культуры создаются на вышеуказанных почвах при малом количестве пней, а также на старых вырубках. Посадка сеянцев на дренированных почвах производится в дно борозды. Сеянцы сажают однорядными лесопосадочными машинами.

На свежих и слабозадернелых вырубках с супесчаными и песчаными почвами, с неглубоким почвенным покровом технологический процесс искусственного возобновления леса заключается в следующем. Сначала, если необходимо, на вырубке корчевателем-сборителем убирают отходы лесозаготовок, чтобы обеспечить проходимость лесохозяйственных машин. Затем приступают к подготовке почвы и посеву семян или посадке сеянцев или саженцев. При наличии камней и слабой очистке вырубки подготовку почвы ведут обычно полосами покровосдирателями с одновременным посевом семян хвойных пород. В других условиях подготовка почвы на вырубках ведется бороздами и полосами рыхлителями и плугами с сеялками. Благодаря этому одновременно с подготовкой почвы происходит и посев семян. Полосная обработка почвы может производиться и фрезой с одновременным посевом семян в почву или же последующей посадкой сеянцев при помощи лесопосадочных машин.

Руководствуясь указанными в задании на проектирование природно-производственными условиями, сначала определяют число пней на 1 га, затем выбирают технологию лесовосстановления на вырубках лесосеках и перечисляют операции в последовательности их выполнения. Указывается, куда будет производиться посев семян, посадка леса: в дно борозд или в пласт, что зависит от степени увлажнения почв и задернелости вырубков.

Число пней на 1 га в среднем равно

$$n_{\text{п}} = \frac{Q_{\text{га}}}{V_{\text{хл}}},$$

где $Q_{\text{га}}$ – эксплуатационный запас древесины на 1 га, м³; $V_{\text{хл}}$ – средний объем хлыста, м³.

Затем для выбранной технологии лесовосстановления составляется календарный график выполнения лесовосстановительных работ, для чего можно использовать рекомендации табл. 3.11.

Табл. 3.11. **Примерные сроки выполнения основных видов работ в лесном хозяйстве**

Виды работ	Продолжительность работ, дни	Месяцы года
Подготовка почвы под посев семян и посадку сеянцев и саженцев	90–120	IV, V, VIII, IX, X
Посев семян, посадка сеянцев и саженцев	10–20	IV, V
Уход за культурами	60–80	V, VI, VII, VIII
Минерализация почвы	50–70	IX, X, XI

3.9.2. Машины и орудия для лесовосстановительных работ, расчет потребности в них и в рабочей силе

Исходя из принятой технологии лесовосстановления, подбираются машины и орудия для выполнения запланированных операций (для подготовки почвы, посева семян, посадки сеянцев или саженцев).

Расчистка вырубок не является обязательной операцией и проводится обычно на свежих вырубках, при использовании на обработке почвы двухотвальных плугов или когда на 1 га вырубки имеется более 500 пней. Она может быть сплошной и полосами (для целей лесовосстановления производится только полосная корчевка пней) и выполняется корчевальными машинами КМ-1, МРП-2А и другими и корневычесывателями, которыми производят уборку корней древесной растительности после корчевки пней. Наиболее трудоемкой является корчевка пней. Объем корчевки отдельных пней не должен превышать 10% от общего количества пней на 1 га.

Корчевальной машиной КМ-1 производится расчистка мест вырубок от пней, валежа, кусков стволовой древесины и камней полосами шириной 0,69 м. Машина агрегируется с трактором класса тяги 30 кН (ЛХТ-100 и др.). Агрегат обслуживается одним рабочим. Часовая производительность агрегата 0,15–0,30 га (2–4 км полосы в час).

Корчевальная машина МРП-2А предназначена для расчистки полос на вырубках от пней диаметром до 30 см и отходов лесозаготовок. Ширина обрабатываемой полосы 2,2 м. Машина агрегируется с

трактором класса тяги 30 кН (ЛХТ-100 и др.). Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 1,5 км полосы в час.

Обработка почвы может производиться плугами, дисковыми боронами и фрезами.

На свежих вырубках с дренированными почвами для обработки почвы рекомендуется применять плуги ПКЛ-70А и ПЛ-1.

Плуг ПКЛ-70А – комбинированный, предназначен для нарезки двухпластных борозд шириной 0,7 м на вырубленных лесосеках. Плуг агрегируется с тракторами класса тяги 14–30 кН (МТЗ-82Л, ЛХТ-100 и др.). Агрегат обслуживается одним рабочим. Часовая производительность агрегата 1,2–1,5 км борозды.

Плуг ПЛ-1 – лесной, двухотвальный, предназначен для нарезки борозд и создания пластов на вырубленных лесосеках. Ширина борозды 1 м. Плуг агрегируется с тракторами класса тяги 30 кН (ЛХТ-100 и др.). Агрегат обслуживается одним рабочим. Часовая производительность агрегата 1,0–1,5 км борозды.

На временно переувлажненных почвах нарезку борозд следует производить плугами ППП-135 и другими аналогичными.

Плуг ППП-135 – лесной, двухотвальный, предназначен для полосной обработки почвы под лесные культуры на задернелых вырубках с количеством пней до 500 шт. на 1 га. Ширина борозды, создаваемой плугом, 1,35 м, глубина до 0,3 м. Плуг агрегируется с трактором Т-130Г-1. Агрегат обслуживается одним рабочим. Часовая производительность агрегата 1,6–2,2 км борозды в час. Этим плугом можно прокладывать и противопожарные полосы.

На влажных и сырых почвах для нарезки борозд целесообразно применять плуги-канавокопатели ПКЛН-500А, ПШ-1 и др.

Плуг-канавокопатель ПКЛН-500А – лесной, навесной, предназначен для полосной обработки почвы на избыточно увлажненных почвах с целью их осушения и создания лесных культур по пластам, а также для устройства противопожарных минерализованных полос. Плугом можно прокладывать канавы глубиной до 0,5 м и шириной по дну 0,3 м. В зависимости от глубины прокладываемых борозд (канав) плуг агрегируется с тракторами класса тяги 40–60 кН (ЛХТ-100Б, Т-130БГ, ТТ-4М). Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 1,5–2,0 км/ч.

Плуг ПШ-1 – шнековый, предназначен для обработки почвы полосами с созданием микроповышений на временно сырых и влажных почвах. Расстояние между центрами микроповышений $3,0 \pm 0,2$ м. Плуг

агрегатируется с тракторами класса тяги 30–40 кН с ходоуменьшителем и валом отбора мощности. Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 1,4–1,5 км/ч.

На слабозадернелых дренированных почвах для полосной обработки почвы можно применять фрезы ФЛШ-1,2, ФЛУ-0,8 и дисковые бороны БДК-2/2,5, БДН-3,0.

Фреза ФЛШ-1,2 – лесная, шнековая, предназначена для полосной обработки почвы на вырубках с образованием микроповышений для последующей посадки лесных культур. Ширина обрабатываемой полосы 1,2 м. Фреза агрегатируется с тракторами класса тяги 30 кН. Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 2,1–3,0 км/ч.

Фреза ФЛУ-08 – лесная унифицированная, предназначена для обработки почвы полосами шириной 0,8 м на вырубках под лесные культуры, а также с целью содействия естественному лесовозобновлению. Фреза агрегатируется с тракторами класса тяги 30 кН. Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 2,5–3,0 км/ч.

Борона БДК-2/2,5 – дисковая, клавишная и предназначена для полосной и сплошной обработки почвы на вырубках с пониженными пнями, а также для ухода за лесными культурами. Ширина обрабатываемой полосы за один проход 2,5 м. Борона агрегатируется с тракторами класса тяги 30 кН. Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 2,3 км/ч.

Для создания микроповышений на временно увлажненных почвах можно применять кроме фрезы ФЛШ-1,2 плуги ПЛ-1 и ПШ-1.

Основным методом создания лесных культур является посадка леса. Создание лесных культур сосны обыкновенной посевом семян производится только на слабозадернелых легких и влажных песчаных и супесчаных почвах.

Для посева семян сосны и других мелких семян хвойных пород в дно борозды применяется навесная сеялка СП-70 к плугу ПКЛ-70А. Ее можно навешивать также и на плуг ПЛ-1. Посев семян строчно-луночный, производится одновременно со вспашкой почвы.

Для создания лесных культур посадкой сеянцев и саженцев могут применяться лесопосадочные машины МЛУ-1А, СЛ-2, ЛМД-81 и другие, а при автоматизированной посадке – МЛА-1А «Илана» и др.

Лесопосадочная машина МЛУ-1А – универсальная, предназначена для рядовой посадки сеянцев хвойных и лиственных пород на

вырубках с дренированными почвами и количеством пней до 500 шт. на 1 га, с шагом посадки 50 см, 75, 100, 125 и 150 см, который регулируется количеством захватов на диске посадочного аппарата. Подача сеянцев и саженцев в захваты лесопосадочного аппарата производится вручную рабочим-сажальщиком. Машина агрегируется с трактором класса тяги 14–30 кН. Агрегат обслуживается трактористом и сажальщиком. Производительность агрегата 1,45–1,50 км/ч.

Лесопосадочная машина СЛ-2 предназначена для посадки леса сеянцами и саженцами на избыточно увлажненных дренированных почвах, а также почвах легкого механического состава, на осушенных болотах и выработанных торфяных месторождениях с шириной междурядий 1,9–3,1 м. Машина агрегируется с трактором класса тяги 30 кН. Агрегат обслуживается 5 рабочими: тракторист, два сажальщика и два оправщика растений. Производительность агрегата 1,6–3,0 км/ч.

Лесопосадочная машина ЛМД-81 предназначена для посадки саженцев хвойных пород на вырубках с количеством пней свыше 500 шт. на 1 га и почвами, подверженными временному избыточному увлажнению. Шаг посадки саженцев 1,0–2,5 м. Машина агрегируется с тракторами класса тяги 30–40 кН. Агрегат обслуживается тремя рабочими: тракторист, сажальщик и подносчик саженцев. Производительность агрегата 2–3 км/ч.

Лесопосадочная машина МЛА-1А «Илана» – с приспособлением для обработки почвы и с автоматической подачей сеянцев, предназначена для посадки сеянцев хвойных пород на вырубках с числом пней до 500 шт. на 1 га и на землях бывшего сельхозпользования, загрязненных радионуклидами. Шаг посадки 0,5 м; 0,75; 1,0; 1,5 м. Машина агрегируется с трактором класса тяги 14 кН. Агрегат обслуживается тремя рабочими: тракторист и два оператора зарядки кассет саженцами. Производительность агрегата 2,6–3,5 км/ч.

Уход за лесными культурами проводится с целью повышения приживаемости, сохранности и улучшения роста культивируемых растений путем рыхления почвы, уничтожения сорняков, окашивания лесных культур и уничтожения нежелательной древесной и кустарниковой растительности. Для рыхления почвы в междурядьях лесных культур обычно используются культиваторы КЛБ-1,7. Ими обрабатывают почву в первые 2–4 года после создания лесных культур, и в проекте это не предусматривается.

Культиватор КЛБ-1,7 – бороздный, предназначен для ухода за лесными культурами на вырубках методом седлания рядов. Ширина

захвата культиватора 1,7 м. Культиватор агрегатируется с тракторами класса тяги 14–30 кН. Агрегат обслуживается одним рабочим. Производительность агрегата 1 км/ч.

После того как выбраны машины и орудия для лесовосстановительных работ, определяется объем работ по каждой операции, производительность машин и орудий на каждой операции. С учетом этих данных и продолжительности работы по операциям определяется потребность в машинах и орудиях для лесовосстановительных работ:

$$n_{\text{м}} = \frac{Q}{T \cdot \Pi},$$

где Q – объем работ, га или км; T – продолжительность работы на данной операции, дней; Π – сменная производительность агрегата (тяговая машина в сочетании с орудием).

Производительность агрегата может быть определена по формулам:

в гектарах (га)

$$\Pi = 0,36 \cdot T \cdot B_{\text{р}} \cdot v_{\text{р}} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2$$

или в единицах длины (м, км)

$$\Pi = T \cdot v_{\text{р}} \cdot \varphi_1 \cdot \varphi_2,$$

где T – продолжительность работы агрегата, ч (7 или 8 ч); $B_{\text{р}}$ – рабочая ширина захвата агрегата, м; $v_{\text{р}}$ – рабочая скорость движения агрегата, м/с; φ_1 – коэффициент использования рабочего времени, $\varphi_1 = 0,8–0,85$; φ_2 – коэффициент использования агрегата, $\varphi_2 = 0,85–0,9$.

Рабочая скорость движения агрегата зависит от марки тяговой машины и берется из технической характеристики машины для 2-й передачи. На нераскорчеванных вырубках при бороздной вспашке скорость движения агрегата обычно 2–3 км/ч, а при бороновании и культивации – 4–5 км/ч.

При определении количества тяговых машин необходимо иметь в виду, что одна машина может в течение года использоваться с несколькими орудиями. Потребность в рабочих определяется по каждому виду работ исходя из количества работающих в смену агрегатов и числа рабочих, обслуживающих один агрегат.

3.9.3. Мероприятия по охране и безопасности труда

на лесовосстановительных работах

Излагаются основные мероприятия по охране и безопасности труда, которые должны быть осуществлены, чтобы обеспечить безопасные условия труда на лесовосстановительных работах:

- разрешать выполнение работ и управление машинами только при наличии у рабочего соответствующего удостоверения на это;
- периодически производить инструктаж рабочих по технике безопасности непосредственно на рабочем месте;
- разрешать работать только на исправных машинах и оборудовании;
- рабочие должны обеспечиваться качественной питьевой водой и горячим питанием, каждая бригада должна иметь аптечку для оказания первой медицинской помощи и др.

При длительной стоянке агрегата навесная машина или орудие должны быть опущены. Ремонт или замену отдельных рабочих органов и деталей можно производить только после полной остановки агрегата и перевода его из рабочего в транспортное положение. При этом рабочие органы должны быть установлены на подставки, а предохранительные устройства приведены в действие.

На работах, связанных с применением ядовитых веществ, должны соблюдаться особые меры предосторожности. Лица, работающие с ядохимикатами, должны быть в комбинезонах и рабочих ботинках, иметь рукавицы, очки и средства защиты дыхательных органов (респираторы, противогазы и др.). По окончании работы с ядохимикатами необходимо снять спецодежду, принять душ и тщательно вымыть лицо и руки.

Ядовитые вещества следует хранить в специальных помещениях, недоступных для посторонних лиц, и перевозить к месту работы в тщательно упакованном виде. Хранение и перевозка ядохимикатов с продуктами питания категорически запрещается. Транспортные средства после перевозки ядохимикатов должны быть тщательно очищены. Участки, подлежащие обработке ядохимикатами, должны быть закрыты для посещения посторонними лицами не менее чем на одни сутки. На обработанных участках следует устанавливать предупредительные знаки о том, что растения опрысканы ядами и прикосновение к ним воспрещается.

3.10. Потребность в рабочих, основных машинах и механизмах, вспомогательном оборудовании, инструментах и материалах, топливно-смазочных материалах для лесосечных

и лесовосстановительных работ

Для решения вопросов бытового обслуживания рабочих и технического обслуживания техники необходимо знать общую потребность в рабочих и технике для выполнения лесосечных и лесовосстановительных работ. Эта потребность в рабочих и технике определяется на основании ранее выполненных расчетов путем сведения данных расчетов в табл. 3.12, т. е. расчет дается в форме таблицы.

Табл. 3.12. Общая потребность в рабочих и основном оборудовании для выполнения лесосечных и лесовосстановительных работ

Виды работ	В бригаде, звене			Количество бригад	На предприятии				
	рабочих, чел.	машин в работе			рабочих, чел.	машин			
		марка	количество			марка	в работе	в резерве	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подготовительные работы: подготовка лесосек к рубке; строительство лесовозных усов									

Окончание табл. 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основные лесосечные работы: заготовка древесины; погрузка древесины на лесовозный транспорт									
Вспомогательные работы									
Заключительные работы: очистка лесосек от отходов; переработка отходов и тонкомера на щепу									
Лесовосстанови-									

тельные работы									
<i>Итого</i>	Σ				Σ				

Для обеспечения нормальной работы машины и механизмы на лесосечных и лесовосстановительных работах должны быть обеспечены необходимым количеством вспомогательного оборудования, инструментов и материалов, потребность в которых определяется расчетом в форме табл. 3.13.

Примерные нормы расхода вспомогательного оборудования, инструментов и материалов даны в приложении 10.

Табл. 3.13. Потребность во вспомогательном оборудовании, инструментах и материалах

Наименование вспомогательного оборудования и инструмента	Единица измерения	Норма расхода на 1000 м ³ , или на 1 га (для лесовосстановительных работ)	Объем работ, тыс. м ³ , (га)	Годовой расход, шт. (кг)
Пильные цепи ПЦУ-9,3 на валке и т. д.	шт./1000 м ³			

Чтобы обеспечить своевременное и в требуемом объеме снабжение работающих на лесосеках машин и механизмов топливно-смазочными материалами (ТСМ) и рабочими жидкостями, необходимо знать сменный и годовой расход ТСМ и жидкостей, который определяется соответствующими расчетами в форме табл. 3.14.

Табл. 3.14. Потребность в топливно-смазочных материалах (ТСМ) и рабочих жидкостях

Марка машины	Число машино-смен работ всех машин в год	Расход ТСМ и рабочих жидкостей								
		на машино-смену, кг								
		дизельное топливо	бензин	моторное масло	автол	нигрол	солидол	консталин	рабочая жидкость для гидросистем	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ЛП-19В										
МЛ-127С										
и т. д.										
<i>Итого</i>										

Расход ТСМ и рабочих жидкостей							
в год, кг							
дизельное топливо	бензин	моторное масло	автол	нигрол	солидол	консталин	рабочая жидкость для гидросистем
11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Итого</i>							

Число машино-смен работы машины в год (сезон) определяется делением объема работ на сменную производительность машины (механизма) на данной операции (см. формулу (3.5)).

Средние нормы расхода топливно-смазочных материалов и рабочих жидкостей на лесосечных работах даны в приложении 10.

3.11. Заключение

В заключении приводятся основные выводы по результатам технико-экономических и технологических расчетов, выполненных в проекте. Дается оценка совершенства запроектированной технологии и механизации лесосечных работ с точки зрения рационального и полного использования лесосечного фонда, древесной биомассы, охраны окружающей среды и производительности труда. Приводится оценка полноты решений поставленных задач и их технико-экономическая эффективность.

3.12. Оформление пояснительной записки проекта

Пояснительная записка курсового проекта должна содержать следующие структурные элементы, расположенные в приведенной ниже последовательности:

- титульный лист;
- задание на проект;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;

- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме проекта: количество страниц пояснительной записки с указанием количества рисунков, таблиц, использованных источников и приложений;
- перечень ключевых слов: 5–9 слов или словосочетаний из двух слов в именительном падеже, которые наиболее полно и последовательно характеризуют содержание проекта и берутся из текста проекта;
- текст реферата, который должен отражать цель и сокращенное изложение содержания проекта с основными фактическими результатами: производительность труда, удельные капитальные вложения и эксплуатационные затраты и др.

В конце текста реферата указывается количество листов графического и иллюстрационного материала (при наличии).

Объем реферата до одной страницы. Образец реферата дан в [9, приложение Г].

Список использованных источников, который должен включать все использованные информационные источники в порядке появления ссылок на них в тексте, помещается после изложения текстового материала перед приложением, нумеруется арабскими цифрами без точки и печатается с абзацного отступа. Список источников оформляется по ГОСТ 7.1–2003 [9, приложение Е].

Приложение 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Табл. 1. Технические характеристики профессиональных бензиномоторных цепных пил средней мощности (мощность двигателя 3,2–4,0 кВт)

Показатели	Марка бензопилы				
	Урал-2Т «Электрон»	Штиль MS 361	Штиль MS 380	Ху- скварна 365SP	Ху- скварна 372XP
Мощность двигателя, кВт	3,68	3,4	3,6	3,4	3,9
Тип пильной цепи	ПЦУ-10,26	универсальная Oilomatic			
Шаг пильной цепи, дюйм (мм)	(10,26)	3/8 (9,32)	3/8 (9,32)	3/8 (9,32)	3/8 (9,32)
Рекомендуемая длина пильной шины, см	46–70	38–50	38–50	38–70	38–70
Объем топливного бака, л	1,60	0,68	0,68	0,77	0,77
Объем масляного бака, л	0,24	0,32	0,36	0,42	0,40
Масса пилы без пильной шины и цепи, кг	10,1	5,6	6,6	6,0	6,3
Условия применения	в насаждениях с диаметром ствола на высоте груди 30–60 см				

Табл. 2. Технические характеристики легких профессиональных бензиномоторных цепных пил малой мощности (мощность двигателя 2,2–3,0 кВт)

Показатели	Марка бензопилы				
	Тайга-245	Штиль MS 270	Штиль MS 280	Ху- скварна 346XP	Ху- скварна 359
Мощность двигателя, кВт	2,6	2,6	2,8	2,5	2,9
Тип пильной цепи	ПЦУ-9,3	универсальная Oilomatic			
Шаг пильной цепи, дюйм (мм)	(9,3)	0,325 (8,25)	0,325; 3/8 (8,25; 9,32)	0,325 (8,25)	0,325 (8,25)
Рекомендуемая длина пильной шины, см	33–45	33–45	–	33–60	33–60
Объем топливного бака, л	0,80	0,52	0,52	0,50	0,68
Объем масляного бака, л	0,30	0,28	0,28	0,25	0,38
Масса пилы без пильной шины и цепи, кг	8,0	5,3	5,3	4,9	5,5
Условия применения	в насаждениях с диаметром ствола на высоте груди до 30 см				

Табл. 3. Технические характеристики валочно-пакетирующих машин

Показатели	Марка машины			
	ЛП-19В	МЛ-119А	ЛП-60-01А	Джон-Дир 759G
Мощность двигателя, кВт	125	125	95,5	180
Максимальный диаметр спиливаемых деревьев, см	90	90	90	55
Тип пильного механизма	цепной	цепной	цепной	дисковая пила
Тип пильной цепи	универсальная ПЦУ-1			–
Максимальный вылет гидро-манипулятора, м	8,0	8,0; 9,25	8,0	7,1
Грузоподъемность манипулятора на максимальном вылете, т	3,2	2,5	2,0	1,53
Масса машины, т	24,0	26,5	24,5	27,2
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	0,3–0,8		0,2–0,4	

Табл. 4. Технические характеристики валочно-трелевочных машин

Показатели	Марка машины		
	ЛП-58	ЛП-58-01	ВМ-4Б
Базовая машина	ТТ-4М	ТТ-4М	ТТ-4М
Мощность двигателя, кВт	95,5	95,5	95,5
Тип пильного механизма	цепной, консольный		
Максимальный диаметр срезаемого дерева, см	65	65	100
Величина перемещения механизма срезания, мм, не менее: в горизонтальном направлении в вертикальном направлении	– –	– –	1100 1140
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	5,0	7,6	–
Грузоподъемность гидроманипулятора на максимальном вылете, т	2,0	2,0	–
Угол поворота гидроманипулятора в горизонтальной плоскости, град	228	228	–
Масса машины, т	19,9	–	18,35
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	0,3–0,8		0,4 м ³ и более

Табл. 5. Технические характеристики валочно-сучкорезно-раскряжевочных машин (харвестеров)

Показатели	Марка машины			
	МЛХ-424	МЛХ-434	Амкодор 2551	Джон Дир 1270D
Тип шасси	колесное, трехосное, с шарнирно-сочлененной рамой			
Мощность двигателя, кВт	114	114	109	160
Тип пильного механизма	цепной, консольный			
Шаг пильной цепи, мм (дюйм)	10,26 (0,404)			
Максимальный диаметр срезаемого дерева, м	0,60	0,63	0,67	0,65
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	8,8	10,1	9,5	9,7
Максимальный грузовой момент гидроманипулятора, кН·м	134	156	100	178
Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, град	260	260	260	220
Масса машины, т	15,9	15,6	15,0	17,5
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	0,18–0,40	0,25–0,50	0,18–0,40	0,25–0,50

Табл. 6. Технические характеристики сучкорезно-раскряжевочных машин (процессоров)

Показатели	Марка машины			
	Ниаб 5-15В	Хипро 755	Хипро 450	СМ-35
1	2	3	4	5
Тип шасси (базовая машина)	МТЗ-82Л (МТЗ-1221)	МТЗ-1221	МТЗ-82Л	ТТ-4М-01
Мощность двигателя, кВт	60,0 (95,6)	95,6	60,0	95,5
Тип пильного механизма	цепной			
Шаг пильной цепи, мм (дюйм)	10,26 (0,404)			
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	–	7,0	4,0–6,0	8,0
Диаметр обрабатываемых деревьев, см	5–50	5–48	5–45	6–65
Наибольший диаметр срезаемых сучьев, см	–	–	–	15
Скорость протаскивания дерева через сучкорезную головку, м/с	1,3	3,5	3,5	0,7–2,1
Длина выпиливаемых сортиментов, м	кратная 1,5	от 0,1	от 0,1	от 0,1

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5
Эксплуатационная масса навесного технологического оборудования (машины), кг	–	1280	1130	(17 000)
Тяговое усилие лебедки для подтаскивания деревьев к машине, т	2,5	2,0	2,0	–
Канатовместимость барабана лебедки, м	40	50	50	–
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	до 0,40		0,35	0,30–0,80

Табл. 7. Технические характеристики сучкорезных машин

Показатели	Марка машины		
	ЛП-30Г	СМ-33	ЛП-33Б
Базовая машина	ТЛТ-100А	ТБ-1М	ТТ-4М
Мощность двигателя, кВт	88	88	95,5
Диаметр обрабатываемых деревьев, см	6–40	6–40	до 75
Диаметр срезаемых сучьев, см	до 15	до 15	до 20
Максимальная кривизна обрабатываемых деревьев, %	15	15	15
Тяговое усилие протаскивающего механизма, кН	30	25	50
Масса машины, т	16,5	18,0	19,0
Скорость протаскивания дерева через сучкорезную головку, м/с	2,0	2,5	2,0
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	0,18–0,35		0,3–0,8

Табл. 8. Технические характеристики трелевочных тракторов с канатно-чокерным оборудованием

Показатели	Марка машины				
	ТТР-401М	МЛ-127	ТЛТ-100А	ТТ-4М	МТ-5
1	2	3	4	5	6
Тип трактора	колесный		гусеничный		
Мощность двигателя, кВт	60	77	88	95,5	110
Тип лебедки	однобарабанная, реверсивная				

Окончание табл. 8

1	2	3	4	5	6
Максимальное тяговое усилие лебедки, кН	30	80	105	122	172
Диаметр каната, мм	9–13	17–19	17–19	19–21	20–22
Максимально допустимая нагрузка на щит трактора, кН	–	–	40	50	50
Канатовместимость барабана лебедки, м	50	40	40	50	50
Скорость движения вперед, км/ч	1,89–20,4	1,5–22,2	2,83–10,35	2,28–10,23	2,4–11,2
Масса машины, т	4,9	10,2	12,6	14,4	15,1
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	до 0,3		0,2–0,6	0,3–1,0	0,4–1,2

Табл. 9. Технические характеристики трелевочных тракторов с гидроманипулятором

Показатели	Марка машины			
	ТБ-1М-15	ЛП-18Д	МЛ-107	Амкодор 2243
Базовая машина	ТЛТ-100А	ТТ-4М	гусеничное шасси	колесное шасси
Мощность двигателя, кВт	88	95,5	243	109
Вылет захвата гидроманипулятора, м:				
максимальный	8,0	8,0	10,0	6,5
минимальный	1,5	2,0	2,0	–
Грузовой момент гидроманипулятора, кН·м	80	110	110	–
Угол поворота манипулятора в горизонтальной плоскости, град	285	285	360	–
Максимальный объем трелеваемой пачки, м ³	8	10	14	6
Масса машины, т	14,0	17,8	18,2	15,5
Условия применения: в насаждениях со средним объемом хлыста, м ³	в насаждениях с удовлетворительной и хорошей несущей способностью грунтов			
	до 0,6	0,4–1,0	0,4–1,2	до 0,5

Табл. 10. Технические характеристики трелевочных тракторов с пачковым клещевым захватом (подборщиков-трелевщиков пачек)

Показатели	Марка машины			
	МЛ-127С	МЛ-136	ЛТ-230	ЛТ-187
Базовая машина	МЛ-127	ТЛТ-100А-06		ТТ-4М-01
Мощность двигателя, кВт	77	88	88	95,5
Тип захвата	клещевой			
Максимальное раскрытие челюстей захвата, м	3,0	–	–	–
Максимальный вылет захвата относительно оси ведущей звездочки (колеса), м	2,8	1,5	–	1,8
Максимальный объем трелеваемой пачки, м ³	4	7	8	10
Масса машины, т	11,6	14,3	14,2	16,0
Условия применения	в насаждениях с удовлетворительной и хорошей несущей способностью грунтов и при валке деревьев ВПМ			

Табл. 11. Технические характеристики одномодульных погрузочно-транспортных машин (форвардеров с шарнирно-сочлененной рамой)

Показатели	Марка машины			
	МЛПТ-354М	МЛПТ-364	МЛ-131	Амкодор 2661
Тип трактора	колесный 4К4	колесный 6К6		
Мощность двигателя, кВт	77	114	88	109
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	7,6	9,0	9,0	8,2
Грузовой момент гидроманипулятора, кН·м	50	80	80	80
Угол поворота манипулятора, град	360	–	–	380
Грузоподъемность грузовой платформы, т (м ³)	5 (6,5)	11 (10)	10 (9)	12 (10)
Длина перевозимых сортиментов, м	2–6	2–6	2–6	до 6,5
Скорость движения машины вперед, км/ч	2,3–22,9	0–29,5	1,4–26,5	6,3–33,0
Масса машины, т	10,2	13,7	13,9	14,5
Условия применения	в насаждениях с удовлетворительной и хорошей несущей способностью грунтов для сбора заготовленных на лесосеке сортиментов, их подсортировки, укладки на грузовую платформу, транспортировки на верхний склад, выгрузки и укладки в штабеля			

Табл. 12. Технические характеристики двухмодульных погрузочно-транспортных машин (лесных тракторов с прицепными лесовозными тележками)

Показатели	Марка машины		
	«Тигер» МТПЛ-5-11	«Беларус» МПТ-461.1	Амкодор 2652
Энергетическое средство	тракторы «Беларус» МТЗ Л-82.2 или МТЗ-82.1		
Лесовозная тележка (полуприцеп)	ПЛ-11М	ПЛ-9	балансирный полуприцеп
Грузоподъемность полуприцепа, т (м ³)	11 (10)	9 (8)	9 (8)
Длина перевозимых сортиментов, м	2,5; 4; 6	2; 4; 6	4; 6
Тип гидроманипулятора	шарнирно-сочлененный, полноповоротный		
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	4,8	5,5	5,5
Грузовой момент гидроманипулятора, кН·м (грузоподъемность на максимальном вылете, кг)	(560)	–	42 (450)
Масса машины (трактор, полуприцеп, гидроманипулятор), т	6,8	8,95	7,8
Условия применения	в насаждениях с удовлетворительной и хорошей несущей способностью грунтов для сбора на лесосеке сортиментов, их подсортировки, укладки на грузовую платформу, транспортировки на верхний склад, выгрузки и укладки в штабеля		

Табл. 13. Технические характеристики гусеничных челюстных лесопогрузчиков

Показатели	Марка лесопогрузчика		
	ПЛ-1Г	ЛТ-188	Амкодор 352Л
Базовый трактор	ТЛТ-100-04	ТТ-4М	колесное шасси (132 кВт)
Грузоподъемная сила лесопогрузчика, кН	31,4	39,2	50
Наибольшая высота подъема груза, м	3,5	4,0	4,65
Сменная производительность погрузчика, м ³ (при расстоянии транспортировки груза до 30 м)	до 250	до 400	до 200
Масса лесопогрузчика, т	13,8	18,6	15,0
Условия применения: в насаждении со средним объемом хлы-	погрузка хлыстов и деревьев на лесовозный транспорт		погрузка сортиментов на транс-

ста, м ³	до 0,5	0,4 и выше	портное средство
---------------------	--------	------------	------------------

**Табл. 14. Технические характеристики самоходных
стреловых кранов-лесопогрузчиков**

Показатели	Марка крана		
	МПР-1221	МЛПР-394	ЛТ-72А
Базовая машина	колесный трактор «Беларус» 1221	колесное шасси 4К4	гусеничное шасси трактора ТТ-4М
Мощность двигателя, кВт	96	77	95,5
Наибольший вылет гидроманипулятора, м	6,9	9,0	7,6
Грузовой момент манипулятора, кН·м (грузоподъемность на максимальном вылете, т)	54 (-)	70 (-)	- (1,6)
Угол поворота гидроманипулятора, град	405	360	360
Масса лесопогрузчика, т	7,8	11,5	17,4
Условия применения: в насаждении со средним объемом хлыста, м ³	подсортировка, штабелевка сортиментов на верхнем складе, погрузка их на лесовозный транспорт		

**Табл. 15. Технические характеристики погрузчиков-транспортировщиков
отходов лесозаготовок**

Показатели	Марка машины		
	ЛП-23	ЛТ-168А	ПЛ-16А
Базовая машина	гусеничный трактор ТБ-1М		колесный трактор Т-157
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	5,75	5,75	7,1
Грузоподъемная сила гидроманипулятора на максимальном вылете, кН	8,0	8,0	6,0
Тип кузова для отходов	самосвальный без заднего борта	не самосвальный на пневмоколесном ходу	
Вместимость кузова, м ³	12,0	22,75	17,0

Сменная производительность при расстоянии подвозки отходов лесозаготовок до 300 м, м ³	20,0	24,0	24,0
---	------	------	------

Табл. 16. **Технические характеристики самоходных и передвижных рубительных машин для измельчения отходов лесозаготовок, тонкомерных деревьев и бревен на щепу**

Показатели	Марка машины		
	Амкодор 2902	«Беларус» МР-25	ТТ-1000 ТУ
Тип базовой машины	самоходная колесная	«Беларус» Л 1221	трактор Т-150К
Мощность двигателя машины, кВт	132	96	110
Тип рубительной установки	барабанная	барабанная на полуприцепе	дисковая на полуприцепе
Производительность рубительной установки, м ³ /ч	до 100	25–60	15–25
Наличие контейнера для щепы и его тип	есть, опрокидывающийся	есть, опрокидывающийся	контейнера нет
Вместимость контейнера, м ³	16	10	–
Высота выгрузки контейнера, м	3,2	–	–
Тип гидроманипулятора	полноповоротный		
Максимальный вылет гидроманипулятора, м	10,3	6,5	5,5
Максимальный диаметр перерабатываемого сырья, см	36	36	26

Табл. 17. **Технические характеристики переносных лебедок с ручным приводом для снятия зависших деревьев и других вспомогательных работ**

Показатели	Марка лебедки	
	ЛЛ-0,5	ЛЛ-0,7
Тип лебедки	однобарабанная, реверсивная	
Диаметр каната, мм	4,9	6,1
Длина каната, м	35	35
Способ крепления лебедки к дереву	стяжным фалом	
Тяговое усилие лебедки со скользящим блоком-полиспастом, кг:		
рабочее	500	700
максимальное	750	1000
предельное	1000	1300

Тяговое усилие лебедки при усилии на рукоятке 2,5–2,9 кг, кг	100	130
Масса лебедки с канатом, кг	11,0	18,0

Приложение 2. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ И НОРМЫ ВРЕМЕНИ НА ВАЛКУ ДЕРЕВЬЕВ, ВАЛКУ И ОБРЕЗКУ СУЧЬЕВ, РАСКРЯЖЕВКУ ХЛЫСТОВ БЕНЗИНОМОТОРНЫМИ ПИЛАМИ

1. Валка деревьев бензиномоторными пилами.

Содержание работы: подготовка рабочего места у дерева (уборка валежника, кустарника и подроста, мешающих валке дерева, расчистка снега глубиной до 0,5 м вокруг дерева и на путях отхода); валка дерева (подпил, спиливание и сталкивание) бензиномоторной пилой в заданном направлении с применением валочной вилки, валочной лопатки или гидроклина с оставлением пня на высоте шейки корня, а на волоках – заподлицо с поверхностью земли; переход от одного дерева к другому; замена пильной цепи; ежедневное техническое обслуживание пилы и гидроклина; сдача работы.

Состав исполнителей:

- при валке деревьев одним рабочим: вальщик леса 6-го разряда;
- при валке деревьев двумя рабочими: вальщик леса 6-го разряда, лесоруб 4-го разряда.

Табл. 1. Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени при валке деревьев бензиномоторными пилами с мощностью двигателя 3,2–4 кВт

Средний объем хлыста, м ³	Валка деревьев одним рабочим с применением валочной лопатки или гидроклина		Валка деревьев двумя рабочими с применением валочных приспособлений	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
Хвойные (кроме лиственницы) и мягколиственные породы				
0,18–0,21	43,6	0,183	74,1	0,216
0,22–0,29	52,2	0,153	88,7	0,180
0,30–0,39	64,9	0,123	110,3	0,145
0,40–0,49	76,0	0,105	129,2	0,124
0,50–0,75	89,4	0,089	152,0	0,105
0,76–1,10	102,7	0,078	174,6	0,092
Твердолиственные породы, лиственница				
0,18–0,21	36,3	0,220	61,7	0,259
0,22–0,29	43,5	0,184	74,0	0,216
0,30–0,39	54,1	0,148	92,0	0,174
0,40–0,49	63,3	0,126	107,6	0,149
0,50–0,75	74,5	0,107	126,6	0,126
0,76–1,10	85,6	0,093	145,5	0,110

Табл. 2. **Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени при валке деревьев бензиномоторными пилами с мощностью двигателя 2,4–2,9 кВт**

Средний объем хлыста, м ³	Валка деревьев одним рабочим с применением валочной лопатки или гидроклина		Валка деревьев двумя рабочими с применением валочных приспособлений	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
Хвойные (кроме лиственницы) и мягколиственные породы				
До 0,13	27,7	0,289	–	–
0,14–0,17	31,5	0,254	–	–
0,18–0,21	37,0	0,216	63,0	0,254
0,22–0,29	44,4	0,180	75,5	0,212
Твердолиственные породы, лиственница				
До 0,13	21,8	0,367	–	–
0,14–0,17	26,3	0,304	–	–
0,18–0,21	30,8	0,260	52,4	0,305
0,22–0,29	37,0	0,216	63,0	0,254

2. Валка деревьев с одновременной обрезкой сучьев универсальными бензиномоторными пилами.

Содержание работы: подготовка рабочего места у дерева (уборка валежника, кустарника и подроста, мешающих валке дерева, расчистка снега глубиной до 0,5 м вокруг дерева и на путях отхода); валка дерева (подпил, спиливание и стелкивание) бензиномоторной пилой в заданном направлении с применением валочной вилки, валочной лопатки или гидроклина с оставлением пня на высоте шейки корня, а на волоках – заподлицо с поверхностью земли; обрезка сучьев заподлицо с поверхностью ствола по всей длине поваленного дерева; обрезка вершины; переход от одного дерева к другому; замена пильной цепи; ежедневное техническое обслуживание пилы и гидроклина; сдача работы.

Исполнитель: вальщик леса 5-го разряда.

Табл. 3. **Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени при валке деревьев с одновременной обрезкой сучьев универсальными бензиномоторными пилами с мощностью двигателя 2,4–2,9 кВт**

Средний объем хлыста, м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Средний объем хлыста, м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
1	2	3	4	5	6
Хвойные (кроме лиственницы) и мягколиственные породы			Ель, пихта		

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6
До 0,13	16,0	0,500	до 0,13	13,7	0,584
0,14–0,17	19,4	0,412	0,14–0,17	17,1	0,468
0,18–0,21	22,8	0,351	0,18–0,21	19,4	0,412
0,22–0,29	26,3	0,304	0,22–0,29	22,8	0,351
Лиственница			Твердолиственные породы		
До 0,13	14,8	0,541	до 0,13	13,7	0,584
0,14–0,17	18,3	0,437	0,14–0,17	16,0	0,500
0,18–0,21	21,7	0,369	0,18–0,21	18,3	0,437
0,22–0,29	25,1	0,319	0,22–0,29	20,6	0,388

3. Обрезка сучьев и вершин с деревьев универсальными бензиномоторными пилами на лесосеке (пасеке, трелевочном волоке), верхнем складе (лесопогрузочном пункте).

Содержание работы: обрезка сучьев заподлицо с поверхностью ствола по всей длине поваленного дерева, обрезка вершины, переход от хлыста к следующему дереву, сбор и укладка в кучи сучьев, вершин и других порубочных остатков или их сжигание (включая подготовку материала для розжига кучи), замена пильной цепи, ежесменное техническое обслуживание пилы, сдача работы.

Исполнитель: обрезчик сучьев 4-го разряда.

Табл. 4. Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени при обрезке сучьев и вершин с деревьев на лесосеке (пасеке, трелевочном волоке) универсальными бензиномоторными пилами

Средний объем хлыста, м ³	Сосна и мягколиственные породы		Ель		Твердолиственные породы	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
1	2	3	4	5	6	7
Обрезка без сбора и сжигания сучьев						
До 0,13	21,9	0,365	17,9	0,447	13,5	0,593
0,14–0,17	28,8	0,278	23,2	0,345	18,0	0,444
0,18–0,21	33,6	0,238	26,4	0,303	20,7	0,386
0,22–0,29	39,6	0,202	31,4	0,255	24,5	0,327
0,30–0,39	48,2	0,166	37,2	0,215	28,9	0,277
0,40–0,49	56,2	0,142	43,0	0,186	33,2	0,241
0,50–0,75	68,8	0,116	51,9	0,154	40,3	0,199
0,76–1,10	84,7	0,094	62,4	0,128	49,0	0,163

1	2	3	4	5	6	7
Обрезка и сбор сучьев без сжигания						
До 0,13	18,9	0,423	10,4	0,769	8,1	0,988
0,14–0,17	22,1	0,362	13,0	0,615	10,6	0,755
0,18–0,21	24,7	0,324	14,9	0,537	12,2	0,656
0,22–0,29	27,9	0,287	17,7	0,452	14,5	0,552
0,30–0,39	32,5	0,246	21,3	0,376	17,7	0,452
0,40–0,49	37,8	0,212	25,5	0,314	20,9	0,383
0,50–0,75	46,6	0,172	31,2	0,256	25,8	0,310
0,76–1,10	58,2	0,137	37,2	0,215	30,7	0,261
Обрезка, сбор и сжигание сучьев						
До 0,13	16,8	0,476	9,1	0,879	6,8	1,176
0,14–0,17	19,7	0,406	11,8	0,678	9,5	0,842
0,18–0,21	21,8	0,367	13,6	0,588	11,3	0,708
0,22–0,29	24,3	0,329	16,2	0,494	13,4	0,597
0,30–0,39	28,0	0,286	19,4	0,412	15,9	0,503
0,40–0,49	32,2	0,248	23,3	0,343	18,9	0,423
0,50–0,75	38,0	0,211	27,8	0,288	23,0	0,348
0,76–1,10	44,3	0,181	31,0	0,258	26,1	0,307

Табл. 5. Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени при обрезке сучьев и вершин с деревьев на верхнем складе (лесопогрузочном пункте) универсальными бензиномоторными пилами

Средний объем хлы- ста, м ³	Сосна и мягколист- венные породы		Ель		Твердолиственные породы	
	Норма выработ- ки, м ³	Норма вре- мени, чел.-ч/м ³	Норма выработ- ки, м ³	Норма вре- мени, чел.-ч/м ³	Норма выработ- ки, м ³	Норма вре- мени, чел.-ч/м ³
1	2	3	4	5	6	7
Обрезка без сбора и сжигания сучьев						
До 0,13	27,2	0,294	21,6	0,370	16,7	0,479
0,14–0,17	33,9	0,236	27,4	0,292	21,5	0,372
0,18–0,21	39,4	0,203	31,1	0,257	24,5	0,327
0,22–0,29	46,2	0,173	36,4	0,220	28,8	0,278
0,30–0,39	55,9	0,143	43,0	0,186	34,0	0,235
0,40–0,49	65,6	0,122	50,3	0,159	39,9	0,201
0,50–0,75	80,8	0,099	60,6	0,132	47,9	0,167
0,76–1,10	101,3	0,079	73,4	0,109	59,0	0,136
Обрезка, сбор и сжигание сучьев						
До 0,13	18,2	0,440	13,7	0,584	10,8	0,741
0,14–0,17	21,5	0,372	17,1	0,455	13,7	0,584
0,18–0,21	24,5	0,327	19,6	0,408	16,2	0,494

1	2	3	4	5	6	7
0,22–0,29	29,0	0,276	22,8	0,351	19,2	0,417
0,30–0,39	35,2	0,227	27,1	0,295	22,8	0,351
0,40–0,49	41,4	0,193	31,6	0,253	27,0	0,296
0,50–0,75	51,0	0,157	38,1	0,210	33,6	0,238
0,76–1,10	62,5	0,128	46,2	0,173	37,9	0,211

4. Раскряжевка хлыстов на сортименты бензиномоторными пилами на лесосеке и верхнем складе (лесопогрузочном пункте).

Содержание работы: обрезка козырька или оторцовка хлыста, осмотр и разметка хлыста с учетом максимального выхода деловых сортиментов, раскряжевка хлыста, разворот бревен вдоль волока или лесовозного уса с подкаткой при необходимости тонкомерных бревен к волоку (дороге), замена пильной цепи, ежедневное техническое обслуживание пилы, сдача работы.

Исполнители: раскряжевщик 4-го разряда и разметчик 4-го разряда.

Табл. 6. Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени на раскряжевку хлыстов на лесосеке (пасеке, трелевочном волоке) бензиномоторными пилами

Средний объем хлыста, м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V_{хл}$	Деловые сортименты хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород длиной				Дрова хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород длиной			
	до 2,0 м		2,1–6,5 м		1,0 м		2,0 м	
До 0,13	16,4	0,976	40,4	0,396	21,0	0,762	23,8	0,672
0,14–0,17	22,4	0,714	48,2	0,332	26,8	0,597	29,6	0,541
0,18–0,21	26,4	0,606	53,8	0,297	30,2	0,530	33,2	0,482
0,22–0,29	31,8	0,503	62,0	0,258	35,2	0,455	38,4	0,417
0,30–0,39	38,8	0,412	73,0	0,219	41,6	0,385	44,2	0,362
0,40–0,49	45,8	0,349	84,0	0,190	47,6	0,336	50,6	0,316
0,50–0,75	54,4	0,294	98,4	0,163	55,0	0,291	58,8	0,272
0,76–1,10	65,0	0,246	106,8	0,137	64,0	0,250	68,8	0,233

Окончание табл. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
$V_{хл}$	Деловые сортименты твердолиственных пород и лиственницы длиной				Дрова твердолиственных пород и лиственницы длиной			
	до 2,0 м		2,1–6,5 м		1,0 м		2,0 м	
До 0,13	15,0	1,067	33,0	0,485	16,8	0,952	18,4	0,870
0,14–0,17	19,2	0,833	38,4	0,417	21,2	0,755	23,0	0,696
0,18–0,21	21,6	0,741	42,6	0,376	24,2	0,661	26,2	0,611
0,22–0,29	25,8	0,620	49,0	0,327	28,2	0,567	30,6	0,523
0,30–0,39	31,2	0,513	59,8	0,277	33,0	0,485	35,6	0,449
0,40–0,49	36,8	0,435	66,4	0,241	38,0	0,421	41,2	0,388
0,50–0,75	43,4	0,369	78,2	0,205	44,6	0,359	48,0	0,333
0,76–1,10	51,8	0,309	93,2	0,172	51,4	0,311	55,4	0,289

Табл. 7. Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени на раскряжевку хлыстов на верхнем складе (лесопогрузочном пункте) бензиномоторными пилами

Средний объем хлыста, м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
$V_{хл}$	Деловые сортименты хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород длиной				Дрова хвойных (кроме лиственницы) и мягколиственных пород длиной			
	до 2,0 м		2,1–6,5 м		1,0 м		2,0 м	
До 0,13	35,0	0,457	76,4	0,209	39,6	0,404	44,6	0,359
0,14–0,17	36,6	0,437	77,6	0,206	46,8	0,342	52,0	0,308
0,18–0,21	36,6	0,437	77,6	0,206	52,6	0,304	57,2	0,280
0,22–0,29	43,4	0,369	91,4	0,175	64,0	0,250	68,6	0,233
0,30–0,39	50,4	0,317	100,6	0,159	73,0	0,219	77,6	0,206
0,40–0,49	57,2	0,280	118,6	0,135	82,4	0,194	89,4	0,179
0,50–0,75	64,0	0,250	136,8	0,117	93,6	0,171	100,6	0,159
0,76–1,10	77,6	0,206	163,2	0,098	111,8	0,143	121,2	0,132
$V_{хл}$	Деловые сортименты твердолиственных пород и лиственницы длиной				Дрова твердолиственных пород и лиственницы длиной			
	до 2,0 м		2,1–6,5 м		1,0 м		2,0 м	
До 0,13	28,2	0,567	60,4	0,265	32,2	0,497	35,6	0,449
0,14–0,17	29,6	0,541	61,8	0,259	37,4	0,428	40,8	0,392
0,18–0,21	29,6	0,541	61,8	0,259	42,2	0,379	45,8	0,349
0,22–0,29	34,2	0,468	73,0	0,219	51,2	0,313	54,8	0,292
0,30–0,39	40,0	0,400	80,0	0,200	58,4	0,274	61,8	0,259
0,40–0,49	45,8	0,349	94,6	0,169	65,8	0,243	70,8	0,226
0,50–0,75	51,4	0,311	109,6	0,146	74,8	0,214	80,0	0,200
0,76–1,10	61,8	0,259	130,0	0,123	89,4	0,179	97,0	0,165

Приложение 3. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ВАЛКУ И ПАКЕТИРОВАНИЕ, ВАЛКУ И ТРЕЛЕВКУ ДЕРЕВЬЕВ МАШИНАМИ

1. Валка и пакетирование деревьев валочно-пакетирующими машинами ЛП-19В, МЛ-119А, ЛП-60-01А, МЛ-135.

Содержание работы: подготовка машины к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), валка деревьев и укладка в пачки, переезды от одной группы деревьев к другой (с одной рабочей позиции на другую), переезды по лесосеке с одной делянки на другую, замена пильной цепи (пильного диска у МЛ-135), ежедневное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнитель: машинист 7-го разряда.

Табл. 1. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на валку и пакетирование деревьев машинами ЛП-19В и МЛ-119А

Средний объем хлыста, м ³	В летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м		В зимний период при глубине снежного покрова более 0,7 м	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,22–0,29	202	0,040	166	0,048
0,30–0,39	240	0,033	201	0,040
0,40–0,49	274	0,029	234	0,034
0,50–0,75	323	0,025	281	0,028

Табл. 2. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на валку и пакетирование деревьев машинами ЛП-60-01А и МЛ-135

Средний объем хлыста, м ³	В летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м		В зимний период при глубине снежного покрова более 0,7 м	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,18–0,21	145	0,055	109	0,073
0,22–0,29	161	0,050	133	0,060
0,30–0,39	192	0,042	160	0,050
0,40–0,49	219	0,036	187	0,043

2. Валка, пакетирование и трелевка деревьев валочно-трелевочными машинами ЛП-58-01 и ВМ-4Б.

Содержание работы: подготовка машины к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), валка деревьев, формирование пачки деревьев в конике, переезды с одной рабочей позиции на другую (для ЛП-58-01) или от одного дерева к другому (ВМ-4Б), трелевка пачки на лесопогрузочный пункт (верхний склад), переезды по лесосеке, замена пильной цепи, ежесменное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнитель: машинист 7-го разряда.

Табл. 3. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на валку, пакетирование и трелевку деревьев валочно-трелевочной машиной ЛП-58-01 в летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м

Расстояние трелевки, м	Вид нормы	Средний объем хлыста, м ³				
		0,22–0,29	0,30–0,39	0,40–0,49	0,50–0,75	0,76–1,10
До 150	Норма выработки, м ³	65	76	87	100	116
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,123	0,105	0,092	0,080	0,069
151–300	Норма выработки, м ³	60	71	80	93	107
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,132	0,113	0,100	0,086	0,075
301–500	Норма выработки, м ³	54	62	71	80	93
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,148	0,129	0,113	0,100	0,086

Табл. 4. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на валку, пакетирование и трелевку деревьев валочно-трелевочной машиной ВМ-4Б в летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м

Расстояние трелевки, м	Вид нормы	Средний объем хлыста, м ³			
		0,40–0,49	0,50–0,75	0,76–1,10	1,11–1,90
До 150	Норма выработки, м ³	99	114	130	144
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,081	0,070	0,061	0,056
151–300	Норма выработки, м ³	91	106	121	134
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,088	0,075	0,066	0,060
301–500	Норма выработки, м ³	80	94	105	115
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,100	0,085	0,076	0,069

Приложение 4. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ВАЛКУ, ОБРЕЗКУ СУЧЬЕВ И РАСКРЯЖЕВКУ ХЛЫСТОВ НА СОРТИМЕНТЫ МАШИНАМИ

1. Валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты валочно-сучкорезно-раскряжевыми машинами.

Содержание работы: получение задания, подготовка машины к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), валка деревьев, обрезка сучьев, раскряжевка хлыстов на сортименты, подсортировка сортиментов по породам, длинам и назначению, укладка сучьев и вершин на волок, переезды с одной рабочей позиции на другую, переезды по лесосеке и с одной делянки на другую, замена пильной цепи, ежесменное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнитель: машинист 7-го разряда.

Табл. 1. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов на сортименты валочно-сучкорезно-раскряжевыми машинами МЛХ-424, Амкодор 2551 в летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м

Средний объем хлыста, м ³	Вид нормы	Средняя длина сортимента, м				
		2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
0,14–0,17	Норма выработки, м ³	30	41	50	58	65
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,267	0,195	0,160	0,138	0,123
0,18–0,21	Норма выработки, м ³	34	47	57	66	73
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,235	0,170	0,140	0,121	0,109
0,22–0,29	Норма выработки, м ³	41	56	67	78	85
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,195	0,143	0,119	0,103	0,094

Табл. 2. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов на сортименты валочно-сучкорезно-раскряжевыми машинами МЛХ-434, Джон Дир 1270D в летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м

Средний объем хлыста, м ³	Вид нормы	Средняя длина сортимента, м				
		2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1	2	3	4	5	6	7
0,18–0,21	Норма выработки, м ³	40	54	66	77	85
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,200	0,148	0,121	0,104	0,094
0,22–0,29	Норма выработки, м ³	48	64	78	90	98
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,167	0,125	0,103	0,089	0,082
0,30–0,39	Норма выработки, м ³	57	76	93	105	115
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,140	0,105	0,086	0,076	0,069

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
0,40–0,49	Норма выработки, м ³	67	89	106	120	130
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,119	0,090	0,075	0,067	0,061
0,50–0,75	Норма выработки, м ³	83	107	126	142	154
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,096	0,075	0,063	0,056	0,052
0,76–1,10	Норма выработки, м ³	100	129	151	167	179
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,080	0,062	0,053	0,048	0,045

2. Обрезка сучьев с поваленных деревьев, раскряжевка хлыстов на сортименты сучкорезно-раскряжевыми машинами.

Содержание работы: получение задания, подготовка машины к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), захват, подтаскивание дерева и подача его в сучкорезную головку, обрезка сучьев, раскряжевка хлыста на сортименты и подсортировка их по длинам и назначению, уборка сучьев и вершин от рабочих органов или укладка их на волок, переезды с одной рабочей позиции на другую или с одной делянки на другую (или с одного верхнего склада на другой), замена пильной цепи, ежесменное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнитель: машинист 6-го разряда.

Табл. 3. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на обрезку сучьев и раскряжевку хлыстов на сортименты сучкорезно-раскряжевыми машинами Ниаб 5-15В, Хипро 755, Хипро 450, СМ-35 на лесосеке и верхнем складе в летний и зимний периоды при глубине снежного покрова до 0,7 м

Средний объем хлыста, м ³	Вид нормы	Средняя длина сортимента, м				
		2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1	2	3	4	5	6	7
Машины Ниаб 5-15В, Хипро 755, Хипро 450 (на лесосеке)						
0,14–0,17	Норма выработки, м ³	17	26	34	45	53
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,471	0,308	0,235	0,178	0,151
0,18–0,21	Норма выработки, м ³	19	30	41	52	61
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,421	0,267	0,195	0,154	0,131
0,22–0,29	Норма выработки, м ³	23	35	48	59	71
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,348	0,228	0,167	0,136	0,113
0,30–0,39	Норма выработки, м ³	29	40	54	67	80
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,276	0,200	0,148	0,119	0,100

1	2	3	4	5	6	7
Машина СМ-35 (на верхнем складе)						
0,18–0,21	Норма выработки, м ³	50	68	83	96	106
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,160	0,118	0,096	0,083	0,075
0,22–0,29	Норма выработки, м ³	60	80	98	112	122
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,133	0,100	0,082	0,071	0,066
0,30–0,39	Норма выработки, м ³	71	95	116	131	144
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,113	0,084	0,069	0,061	0,056
0,40–0,49	Норма выработки, м ³	84	111	132	150	163
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,095	0,072	0,061	0,053	0,049
0,50–0,75	Норма выработки, м ³	104	134	158	178	193
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,077	0,060	0,051	0,045	0,041
0,76–1,10	Норма выработки, м ³	125	161	189	209	224
	Норма времени, чел.-ч/м ³	0,064	0,050	0,042	0,038	0,035

3. Обрезка сучьев с поваленных деревьев самоходными сучкорезными машинами.

Содержание работы: получение задания, подготовка машины к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), захват, отделение дерева от штабеля и подача его в сучкорезную головку, обрезка сучьев, сброс хлыста в штабель, уборка сучьев от рабочих органов, переезды машины вдоль штабеля, а также от одного штабеля к другому на погрузочном пункте (верхнем складе), ежесменное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнитель: машинист 6-го разряда.

Табл. 4. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на обрезку сучьев на погрузочном пункте (верхнем складе) самоходными сучкорезными машинами ЛП-30Г, СМ-33, ЛП-33Б

Средний объем хлыста, м ³	Машины ЛП-30Г, СМ-33		Машина ЛП-33Б	
	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,14–0,17	82	0,097	–	–
0,18–0,21	102	0,078	–	–
0,22–0,29	128	0,062	147	0,054
0,30–0,39	160	0,050	174	0,046
0,40–0,49	–	–	196	0,041
0,50–0,75	–	–	230	0,035
0,76–1,10	–	–	271	0,030

**Приложение 5. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ТРЕЛЕВКУ (ПОДВОЗКУ)
ДРЕВЕСИНЫ С ЛЕСОСЕКИ НА ПОГРУЗОЧНЫЙ ПУНКТ
(ВЕРХНИЙ СКЛАД) ТРЕЛЕВОЧНЫМИ МАШИНАМИ
НА РУБКАХ ГЛАВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

1. Трелевка деревьев (хлыстов) трелевочными тракторами с канатно-чокерным оборудованием.

Содержание работы: получение задания, подготовка трактора к работе (осмотр трактора, пуск и прогрев двигателя), движение на лесосеку за древесиной, чокеровка поваленных и подлежащих трелевке деревьев (хлыстов) и формирование пачки, трелевка пачки на погрузочный пункт (верхний склад), отцепка пачки и снятие чокеров с древесины, выравнивание комлей деревьев или хлыстов, окучивание древесины, ежесменное техническое обслуживание трактора, сдача работы.

Исполнители: тракторист 6-го разряда; чокеровщик 4-го разряда.

Табл. 1. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на трелевку деревьев (хлыстов) в нормальных условиях работы колесными тракторами ТТР-401М и МЛ-127 летом и зимой при глубине снега до 0,7 м

Средний объем хлыста, м ³	Расстояние трелевки, м	ТТР-401М		МЛ-127	
		Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,14–0,17	до 150	25	0,640	35	0,457
	151–300	20	0,800	33	0,485
	301–500	17	0,941	27	0,593
0,18–0,21	до 150	35	0,457	40	0,400
	151–300	30	0,533	36	0,444
	301–500	24	0,667	29	0,552
0,22–0,29	до 150	40	0,400	46	0,348
	151–300	34	0,471	43	0,372
	301–500	27	0,593	34	0,471
0,30–0,39	до 150	47	0,340	53	0,302
	151–300	40	0,400	48	0,333
	301–500	31	0,516	39	0,410
0,40–0,49	до 150	–	–	59	0,271
	151–300	–	–	56	0,286
	301–500	–	–	43	0,372

Табл. 2. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на трелевку деревьев (хлыстов) гусеничными тракторами ТЛТ-100А и ТТ-4М летом и зимой при глубине снега до 0,7 м

Средний объем хлыста, м ³	Расстояние трелевки, м	ТЛТ-100А		ТТ-4М	
		Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,18–0,21	до 150	54	0,296	–	–
	151–300	50	0,320	–	–
	301–500	41	0,390	–	–
0,22–0,29	до 150	67	0,239	70	0,229
	151–300	62	0,258	66	0,242
	301–500	52	0,308	59	0,271
0,30–0,39	до 150	75	0,213	83	0,193
	151–300	69	0,232	78	0,205
	301–500	58	0,276	70	0,229
0,40–0,49	до 150	84	0,190	98	0,163
	151–300	78	0,205	93	0,172
	301–500	65	0,246	82	0,195
0,50–0,75	до 150	92	0,174	110	0,145
	151–300	84	0,190	105	0,152
	301–500	71	0,225	93	0,172
0,76–1,10	до 150	–	–	124	0,129
	151–300	–	–	118	0,136
	301–500	–	–	106	0,151

2. Бесчokerная трелевка деревьев (хлыстов) трелевочными тракторами с гидроманипулятором.

Содержание работы: получение задания, подготовка трактора к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), движение на лесосеку за древесиной, сбор на делянке всех поваленных и подлежащих трелевке деревьев (хлыстов) и формирование пачки, трелевка пачки на погрузочный пункт или верхний склад, сброс пачки, выравнивание комлей деревьев или хлыстов и окучивание древесины, ежесменное техническое обслуживание трактора, сдача работы.

Исполнитель: тракторист 6-го разряда.

Табл. 3. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на трелевку деревьев (хлыстов) гусеничными трелевочными тракторами ТБ-1М-15 и ЛП-18Д летом и зимой при глубине снега до 0,7 м

Средний объем хлыста, м ³	Расстояние трелевки, м	ТБ-1М-15		ЛП-18Д	
		Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,18–0,21	до 150	66	0,121	–	–
	151–300	58	0,187	–	–
	301–500	48	0,167	–	–
0,22–0,29	до 150	81	0,099	–	–
	151–300	73	0,109	–	–
	301–500	60	0,133	–	–
0,30–0,39	до 150	93	0,086	94	0,085
	151–300	83	0,096	86	0,093
	301–500	69	0,116	75	0,107
0,40–0,49	до 150	103	0,078	109	0,073
	151–300	93	0,086	99	0,080
	301–500	75	0,107	88	0,091
0,50–0,75	до 150	112	0,071	120	0,067
	151–300	101	0,080	111	0,072
	301–500	82	0,097	98	0,082
0,76–1,10	до 150	–	–	141	0,057
	151–300	–	–	127	0,063
	301–500	–	–	114	0,070

3. Бесчokerная трелевка пачек деревьев (хлыстов), сформированных валочно-пакетирующей машиной, трелевочными тракторами с клещевым гидрозхватом.

Содержание работы: получение задания, подготовка трактора к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), движение на лесосеку за древесиной, захват и трелевка пачек деревьев (хлыстов) на погрузочный пункт (верхний склад), сброс пачки, выравнивание комлей и окучивание деревьев (хлыстов), ежесменное техническое обслуживание трактора, сдача работы.

Исполнитель: тракторист 6-го разряда.

Табл. 4. **Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на трелевку сформированных ВПМ пачек деревьев (хлыстов) тракторами МЛ-127С, МЛ-136, ЛТ-187, ЛТ-230 летом и зимой при глубине снега до 0,7 м**

Средний объем хлыста, м ³	Расстояние трелевки, м	МЛ-127С		МЛ-136, ЛТ-230		ЛТ-187	
		Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³	Норма выработки, м ³	Норма времени, чел.-ч/м ³
0,18–0,21	до 150	105	0,076	–	–	–	–
	151–300	81	0,099	–	–	–	–
	301–500	58	0,138	–	–	–	–
0,22–0,29	до 150	127	0,063	94	0,085	103	0,078
	151–300	108	0,074	82	0,098	90	0,089
	301–500	86	0,093	70	0,114	77	0,104
0,30–0,39	до 150	141	0,057	106	0,075	118	0,068
	151–300	121	0,066	94	0,085	104	0,077
	301–500	95	0,084	81	0,099	89	0,090
0,40–0,49	до 150	158	0,051	121	0,066	135	0,059
	151–300	134	0,060	107	0,075	119	0,067
	301–500	108	0,074	92	0,087	102	0,079
0,50–0,75	до 150	–	–	140	0,057	155	0,051
	151–300	–	–	122	0,065	136	0,059
	301–500	–	–	106	0,075	118	0,068
0,76–1,10	до 150	–	–	–	–	176	0,040
	151–300	–	–	–	–	154	0,052
	301–500	–	–	–	–	135	0,059

4. Трелевка (подвозка) сортиментов из лесосеки на верхний склад погрузочно-транспортными машинами.

Содержание работы: получение задания, подготовка машины к работе (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя), движение машины на лесосеку за сортиментами, загрузка машины (захват сортиментов и укладка на грузовую платформу) сортиментами с попутной их подсортировкой по породам, назначению и длине, движение машины на погрузочный пункт (верхний склад), выгрузка сортиментов и укладка их в штабель, ежесменное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнитель: машинист 6-го разряда.

Табл. 5. Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на трелевку (подвозку) сортиментов погрузочно-транспортными машинами МЛПТ-354М, Амкодор 2661, МЛПТ-364, МЛ-131, МТПЛ-5-11, МПТ-461.1 Амкодор 2652, Валмет-862, Джон Дир-1010Б

Средний объем хлыста, м ³	Расстояние трелевки, м	Вид нормы	Средняя длина сортимента, м				
			2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1	2	3	4	5	6	7	8
Машины МЛПТ-354М							
0,14–0,21	до 150	Норма выработки, м ³	25	31	38	45	54
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,320	0,258	0,210	0,178	0,148
	151–300	Норма выработки, м ³	23	28	33	39	47
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,348	0,286	0,242	0,205	0,170
	301–500	Норма выработки, м ³	21	25	28	34	40
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,381	0,320	0,286	0,235	0,200
0,22–0,39	до 150	Норма выработки, м ³	32	41	49	59	70
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,250	0,195	0,163	0,136	0,114
	151–300	Норма выработки, м ³	30	37	45	53	63
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,267	0,216	0,178	0,151	0,127
	301–500	Норма выработки, м ³	27	34	40	47	56
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,296	0,235	0,200	0,170	0,143
0,40–0,49	до 150	Норма выработки, м ³	40	50	61	72	84
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,200	0,160	0,131	0,111	0,095
	151–300	Норма выработки, м ³	38	47	56	66	78
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,211	0,170	0,143	0,121	0,103
	301–500	Норма выработки, м ³	35	43	51	60	71
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,226	0,186	0,157	0,133	0,113
0,50–0,75	до 150	Норма выработки, м ³	47	58	70	82	96
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,170	0,138	0,114	0,098	0,083
	151–300	Норма выработки, м ³	44	55	65	76	89
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,182	0,145	0,123	0,105	0,090
	301–500	Норма выработки, м ³	42	51	61	71	82
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,190	0,157	0,131	0,113	0,098
0,76–1,10	до 150	Норма выработки, м ³	55	67	80	94	108
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,145	0,119	0,100	0,085	0,074
	151–300	Норма выработки, м ³	52	64	75	88	102
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,154	0,125	0,107	0,091	0,078
	301–500	Норма выработки, м ³	50	61	71	82	95
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,160	0,131	0,113	0,098	0,084

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
Машины МЛ-131, МЛПТ-364, Амкодор 2661							
0,14– 0,21	до 150	Норма выработки, м ³	27	35	42	51	60
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,296	0,228	0,190	0,157	0,133
	151–300	Норма выработки, м ³	25	31	38	45	54
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,320	0,258	0,210	0,178	0,148
	301–500	Норма выработки, м ³	23	28	33	39	47
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,348	0,286	0,242	0,205	0,170
0,22– 0,39	до 150	Норма выработки, м ³	34	44	54	65	76
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,235	0,182	0,148	0,123	0,105
	151–300	Норма выработки, м ³	32	40	49	59	70
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,250	0,200	0,163	0,135	0,114
	301–500	Норма выработки, м ³	30	37	44	53	63
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,267	0,216	0,182	0,151	0,127
0,40– 0,49	до 150	Норма выработки, м ³	42	54	65	78	91
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,190	0,148	0,123	0,103	0,088
	151–300	Норма выработки, м ³	40	50	60	72	85
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,200	0,160	0,133	0,111	0,094
	301–500	Норма выработки, м ³	38	47	56	66	78
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,211	0,170	0,143	0,121	0,103
0,50– 0,75	до 150	Норма выработки, м ³	49	62	74	88	103
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,163	0,129	0,108	0,091	0,078
	151–300	Норма выработки, м ³	47	58	70	82	96
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,170	0,138	0,114	0,098	0,083
	301–500	Норма выработки, м ³	45	55	65	76	89
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,178	0,145	0,123	0,105	0,090
0,76– 1,10	до 150	Норма выработки, м ³	57	71	84	99	115
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,140	0,113	0,095	0,081	0,069
	151–300	Норма выработки, м ³	55	67	80	94	108
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,145	0,119	0,100	0,085	0,074
	301–500	Норма выработки, м ³	53	64	75	88	102
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,151	0,125	0,107	0,091	0,078
Машины МТПЛ-5-11, МПТ-461.1, Амкодор 2652							
0,14– 0,21	до 150	Норма выработки, м ³	22	26	31	38	45
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,364	0,308	0,258	0,210	0,178
	151–300	Норма выработки, м ³	20	23	27	32	38
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,400	0,348	0,296	0,250	0,210
	301–500	Норма выработки, м ³	18	20	23	27	32
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,444	0,400	0,348	0,296	0,250

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
0,22– 0,39	до 150	Норма выработки, м ³	29	33	39	47	56
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,276	0,242	0,205	0,170	0,143
	151–300	Норма выработки, м ³	27	30	36	43	52
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,296	0,267	0,222	0,186	0,154
	301–500	Норма выработки, м ³	24	27	32	38	45
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,333	0,296	0,250	0,210	0,178
0,40– 0,49	до 150	Норма выработки, м ³	33	40	49	58	68
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,267	0,200	0,163	0,138	0,118
	151–300	Норма выработки, м ³	30	37	45	54	63
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,267	0,216	0,178	0,148	0,127
	301–500	Норма выработки, м ³	28	34	41	49	58
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,286	0,235	0,195	0,163	0,138
0,50– 0,75	до 150	Норма выработки, м ³	40	51	63	75	86
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,200	0,157	0,127	0,107	0,093
	151–300	Норма выработки, м ³	37	48	58	70	81
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,216	0,167	0,138	0,114	0,099
	301–500	Норма выработки, м ³	35	44	54	64	75
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,229	0,182	0,148	0,125	0,107
0,76– 1,10	до 150	Норма выработки, м ³	47	59	71	83	96
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,170	0,136	0,113	0,096	0,083
	151–300	Норма выработки, м ³	44	56	66	77	90
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,182	0,143	0,121	0,104	0,089
	301–500	Норма выработки, м ³	42	53	62	72	85
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,190	0,151	0,129	0,111	0,094
Машины Валмет-862, Джон Дир-1010Б							
0,14– 0,21	до 150	Норма выработки, м ³	31	38	47	56	67
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,258	0,210	0,170	0,143	0,119
	151–300	Норма выработки, м ³	28	35	42	51	61
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,286	0,229	0,190	0,157	0,131
	301–500	Норма выработки, м ³	26	31	38	45	54
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,308	0,258	0,210	0,178	0,148
0,22– 0,39	до 150	Норма выработки, м ³	38	47	58	70	83
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,210	0,170	0,138	0,114	0,096
	151–300	Норма выработки, м ³	35	44	54	65	77
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,228	0,182	0,148	0,123	0,104
	301–500	Норма выработки, м ³	33	41	49	59	70
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,242	0,195	0,163	0,136	0,114

Окончание табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
0,40– 0,49	до 150	Норма выработки, м ³	46	57	70	83	98
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,174	0,140	0,114	0,096	0,082
	151–300	Норма выработки, м ³	43	54	65	78	91
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,186	0,148	0,123	0,103	0,088
	301–500	Норма выработки, м ³	41	50	61	72	85
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,195	0,160	0,131	0,111	0,094
0,50– 0,75	до 150	Норма выработки, м ³	53	65	79	94	110
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,151	0,123	0,101	0,085	0,073
	151–300	Норма выработки, м ³	50	62	74	88	103
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,160	0,129	0,108	0,091	0,078
	301–500	Норма выработки, м ³	48	58	70	82	96
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,167	0,138	0,114	0,097	0,083
0,76– 1,10	до 150	Норма выработки, м ³	61	74	88	105	122
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,131	0,108	0,091	0,076	0,065
	151–300	Норма выработки, м ³	58	71	85	99	115
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,138	0,113	0,094	0,081	0,070
	301–500	Норма выработки, м ³	56	67	80	94	108
		Норма времени, чел.-ч/м ³	0,143	0,119	0,100	0,085	0,074

**Приложение 6. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ПОГРУЗКУ
ДРЕВЕСИНЫ НА ЛЕСОВОЗНЫЙ ТРАНСПОРТ ЧЕЛЮСТНЫМИ
ЛЕСОПОГРУЗЧИКАМИ И СТРЕЛОВЫМИ
ГИДРОКРАНАМИ-МАНИПУЛЯТОРАМИ НА ПОГРУЗОЧНОМ
ПУНКТЕ ИЛИ ВЕРХНЕМ СКЛАДЕ**

Содержание работы: получение задания, подготовка лесопогрузчика или крана (осмотр машины, пуск и прогрев двигателя) и подвижного состава к погрузке, захват и погрузка хлыстов (деревьев, сортиментов) на лесовозный транспорт с выравниванием торцов на подвижном составе, обрезка сучьев и вершин по габариту подвижного состава, осмотр и увязка воза, передвижение лесопогрузчика или крана по верхнему складу (погрузочному пункту), ежедневное техническое обслуживание лесопогрузчика или крана, сдача работы.

Исполнитель: машинист-крановщик 6-го разряда.

Таблица. **Нормы выработки на 8-часовую машино-смену, м³, и нормы времени, чел.-ч/м³, на погрузку древесины челюстными лесопогрузчиками и кранами ПЛ-1Г, ЛТ-188, Амкодор 352Л, ЛТ-72А, МЛПР-394 на погрузочном пункте (верхнем складе) на лесовозный транспорт**

Средний объем хлыста, м ³	Вид погружаемой древесины	ПЛ-1Г		ЛТ-188		Амкодор 352Л		ЛТ-72А, МЛПР-394	
		Норма выработки	Норма времени	Норма выработки	Норма времени	Норма выработки	Норма времени	Норма выработки	Норма времени
До 0,39	хлысты	199	0,040	219	0,036	–	–	–	–
0,40–0,75	хлысты	233	0,034	281	0,028	–	–	–	–
0,76 и выше	хлысты	233	0,034	340	0,024	–	–	–	–
До 0,49	сортименты длиной 2,5–6,5 м	–	–	–	–	142	0,056	124	0,064
	сортименты длиной до 2,0 м	–	–	–	–	110	0,073	92	0,087
0,50 и выше	сортименты длиной 2,5–6,5 м	–	–	–	–	154	0,052	135	0,059
	сортименты длиной до 2,0 м	–	–	–	–	122	0,065	106	0,075

Приложение 7. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ И ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК НА ЩЕПУ ПЕРЕДВИЖНЫМИ И САМОХОДНЫМИ РУБИТЕЛЬНЫМИ МАШИНАМИ НА ЛЕСОСЕКЕ И ВЕРХНЕМ СКЛАДЕ (ПОГРУЗОЧНОМ ПУНКТЕ)

Содержание работы: получение задания, подготовка рубительной машины к работе (осмотр рубительной машины, пуск и прогрев двигателя), приведение рубительной машины в рабочее положение, измельчение древесного сырья на щепу с подачей ее в автощеповоз или бункер рубительной машины, выгрузка щепы из бункера в автощеповоз, переезды по лесосеке или складу от одного места концентрации древесного сырья и с одной лесосеки на другую с приведением рубительной машины в транспортное положение, ежесменное техническое обслуживание машины, сдача работы.

Исполнители: машинист рубительной машины 6-го разряда; лесоруб 4-го разряда.

Таблица. **Нормы выработки на 8-часовую машино-смену, м³, и нормы времени, чел.-ч/м³, на измельчение древесного сырья на щепу передвижными и самоходными рубительными машинами УРП-1, Валмет ТТ-1000ТУ, Валмет ТТ-1000ТС, Амкодор 2902, «Беларус» МР-40, «Беларус» МР-25**

Место измельчения древесного сырья	Вид измельчаемого древесного сырья	Рубительные машины							
		УРП-1		МР-40, ТТ-1000ТУ		ТТ-1000ТС, МР-25		Амкодор 2902	
		Норма выработки	Норма времени	Норма выработки	Норма времени	Норма выработки	Норма времени	Норма выработки	Норма времени
Верхний (придорожный) склад	тонкомерные деревья и тонкомерные лесоматериалы	36	0,444	46	0,348	42	0,381	46	0,348
	отходы лесозаготовок (сучья, ветви, вершины)	28	0,571	40	0,400	36	0,444	40	0,400
Лесосека (трелевочный волок)	тонкомерные деревья и тонкомерные лесоматериалы	–	–	–	–	36	0,444	42	0,381
	отходы лесозаготовок (сучья, ветви, вершины)	–	–	–	–	30	0,533	34	0,470

Примечание. Для перевода объема щепы из плотных метров кубических в насыпные применять коэффициент 2,5.

Приложение 8. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ОЧИСТКУ ВЫРУБЛЕННЫХ ЛЕСОСЕК ОТ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК МЕХАНИЗИРОВАННЫМ СПОСОБОМ САМОХОДНЫМИ ТРАКТОРНЫМИ ПОДБОРЩИКАМИ СУЧЬЕВ

Содержание работы: получение задания, подготовка подборщика сучьев к работе (осмотр подборщика, пуск и прогрев двигателя), сбор сучьев, валежа и другой оставленной на лесосеке древесины (обломков стволов и т. п.) в кучи или валы и уплотнение их, ежесменное техническое обслуживание подборщиков, сдача работы.

Исполнитель: тракторист подборщика 5-го разряда.

Таблица. **Нормы выработки на 8-часовую машино-смену и нормы времени на очистку вырубленных лесосек от отходов лесозаготовок самоходными тракторными подборщиками сучьев ПС-5А, ПС-2,4 и ЛТ-161**

Длина гона, м	Подборщики сучьев					
	ПС-2,4		ПС-5А		ЛТ-161	
	Норма выработки, га	Норма времени, чел.-ч/га	Норма выработки, га	Норма времени, чел.-ч/га	Норма выработки, га	Норма времени, чел.-ч/га
До 100	2,5	3,200	2,8	2,857	3,2	2,500
101–200	2,8	2,857	3,3	2,424	3,6	2,222
201–300	2,9	2,759	3,4	2,353	3,9	2,051
301–400	3,0	2,667	3,5	2,286	4,0	2,000
401–500	3,1	2,581	3,6	2,222	4,1	1,951

Приложение 9. НОРМЫ ВЫРАБОТКИ НА ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

1. Уборка опасных деревьев.

Содержание работы: получение задания, подготовка бензиномоторной пилы и переносной лебедки к работе, подготовка рабочего места (уборка валежника, кустарника и подроста, мешающих валке и снятию опасных деревьев), валка опасных (сухостойных, фаутных, сильно наклоненных, буреломных и ветровальных, с неотделившимся сломом) деревьев, высоких сухостойных пней, переход от одного дерева к другому, заправка бензопилы ТСМ, замена пильной цепи, ежесменное техническое обслуживание бензопилы и лебедки, сдача работы.

Исполнители: звено в составе вальщика леса 6-го разряда; лесоруба 4-го разряда.

Табл. 1. **Нормы выработки на 8-часовую пило-смену и нормы времени на уборку опасных деревьев с помощью бензиномоторной пилы и ручной лебедки**

Средний объем хлыста, м ³	Захламленность лесосеки					
	слабая (количество опасных деревьев на 1 га до 35 шт.)		средняя (количество опасных деревьев на 1 га 36–65 шт.)		сильная (количество опасных деревьев на 1 га более 65 шт.)	
	Норма выработки, га	Норма времени, чел.-ч/га	Норма выработки, га	Норма времени, чел.-ч/га	Норма выработки, га	Норма времени, чел.-ч/га
1	2	3	4	5	6	7
0,14–0,21	6,4	2,500	5,0	3,200	3,2	5,000

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
0,22–0,29	6,2	2,581	4,5	3,556	3,0	5,333
0,30–0,39	5,7	2,807	4,1	3,902	2,7	5,926
0,40–0,49	5,2	3,077	3,9	4,102	2,5	6,400
0,50–0,75	4,8	3,333	3,4	4,706	2,3	6,956
0,76–1,10	4,6	3,478	3,0	5,333	–	–

Примечание. Если общее количество опасных деревьев, убираемых в порядке подготовки лесосеки к рубке, превышает 20% общего запаса на лесосеке, уборка их не производится и такая лесосека должна разрабатываться по правилам разработки ветровально-буреломных лесосек.

2. Разметка границ делянок и пазек, наметка трелевочных волоков, подготовка магистральных волоков, фронта погрузки вдоль лесовозного уса, устройство погрузочных пунктов и верхних складов, строительство лесовозных усов, подготовка обслуживающих производств на лесосеке.

Табл. 2. Нормы выработки (трудозатраты) на выполнение подготовительных работ на лесосеках, отведенных в рубку, на 8-часовую смену (чел.-день)

Наименование подготовительных работ	Норма выработки на 1 чел.-день
Разметка границ делянок и пазек, наметка трелевочных волоков	2,86 км
Подготовка магистральных волоков для тракторной трелевки на лесосеках со слабой несущей способностью грунтов (грунты суглинистые и глинистые слабозаболоченные)	0,068 км
Подготовка фронта погрузки вдоль лесовозного уса при работе без постоянных погрузочных пунктов и верхних складов (отгрузка древесины «широким фронтом»)	0,057 км
Устройство погрузочных пунктов механизированным способом:	
– при трелевке хлыстов и погрузке их на лесовозный транспорт;	0,86 шт.
– при трелевке деревьев и погрузке хлыстов на лесовозный транспорт;	0,57 шт.
– при трелевке деревьев и погрузке хлыстов и щепы на лесовозный транспорт	0,40 шт.
Устройство верхних складов механизированным способом:	
– при трелевке на склад сортиментов и укладке их в штабеля;	0,57 шт.
– при трелевке на склад деревьев и хлыстов, раскряжке хлыстов на сортименты и укладке их в штабеля	0,40 шт.

Наименование подготовительных работ	Норма выработки на 1 чел.-день
Подготовка обслуживающих производств на лесосеке (обустройство мастерского участка)	1 лесосека
Изыскание на местности трассы и строительство лесовозного уса механизированным способом:	
– ус грунтовый, естественный на песчаных и супесчаных грунтах и снежный зимнего действия;	0,080 км
– ус грунтовый, улучшенный добавками из местных грунтов, на плотных суглинистых и глинистых грунтах;	0,046 км
– ус грунтовый, улучшенный добавками из местных грунтов, на суглинистых и глинистых слабозаболоченных грунтах;	0,028 км
– ус из деревянных щитов и инвентарных ленточных плит на минеральных грунтах и неглубоких болотах	0,011 км

3. Вспомогательные работы на лесосеке.

К таким работам относятся уход за трелевочными волоками, правка и заточка пильных цепей и ножей сучкорезных машин и механизмов в условиях лесосеки, перебазирование лесной техники и другого оборудования на новую лесосеку, техническое обслуживание и текущий ремонт лесной техники, доставка работающих на лесосеку и обратно, доставка на лесосеку топливно-смазочных материалов и заправка ими лесной техники и некоторые другие работы, задачей которых является обслуживание производства.

Табл. 3. **Нормы выработки (трудозатраты) на выполнение отдельных видов вспомогательных работ на лесосеках**

Наименование вспомогательных работ	Трудозатраты на выполнение вспомогательных работ
Уход за трелевочными волоками	0,5 чел.-дня на одну машиносмену на трелевке
Правка и заточка пильных цепей и ножей сучкорезных машин и устройств в условиях лесосеки	0,5 чел.-дня на мастерский участок в смену
Перебазирование лесной техники и другого оборудования на новую лесосеку	0,5 смены на одно перебазирование (одну лесосеку)

Приложение 10. НОРМЫ РАСХОДА ТОПЛИВНО-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИНСТРУМЕНТОВ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТАХ

К таким материалам и инструментам относятся бензин, дизельное топливо, моторные масла, смазки и масла для смазывания узлов машин и механизмов, пильные цепи, ножи сучкорезных машин и устройств (механизмов), напильники для заточки пильных цепей, абразивные круги для заточки пильных цепей и ножей, рабочие жидкости для гидросистем лесных машин, стальные канаты для трелевочного оборудования, семена хвойных пород, сеянцы и саженцы хвойных пород и др.

1. Вспомогательные материалы и инструменты для лесозаготовительных и лесовосстановительных работ.

Табл. 1. Нормы расхода инструментов и вспомогательных материалов на лесосечных и лесовосстановительных работах

Наименование инструментов и материалов	Единица измерения	Норма расхода
Мелкозвенные пильные цепи ПЦУ-9,3, ПЦУ-10,26, Oilomatic 3/8", 0,404" и др.: на валке леса и раскряжевке хлыстов на сортименты; на обрезке сучьев	шт./1000 м ³	1,4–1,8 2–2,5
Крупнозвенные пильные цепи ПЦУ-20, ПЦУ-1 для лесозаготовительных машин (ВПМ, ВТМ)	шт./1000 м ³	0,5
Ножи для сучкорезных машин и механизмов (устройств)	шт./1000 м ³	0,1–0,2
Напильники для заточки мелкозвенных пильных цепей	шт./1000 м ³	3–4
Абразивные круги для заточки крупнозвенных пильных цепей и сучкорезных ножей	шт./1000 м ³	0,7–1,3
Семена хвойных пород	кг/га	0,8–1,3
Сеянцы (саженцы) хвойных пород	тыс. шт./га	5–7 (3–4)

2. Топливо-смазочные материалы и рабочие жидкости для гидросистем лесных машин.

Табл. 2. Средний расход топливных и смазочных материалов и рабочих жидкостей для гидросистем, кг, на лесосечных работах на 8-часовую смену

Наименование механизмов и машин	Наименование ТСМ и жидкостей								
	Дизельное топливо	Бензин	Дизельное масло	Моторное масло для б/пил	Автол	Нигрол	Жидкость для гидросистем	Консистентные смазки	
								Солидол	Консталин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Бензиномоторные пилы									
Урал-2Т «Электрон» на валке	–	15,6	–	0,62	7,8	–	–	–	0,1
Урал-2Т «Электрон» на раскряжевке	–	16,6	–	0,66	8,3	–	–	–	0,1
Штиль, Хускварна, Тайга на валке	–	10,4	–	0,21	5,2	–	–	–	0,05
Штиль, Хускварна, Тайга на раскряжевке	–	11,5	–	0,23	5,8	–	–	–	0,05
Штиль, Хускварна, Тайга на обрезке сучьев	–	8,1	–	0,16	4,1	–	–	–	0,05
2. Валочно-пакетирующие машины									
ЛП-60-01А	88	0,92	5,1	–	0,71	1,72	2,00	0,82	0,1
ЛП-19В, МЛ-119А	90	0,92	5,3	–	0,71	1,72	2,00	0,82	0,1
Джон Дир 759G	85	–	5,0	–	0,82	1,10	2,00	0,50	0,1
3. Валочно-трелевочные машины									
ЛП-58, ЛП-58-01, ВМ-4Б	98	0,92	5,1	–	0,71	2,55	2,55	0,82	0,1
4. Валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины									
МЛХ-424, МЛХ-434, Амкодор 2551	62	–	5,0	–	0,71	1,30	3,0	0,45	0,1
Джон Дир 1270D, Валмет-911, Понсе HS15	68	–	5,0	–	0,82	1,10	2,10	0,50	0,1
5. Трелевочные тракторы									
ТЛТ-100А	57	0,51	4,9	–	0,31	0,82	1,33	0,41	0,05
ТТ-4М, МТ-5	85	0,92	5,1	–	0,71	1,53	1,53	0,82	0,05
ТТР-401М, ЛКТ-81	46	0,30	4,6	–	0,20	0,82	1,33	0,36	0,05
МЛ-127, МЛ-127С, ЛКТ-90А	48	0,60	4,8	–	0,31	0,88	2,0	0,42	0,05
ТБ-1М-15, МЛ-136, ЛТ-230	57	0,51	4,9	–	0,31	0,82	3,1	0,41	0,05

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЛП-18Д, ЛТ-187	95	0,92	5,2	–	0,71	1,53	2,30	0,82	0,1
ЛТ-171А	102	0,92	5,6	–	0,71	1,72	1,90	0,82	0,1
Амкодор 2243	52	0,60	5,0	–	0,30	0,91	3,0	0,42	0,05
6. Погрузочно-транспортные машины									
Валмет-860, Понссе С15, Джон Дир 1010Б	45	–	4,2	–	0,28	0,80	3,11	0,40	0,04
МЛПТ-354М, МТПЛ-5-11, МПТ-461.1	50	–	5,0	–	0,30	0,91	3,0	0,42	0,04
МЛ-131, МЛПТ-364, Амкодор 2661	52	–	5,0	–	0,30	0,91	3,0	0,42	0,05
7. Самоходные сучкорезные машины									
ЛП-30Г, СМ-33	40	0,51	4,0	–	0,31	0,82	2,66	0,41	0,05
ЛП-33Б	68	0,92	4,1	–	0,71	1,53	3,06	0,82	0,05
8. Самоходные сучкорезно-раскряжевные машины									
МТЗ-82Л + Ниаб 5-15В, МТЗ-82Л + Хипро 450	40	0,30	4,0	–	0,20	0,82	2,66	0,36	0,1
СМ-35, МТЗ-1221 + Хипро 755	68	0,51	4,1	–	0,36	0,82	2,66	0,41	0,1
9. Челюстные лесопогрузчики									
ПЛ-1Г, ПЛ-1В	55	0,51	4,9	–	0,41	0,82	0,84	0,41	0,1
ЛТ-188	95	0,92	5,1	–	0,71	0,92	3,6	0,82	0,1
Амкодор 352Л	68	0,60	5,0	–	0,40	0,91	3,0	0,42	0,05
10. Самоходные стреловые гидрокраны-лесопогрузчики									
МПР-1221	58	0,60	5,0	–	0,30	0,91	3,0	0,42	0,05
ЛТ-72А	95	0,92	5,1	–	0,71	0,92	3,6	0,82	0,1
МЛПР-394	50	–	5,0	–	0,30	0,91	3,0	0,42	0,05

Приложение 11. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПАСЕК И ЛЕСОСЕК И СХЕМЫ ПОГРУЗОЧНЫХ ПУНКТОВ

1. Схемы разработки пасек

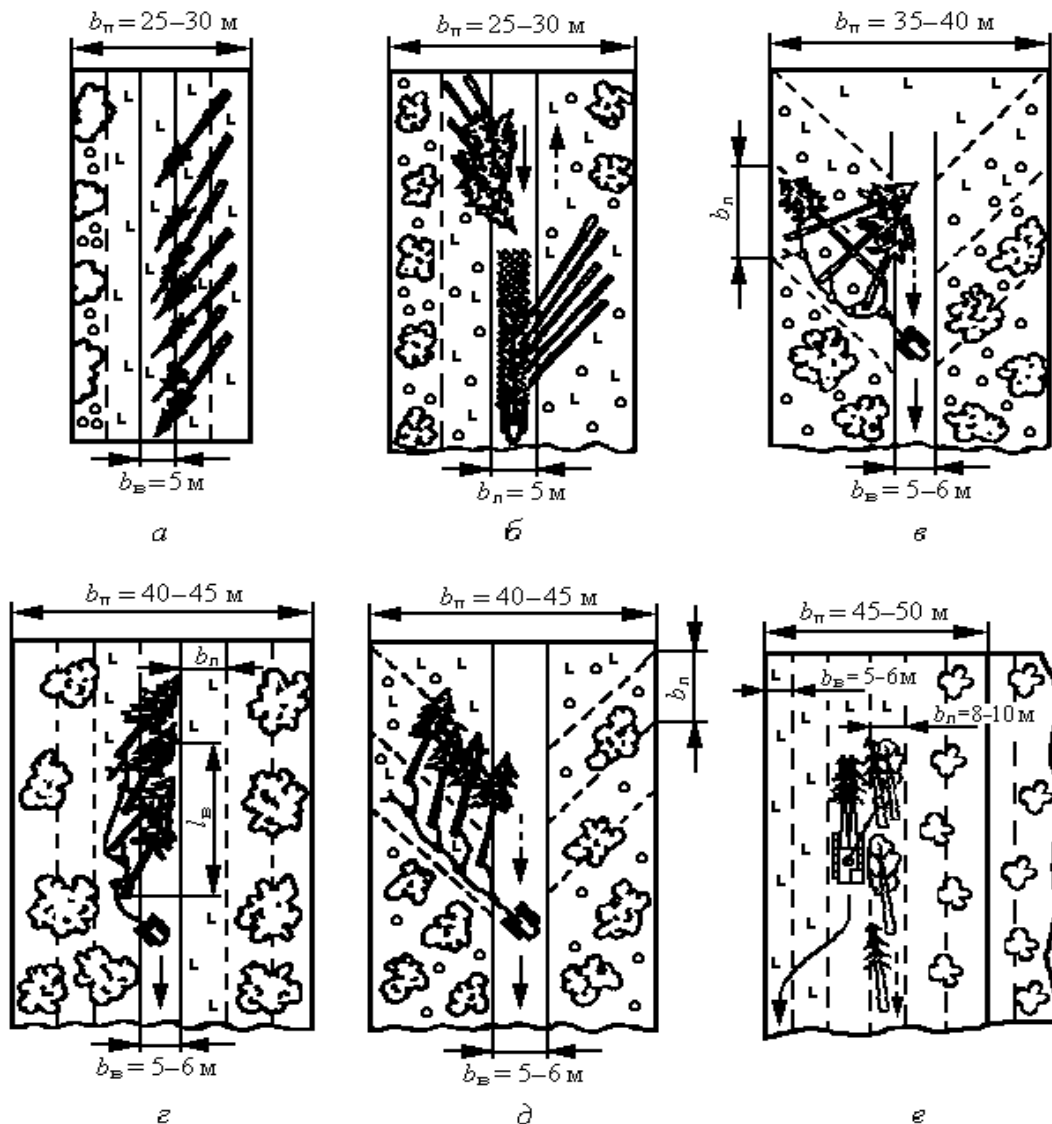


Рис. 1. Технологические схемы разработки пасек при заготовке на лесосеке деревьев и хлыстов бензиномоторными пилами:
 а, б – методом узких пасек; в – костромским методом (валка деревьев на подкладочное дерево); г, д – продольно-ленточным методом; е – ленточным методом при трелевке деревьев за комли трактором с гидроманипулятором;
 $b_{п}$ – ширина пасеки; $b_{в}$ – ширина волока; $b_{л}$ – ширина ленты; l – длина ленты для набора пачки на рейс трактора; $-\rightarrow$ – направление движения вальщика;
 \rightarrow – направление грузового движения трактора

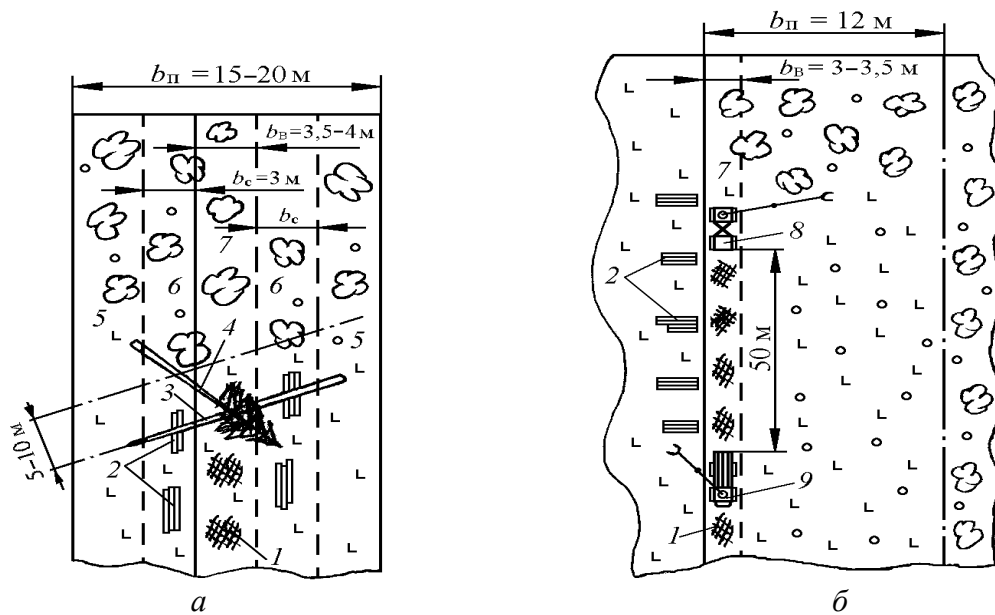


Рис. 2. Технологические схемы разработки пасек при заготовке на лесосеке сортиментов:

- a* – бензиномоторными пилами по «классической схеме»;
б – валочно-сучкорезно-раскряжевочной машиной (харвестером);
 1 – сучья, ветви; 2 – окученные сортименты; 3 – подкладочный хлыст;
 4 – обрабатываемое дерево; 5 – полосы, свободные от сортиментов;
 б – сортиментные полосы; 7 – пасечный волок; 8 – харвестер;
 9 – погрузочно-транспортная машина

2. Схемы разработки лесосек и делянок.

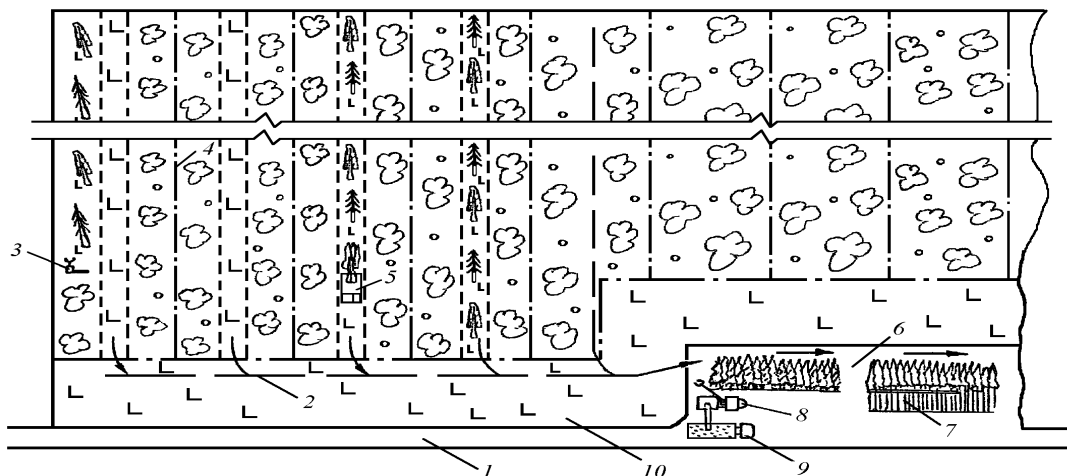


Рис. 3. Технологическая схема разработки лесосеки при заготовке сортиментов и щепы (малоотходная технология второго типа) с применением бензиномоторной пилы, трелевочного трактора и передвижной рубительной машины:

- 1 – лесовозный ус; 2 – трелевочный волок; 3 – бензопила; 4 – граница пасеки;
 5 – трелевочный трактор; 6 – верхний склад; 7 – сортименты (полухлысты);
 8 – рубительная машина; 9 – автощеповоз; 10 – зона безопасности

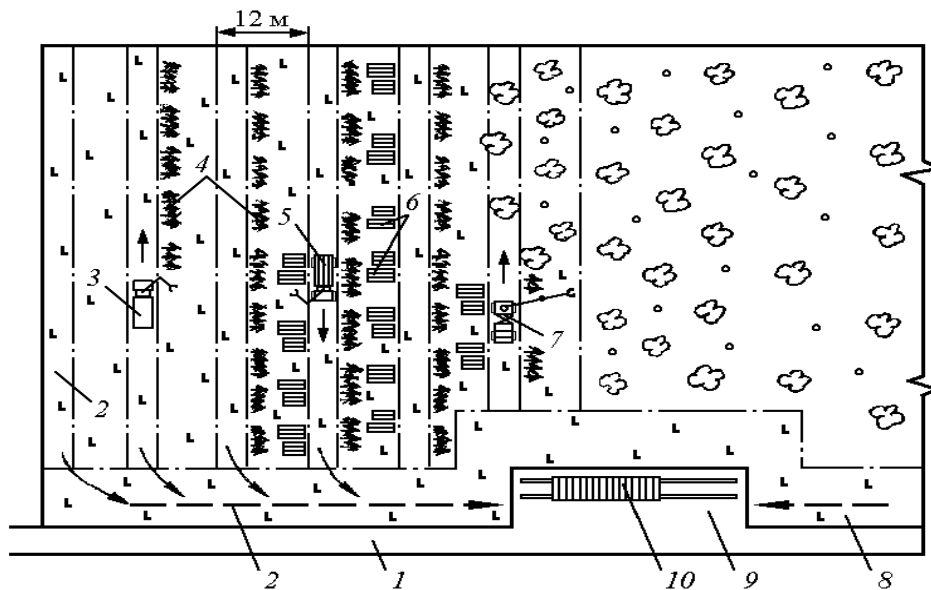


Рис. 4. Технологическая схема разработки лесосеки при заготовке сортиментов и щепы (малоотходная технология второго типа) с применением харвестера грейферного типа, форвардера и самоходной рубительной машины: 1 – лесовозный ус; 2 – трелевочный волок; 3 – самоходная рубительная машина с бункером для щепы; 4 – сучья и вершины; 5 – погрузочно-транспортная машина; 6 – сортименты; 7 – харвестер; 8 – зона безопасности; 9 – верхний склад; 10 – штабель сортиментов

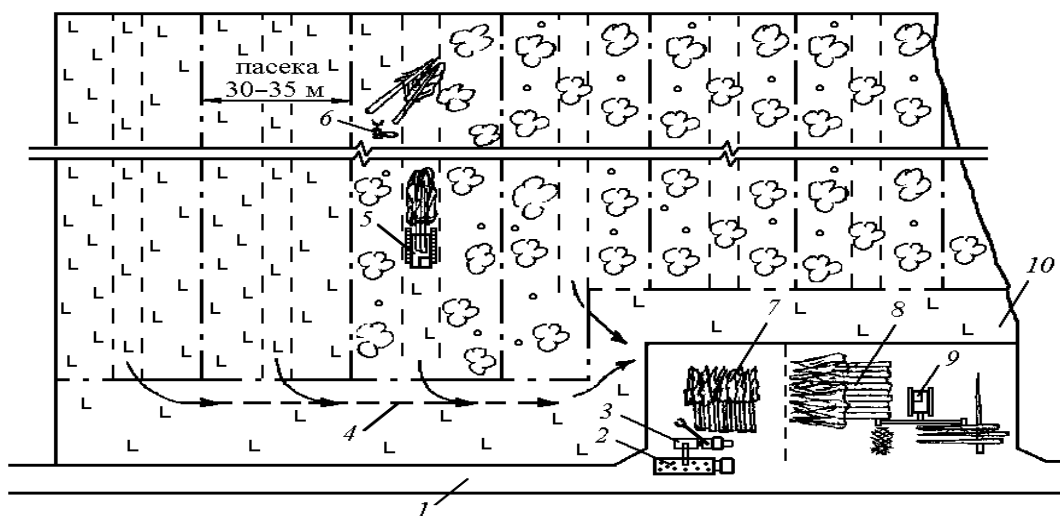


Рис. 5. Технологическая схема разработки лесосеки при заготовке хлыстов и щепы (малоотходная технология третьего типа) с применением бензиномоторной пилы, трелевочного трактора, самоходной сучкорезной машины и передвижной рубительной машины: 1 – лесовозный ус; 2 – автощеповоз; 3 – рубительная машина; 4 – трелевочный волок; 5 – трелевочный трактор; 6 – бензомоторная пила; 7 – тонкомерные деревья; 8 – крупномерные деревья; 9 – сучкорезная машина; 10 – зона безопасности

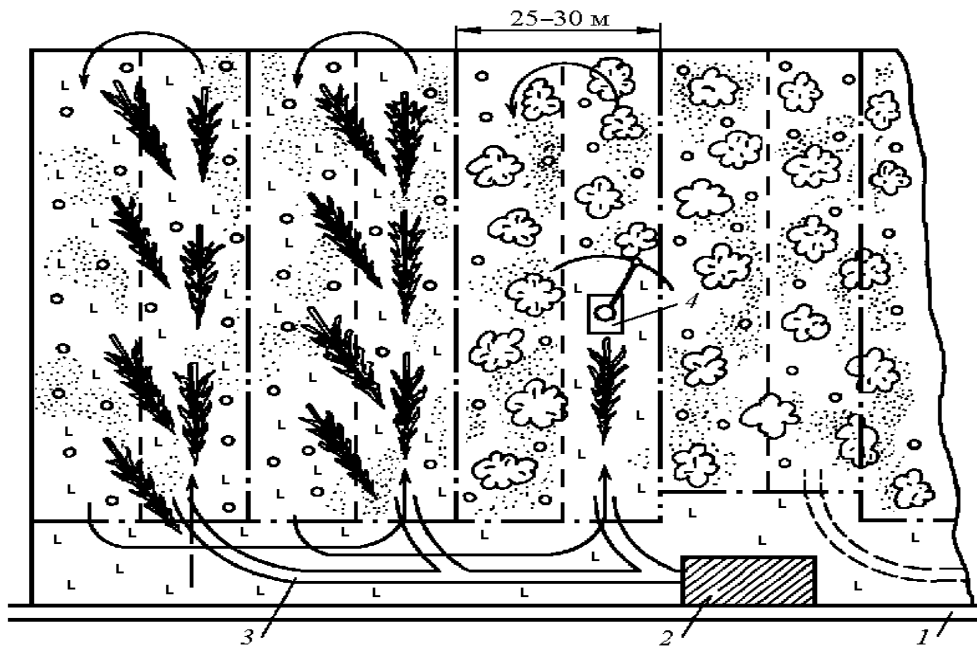


Рис. 6. Технологическая схема разработки лесосеки валочно-пакетирующей машиной манипуляторного типа с разбивкой лесосеки (делянки) на пасеки и сохранением подроста при трелевке деревьев за вершины:
 1 – лесовозный ус; 2 – погрузочный пункт; 3 – трелевочный волок;
 4 – валочно-пакетирующая машина

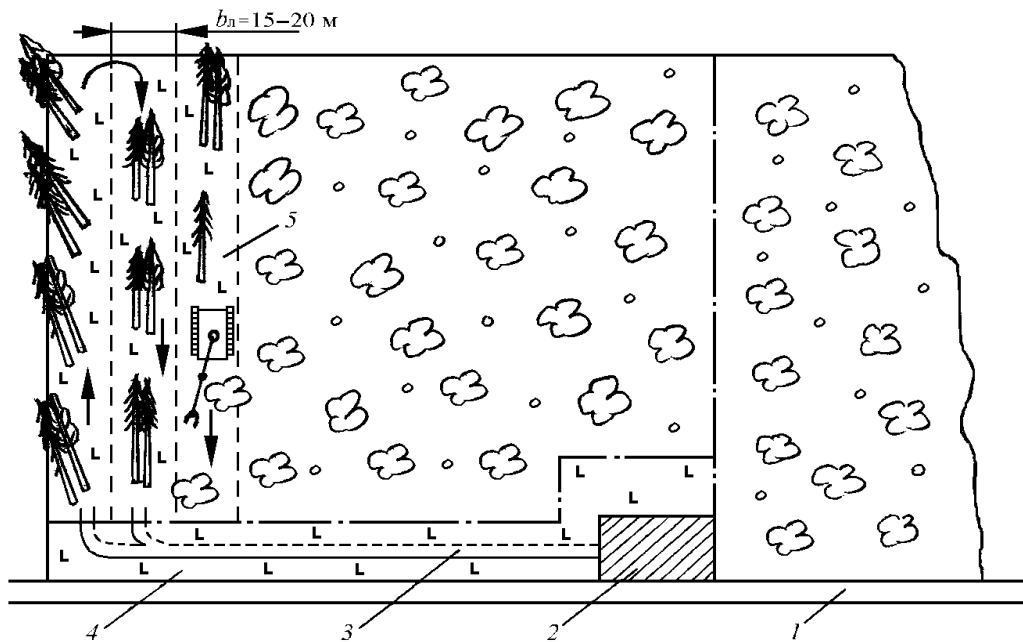


Рис. 7. Технологическая схема разработки лесосеки валочно-пакетирующей машиной манипуляторного типа лентами, перпендикулярными лесовозному ус, и трелевкой деревьев за комли:
 1 – лесовозный ус; 2 – погрузочный пункт; 3 – трелевочный волок;
 4 – зона безопасности; 5 – разрабатываемая лента

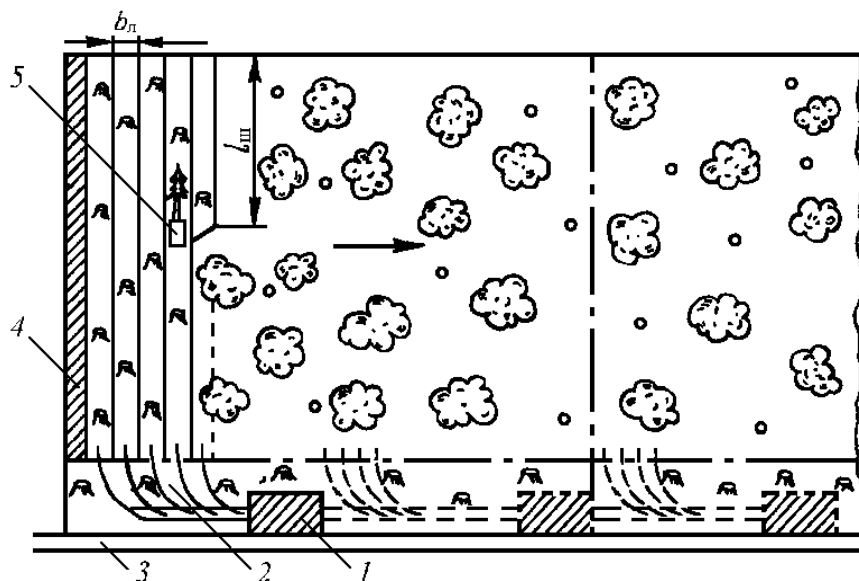


Рис. 8. Технологическая схема разработки лесосеки валочно-трелевочной машиной лентами, перпендикулярными лесовозному усу:
 1 – погрузочный пункт; 2 – зона безопасности;
 3 – лесовозный ус; 4 – заездной волок;
 5 – валочно-трелевочная машина

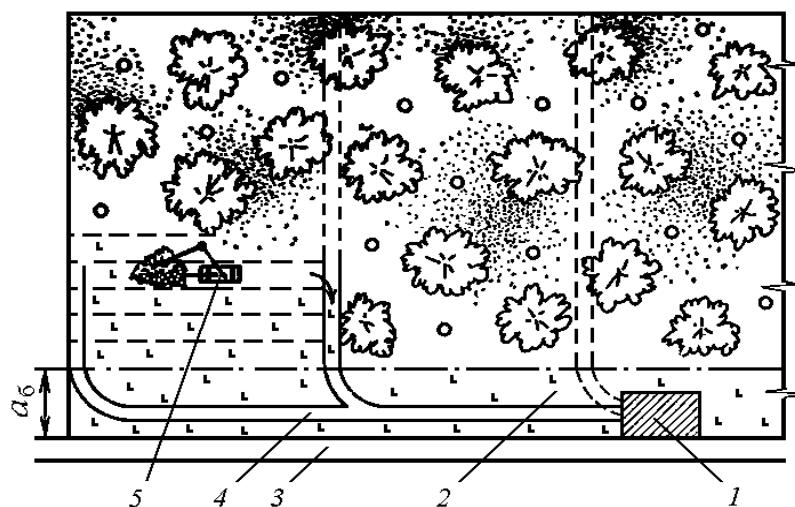


Рис. 9. Технологическая схема разработки лесосеки валочно-трелевочной машиной лентами, параллельными лесовозному усу:
 1 – погрузочный пункт; 2 – зона безопасности;
 3 – лесовозный ус; 4 – трелевочный волок;
 5 – валочно-трелевочная машина

3. Схемы погрузочных пунктов и верхних складов.

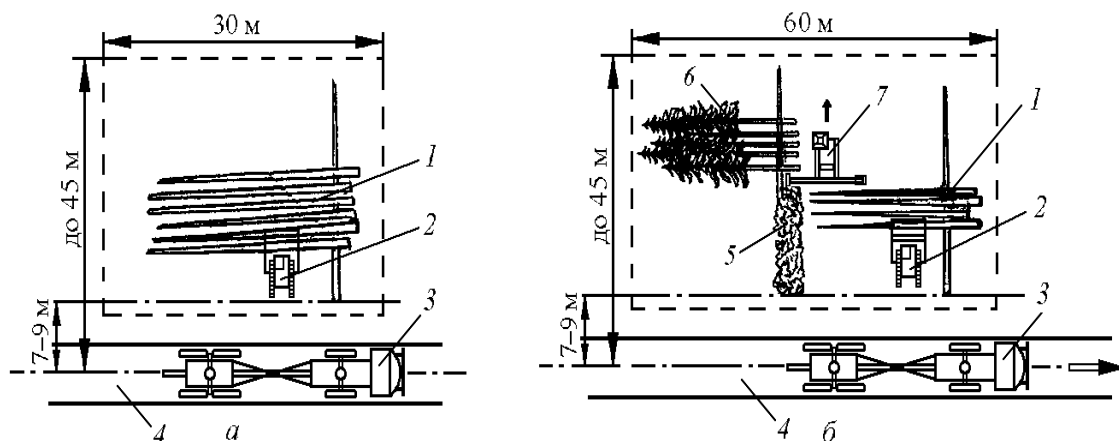


Рис. 10. Схемы погрузочных пунктов при погрузке хлыстов на лесовозный транспорт челюстными лесопогрузчиками:
а – при трелевке хлыстов на погрузочный пункт; *б* – при трелевке деревьев на погрузочный пункт; 1 – хлысты; 2 – челюстной лесопогрузчик; 3 – лесовозный автопоезд; 4 – лесовозный ус; 5 – сучья и ветви; 6 – штабель деревьев; 7 – сучкорезная машина

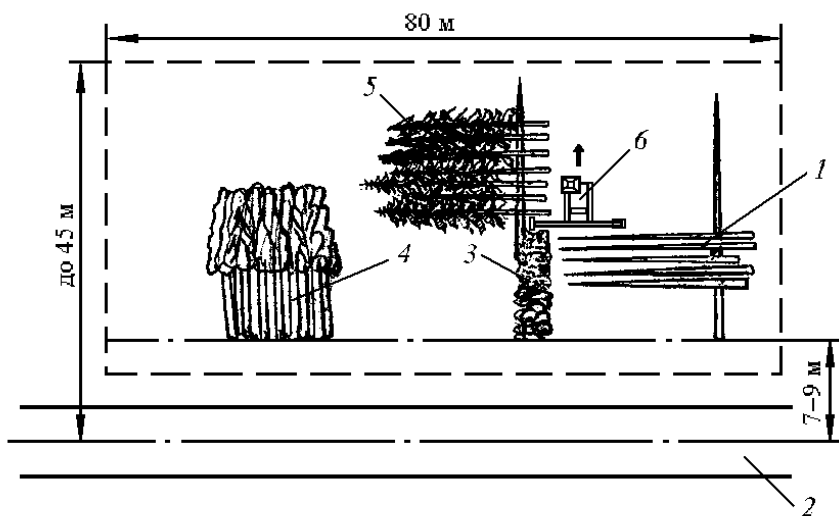


Рис. 11. Схема верхнего склада при трелевке деревьев с подсортировкой их по крупности и погрузке на лесовозный транспорт хлыстов и щепы:
 1 – хлысты; 2 – лесовозный ус; 3 – сучья и ветви;
 4 – тонкомерные деревья; 5 – товарные деревья;
 6 – сучкорезная машина

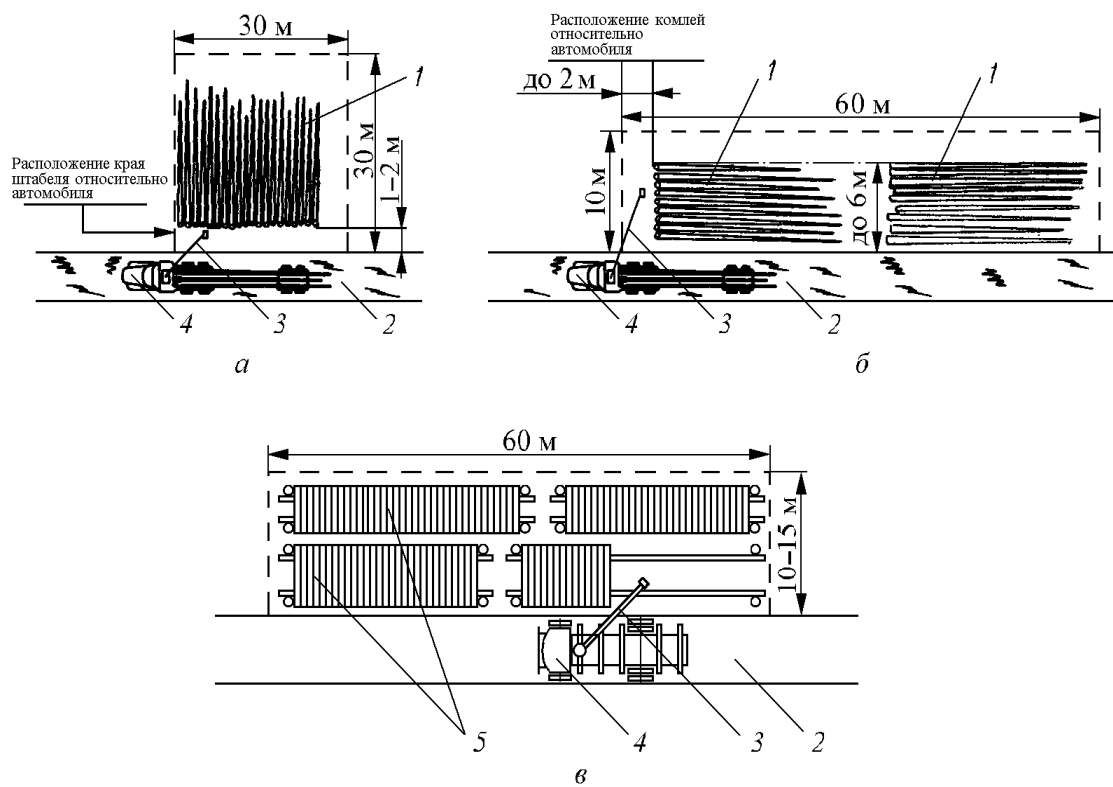
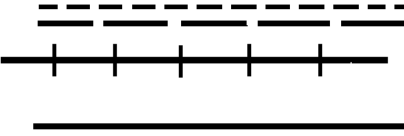










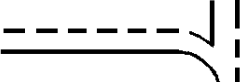
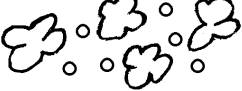
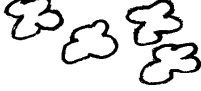
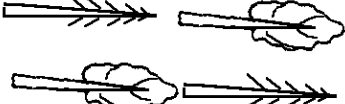

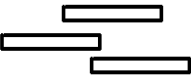




Рис. 12. Схема погрузочных пунктов при погрузке древесины самозагружающимися автопоездами:
а, б – погрузка хлыстов; *в* – погрузка сортиментов;
1 – штабеля хлыстов; *2* – лесовозный ус;
3 – гидроманипулятор; *4* – лесовозный автопоезд;
5 – штабеля сортиментов

Приложение 12. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМАХ

Автомобильный лесовозный ус	
Узкоколейный лесовозный ус	
Трелевочный волок на схеме разработки лесосеки	
Пасека, разрабатываемая в данный момент	
Погрузочный пункт (верхний склад)	
Граница пасеки, делянки	
Стоянка машин	
Помещение мастера	
Столовая	
Помещение для обогрева рабочих	
Бензиномоторная пила	
Трелевочный волок на разрабатываемой пасеке	
Растущий лес с подростом	
Растущий лес без подростка	
Поваленные на землю деревья (хвойные и лиственные)	
Хлысты	
Сортименты	
Участок, с которого хлысты стрелованы	
Минерализованная полоса	

Неочищенная от отходов лесосека

Кучи сучьев

Гусеничный трелевочный трактор
с пачкой хлыстов

Колесный трелевочный трактор с
пачкой деревьев

Трелевочный трактор с гидро-
манипулятором

Валочно-пакетирующая машина
без пакетформирующего устрой-
ства

Валочно-трелевочная машина

Самоходная сучкорезная машина

Челюстной лесопогрузчик с пач-
кой хлыстов

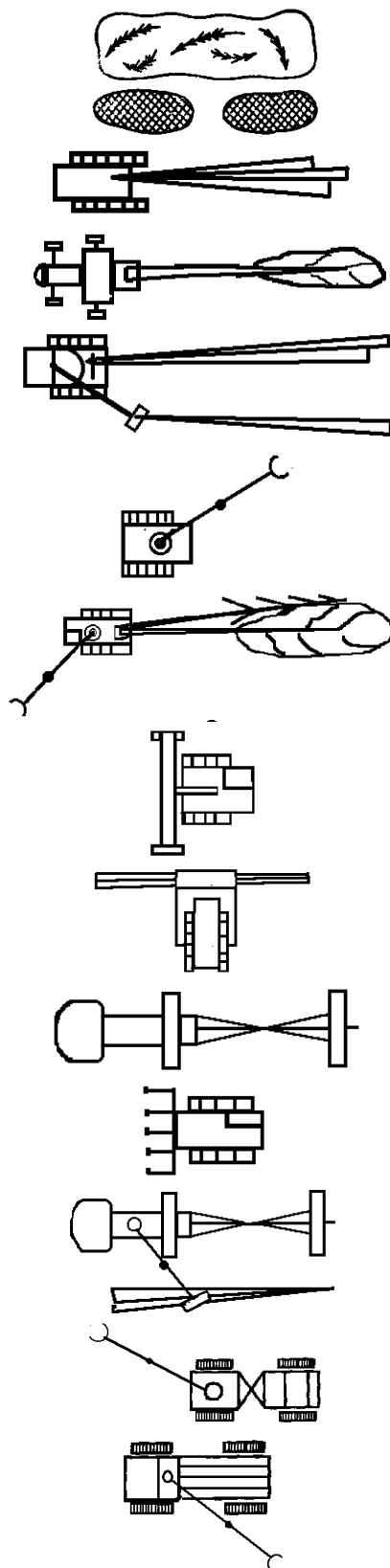
Лесовозный автопоезд

Подборщик сучьев

Самопогружающийся лесовозный
автопоезд с гидроманипулятором

Валочно-сучкорезно-раскряже-
вочная машина (харвестер)

Погрузочно-транспортная машина
(форвардер)



ЛИТЕРАТУРА

1. Матвейко, А. П. Технология и машины лесосечных работ: учеб. для вузов / А. П. Матвейко, А. С. Федоренчик. – Минск: Технопринт, 2002. – 480 с.
2. Матвейко, А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учеб. / А. П. Матвейко. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 447 с.
3. Матвейко, А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: практикум / А. П. Матвейко, Д. В. Клоков, П. А. Протас. – Минск: БГТУ, 2005. – 160 с.
4. Матвейко, А. П. Справочник мастера лесозаготовок / А. П. Матвейко, А. С. Федоренчик, Г. И. Завойских. – М.: Экология, 1993. – 286 с.
5. Матвейко, А. П. Малоотходные и безотходные технологии в лесном хозяйстве и лесной промышленности / А. П. Матвейко. – Минск: БГТУ, 1999. – 84 с.
6. Матвейко, А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства: учеб.-метод. пособие / А. П. Матвейко, Д. В. Клоков, А. Н. Бычек. – Минск: БГТУ, 2003. – 76 с.
7. Правила рубок леса в Республике Беларусь: РД РБ 02080.019–2004. – Введ. 01.01.2004. – Минск: Минлесхоз РБ, 2004. – 93 с.
8. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению в Республике Беларусь: ТКП 047–2006. – Введ. 01.01.2007. – Минск: Минлесхоз РБ, 2007. – 144 с.
9. Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита: СТП БГТУ 002–2007. – Введ. 02.05.2007. – Минск: БГТУ, 2007. – 40 с.
10. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы. – Введ. 29.03.1988. – М., 1989. – 80 с.
11. Отраслевые республиканские нормы выработки и расценки на работы в лесном хозяйстве. Сб. 2: Лесозаготовительные работы. – Минск: Белгипролес, 2005. – 129 с.
12. Джон Дир. Лесозаготовительная техника [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: http://www.deere.com/ru_RU/forestry/homepage/for_home/index.html. – Дата доступа: 09.10.2007.
13. Валмет [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.valmet-karelia.ru/harvester;htm>. – Дата доступа: 14.10.2007.
14. Машины лесопромышленного комплекса «Амкодор» [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.amkodor.by/products.html>. – Дата доступа: 03.11.2007.