МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

А.А. Володькин

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

Пенза 2022

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Кафедра растениеводства и лесного хозяйства

А.А. Володькин

ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

Методические указания по выполнению курсового проекта
для студентов агрономического факультета, обучающихся
по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело

Пенза 2022

УДК 630*2 (075)
ББК 43 (я7)
В 68

Рецензент - кандидат техн. наук, доцент кафедры «Технический сервис машин» В.П. Терюшков.

Печатается по решению методической комиссии агрономического факультета от 3 марта 2022 г., протокол № 8.

Володькин, Алексей Анатольевич
В 68 Лесоэксплуатация: методические указания / А.А. Володькин. – Пенза: РИО ПГСХА, 2022. – 51 с.

В методических указаниях для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.01 Лесное дело, приводится примерный план курсового проекта. По каждому разделу даны краткие теоретические сведения, примеры расчетов и справочный материал для них, литература, рекомендуемая для выполнения проекта.

© ФГБОУ ВО
Пензенский ГАУ,
© Володькин А.А., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение…...……

Требования, предъявляемые к курсовому проекту…….

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

2 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА…

3 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ЛЕСОСЕКЕ…….

4 ВЫБОР СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И СИСТЕМЫ МАШИН…….

5Подготовка территории лесосек к рубке……

Определение объемов заготовленной и погруженной древесины

6.1 Выбор схемы размещения волоков на лесосеке ……..

6.2 Определение количества лесопогрузочных грунтов……

6.3 Определение ширины и количества пасек……

6.4 Определение потребного количества рабочих и машин на основных лесосечных работах……

7 Техника безопасности на лесосечных работах……

Список терминов и определений……..

Список литературы……

Приложения…….

Введение

В последнее время имеет место широкое техническое переоснащение лесной отрасли. На лесозаготовительные предприятия поступают высокопроизводительные машины и оборудование. Внедрение современной техники, более совершенных методов и приемов выполнения работ на лесосеках позволяет не только увеличить производительность, но и улучшить культуру и условия труда, сделать его безопасным.

Важным условием эффективного использования машин и оборудования является совершенствование организации и технологии лесозаготовительного производства.

Инженерно-технические работники лесного комплекса должны иметь хорошую специальную подготовку, позволяющую творчески и наиболее рационально подходить к решению производственных задач в зависимости от конкретных природно-производственных условий.

Студенты агрономического факультета направления подготовки бакалавров 35.03.01 Лесное дело в соответствии с учебным планом изучают дисциплину «Лесоэксплуатация», в процессе изучения указанной дисциплины выполняется курсовой проект.

В данном учебном пособии приведены методические указания и рекомендации по выполнению этого проекта. В процессе выполнения проекта студенты должны приобрести навыки проектирования технологического процесса и технико-экономической оценки лесосечных работ.

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Курсовой проект должен быть конкретным, содержательным, его положения – научно обоснованными с использованием литературных источников, изложен сжато, четко и грамотно, написан аккуратно и разборчиво, должен отображать все разделы, предусмотренные учебным пособием. Материал излагается на одной стороне стандартного формата А4 (210х297 мм). Поля: левое – 3 см, правое, верхнее и нижнее – по 2 см. Отступ для новой (красной) строки – 1 см. Страницы нумеруются в правом нижнем углу арабскими цифрами. Титульный лист включают в общую нумерацию, номер не ставится. Заголовки разделов и подразделов печатаются прописными буквами. Перенос слов в заголовках не допускается, точку в конце заголовка не ставят, заголовки не подчеркивают.

Каждый раздел курсового проекта рекомендуется начинать с новой страницы. Раздел номеруется арабскими цифрами, после цифр точку не ставят. Введение, основные выводы и список используемой литературы не номеруют.

Курсовой проект состоит из нескольких структурных элементов: титульный лист, введение, проект рубок спелых и перестойных насаждений, проектирование рубок ухода за лесом, охрану труда и технику безопасности, выводы, список использованной литературы.

Содержание – путеводитель по курсовому проекту. В него следует вписать все разделы и подразделы в той последовательности и в той словесной формулировке, в какой они приведены в курсовом проекте, и поставить соответствующие страницы. Содержание составляется после написания курсового проекта и помещается после титульного листа.

Сокращение слов допускается в соответствии с общепринятыми правилами. Например, сантиметр «см», гектар «га», килограмм «кг», грамм «г», метр «м», километр «км», миллиметр «мм», миллиграмм «мт», тонна «т», секунда «с», минута «мин», час «ч», сутки «сут», неделя «нед», месяц «мес», год «год», квадратный метр «м^2», квадратный сантиметр «см^2», кубический метр «м^3», литр «л», километр в час «км/ч», джоуль «Дж», градус Цельсия «°С».

Цифровой материал следует оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь тематический заголовок, раскрывающий ее содержание. Таблицу помещают в тексте непосредственно после ссылки на нее. Нумерация таблиц – последовательная. Номера таблиц пишутся

арабскими цифрами перед заголовком. После каждой таблицы проекта обязательно делаются выводы.

Все иллюстрации в курсовом проекте (схемы, графики, рисунки, диаграммы, фотографии) именуются рисунками. Рисунок в работе является важным элементом, по значению равным тексту и превосходящим его по наглядности и доходчивости. Рисунок всегда должен отражать результаты, полученные в ходе данного проекта. Вместе с тем, он должен дополнять текст, нести новую информацию.

Рисунки, как правило, помещают на отдельных страницах, по возможности приблизив их к ссылке. Все страницы, на которых размещены рисунки, номеруются подряд вместе с текстом. Рисунки номеруются последовательно. Номер рисунка и текстовый заголовок, отражающий его содержание, приводятся внизу.

Работа подписывается автором с указанием даты ее выполнения.

Курсовой проект представляется для проверки на кафедру не позднее чем за 20 дней до начала экзаменационной сессии. Объем проекта не должен превышать 50 страниц машинописного текста.

Основными критериями оценки курсового проекта являются:

- полнота изложения;
- правильность расчетов и сделанных на их основе выводов;
- наличие в работе обобщения передового опыта и достижений лесной практики;
- грамотность, литературный стиль, правильность оформления, наличие иллюстраций;
- срок сдачи проекта на проверку.

«Отлично» выставляется за курсовой проект, в котором используется основная литература по проблеме; дано теоретическое обоснование актуальной темы; показано применение научных методик и передового опыта в своей работе, материал иллюстрируемый различными наглядными материалами, сделаны выводы и даны практические рекомендации; работа безукоризненна в отношении оформления (орфография, стиль, ссылки и т.д.); все этапы выполнены в срок.

«Хорошо» выставляется в случае, если использована основная литература по теме (методическая и научная); дано теоретическое обоснование; все этапы выполнены в срок; работа правильно оформлена; недостаточно описано применение научных исследований передового опыта работы.

«Удовлетворительно» выставляется если библиография ограничена; нет должного анализа литературы по проблеме; оформление работы правильное; большая часть выполнена в срок.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

В данном разделе необходимо привести наименование лесничества и указать: местонахождение лесничества, лесорастительную зону, административно-хозяйственную структуру лесничества, площади участковых лесничеств, местоположение административных зданий (таблица 1).

Таблица 1 – Административно-хозяйственная структура лесничества

№ п/п	Наименование участкового лесничества	Административный район	Общая площадь, га
1			
2			
3			
	Итого по лесничеству		

При характеристике природно-климатических условий района расположения лесничества следует по данным наблюдений ближайшей метеорологической станции привести основные показатели климата для окружающего района: среднемесячные и годовые температуры воздуха, суммы осадков и относительную влажность воздуха, продолжительность вегетационного периода, сроки наступления и таяния снежного покрова и его мощность, направление и скорость преобладающих ветров. Среднемесячные показатели температуры (максимальная, минимальная и средняя многолетняя), суммы осадков и относительной влажности.

Для характеристики рельефа и почв необходимо указать общий характер поверхности территории лесничества, материнские почвообразующие породы, преобладающие почвенные разности и их приуроченность к элементам рельефа. В отношении гидрографии полезно отметить наличие рек, озер и болот, глубину залегания грунтовых вод.

В заключение характеристики природных условий следует дать общую оценку степени благоприятности климата для роста и возобновления леса, в какой мере эти условия обеспечивают успешное произрастание отдельных древесных пород, формирование высокопродуктивных насаждений и лесовозобновление.

Дается распределение общей площади лесничества по целевому назначению и категориям защитности (таблица 2), хозяйственным секциям и распределение площади по типам леса (таблицы 3,4).

Таблица 2 – Распределение лесного фонда по целевому назначению и категориям защитных лесов

Целевое назначение лесов	Площадь, га
Всего лесов	
Защитные леса, всего	
в том числе: леса ООПТ	
Леса, расположенные в водоохранных зонах	
Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего	
Защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Р.Ф.	
Зеленые зоны	
Ценные леса, всего	
Противоэрозионные леса	
Леса, расположенные в пустынных, полупустынных, лесостепных, лесотундровых зонах, степях, горах	
Леса, имеющие научное или историческое значение	
Запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов	
Нерестоохранные полосы лесов	
Эксплуатационные леса	

Таблица 3 – Расчетная лесосека по выборочным рубкам спелых и перестойных лесных насаждений

Хозяйственная секция	Всего по лесничеству	
	площадь, га	тыс. $м^3$
Сосновая		
Березовая		
Дубовая		
Осиновая		
Липовая		
Итого		

Таблица 4 – Расчетная лесосека по сплошным рубкам спелых и перестойных лесных насаждений

Хозяйственная секция	Покрытые лесом земли, га	В том числе по группам возраста:			
		молодняки	средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные
Хвойная					
Твердолиственная					
Мягколиственная					

Характеризуется лесистость района. Перечисляются хозяйственные группы леса, устанавливается связь их с типами лесорастительных условий по эдафической сетке П.С. Погребняка).

При описании лесного фонда лесничества нужно привести данные о распределении общей площади лесничества по категориям земель (таблица 5). Таблицу необходимо проанализировать и дать в двух-трех предложениях краткие пояснения к ней.

Таблица 5 – Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда на территории лесничества

Категории земель	Всего по лесничеству:	
	площадь, га	%
Общая площадь земель		
Лесные земли – всего		
Земли, покрытые лесной растительностью – всего		
в том числе: лесные культуры		
Не покрытые лесной растительностью земли – всего		
В том числе:		
- несомкнувшиеся лесные культуры		
- лесные питомники; плантации		
- редины естественные		
- фонд лесовосстановления, всего		
в том числе:		
- гари		
- погибшие насаждения		
- вырубки		
- прогалины, пустыри		
Нелесные земли – всего		
в том числе:		
- пашни		
- сенокосы		
- пастбища		
- воды		
- сады, виноградники и др.		
- дороги, просеки		
- усадьбы и пр.		
- болота		
- пески		
- ледники		
- прочие земли		

Необходимо указать какими нормативными документами пользуются при организации заготовки древесины. Расчетную лесосеку лесничества для рубок спелых и перестойных насаждений в зависимости от целевого назначения лесов и категории рубок (таблицы 6, 7).

Таблица 6 – Рекомендуемая к принятию расчетная лесосека

Хозяйственная секция	Площадь, га	Запас корневой древесины, тыс.м^3	В ликвиде:		
			всего	в т.ч. деловой	% деловой от ликвида
Эксплуатационные леса					
Хвойная					
Твердолиственная					
Мягколиственная					
Итого					
Защитные леса					
Хвойная					
Твердолиственная					
Мягколиственная					
Итого					

Таблица 7 – Ежегодный допустимый объем изъятия древесины

Хозяйственная секция	Всего		
	Площадь, га	Запас, тыс. м^3:	
		ликвидный	деловой
Хвойная			
Твердолиственная			
Мягколиственная			
Итого			

2 ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА

В этом разделе необходимо представить исходные данные для проектирования из задания по форме

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Годовой объем заготовки древесины –
2. Средний породный состав лесонасаждений –
3. Средний объем хлыста –
4. Ликвидный запас леса на 1 га –
5. Средняя высота древостоя –
6. Высота подроста –
7. Размеры лесосек -
8. Оборудование для валки леса -
9. Оборудование для трелевки древесины –
10. Вид вывозимого хлыста –

Делаем вывод по исходным данным:

При среднем объеме хлыста ____, годовой объем заготовки древесины в учреждении составляет _____, следовательно предприятия является достаточно крупным. Состав насаждения _____ запас по породам распределяется следующим образом: _____. Сохранение подроста _____ т.к. он жизнеспособный. Вид вывозимого сырья _____, используем технологию заготовки: _____. Лесосечный фонд, выделяемый на каждый вид работы, представляет собой набор различных лесосек, составляющих годичную лесосеку. Площадь годичной лесосеки составляет _____, на которой можно заготовить объем древесины _____.

Состояние лесосечного фонда существенно влияет на выбор схемы технологического процесса и системы лесосечных машин.

Запас ликвидной древесины на лесосеке определяется по формуле:

$$Q_л = S_л \times q, \quad (1) \text{ где}$$

$Q_л$ – запас ликвидной древесины на лесосеке, м³;

$S_л$ – площадь лесосеки, га.

q – ликвидный запас леса на 1 га эксплуатационной площади, м³

Потребное количество лесосек на расчетный год можно рассчитать по формуле (полученное количество лесосек округляется до целого числа в сторону увеличения):

$$n_л = Q_г / Q_л, \quad (2) \text{ где}$$

где $n_л$ – потребное количество лесосек на расчетный год, шт;

$Q_г$ – годовой объем заготовки древесины, м³.

$Q_л$ – запас ликвидной древесины на лесосеке, м³

Определяем количество деревьев на лесосеке и в целом по годовому лесфонду, исходя из среднего объема хлыста по формуле:

$$n_д = Q_л / V_{хл}, \quad (3) \text{ где}$$

$n_д$ –среднее количество деревьев на одной лесосеке, шт;

$Q_л$ – запас ликвидной древесины на лесосеке, м³;

$V_{хл}$ – средний объем хлыста по годовому лесосечному фонду, м³

$n_{дг}$ - примерное количество деревьев по годовому лесфонду в целом, шт;

$$n_{дг} = n_л \times n_д, \quad (4) \text{ где}$$

Затем устанавливается объем низкокачественной древесины. Объем низкокачественной древесины в среднем по стране колеблется в пределах 20-40%. В хвойных насаждениях ее значительно меньше. Для определения запаса деловой древесины в курсовом проекте можно условно принять следующий процент низкокачественной древесины

по породам: ель- 50%, сосна – 20 %, осина – 20%, береза – 10% от общего объема.

Основные показатели лесосечного фонда сводятся в таблицу 6.

Таблица 6- Основные показатели лесосечного фонда

№ п/п	Показатели	Единица измерения	Величина
1	2	3	4
1.	Общая площадь лесосек, отведенных в рубку на расчетный год	га	
2.	Общий запас древесины в т.ч. деловой	$м^3$ $м^3$	
3.	Запас леса по породам ель в т.ч.деловой сосна в т.ч. деловой осина в т.ч. деловой береза в т.ч. деловой	$м^3$ $м^3$ $м^3$ $м^3$ $м^3$	
4.	Средний ликвидный запас леса на 1 га	$м^3$	
5.	Средний объем хлыста	$м^3$	
6.	Количество деревьев на лесосеке	шт.	
7.	Количество лесосек на расчетный год	шт.	

Анализируя таблицу, делаем вывод, что общая площадь лесосек, отведенных в рубку на расчетный год, составляет _____ га. Общий запас древесины - _____ тыс.$м^3$.

3 ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ НА ЛЕСОСЕКЕ

Подготовительные работы на лесосеке выполняют до начала основных работ. К ним относятся: лесосырьевая и технологическая подготовка лесосек, подготовка лесосек к рубке, устройство погрузочных пунктов и другие мероприятия по подготовке участка для выполнения рубок леса. Результаты подготовки оформляются актом.

На **подготовительные работы** приходится 35-40% общих трудозатрат лесозаготовительного производства. Трудоёмкость зависит от вида технологического процесса, используемых машин, почвенно-грунтовых и рельефных условий, захламленности лесосеки и таксационных характеристик вырубаемого древостоя

Лесосырьевая и технологическая подготовка лесосек предшествует всем остальным видам подготовительных работ.

Лесосырьевая подготовка включает отвод лесосек (отграничение лесосек визирами, определение запаса древесины, установление среднего объема хлыста, товарная и денежная оценка лесосек), а также приемку. При приёмке проверяют: соответствие мест отвода указанным в лесорубочных билетах; наличие ясно видимых границ лесосеки и не эксплуатационных площадей; правильность товарно-денежной оценки лесосеки; наличие и количество подлежащего обязательному сохранению жизнеспособного подроста.

Технологическая подготовка производится после тщательного изучения лесоэксплуатационных условий на лесосеках и включает: изыскания трассы лесовозного уса; выбор места для размещения погрузочных площадок и мастерского участка; разработку технологического процесса лесозаготовок с учетом имеющейся техники и лесоводственных требований; составление технологической карты разработки лесосеки, в которой указывают породный состав и запас леса на 1 га по выделам, трассы трелевочных волоков, места расположения погрузочных пунктов и мастерского участка, способ очистки лесосеки, а также

меры содействия естественному возобновлению и количественные показатели работ. Составляемая технологическая карта должна максимально учитывать особенности конкретной лесосеки.

Лесосырьевая и технологическая подготовки выполняются инженерно-техническими работниками которые не входят в состав лесозаготовительной бригады. Обычно эти подготовки проводят мастера леса с двумя-тремя помощниками из рабочих. Нормативные трудозатраты составляют 1,0-1,5 чел.-день на 1 000 $м^3$ древесины на лесосеке.

Транспортная подготовка заключается в подводе к лесосеке уса лесовозной дороги. Для этого разрабатывают полосу шириной 6-8 м. Тип уса выбирают в зависимости от почвенно-грунтовых условий, сезона вывозки и наличия материалов.

К вспомогательным работам относятся техническое обслуживание и текущий ремонт машин и оборудования, работающих на лесосечных работах; материально-техническое обеспечение лесозаготовительных бригад; организация горячего питания рабочих в лесу; перевозка рабочих на лесосеку и обратно; уход за трелевочными волоками; содержание и ремонт лесовозных усов; охрана техники и имущества в нерабочее время.

4 ВЫБОР СХЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА И СИСТЕМЫ МАШИН

Лесосечные работы выполняются с применением различных машин и механизмов, состав которых определяется принятой схемой технологического процесса.

Основным признаком, по которому принято классифицировать технологические процессы лесосечных работ является вид вывозимой с лесосеки древесины (сырья). Вывозка древесины с лесосек может производиться в виде целых деревьев (полудеревьев), хлыстов, сортиментов, щепы.

В целом по России наиболее распространенной является технология лесосечных работ с вывозкой хлыстов. Такая технология характерна, прежде всего, для предприятий, имеющих соответствующие мощности для первичной переработки хлыстов, например нижние лесопромышленные склады. Вместе с тем, в последнее время все большее применение находит технология с вывозкой древесины сортиментами. Это объясняется, прежде всего, истощенностью и снижением качественных характеристик древостоев в освоенных и многонаселенных регионах страны, ухудшением показателей, характеризующих уровень концентрации лесосечного фонда, развитием дорожно-транспортной сети, лесоперерабатывающей инфраструктуры, вовлечением в эксплуатацию низкобонитетных, малоценных лесонасаждений и различных видов несплошных рубок. Развитию сортиментной технологии лесосечных работ способствует также экспансии на российский рынок зарубежного лесозаготовительного оборудования, в частности многооперационных машин для лесосечных работ (харвестеры, форвардеры).

В зависимости от набора технологических операций, места их выполнения и вида продукции, вывозимой с лесосеки, технологические процессы лесосечных работ подразделяются на следующие основные группы: хлыстовая технология, технология заготовки полудеревьями, сортиментная технология и технология с углубленной обработкой древесины.

В табл. 7 представлены наиболее распространенные технологические процессы всех групп лесосечных работ. Следует иметь в виду, что

в группе технологических процессов с углубленной обработкой древесины теоретически возможно большее разнообразие получаемой продукции, однако в настоящее время эта группа процессов развита слабо.

Таблица 7 - Технологические процессы лесосечных работ

Группа	№ тех процесса	Операции, выполняемые на лесосеке	Вид трелюемого леса	Операции выполняемы на верхнем складе или погрузочном пункте	Вид вывозимого леса
Хлыстовая	1	В-Фп	Д	П	Д
	2	В-Фп	Д	Ос-П	Х
	3	В-Ос-Фп	Х	П	Х
Заготовка полу деревьями	4	В-Дл-Фп	Пд	П	Пд
	5	В-Фп	Д	Дл-П	Пд
Сортиментная	6	В-Ос-Фп	Х	Р-П	С
	7	В-Фп	Д	Ос-Р-П	С
	8	В-Ос-Р-Фп	С	П	С
	9	В-Ос-Р-Фп-П	-	-	С
С углубленной обработкой	10	В-Фп	Д	Ос-Р-Пр-П	Пм
	11	В-Ос-Р-Фп	С	Пр-П	Пм
	12	В-Ос-Р-Фп Рщ поруб ост-П	С	Ок-Рщ-П	Щтех Щтоп

Условные обозначения: **В** - валка деревьев; **Ос** - очистка деревьев от сучьев; **Р** - раскряжевка; **Фп** - формирование пакета; **П** - погрузка на лесовозный транспорт; **Дл** - деление деревьев; **Пд** - полудеревья; **Пр** - продольная распиловка; **Ок** - окорка; **Рщ** - рубка в щепу; **Д** - деревья; **Х** - хлысты; **С** - сортимменты; **Щтех** - щепа технологическая; **Щтоп** - щепа топливная; **Пм** - пиломатериалы.

Хлыстовая технология заготовки древесины является наиболее распространенной в Российской Федерации в настоящее время, на нее приходится около 80 % всей заготовляемой древесины, а в США и Канаде более 85%.

Технологический процесс № 1 позволяет свести к минимуму число операций, выполняемых на лесосеке и перенести их выполнение на более производительное стационарное оборудование нижних складов и бирж сырья деревоперерабатывающих предприятий, уменьшить трудозатраты на очистку лесосек и использовать сучья, вершины и асси-

миляционный аппарат деревьев (хвоя и листья) на производство полезной продукции (топливной и технологической щепы, арболита, хвойно-витаминной муки, и др.).

Однако, при трелевке деревьев, особенно за комли, труднее сохранить подрост и предотвратить повреждения оставляемых на корню деревьев.

При технологическом процессе № 2 происходит концентрация порубочных остатков на территории верхнего склада, что уменьшает трудозатраты на очистку лесосеки, улучшаются условия для применения высокопроизводительных мобильных сучкорезных машин, лучше используется грузоподъемность лесовозного транспорта, однако происходит увеличение числа операций выполняемых в лесу.

Достоинством технологического процесса № 3 является то, что трелевка хлыстов позволяет уменьшить степень повреждаемости подроста и оставляемых на корню деревьев, появляется возможность использования порубочных остатков для укрепления трелевочных волоков при слабой несущей способности грунтов. Но при этом увеличиваются затраты на последующую очистку территории лесосеки, затруднено и обычно невозможно последующее применение порубочных остатков для производства полезной продукции.

Технология заготовки древесины полудеревьями: технологический процесс № 4, предусматривает, что после валки деревьев, выполняется их деление на два отрезка - комлевое долготье (например, до диаметра ствола 16 см), а также оставшуюся вершинную часть с кроной. Процесс деления выполняется после срезания дерева. Вершинная часть укладывается в пакет, отдельно от комлевой части.

Пакеты долготья и вершинных отрезков формируются вдоль волока. Трелевочная машина, производит раздельный сбор отрезков долготья и вершинной части, и их доставку к верхнему складу или погрузочному пункту в полностью погруженном положении.

Это позволяет не производить очистку деревьев от сучьев на лесосеке или на верхнем складе, что существенно уменьшает трудозатраты на очистку лесосек от порубочных остатков, а также позволяет увеличить объем древесины, доставляемой на лесопромышленный склад, до 18 % с каждого гектара лесосеки, чем при вывозке лесоматериалов в виде хлыстов или сортиментов.

Значительно уменьшается загрязненность лесоматериалов минеральными веществами, за счет трелевки в полностью погруженном положении. Уменьшается расход ТСМ, т.к. сопротивление перемещению

пачки при трелевке в полностью погруженном положении существенно меньше, нежели полупогруженном или полуподвешенном.

Уменьшаются удельные затраты на проектирование, строительство и эксплуатацию лесовозных дорог (до 18%), за счет увеличения объема древесины, вывозимого с единицы лесопокрытой площади. Уменьшается общая удельная себестоимость заготавливаемой древесины, за счет получения дополнительного объема сверх баланса.

Технологический процесс № 4 в качестве головной машины предполагает использование ВДМ, способной производить снятие деревьев с пня и их вынос вертикальном положении (как ВПМ) и выполнять операцию деления на комлевой и вершинный отрезки над волоком, что позволяет использовать этот процесс как при сплошных, так и при выборочных рубках, и сохранять подрост. Прототипом такой машины может служить лесозаготовительная машина МЛ- 20. Или ВДМ, выполняющей процесс срезания дерева, его валки и деления без выноса на волок, что возможно для случая сплошных рубок без сохранения подроста (см. приложение).

Технологический процесс № 5 предусматривает трелевку деревьев и их деление на комлевой и вершинный отрезки на верхнем складе при помощи процессора.

Сортиментная технология заготовки леса наиболее предпочтительна для небольших лесозаготовительных фирм, не имеющих своих лесоперерабатывающих площадок, и торгующих древесиной «с колес». Кроме того, она рекомендуется при невозможности использования хлыстовой вывозки леса, например при малых радиусах поворота лесовозной дороги.

При технологической схеме № 6 работы по валке деревьев, очистке их от сучьев и раскряжевке обычно выполняются при помощи ручного моторного инструмента - бензиномоторных пил. Подобная технология распространена на несплошных рубках, при отсутствии у предприятия высокопроизводительных многооперационных машин, позволяет использовать порубочные остатки для укрепления трелевочных волоков и вывозить с лесосеки готовую продукцию, если предприятие торгует круглым лесом. Основным недостатком является большая доля ручного труда на лесосечных работах.

Технологический процесс № 7 имеет недостатки связанные с трелевкой леса деревьями, но позволяет использовать на верхнем складе многооперационные сучкорезно-раскряжевочные машины (также называемые процессорами).

Технологические процессы № 8 и 9 являются классическим примером, так называемой, «скандинавской» технологии заготовки леса. На валке леса используются либо бензиномоторные пилы, тогда на очистке деревьев от сучьев и раскряжевке применяются процессоры, либо валочно-сучкорезно-раскряжевочные машины (также называемые харвестеры). Хотя иногда все технологические операции выполняются при помощи бензиномоторной пилы. На трелевке используются сортиментоподборщики (также называемые форвардеры) с колесным или гусеничным движителем. Технологический процесс № 9 предусматривает, так называемую, «прямую вывозку леса», т.е. без выделения специальной операции трелевки и перегрузки на лесовозный транспорт. Работа по такой схеме будет эффективной при небольшом расстоянии вывозки (до 10 км) и использовании в качества транспорта леса колесных форвардеров или автолесовозов с хорошей проходимостью.

Технологию с углубленной обработкой древесины можно признать перспективной, ее развитие в настоящее время сдерживается отсутствием мобильной техники, способной качественно и с большой производительностью выполнять деревообрабатывающие операции - продольную распиловку, окорку, рубку в щепу. Разработка такой техники находится сейчас на стадии проектирования и экспериментальных исследований.

Технологические процессы № 10 и 11 предусматривают проведение на лесосеке и погрузочном пункте всех технологических операций по выработке пиломатериалов. В настоящий момент применяется, в основном, в мелких частных лесовладениях за рубежом. На современный момент такая технология заготовки не получила промышленного распространения в связи с отсутствием высокопроизводительной техники способной производить продольную распиловку круглых лесоматериалов в условиях лесосеки.

Технологический процесс № 12 позволяет получать на лесосеке технологическую и топливную щепу. Перспективен в условиях плантационного лесовыращивания. Однако, на современном этапе развития лесопромышленного комплекса получение технологической щепы в условиях лесосеки затруднено из-за отсутствия машин способных производить качественную окорку в данных условиях. Получение топливной щепы из порубочных остатков и целых деревьев в условиях лесосеки активно внедряется в технологический процесс лесозаготовок в последние годы.

Многообразие технологических процессов обусловлено разнообразием условий работы в зависимости от природно-производственных, лесотаксационных, экономических и других факторов.

После выбора технологического процесса и его описания следует установить способы выполнения основных работ, подобрать машины и оборудование для лесосечных работ.

Машины и оборудование следует подбирать в соответствии с параметрами предмета труда (средний объем хлыста, высота дерева, породный состав) и условиями труда на лесосеке (почвенно-грунтовые условия, размеры и способы разработки лесосек). При этом следует не только ориентироваться на серийно выпускаемые в России или за рубежом машины и механизмы (при выборе которых рекомендуется пользоваться ресурсами сайтов предприятий-изготовителей лесозаготовительной техники).

При формировании систем лесосечных машин следует стремиться к тому, чтобы машины, входящие в систему, имели один и тот же базовый трактор и соответствовали друг другу по технико-технологическим характеристикам. Это сократит трудоемкость и финансовые затраты на техническое обслуживание и ремонт техники, обеспечит удобство и организацию поставок запчастей, и топливо-смазочных материалов (ТСМ), позволит сократить простои техники.

4.1 Суточные и сменные объемы работ на лесосеке

При расчете суточных и сменных работ на лесосеке обычно исходят из среднегодовых планов рубки и принятого числа дней работы в году. Годовой объем заготовки ____ тыс. м³, число дней работы в году на основных операциях – 260, принят односменный режим работы. Данные по суточным и сменным объемам занесем в таблицу 8.

4.2 Расчет необходимого количества оборудования на лесосечных работах

Необходимое количество основного оборудования на лесосеке устанавливается с учетом коэффициента перехода к списочному количеству. Коэффициент перехода для машин и механизмов равен 1,5; для бензомоторных пил - 5. Данные вносим в таблицу 9.

Таблица 8 - Суточные и сменные нормы работ

Выполняемые операции	Годовой объем, тыс. $м^3$	Режим работы		Объем работы	
		Дней в году	Количество семян	В сутки	В смену

Таблица 9 - Необходимое количество основного оборудования на лесосеке

Выполняемые операции	Количество, шт.	Коэффициент перехода	Списочное количества оборудования

5 ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ ЛЕСОСЕК К РУБКЕ

Подготовка территории лесосеки к рубке включает в себя:

–разметку на местности границ погрузочных пунктов, трасс магистральных и пасечных волоков, производственных, бытовых площадок;

–рубку деревьев на площадях, волоков, погрузочных пунктов, производственных и бытовых площадок, включая виды (породы) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается;

–рубку аварийных деревьев за границами лесосеки, угрожающих безопасной работе, включая виды (породы) деревьев и кустарников, заготовка древесины которых не допускается. Рубка аварийных деревьев производится по всей территории лесосеки и в 50 метровой зоне вокруг лесопогрузочных пунктов, мест размещения механизмов и подштабельных площадей. При применении на лесозаготовках многооперационных машин уборка опасных деревьев на территории лесосеки производится одновременно с лесозаготовками.

В случае применения на трелевке канатных трелевочных установок в состав подготовительных работ входит их монтаж, включая оснастку мачт, угловых блоков, канатов и т.д.

Трелевка древесины на склонах крутизной свыше 20 градусов осуществляется канатными установками или с помощью летательных аппаратов. Запрещается устройство волоков - террас на склонах крутизной свыше 20 градусов.

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

Объем древесины, вырубаемой при размещении магистральных и пасечных волоков, производственных, бытовых площадок, учитывается при определении общей интенсивности выборочных рубок.

При рубках спелых и перестойных лесных насаждений общая площадь под погрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами должна быть минимальной и составлять от общей площади лесосеки:

–на лесосеках площадью более 10 га - не более 5 процентов при сплошных рубках, не более 3 процентов - при выборочных рубках;

–на лесосеках площадью 10 га и менее - при сплошных рубках с последующим возобновлением - до 0,40 га, при сплошных рубках с предварительным возобновлением и при выборочных рубках - 0,25-0,30 га;

–на лесосеках сплошных рубок площадью более 10 га для создания межсезонных запасов древесины общая площадь погрузочных пунктов, производственных и бытовых площадок - не более 15 процентов от площади лесосеки, с повреждением почвы - не более 3 процентов.

При рубках ухода погрузочные пункты следует располагать у дорог и квартальных просек, на полянах, прогалинах и других не покрытых лесной растительностью площадях. Величина погрузочной площадки должна быть не более 0,2 гектара, общая их площадь на участках до 10 гектаров должна составлять не более 0,2 гектара, на участках 11-15 гектаров - не более 0,3 гектара, а на участках свыше 15 гектаров и при поквартальной организации работ - не более 2 процентов общей площади лесосеки.

Общая площадь трасс волоков и дорог при рубках спелых, перестойных лесных насаждений должна составлять при сплошных рубках

не более 20 процентов, при выборочных - не более 15 процентов от площади лесосеки. На лесосеках сплошных рубок, проводимых с применением многооперационной техники, допускается увеличение площади под волоками до 30 процентов общей площади лесосеки.

В равнинных лесах, при сплошных рубках без сохранения подроста в условиях типов леса, где минерализация поверхности почвы имеет положительное значение для лесовосстановления, площадь волоков не ограничивается. Типы (группы типов) леса, где допускается проведение таких рубок, указываются в лесохозяйственных регламентах лесничества, лесопарка.

В лесах с влажными почвами любого механического состава, а также свежими суглинистыми почвами трелевка древесины в весенний, летний, осенний периоды допускается только по укрепленным порубочными остатками волокам.

Разработка лесосек в лесах, произрастающих на многолетне-мерзлотных почвах, ведется в зимний период при промерзшем верхнем слое почвы. При проведении рубок в данных природно-климатических условиях повреждение почвы с минерализацией ее поверхности не допускается.

При рубках ухода в лесных насаждениях искусственного происхождения в качестве технологических коридоров (волоков) используются междурядья лесных культур (при достаточной их ширине). При ширине междурядий лесных культур менее 3 м технологические коридоры закладываются поперек рядов лесных культур. При наличии на территории лесосеки густой сети лесных дорог и просек, пригодных для работы техники при рубках ухода за лесом, технологические коридоры не прорубаются.

Прокладка технологических коридоров должна осуществляться с максимальным использованием промежутков между деревьями, не допуская вырубки деревьев, ведущей к снижению производительности древостоев. Общая площадь технологических коридоров, прорубаемых при проходных рубках, не должна превышать 15 процентов площади лесосеки, выборочных санитарных рубках - 5-7 процентов. В средневозрастных лесных насаждениях для прокладки технологических коридоров (трелевочных волоков) должно вырубаться не более 5-10 процентов от всех деревьев, имеющихся в лесном насаждении до проведения рубки.

При осуществлении ландшафтных рубок также максимально используется существующая дорожно-тропиночная сеть при условии ее сохранности.

На участках выборочных рубок спелых, перестойных лесных насаждений количество поврежденных деревьев не должно превышать 5 процентов от количества оставляемых после рубки. К поврежденным относятся: деревья с обломом вершины; сломом ствола; с наклоном на 10 градусов и более; повреждением кроны на одну треть и более ее поверхности; обдиром коры на стволе, составляющим 10 и более процентов окружности ствола; с обдиром и обрывом скелетных корней.

Технология проведения рубок ухода за лесами должна обеспечивать проведение работ с минимальным повреждением деревьев, оставляемых для выращивания. Не допускается повреждение деревьев при проведении рубок ухода за лесами более чем 2-х процентов от количества оставляемых деревьев при проведении осветления и прочистки, 3-х процентов - при проведении прореживания и проходных рубок.

В защитных лесах поврежденные деревья не должны составлять более 2-х процентов от количества оставляемых на выращивание при всех видах рубок ухода за лесами. Деревья, поврежденные до степени прекращения роста, должны быть вырублены и объем их древесины должен быть учтен при определении интенсивности рубки.

Сохранность подроста в пасеках при проходных рубках в эксплуатационных лесах должна составлять не менее 80 процентов от его количества до рубки, а в защитных лесах - при всех видах рубок ухода за лесами - не менее 90 процентов. При рубках ухода за лесами в горных лесах параметры допустимой повреждаемости деревьев и подроста увеличиваются на одну треть.

Потребное количество чел. дней на уборку опасных деревьев (сухостойных, зависших, буреломных) на лесосеке определяется по формуле:

$$Ау.д.=Sл/Nу.д., где(5)$$

Ау.д. – трудозатраты на уборку опасных деревьев на лесосеке, чел. дни;

Sл- площадь лесосекига;

Nу.д – норма выработки на уборку опасных деревьев – 1,7 га/чел. день.

(трудозатраты на лесосырьевую подготовку составляют, 1,5 - 2 чел. дн. На 1000 м^3 заготовленной древесины на лесосеке).

Количество убираемых (опасных) деревьев на лесосеке определяется по формуле:

$$ny = nд \cdot kд, \quad (6)$$

где ny – количество убираемых (опасных) деревьев на лесосеке, шт;

nд – количество деревьев на лесосеке, шт;

kд – коэффициент, зависящий от качества древостоя (при преобладании в составе древостоя хвойных пород – 0,02; при преобладании лиственных пород – 0,04).

Общая протяженность летних и зимних лесовозных усов (по типам конструкций проезжей части) на расчетный год определяется в соответствии с удельным весом зимней и летней заготовки и вывозки и соответственно с удельным весом усов по типам конструкции. Протяженность усов, которые необходимо построить для выполнения годового плана вывозки определяется отдельно для зимней и летней вывозки по формуле:

$$Ly.г. = \frac{Qсез \cdot ky}{ly \cdot 100 \cdot q}, \quad (7)$$

где Ly.г – протяженность временных лесовозных дорог (усов) по сезонам, км;

Qсез – объем вывозки древесины в летний или зимней период, $м^3$;

ky – коэффициент, учитывающий развитие трассы усов и подготовку ответвлений, разъездов и разворотных петель (1,1…1,3);

ly – расстояние между летними и зимними усами, км (для защитных и эксплуатационных лесов - 0,1-0,5);

q- ликвидный запас леса на 1 га эксплуатационной площади, $м^3$/га.

Потребное количество чел. дней для строительства усов на расчетный год определяется по формуле:

$$Ас.у. = Ly.г. \cdot Hв.ус, \quad (8)$$

где Ас.у. - трудоемкость строительства усов, чел. дни;

Нв.ус. - трудозатраты на строительство 1 км усов, чел. дн.

Потребное количество рабочих на строительство усов определяется по формуле:

$$Py = \frac{Ас.у.}{Dy}, \quad (9)$$

где Ру-потребное количество рабочих на строительство усов, чел.
Dy- число дней работы бригады на строительстве усов в год.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ЗАГОТОВЛЕННОЙ И ПОГРУЖЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Объем заготовки за зимний сезон определяется по формуле:

$$Q_{зз}=q \cdot Q_г, \quad (10) \text{ где}$$

Q –доля заготовки за зимний сезон, 60%,

$Q_г$ – годовой объем заготовки, тыс. м^3.

За летний сезон $Q_{зл}=Q_г-Q_{зз}$

Суточный объем заготовки за зимний период (октябрь-март)- 122 дня определяется по формуле:

$$Q_{сут.зз.}= Q_{зз.}/T_{зз}, \quad (11) \text{ где}$$

$Q_{зз}$ – объем зимней заготовки, м^3,

$T_{зз}$ – расчетное число заготовки в зимний период, дн.

Суточный объем заготовки за летний период (апрель- сентябрь) – 138 дней определяется по формуле:

$$Q_{сут.зз.}= Q_{зл.}/T_{зл}, \quad (12) \text{ где}$$

$Q_{зл}$ – объем летней заготовки, м^3,

$T_{зл}$ – расчетное число заготовки в летний период, дн.

Объем заготовки за месяц определяется по формуле:

$$Q_{зм.} =Q_{зз}(_{Qзл.}) \cdot T_м \quad (13)$$

Суточный объем погрузки зимний сезон определяется по формуле:

$$Q_{сут.\ m}=Q_{зз}+пор. \cdot Q_{сут.зз}/T_{зз}, \quad (14) \text{ где}$$

пор – продолжительность осенней распутницы – 20 дней,

T_m – расчетное число дней погрузки за зимний сезон.

Суточный объем погрузки летний сезон определяется по формуле:

$$Q_{сут.\ пл}=Q_{зл}+пор. \cdot Q_{сут.зл}/T_{зл}, \quad (15) \text{ где}$$

пор – продолжительность осенней распутницы – 20 дней,

T_m – расчетное число дней погрузки за летний сезон.

Данные заносим в таблицу 10.

Таблица 10 – Суточная смена объема работ

Вид работ	Марка машин	Кол-во смен работы в сутки	Суточный объем работ, м^3		Сменный объем работ, м^3	
			Зимний сезон	Летний сезон	Зимний сезон	Летний сезон

6.1 Выбор схемы размещения волоков на лесосеке

Имеются типовые схемы размещения трелевочных волоков на лесосеке, которыми учитывается разнообразие природно-производственных условий при проведении лесосечных работ.

Определяющим критерием при выборе схемы является рельеф, заболоченность, характер размещения древостоя на лесосеке, способ погрузки.

Общим критерием рациональной выбранной схемы служит себестоимость 1 куб. м. стрелеванной древесины, что зависит в основном от среднего расстояния трелевки и количества погрузочных пунктов.

При трелевке древесины гусеничными трелевочными тракторами следует стремиться к тому, чтобы среднее расстояние трелевки не превышало 300 м. При трелевке тракторами на колесной базе среднее расстояние трелевки может быть увеличено до 500, а в некоторых случаях и до 1000 м, т.к. колесные трелевочные тракторы реализуют большие скорости движения.

Трелевочные волоки располагают в зависимости от лесоводственных требований, почвенно-грунтовых и рельефных условий, по одной из типовых схем, которые в каждом конкретном случае дают максимальное сокращение среднегорасстояния трелевки. Существует семь основных схем расположения трелевочных волоков (рис. 1).

Параллельная схема – одна из наиболее распространенных, используется при разработке с сохранением подроста.

Схема с широким фронтом отгрузки – характерна отсутствием разделения волоков на пасечные и магистральные, используется при большой ширине лесосеки и значительном запасе леса на гектаре.

Перпендикулярные схемы – используются в основном при заготовке леса многооперационными машинами.

Диагональная – применяется при наличии на лесосеке неэксплуатационных площадей.

Радиальная – применяется на заболоченных лесосеках и лесосеках со слабыми грунтами.

Веерная – применяется при трелевке канатными установками без несущего каната.

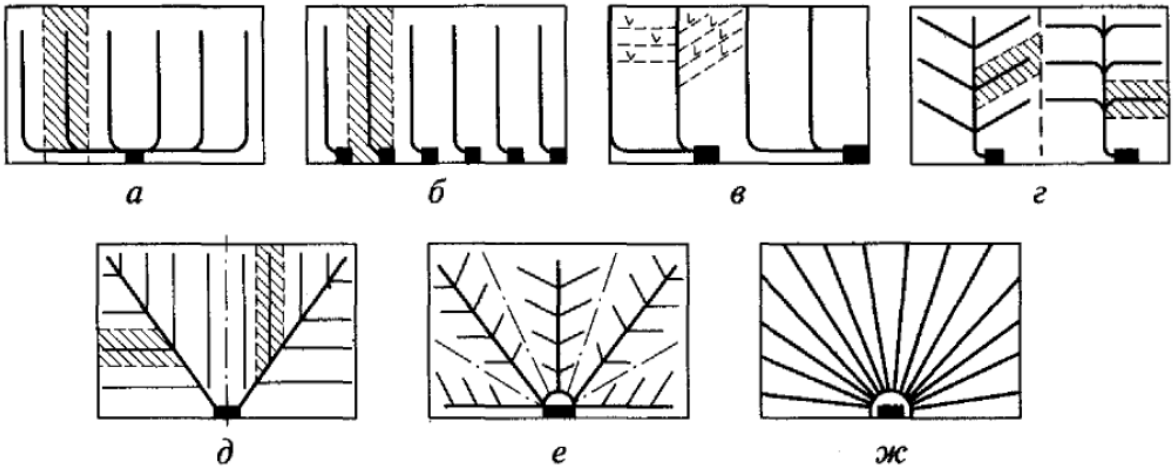

Рис. 1. Схемы расположения трелевочных волоков:
а – параллельная; б – с широким фронтом отгрузки; в, г - перпендикулярные; д – диагональная; е – радиальная; ж – веерная; заштрихованный участок – пасека

С достаточной для практических целей точностью (с допущением о равномерном расположении запаса древесины по лесосеке) среднее расстояние трелевки lср может быть определено как:

$$l_{ср} = (K_1 B + K_2 L) K_0$$

где: K_1 и K_2 – коэффициенты зависящие от схемы расположения трелевочных волоков, K_0 – коэффициент, учитывающий увеличение расстояния трелевки из-за маневрирования трактора K_0 =1,1…1,2; B – ширина лесосеки (протяженность перпендикулярная усу лесовозной дороги); L – длина лесосеки.

Таблица – Значения коэффициентов K_1 и K_2

Коэф.	Вид схемы						
	а	б	в	г	Д	е	ж
K_1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,25
K_2	0,25	0	0	0,25/n	0,2	0,2	0,25

Практика показывает, что наименьшее расстояние трелевки для всех схем расположения волоков достигается при длине лесосеки равной ее удвоенной ширине (2B=L).

Помимо среднего расстояния трелевки к основным показателям работы первичного транспорта леса относятся: грузооборот, грузовая работа, грузонапряженность трелевочных волоков.

Грузооборотом отдельного волока или сети волоков в целом называется объем древесины, перевозимой к погрузочным пунктам.

Грузовая работа первичного транспорта леса определяется количеством кубокилометров, выполняемых по отдельному волоку или всей сети волоков.

Грузовую работу принято выражать графически в виде схемы грузопотоков пасечных или магистральных волоков.

Обычно пасеки имеют прямоугольную или треугольную форму.

6.2 Определение количества лесопогрузочных пунктов

Общая площадь под лесопогрузочными пунктами, производственными и бытовыми объектами должна составлять от общей площади лесосеки свыше 8 га не более: 5% - при сплошных рубках с последующим возобновлением (обсеменение и посадка культур)

Вычисляем количество лесопогрузочных пунктов по формуле:

$$П_{лг}=P_п \cdot S_л/100 \cdot L_{лп} \cdot b_{лп}, \quad (17)$$ где

$P_п$ – суммарная площадь лесопогрузочных пунктов, %.

$S_л$ – площадь лесосеки, м^2.

$L_{лп}$ – длина лесопогрузочного пункта, м.

$b_{лп}$ – ширина лесопогрузочного пункта, м.

6.3 Определение ширины и количества пасек

Разбивка на пасеки позволяет более строго соблюдать технологическую дисциплину, выдерживать заданное направление валки и сохранять подрост.

Характеристиками пасек является длина и ширина. В тех случаях, когда на лесосеке имеется жизнеспособный подрост, ширина пасек определяется единственным условием – сохранением подроста. Когда лесосека разрабатывается без сохранения подроста, ширина пасеки назначается в зависимости от способа трелёвки, места обрубки сучьев, почвенно-грунтовых условий. Ширина может быть от 25 до 45 *м*.

длина пасек при параллельной схеме разработок делянок и при методе широкого фронта равна ширине делянки, т.е. она может быть от 100 до 500 *м*. На лесосеке в курсовом проекте учитываем наличие жизнеспособного подроста. Предельным углом, при котором разворот хлыста можно считать допустимым, является угол 30°.

При трелевке древесины за вершину, ширина пасеки определяется по формуле:

$$B_п = 2 \sin \alpha \cdot H + b_0, \quad (18) \text{ где}$$

$\sin \alpha$ – угол между осью поворота дерева и осью волока (30%),

H – высота среднего дерева, м.,

b_0 – ширина волока, м.

Количество пасек определяется по формуле:

$$n_п = L_{бд}/B_п, \quad (19) \text{ где}$$

$L_{бд}$ – длина бригадной делянки,

$B_п$ – ширина пасеки,

6.4 Определение потребного количества рабочих и машин на основных лесосечных работах

При формировании систем из числа существующих машин требуется в зависимости от природно-производственных условий определить наиболее целесообразные марки машин, схему их комплектования и их количество. По заданию вывозим сортименты. Для определения потребного количества машин для вывозки используем формулу:

$$M_ш = 1{,}2 \cdot N_{сп}, \quad (20) \text{ где}$$

1,2 – коэффициент, обеспечивающий круглогодичность работы,

$N_{сп}$ – списочное количество автомашин.

Количество дорожно – строительной бригады определяется по формуле:

$$N_{раб.} = 300 \cdot L_{ср}/A, \quad (21)$$

где $L_{ср}$ – средняя длина дорог, м.,

A – число рабочих дней в году.

Количество машин рассчитывается : $N = N_р/К_г + 0{,}17 \cdot N_{раб}$, (22) где

$N_р$ – число рабочих автомобилей для трелевки в лесничестве,

$К_г$ – коэффициент технологической годности,

0,17 – коэффициент, учитывающий резервные автомобили.

7 Техника безопасности на лесосечных работах

Основное же содержание раздела посвящается требованиям техники безопасности при заготовке древесины. Больше внимания надо уделить правилам техники безопасности при рубке леса, а именно: подготовке к основным лесосечным работам, выделению зон безопасности, характеристике условий, при которых запрещается валка леса, правилам валки дерева, технике безопасности при обрубке сучьев, формированию воза трактора при трелевке, средствам сигнализации. Приводятся примеры доврачебной помощи при несчастных случаях. Этот раздел обычно не подразделяется на части. Он излагается кратко, на подробности техники безопасности и других мер даются лишь ссылки на соответствующий источник в списке литературы.

Студент должен описать требования по охране труда в соответствии с Правилами по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ, утвержденных приказом Министерством труда и социальной защиты РФ от 23 сентября 2020 года N 644н.

Список терминов и определений

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

Авиационное бревно. Бревно для выработки авиационных пиломатериалов.

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

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

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

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

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

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

Бонитет насаждения. Показатель доброкачественности насаждения, зависящий от условий произрастания. Классы бонитета характеризуют соотношение возраста и средней высоты насаждений: I класс — наиболее продук-тивные, V класс — наименее продуктивные насаждения.

Бревно — круглый сортимент для использования либо в круглом виде (за исключением тонкомерной рудничной стойки, жердей и кольев), либо в качестве сырья для получения пиломатериалов общего назначения и специальных видов продукции. При различении бревна

и кряжа под бревном понимают отрезок из средней и верхней части хлыста.

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

Бревно для столбов — бревно для изготовления опор линий связи и электропередач, а также опор в хмельниках.

Бревно колодочное. Бревно для выработки заготовок обувных колодок.

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

Бревно лыжное. Бревно для выработки лыжных заготовок.

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

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

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

Вершина — отделённый верхний конец ствола, который по своим характеристикам не может быть использован как деловой сортимент или дрова.

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

Ветви — отходящие от ствола или сучьев малоодревесневшие или неодревесневшие боковые побеги дерева.

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

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

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

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

Вырубка. Лесосека или ее часть, на которой древостой вырублен,

а его молодое поколение (подрост) не сомкнулось кронами. Вырубка образуется после сплошнолесосечных рубок.

Высота дерева. Расстояние от корневой шейки до конца вершины.

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

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

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

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

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

Деловая древесина — круглые и колотые лесоматериалы, кроме дров и древесины, непригодной для промышленной переработки, а также пнёвый осмол и технологическая щепа.

Деловые сортименты — это сортименты, кроме дров, предназначенные для промышленной переработки или непосредственного использования, а также для технологического щепа.

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

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

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

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

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

Дождевание древесины. Процесс увлажнения древесины при

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

Долготьё — отрезок хлыста, имеющий длину, кратную длине получаемого при раскряжёвке сортимента с припуском на разделку;

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

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

Древесное сырьё — поваленные деревья, хлысты, круглые и колотые лесоматериалы, кроме используемых без переработки, пнёвая и измельчённая древесина, а также отходы лесозаготовок, лесопиления и деревообработки, предназначенные для переработки или использования в качестве топлива. С лесосеки древесное сырьё вывозится на лесопромышленный склад, где, кроме хранения, может подвергаться первичной обработке. Там же перерабатываются образующиеся на складе древесные отходы.

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

Жердь — тонкомерный сортимент толщиной менее 6 см для хвойных и менее 8 см для лиственных пород древесины для использования в строительстве, сельском хозяйстве и промышленности.

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

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

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

Запас насаждений. Объем древесины всех деревьев, образующих насаждение.

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

Измельчённая древесина — древесные частицы различной формы и величины, получаемые в результате механической обработки, а именно: щепа, дроблёнка, стружка, опилки, древесная мука, древесная пыль.

Измерение объема лесоматериалов. Работа, заключающаяся в

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

Каповая древесина — наросты на стволах, ветвях и корнях лиственных и хвойных деревьев, используемые в промышленности и художественных промыслах.

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

Клеймение деревьев. Нанесение отпечатков на древесину.

Козырёк— отрезанный от торца выступающий над его поверхностью участок древесины, возникший в результате неполного поперечного пропиливания.

Кол — короткомерный и тонкомерный сортимент для использования в качестве опор.

Колода — короткое толстое (в обычном понимании) бревно; отрезок бревна, на котором рубят мясо и колют дрова, а также предметы, изготовленные из него: корыто, гроб, притолока над дверью, чёлн, долблёный улей. В старину так могли называть упавшее дерево; в Смоленской губернии этим словом назывались деревья 7-11 саженей длиной и 5 вершков толщиной, употреблявшиеся на постройку речных судов — стругов.

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

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

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

Кора — наружная часть ствола, сучьев и ветвей, покрывающая древесину.

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

Коротьё— отрезок древесины до 2 м включительно.

Корьё — кора, предназначенная для промышленного использования, в том числе: дубильное корьё — для изготовления дубильных экстрактов и пробочное корьё — для изготовления укупорочных пробок.

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

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

Круглые лесоматериалы — лесоматериалы, получаемые путём поперечного деления.

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

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

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

Кряж — отрезок нижней, комлевой части ствола, предназначенный для выработки специальных видов лесопродукции: облицовочного шпона, фанеры, тары, лыж, спичек, шпал, в основном из лиственных пород дерева, реже из хвойных;

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

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

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

Лесные ресурсы. Совокупность древесной и недревесной продукции леса.

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

Лесосека. Участок леса, отведенный для лесозаготовительных производств.

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

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

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

Лущёные лесоматериалы — лущёный шпон, спичечная соломка.

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

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

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

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

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

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

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

Мачтовое бревно — бревно для сооружения мачт судов и радиомачт.

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

Механизированная валка леса. Валка с использованием переносных моторных инструментов.

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

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

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

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

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

Обустройство мастерского участка. Оснащение мастерского участка технологическим оборудованием и средствами пожаротушения, их размещение на лесосеке, а также установка средств связи, устройство противопожарных минерализованных полос.

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

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

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

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

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

Откомлёвка — удаляемая комлевая часть поваленного дерева или хлыста, имеющая дефекты обработки или пороки древесины.

Отходы лесозаготовок — древесные остатки, образующиеся при валке деревьев, очистке их от сучьев, раскряжёвке хлыстов, разделке

долготья и окорке сортиментов. К ним, в частности, относятся опилки, немерные отрезки и обломки хлыстов.

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

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

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

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

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

Пилёные лесоматериалы — получаются путём продольного распиливания круглых лесоматериалов и продольного и поперечного деления полученных частей. Пиломатериалы бывают как пилёные, так и строганые. Примеры пиломатериалов: доска, брус, брусок, шпалы, горбыль и т. д.

Пиловочное бревно, или пиловочник— для выработки пиломатериалов общего назначения, а также кряжи: авиационный, карандашный, лыжный, шпальный, резонансный, клёпочный, судостроительный и др.

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

Плотность древесины. Отношение массы древесины к ее объему.

Пнёвая древесина — прикорневая часть и корни дерева, предназначенные для промышленной переработки (в том числе пнёвый осмол, см. ниже), или в качестве топлива.

Пнёвый осмол — ядровая часть зрелого пня и корней хвойных пород, предназначенная для использования в качестве сырья в смолоскипидарном и канифольно-экстракционном производствах.

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

Подрост. Жизнеспособные древесные растения естественного происхождения, растущие под пологом леса и способные образовы-

вать древостой. Сюда относятся растения старше двух лет, а в условиях севера — старше десяти лет (нежизнеспособные растения называются подлеском). Высота подроста не превышает 1 /4 высоты деревьев основного полога.

Подтоварник — тонкомерные строительные брёвна для вспомогательных и временных построек, толщиной: для хвойных — от 6 до 13 см включительно и для лиственных — от 8 до 11 см включительно.

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

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

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

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

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

Разбухание. Увеличение размеров лесоматериалов при увеличении влажности.

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

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

Ребристая закомелистость. Закомелистость со звездчатолопастной формой поперечного сечения круглого лесоматериала.

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

Рудничная стойка, рудстойка — круглый сортимент для крепления горных выработок (устройства крепи). Зарубы и запилы не допускаются.

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

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

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

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

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

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

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

Сортимент — лесоматериал установленного назначения;

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

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

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

Сортимент. Лесоматериал установленного целевого назначения.

Сортименты для пиролиза, или производственные дрова — круглые или колотые сортименты, а также измельчённая древесина для производства древесного угля и лесохимических продуктов.

Сортименты для производства древесных плит — круглые или колотые сортименты и измельчённая древесина для изготовления плит и фасонных деталей на древесной основе.

Сортименты для производства дубильных экстрактов — круглые и колотые сортименты, измельчённая древесина, а также корьё для производства дубильных экстрактов.

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

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

Средний диаметр. Диаметр бревна на середине длины.

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

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

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

Строганые лесоматериалы — строганый шпон, оструганные рубанком пиломатериалы: доски и бруски, а также древесная стружка и древесная шерсть — длинная тонкая стружка, применяемая, например, при производстве фибролита.

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

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

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

Сучья — отходящие от ствола одревесневшие боковые побеги дерева. У поваленного дерева сучья обрезаются, обрубаются или обламываются: это называется очисткой от сучьев. Далее следует зачистка сучьев — удаление их остатков, механизированно или с помощью топора.

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

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

Технологическая щепа — щепа для производства целлюлозы, древесных плит и продукции лесохимических и гидролизных производств.

Топливная щепа — щепа для производства тепловой энергии.

Фанерное бревно. Бревно для выработки лущенного или строганного шпона.

Фрезерованные лесоматериалы — половая доска, вагонка, плинтус и т. п. Получаются при обработке пиломатериалов фрезерующими устройствами.

Хворост — на лесозаготовках так называются вместе взятые срезанные вершины, сучья, ветви и тонкие стволики диаметром в комле до 4 см при длине 2—6 м

Хлыст — очищенный от сучьев ствол поваленного дерева без отделённых от него прикорневой части и вершины. Прямо на лесосеке, либо на складе или деревообрабатывающем предприятии хлыст подвергается разметке и раскряжёвке — поперечному делению на сортименты и (или) долготьё, поштучно или в пачке.

Шпальное бревно. Бревно для выработки шпал и переводных

брусьев рельсовых путей.

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

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бит Ю.А Лесозаготовка. Практическое руководство. СПб.: ПРОФИКС, 2010. - 272с.
2. Каляшов В.А., Тихонов И.И., Ильин А.М., Глуховский В.М. Технология лесопромышленных производств. Часть 1. Лесосечные работы:. СПб.: СПбГЛТА, 2007. - 82 с.
3. Копейкин А.М., Дерягин Р.В. Технология лесопильно-деревообрабатывающих производств Учебное пособие. - Вологда: ВоГТУ, 2013. - 95 с.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ // СПС «Консультант плюс».
5. Лесоэксплуатация : учебник для студ. высш. учеб. заведений/ [В. И.Патякин, Э.О.Салминен, Ю.А.Бит и др.]. - М .: Издательский центр «Академия», 2006. - 320 с.
6. Матвейко А.П., Федоренчик А.С. Технология и машины лесосечных работ. - Минск: УП «Технопринт», 2002 г. 480 с.
7. Техническое оснащение современных лесозаготовок/ И. Р. Шегель-ман, В. И. Скрыпник, О. II. Галактионов. - СПб: ПРОФИ-ИНФОРМ,2005. - 344 с.
8. Технология и машины лесосечных работ: учебник / В.И. Патякин [и др.]; под ред. В.И. Патякина. - СПб.: СПбГЛТУ, 2012. - 362 с.
9. Технология и оборудование лесопромышленных производств: Лабораторный практикум /Ю.А. Ширнин, Г.П. Захаренко, С.Е. Анисимов и др. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. - 86 с.
10. Турушев, В.Г. Технология и оборудование для обработки пиломатериалов и подготовки их к реализации: уч. пособие / В.Г. Турушев, Д.В. Иванов. - Архангельск: изд-во АГТУ, 2002. - 120 с.
11. Шелгунов Ю.В., Кутуков Г.М., Лебедев Н.И. Технология и оборудование лесопромышленных предприятий: Учебник. 3-е изд. - М.: МГУЛ, 2002.- 589 с.
12. Ширнин Ю.А. Технология и машины лесосечных работ: Курс лекций. -Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. - 304 с.
13. Ширнин Ю.А., Пошарников Ф.В. Технология и оборудование малообъемных лесозаготовок и лесовосстановление: Учебное пособие. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2001.- 398с.

Алексей Анатольевич Володькин

ЛЕСОЭКСЛУАТАЦИЯ

Методические указания по выполнению курсового проекта
для студентов агрономического факультета, обучающихся
по направлению подготовки 35.01.03 Лесное дело

Компьютерная верстка А.А. Володькина

Сдано в производство Формат 60 × 84 1/16
Бумага Гознак Print Усл.печ. л. 6,10
Тираж 50 экз. Заказ №

РИО ПГАУ
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30

Приложение 1

Исходные данные для проектирования

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Годовой объем заготовки древесины, тыс. $м^3$	230	270	350	400	150	100	320	480	300	200
Средний породный состав лесонасаждений	3С2Е3Ос2Б	4Е2С4Ос	6С2Е2Ос	5Е2С2Ос1Б	4С3Е2Б1Ос	3С3Е2Б2Ос	7С3Б	5Е3Б2Ос	5С3Б2Ос	6Е3Ос+1Б
Средний объем хлыста, $м^3$	0,23	0,3	0,34	0,43	0,45	0,51	0,46	0,39	0,48	0,36
Ликвидный запас леса на 1 га, $м^3$	150	180	190	210	230	280	200	220	260	200
Средняя высота древостоя, м	19	20	22	20	22	24	19	20	23	18
Размеры лесосек, м х м	500х500	500х600	600х700	500х500	500х600	400х600	500х500	500х600	600х600	500х400
Оборудование для валки леса	Бензопила	ВТМ	ВПМ	ВСРМ	Бензопила	Бензопила	ВПМ	ВСРМ	ВПМ	бензопила
Оборудование для трелевки древесины	ТТМ	ВТМ, ТТМ	ТПЗ или ТТМ	Форвардер	ЧЧТ	Форвардер	ТПЗ	Форвардер	ТПЗ или ТТМ	ЧТТ
Вид вывозимого сырья	Хлысты			Сортименты			Хлысты	Сорти-менты	Хлысты	

Примечание. ВТМ – валочно-трелевочная машина, ВПМ – валочно-пакетирующая машина, ВСРМ – валочно-сучко-резно-раскряжевочная машина (харвестер), ТТМ – трелевочный трактор с манипулятором, ТПЗ – трелевочный трактор с клещевым пачковым захватом, ЧТТ – трелевочный трактор с канатно-чокерным оборудованием,