Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Воронежская государственная лесотехническая академия

Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине:

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА В ЛЕСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

на тему

Разработка проекта предприятия по заготовке и переработке древесины в условиях Кемеровской области

Выполнила:

Страженкова Н.В.

ВОРОНЕЖ 2009

**Задание на выполнение курсового проекта по дисциплине технология и техника в лесной промышленности**

1. Область, край, республика расположения предприятия – Кемеровская область, регион – Западная Сибирь
2. Годовой объем заготавливаемой древесины, м³ - 150000
3. Примыкание нижнего лесного склада – ж/д широкой колеи
4. Породный состав насаждения – 5Е3КР2ОС
5. Средний запас спелых и перестойных насаждений на 1 га в м³ - 160
6. Средний объем хлыста, м³ - 0,9 и средняя длина хлыста, м – 24,8
7. Вид рубки – сплошная
8. Вид вывозимых лесоматериалов – деревья
9. Вид мероприятий по лесовосстановлению – искусственный, посев леса на вырубках и под пологом
10. Вид основной продукции – круглые лесоматериалы, пиломатериалы
11. Вид продукции комплексной переработки древесин (дров) – тарная дощечка, технологическая щепа
12. Вид транспорта – авто
13. Скорость движения, км\ч, в грузовом направлении (υгр) – 20, порожняковом (υпор) – 25
14. Среднее расстояние вывозки, км – 10
15. Руководящий уклон, ‰ – 80

**Содержание**

Введение

1 Общие положения

1. Анализ исходных данных
2. Расчет параметров лесного участка
3. Обоснование режима работы предприятия

2. Обоснование и расчет лесосечных работ

2.1 Обоснование выбора варианта технологии и системы машин для лесосечных работ

2.2 Расчет производительности машин и механизмов на лесозаготовках

1. Определение производительности многооперационной машины ЛП-19
2. Определение производительности трелевочного трактора ЛТ-154
3. Определение производительности челюстного погрузчика ПЛ-2

2.3 Обоснование формы организации труда и расчет состава бригады и мастерского участка

2.4 Определение трудозатрат на выполнение основных, подготовительных, вспомогательных и заключительных работ

2.5 Разработка мероприятий по обеспечению доброкачественного лесовозобновления при проведении лесосечных работ

3 Обоснование и расчет лесовозного транспорта

3.1 Выбор подвижного состава и технологического оборудования для вывозки леса

4 Обоснование и расчет лесоскладских работ

4.1 Выбор и обоснование варианта технологии и системы машин лесоскладских работ

4.2 Определение сортиментного плана и распределение лесоматериалов по потокам и цехам

4.3 Определение выхода готовой продукции и количества отходов при обработке и переработке лесоматериалов

4.4 Составление структурной схемы лесного нижнего склада и обоснование режима его работы

4.5 Обоснование марок технических средств. Расчет потребности в оборудовании и основных рабочих

5. Расчет основных технико-экономических показателей предприятия

Заключение

Библиографический список

**Введение**

Продукты леса и, в первую очередь, древесина, являются важным фактором в развитии народного хозяйства страны. Древесину используют в качестве основного материала в производстве около двухсот тысяч видов продуктов. Нет ни одной отрасли, где бы ни применялось древесное сырье или продукты переработке древесины. Главным конкурентным преимуществом российского лесопромышленного комплекса по-прежнему остается количество и качество российской древесины. Россия, по площади лесов превосходящая любую другую страну мира, обладает огромным потенциалом, однако в настоящее время лесной фонд используется крайне неэффективно, и доля России в мировом объёме производства лесной промышленности не соответствует сырьевым возможностям страны.

В долгосрочной перспективе в связи с повышением требований к качеству, ужесточением экологических требований и сокращением возможностей нелегальной лесозаготовки эффективность небольших предприятий будет постоянно снижаться, и они вряд ли смогут сохранить хоть какие-либо значимые конкурентные преимущества перед крупнейшими компаниями отрасли. Таким образом, дальнейшее динамичное развитие лесного комплекса связано с созданием и развитием вертикально интегрированных структур, обеспечивающих полный технологический цикл - от лесозаготовок до реализации конечной продукции. Формирование таких структур позволит совершенствовать систему управления и координации предприятий, решить ряд проблем, сдерживающих развитие отрасли, а также обеспечить эффективное привлечение инвестиций, необходимых для модернизации основных производственных фондов и внедрения новых технологий. Целью курсового проекта является расширение и углубление знаний и получение практических навыков при проектировании, оперативном планировании и управлении производственным процессом лесного предприятия на лесосечных, лесотранспортных и лесоскладских работах.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

* 1. Анализ исходных данных

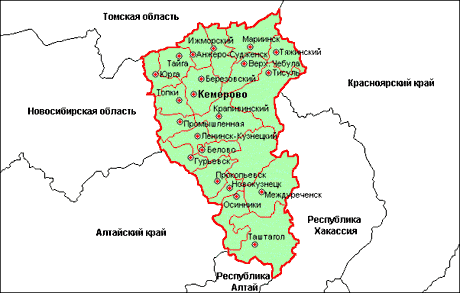


рис. 1

Географическое положение

Кемеровская область расположена на юго-востоке Западной Сибири. Большая часть области занята Кузнецкой котловиной, огромные угольные запасы которой и определили второе название территории – Кузбасс. Кемеровская область находится почти на равном расстоянии от западных и восточных границ Российской Федерации. Кузбасс географически занимает срединное положение между Москвой и Владивостоком. Входит в шестой часовой пояс. Область граничит на западе с Новосибирской областью, на севере - с Томской, на востоке – с Красноярским краем и Республикой Хакасия, на юге – с Республикой Алтай и на юго-западе – с Алтайским краем. Кемеровская область расположена в умеренных широтах между 52°08' и 56°54' северной широты, и 84°33' и 89°28' восточной долготы. Площадь области — 95,5 тыс. кв. км, что составляет 4% территории Западной Сибири и 0,56% территории России. По площади Кемеровская область — самая маленькая в Западной Сибири. Протяженность Кемеровской области с севера на юг почти 500 км, с запада на восток — 300 км. Важной особенностью географического положения Кемеровской области является то, что она находится в глубине огромной части суши, вблизи центра материка Евразия, на стыке Западной и Восточной Сибири, значительно удалена от морей и океанов. Расстояние до ближайшего холодного северного моря - Карского - почти 2000 км, до ближайшего теплого моря - Черного - более 4500 км.

Природные условия (особенности рельефа)

Центральная часть области расположена в Кузнецкой котловине, которая с трех сторон, как подковой, охвачена горами: с запада – Салаирским кряжем, с юга – Абаканским хребтом, с востока – Кузнецким Алатау. Горный рельеф характерен для двух третей территории Кузбасса. На территории региона представлены горно-таежный, лесостепной и степной ландшафты. Кузнецкий Алатау - самая большая горная система области состоит из собственно Кузнецкого Алатау и Абаканского кряжа, начинающегося севернее Телецкого озера. Общая протяженность главного хребта более 500 километров. Самая высокая вершина - Амзас-таскыл (Верхний Зуб) - имеет 2178 метров над уровнем моря. По главному хребту и некоторым отрогам - вечные (многолетние) снежники на северных склонах, участки горной тундры и альпийской растительности, сохранились обширные леса темнохвойные и лиственные. Салаирский кряж - древние горы, ограничивающие Кузнецкую котловину с запада. Протяженность их с юга на север около 300 км, ширина 15-40 км. Кряж сильно сглажен, средняя высота несколько меньше 400 м от уровня моря, не имеет снежников и горных озер, с него берет начало несколько рек. Почти все водотоки - родникового происхождения. В рельефе Горной Шории наблюдается сочетание северных отрогов Алтая и юго-западных отрогов Абаканского кряжа. Рельеф Кузнецкой котловины, в основном, равнинный.

Природные ресурсы

Минеральные ресурсы

Регион располагает огромным по объему и уникальным по составу и качеству сырья природно-ресурсным потенциалом и занимает 4-е место по России. По запасам углей, пригодных для разработки открытым способом, Кузбасс занимает второе место в России после Канско-Ачинского бассейна, и первое - по степени их промышленного освоения. Кузнецкий угольный бассейн – один их крупнейших в мире. Имеются месторождения марганцевых руд, ильменитового концентрата, редкоземельных руд, формовочных глин. Районы Горной Шории, Кузнецкого Алатау, Салаира богаты месторождениями железной руды, полиметаллическими рудами, уртито–нефелинами и бокситами, фосфоритами. Потенциал запасов железных руд - 5,25 млрд. т., в том числе по промышленным категориям – 1,04 млрд. т.

Месторождения бокситов, являющихся сырьем для алюминиевой промышленности, выявлены в Салаире и на севере области. Горное обрамление Кузбасса содержит золотоносные россыпи. На северо-востоке области открыты месторождения сидеритовых руд. Запасы нерудных полезных ископаемых разнообразны: песчано-гравийные смеси, пески строительные, глинистые сланцы для производства керамзита, камни строительные, сырье для минеральной ваты, мрамор, глины огнеупорные и строительные, формовочные пески. Имеются месторождения вермикулита, асбеста и талька, тремолитов, базальтов, и другого минерального сырья. Открыто 135 месторождений строительных материалов, из которых более 50 эксплуатируются. По запасам природного газа Кузнецкий бассейн – 2-е место после Уренгойского. Ресурсы метана - 13 трлн. куб. м.

Земельные ресурсы

Почвы преимущественно чернозёмные и серые лесные. Чернозёмы занимают особенно большие площади в западной части Кузнецкой котловины. На пойменных террасах - торфянистые почвы.

Всего земель – 9600 тыс. га, из них:

- земли запаса и лесного фонда – 62,5 %;

- земли сельскохозяйственного назначения – 27 %;

- земли прочих землепользователей – 10,5 %.

Лесные ресурсы

Общая площадь лесного фонда области – 6,3 млн. га.

Общий запас древесины основных лесообразующих пород – 681,4 млн. куб. м.

Расчетная лесосека – 6702 тыс. куб. м. Леса покрывают 63,1% территории области. Основные породы – сосна, береза, ель и осина. На севере и в центральной части Кузнецкой котловины - берёзовая лесостепь. В предгорных районах преобладают берёзовые леса, с участками хвойных (лиственница, сосна). На склонах - горные пихтово-осиновые леса, образующие в районе Горной Шории массив черневой тайги. На крайнем северо-востоке помимо пихты в составе лесов - сосна, кедр, ель. Лесопромышленной эксплуатацией охвачено 81% площади лесов.

Климат

Климат Кемеровской области резко континентальный: зима холодная и продолжительная, лето короткое, но тёплое. Средние температуры января −17 … −20 °C, июля — +17 … +18 °C. Наиболее высоких значений температура воздуха достигает летом +38 °C, а самые низкие зимой доходят на юге области до -54 °C, на севере до -57 °C. Среднегодовое количество осадков колеблется от 300 мм на равнинах и в предгорной части до 1000 мм и более в горных районах. Продолжительность безморозного периода длится от 100 дней на севере области до 120 дней на юге Кузнецкой котловины.

Речная сеть

Речная сеть принадлежит бассейну Оби и отличается значительной густотой. Наиболее крупные реки Томь, Кия, Иня, Яя. Озер в области немного, в основном, они расположены в горах и долинах рек. Самым уникальным по своему характеру является озеро Берчикуль.

Промышленность

Достаточно устойчивый характер индустриального развития региона обеспечивается отраслями угольно–металлургического и химического комплексов. Доля Кузбасса - 44% общероссийской добычи угля, в том числе 75% - коксующихся марок, 16% выплавляемой стали и проката черных металлов, 53% производства ферросилиция. Угольная промышленность - многоотраслевой комплекс, включающий 93 угледобывающих предприятия. Каменный уголь направляется во все экономические районы России, страны ближнего и дальнего зарубежья (22 страны мира).

Существенное достоинство кузнецких углей - высокое качество и разнообразный марочный состав. Машиностроительный комплекс включает предприятия горного, горнорудного, электротехнического, химического машиностроения, производства станков, инструментов, подшипников, приборов, оборудования для легкой и пищевой промышленности, санитарно-гигиенического, газового и строительно-дорожного оборудования.

Основные виды продукции – очистные комбайны, крепи, забойные конвейеры, перегружатели, мельнично-элеваторное оборудование, подшипники, горный инструмент, взрывозащищенное электрооборудование, машины постоянного тока, товары народного потребления. Лесопромышленный комплекс области использует местные ресурсы древесины, и, в основном, обеспечивает потребителей региона круглым лесом, пиломатериалами, изделиями деревообработки, а население – мебелью.

На выбор системы машин будут оказывать влияние следующие факторы: искусственный посев леса на вырубках и под пологом леса, сильно развитая речная сеть, равнинный рельеф Кузнецкой котловины и наличие гор. В пользу машинного способа заготовки говорит тот факт, что достаточно большой средний объем хлыста 0,9, категория грунта 2 и 3, а также вид рубки – сплошная.

1.2 Расчёт параметров лесного участка

Лесной участок, предназначенный к рубке на определенный год работы предприятия, состоит из набора лесосек, отведенных в соответствии с правилами отвода лесосек и правилами заготовки древесины.

С точки зрения лесозаготовителя, лесной участок должен обеспечить выполнение планового задания предприятия по объемам и видам сортиментов, а также обеспечить нормальную работу предприятия как в летний и зимний периоды, так и в периоды распутицы.

При проектировании только сплошных рубок:

, га.

где - средний запас древесины на 1 га площади лесосеки, м3/га; (150000).

Sгод = =937,5 га

Площадь лесосеки и ее размеры устанавливаются в зависимости от вида рубок и района расположения лесных насаждений . Предельная площадь лесосеки для сплошных рубок в Кемеровской области, устанавливается до 15 га, а предельная ширина до 100 м.

Исходя из предельных значений площади  и ширины  лесосеки, определяется её длина:

= =1500, м,

Где А и В – геометрические размеры лесосеки, м.

Тогда количество лесосек  определяется как:

, шт.



шт.



1.3 Обоснование режима работы предприятия

К показателям, характеризующим режим работы предприятия, относят количество рабочих дней в году, число смен работы в сутки по фазам производства, продолжительность рабочей недели и смены.

Количество выходных и праздничных дней определяется по календарю на проектируемый год, исходя из продолжительности рабочей недели. Принимаем 8-ми часовой рабочий день и продолжительность рабочей недели - 5 дней. Количество нерабочих дней в году по климатическим условиям устанавливается с учетом природно-производственных условий, когда затруднена доставка рабочих на лесосеку и вывозка древесины на нижний склад. Расчет ведем на 2010 год.

Таблица 1. Календарный график работы предприятия

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяцы года | Количество дней в году | | | | | |
| Календарных | Нерабочих | | Рабочих | | |
| Выходных и праздничных | Не рабочих по климатическим условиям | На лесосеке | На лесотранспорте | На лесном складе |
| Январь | 31 | 16 | 4 | 11 | 11 | 15 |
| Февраль | 28 | 9 | 3 | 16 | 16 | 19 |
| Март | 31 | 9 | - | 22 | 22 | 22 |
| Апрель | 30 | 8 | 5 | 17 | 17 | 22 |
| Май | 31 | 12 | 3 | 16 | 16 | 19 |
| Июнь | 30 | 8 | - | 22 | 22 | 22 |
| Июль | 31 | 9 | - | 22 | 22 | 22 |
| Август | 31 | 9 | - | 22 | 22 | 22 |
| Сентябрь | 30 | 8 | - | 22 | 22 | 22 |
| Октябрь | 31 | 10 | 4 | 17 | 17 | 17 |
| Ноябрь | 30 | 8 | 6 | 16 | 16 | 22 |
| Декабрь | 31 | 8 | 5 | 18 | 18 | 23 |
| Всего: | 365 | 114 | 30 | 221 | 221 | 247 |

Суточное задание на лесосечных работах, лесотранспорте и нижнескладских работах определяется по формуле:

, м3,

где - годовой грузооборот предприятия, м3 (150 тыс.); - число рабочих дней соответственно по фазам производства (принимается из табл.1)

На лесосеке: Зсут =  м3

На лесном складе: Зсут =  м3

На лесотранспорте: Зсут =  м3

Сменное производственное задание определяется по формуле:

, м3,

Где  - количество смен на данной фазе производства.

На лесосеке и на лесотранспорте: Зсм = м3

На лесном складе: Зсм = м3

2 ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЁТ ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

2.1 Обоснование выбора варианта технологии и системы машин для лесосечных работ

Состав операций на лесосечных работах и их трудоемкость зависят от содержания технологического процесса лесозаготовок и в первую очередь от вида заготавливаемых лесоматериалов. Заготовленные на лесосеке лесоматериалы можно вывозить потребителями или на нижний склад в виде сортиментов; хлыстов (полухлыстов), деревьев или в виде технологической щепы.

Вид вывозимой продукции в соответствии с индивидуальным заданием – деревья, поэтому среди представленных 4-х типов технологических процессов следует выбрать 1-й, который предусматривает заготовку на лесосеке деревьев и погрузку их на лесовозный транспорт.



Д – деревья; В – валка; Л – лесосека; Т – трелевка; Ш – штабелевка; ВС – верхний склад (погрузочный пункт); ПД – погрузка деревьев.

* валка – трелевка – погрузка деревьев (1ТП – Д1).

Для выполнения основных лесосечных работ в соответствии с выбранным вариантом рекомендуется применять следующие типы машин:

на валке – валочно-пакетирующая машина ЛП-19;

на трелевке - трелевочный гусеничный трактор, со сбором пачки клещевым захватом, ЛТ-154 на базе ТТ-4;

на погрузке - челюстной тракторный погрузчик перекидного типа ПЛ-2.

2.2 Расчет производительности машин и механизмов на лесозаготовках

2.2.1 Определение производительности многооперационной машины ЛП-19

Производительность лесозаготовительных машин определяется по формуле

, м3,

Где  - продолжительность рабочей смены, с; при 8-ми часовой рабочей смене =28800 с (односменный режим работы); - коэффициент использования рабочего времени смены, учитывающий простои по техническим, технологическим и организационным причинам; =0,79; - объём хлыста,  = 0,9 м3; - время цикла обработки одного дерева, с.

Время цикла на валке деревьев  определяется по формуле:

, с,

где  - наведение захватно-срезающего устройства на дерево, его захват и натяг, =15 с.

 - срезание дерева и возвращение пильного аппарата в исходное положение, определяется по формуле

, с,

Где  – средний диаметр дерева в месте пиления для среднего значения объема дерева, м (принимается по исходным данным относительно объема хлыста) =0,34 м; - коэффициент использования производительности чистого пиления, =0,6; - производительность чистого пиления пильного аппарата лесозаготовительной машины, м2/с. По технической характеристике машины значение  = 0,032 м2/с для ЛП-19.

t2 = c.



 - доставка срезанного дерева в грузоформирующее устройство или в пакет на земле, =26 с;

 - перемещение машины к очередному дереву или на следующую технологическую стоянку, определяется как

, с,

где ,  - максимальный и минимальный вылет гидроманипулятора лесозаготовительной машины, соответственно, м (принимается из технической характеристики машины ), R=8 м, r=3,5 м; - скорость перемещения лесозаготовительной машины по лесосеке с одной технологической остановки на другую, м/с; с учётом трогания с места и торможением в расчётах можно принять =0,6 м/с; - коэффициент площади лесосеки обрабатываемой машиной с одной технологической остановки; для машины ЛП-19 =1,18.

 c

Тц = 15+5+26+6 = 52 с

Итак,

Псм =  м3

= 



2.2.2 Определение производительности трелевочного трактора ЛТ-154 на базе ТТ-4

Производительность трелевочных тракторов определяется по формуле:

, м3,

где  - продолжительность рабочей смены, с; - коэффициент использования рабочего времени,  =0,79; - коэффициент использования расчётного значения объёма трелюемой пачки, =0,9; - время цикла трелевки, с;

Время цикла трелевки для всех типов трелевочных тракторов определяется по формуле:

, с;

где  - движение трактора с погрузочной площадки к месту, где повалены деревья, с; для всех типов тракторов определяется по формуле:

, с;

где  - среднее расстояние трелевки, м,

lср=(ak1+bk2)k0,

a и b – геометрические размеры лесосеки, относящиеся к одной погрузочной площадке, a=1500 м и b=100 м (лесосеку разбили на 2 делянки); - коэффициенты, зависящие от схемы расположения трелевочных волоков;  =0,5,  = 0,25/n (n=2) для параллельно-веерной схемы расположения трелевочных волоков,  - коэффициент удлинения волоков из-за отклонения от прямолинейности расположения,  = 1,1.

 = (750∙0,5+100∙0,125)∙1,1 = 426 м -

скорость холостого хода трактора (перемещение с погрузочной площадки к месту, где повалены деревья), = 1,11 м/с ;

t1 = с

- формирование пачки полного объёма, с; для тракторов с пачковым захватом определяется по формуле:

, с;

где  - значение объёма хлыста, =0,9 м3; - коэффициент, учитывающий за сколько приёмов формируется пачка полного объёма. При формировании пачки за один приём =1,0;  - значение объёма трелюемой пачки; при выполнении курсового проекта значение  можно принять из технической характеристики трелевочного трактора, =10 м3

 с

 - движение трактора с пачкой на погрузочную площадку, с; для всех типов тракторов определяется по формуле:

, с;

где  - скорость рабочего хода трактора (перемещение с пачкой на погрузочную площадку),  = 0,6 м/с.

t3 = с

 - выгрузка пачки, выравнивание комлей, манёвры для движения в обратном направлении, с; для тракторов с пачковым захватом определяется как:

, с

 с

 с

Итак,

Псм = м3

= 



2.2.3 Определение производительности челюстного погрузчика ПЛ-2

Производительность челюстных погрузчиков определяется по формуле:

, м3;

Где  - объём погружаемой пачки древесины, м3.

,

где Q – грузоподъемность, Q=3500 Н;

 - плотность,



;

 м3

С учётом простоя в ожидании подвижного состава и подготовки его к погрузке =0,7.

Время цикла лесопогрузочных средств определяется по формуле:

, с;

где  - время набора пачки, с; - время укладки пачки, с; - время отправки пачки, с;

с,

 - время грузового хода погрузчика, с; - время холостого хода погрузчика, с;

, с;

где  - расстояние перемещения погрузчика между штабелем и лесовозом, м; =35 м; - средняя скорость перемещения погрузчика, м/с; =0,6 м/с;

+ с

 с

Итак,

Псм м3





2.3 Обоснование формы организации труда и расчёт состава бригады и мастерского участия

Основной формой организации труда на лесозаготовках является комплексная бригада, состоящая из рабочих смежных профессий. Бригадой выполняется комплекс технологических операций.

Более высокие показатели в работе достигаются УКБ (10...25 чел), которые формируются на базе 2-х - 4-х трелевочных средств.

Таблица 2. Потребное количество машин и механизмов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование основных операций | Марка машины, механизма | Расчетная производительность, м3/см | Сменное задание на лесосечные работы, м3/см | Количество машин и механизмов, шт | | |
| расчетное | принятое | в резерве |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Валка | ЛП-19 | 394 | 679 | 1,7 | 2 | 1 |
| Трелевка | ЛТ-154 | 112 | 679 | 6,06 | 7(8) | 2(1) |
| Погрузка | ПЛ-2 | 317 | 679 | 2,1 | 3(4) | 1(0) |
| Всего |  |  |  |  | 14 |  |

Для повышения стабильности работы бригады необходимо предусмотреть резервные машины их количество определяется по формуле

,

Где К1 - нормативный коэффициент; К1 = 0,17; - принятое количество машин, шт.

На валке nр=0,17∙2=0,34;

На трелевке nр=0,17∙6=1,02;

На погрузке nр=0,17∙2=0,34.

В общем случае установленное задание бригаде () может быть определено по формуле:

,

Где m – число трелевочных машин (или валочно-трелевочных машин), шт;  - сменная производительность ведущей машины (трелевочной или валочно-трелевочной), м3.

Qбруст = 112∙4 = 448 м3 /см.

Данные расчёта структурного состава бригады заносят в таблицу 3.

Таблица 3. Расчёт структурного состава бригады, потребного количества рабочих, машин и механизмов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование основных опереаций | Марка машины, механизма | Расчётная производительность, м3/см | Режим работы, см | Установленное задание бригаде, м3/см | Количество машин и механизмов, шт | | | Количество рабочих мест, чел | |
| Расчётное | Принятое | В резерве | По сменам | Всего |
| 1 см |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Валка | ЛП-19 | 394 | 1 | 448 | 1,14 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Трелевка | ЛТ-154 | 112 | 1 | 448 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 |
| Погрузка | ПЛ-2 | 317 | 1 | 448 | 1,41 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| всего |  |  |  |  |  |  |  |  | 7 |

Примечание:  - одна машина на все бригады.

Округление производится в меньшую сторону, так как сменное задание на бригаду увеличено на 100 м3

Принимаем бригаду УКБ в составе 7 человек. На валке – 1 машинист 6го разряда; на трелевке – 4 тракториста 6го разряда; на погрузке - 2 машиниста-крановщика 6го разряда.

Потребное количество бригад определяется по формуле

=;

Итого 2 бригады, работающие в одну смену.

Где  - годовой объём заготовки леса, м3/год; - годовое задание бригады, м3/год.

;

где  - установленное сменное задание бригаде, м3; - число рабочих дней (принимается из табл.1); - число дней на перебазировку бригады с одной лесосеки на другую; принимается от 5 до 10 дней;

С целью улучшения управления лесосечными работами и повышения их технико-экономических показателей бригады объединяют в мастерские участки. В среднем годовой объем работ одного мастерского участка составляет 80... 150 тыс. м3.

nм.у. ==1 мастерский участок.

2.4 Определение трудозатрат на выполнение основных, подготовительных, вспомогательных и заключительных работ

Трудозатраты на основные работы определяются по формуле:

, чел.-дн

где  - общее число человек выполняющих основные работы, чел; - число рабочих дней на лесосечных работах, дн.;  - число смен, см.

= 14∙221∙1= 3094 чел.-дн.,



Подготовительные работы проводятся до начала основных работ на лесосеке с целью создания благоприятных и безопасных условий выполнения основных работ. В состав подготовительных работ входят разметка границ пасек и волоков, устройство погрузочных пунктов, подготовка магистральных волоков, строительство усов лесовозных дорог и т.д. Годовой объём трудозатрат на подготовительные работы  можно определить по формуле:

, чел.-дн.;

Где  - трудозатраты на подготовку 1 га лесосеки к рубке,

Т1 = 2 чел.-дн./га; - трудозатраты на строительство одного погрузочного пункта,

Т2 = 1 чел.-дн.; - трудозатраты на строительство 1 км лесовозного уса, чел.-дн. Трудозатраты на строительство 1 км уса составляют (чел.-дн.): гравийное покрытие – 150.  - суммарные трудозатраты на другие виды подготовительных работ, не учтённые показателями , , . К ним могут относиться монтаж и оснастка канатных установок, устройство и оснастка верхнего склада при вывозке сортиментов, подготовка подштабельных мест при вахтовом методе лесозаготовок, подготовка к биологической сушке на корню древесины, подлежащей заготовке и т.п. = 0; - годовой объём производства предприятия, м3; - средний запас древесины на 1 га лесосечного фонда, м3; - средняя площадь лесосеки, прилежащей к одному погрузочному пункту, га; при современных технологиях заготовки древесины =7,5га; - коэффициент, учитывающий неэксплуатационные площади (вырубки, поляны, гари и т.п.), =1,1; - ширина полосы леса, осваиваемая с одного лесовозного уса,  =0,5 км.

 =  чел.-дн.,

Целью вспомогательных работ является обеспечение проведения основных работ. Вспомогательные работы выполняются одновременно с основными работами. К ним относятся техническое обслуживание машин и механизмов, обеспечение топливно-смазочными материалами, доставка рабочих и их бытовое обслуживание и т.д. Трудозатраты на вспомогательные работы в течении года можно определить по формуле:



где  - годовой объём производства предприятия, тыс. м3 ; - норма выработки на расчистку снега при механизированной заготовке, чел.-дн. на 1000 м3 заготовленного леса,

 = 0; - норма выработки на точку и правку инструмента, чел.-дн. на 1000 м3 заготовленного леса,

= 5,0; - норма выработки на ремонт чокеров,

= 0 чел.-дн. на 1000 м3; - норма выработки на перебазирование бригад на новую лесосеку, чел.-дн. на 1000 м3 вырезанного леса,

 = 4 ; - норма выработки на содержание и ремонт механизмов и оборудования на базе готовых деталей, узлов и агрегатов на лесосеке,

= 7+14+7=28 чел.-дн. на 1000 м3 вывезенного леса; - норма выработки на содержание тракторных трелевочных волоков в исправленном состоянии,

=0,5 чел.-дн. на каждую тракторосмену; - норма выработки на перевозку рабочих к месту работу и обратно

 = 1,0 чел.-дн.; - норма выработки на доставку запчастей, топливно-смазочных материалов,

= 1,0 чел.-дн.; - норматив трудозатрат на охрану оборудования на мастерском участке,

 = 845 чел.-дн. - количество рабочих дней в течении года на вспомогательных работах, дн., принимается согласно календарного графика; - коэффициент сменности; при машинном способе лесозаготовок =1; - количество машино-смен на трелевке древесины.

, маш-см;

где  - сменная производительность одного трелевочного средства, м3; - количество мастерских участков, шт;

 = маш-см

=  чел.-дн.



К заключительным работам относится очистка лесосек от порубочных остатков. Очистка лесосек весьма трудоемкая операция. Поэтому там, где это возможно процесс очистки лесосек должен быть машинизирован. Трудозатраты на очистку лесосек определяются по формуле:

, чел.-дн.;

где  - площадь лесосечного фонда, га;  - норма выработки на очистку лесосек, =4,35 чел.-дн./га.

= 937,5∙4,35=4078,1 чел-дн.



Потребное количество рабочих  для выполнения каждого вида работ определяется по формуле:

, чел.;

На подготовительных:  = чел.;

На очистке лесосек:  = чел.;

На вспомогательных:  =  чел.

Наибольшее количество трудозатрат сосредоточено на вспомогательных работах. Большее количество рабочих 51 человек - на подготовительных работах.

2.5 Разработка мероприятий по обеспечению доброкачественного лесовозобновления при проведении лесосечных работ

Лесовосстановительные мероприятия проводят в соответствии с региональным руководством по проведению лесовосстановительных работ. Лесовосстановление при сплошных рубках осуществляется естественным, искусственным и комбинированным методами. Достаточно большое количество сеялок и посевных приспособлений используются на вырубках и под пологом леса. Условия там существенно отличаются от условий открытых площадей и это учитывается в конструкциях посевных агрегатов.

На вырубках в основном высевают семена хвойных пород и одной из наиболее распространенных является сеялка ПСТ-2А.

Покровосдиратель-сеялка состоит из двух секций - левой 3 и правой 1, шарнирно присоединяемых на навеске трактора 2. Рабочие органы каждой секции - сферический дисковый сошник 4, опорное колесо 5, цилиндрический семенной бункер 6 с дисковым высевающим аппаратом и заделывающая боронка 7 со шлейфом 8.

Основанием рабочего органа служит сварная стойка, состоящая из трубы и коробки редуктора. В коробке редуктора на втулках установлен вал, на одном конце которого закреплен сферический диск . На верхнем конце трубы стойки, имеющей квадрат, установлен кронштейн, закрепленный гайкой с контргайкой. На этом кронштейне установлена плита, которая является основанием высевающего аппарата. На валике, проходящем через плиту, установлены снизу и сверху плиты два диска: нижний и верхний , диаметром 190 мм. Каждый диск имеет по четыре выреза. Вырезы верхнего диска смещены относительно вырезов нижнего на 45°. В плите имеется продолговатая прорезь с призматическими боковыми стенками. В прорезь вставлен ползунок , соединенный с регулировочным винтом. Над верхним диском высевающего аппарата установлен цилиндрический семенной бункер, прикрепленный к плите. Бункер закрывается крышкой, удерживаемой на нем пружиной. Валик вместе с диском приводится во вращение от вала сферического диска, посредством конической пары шестерен с передаточным числом. Стойка рабочего органа установлена шарнирно во втулке тягового бруса секции, благодаря чему угол атаки дискового сферического сошника можно изменять. В установленном положении диск удерживается пружиной 11 (рис. 1).

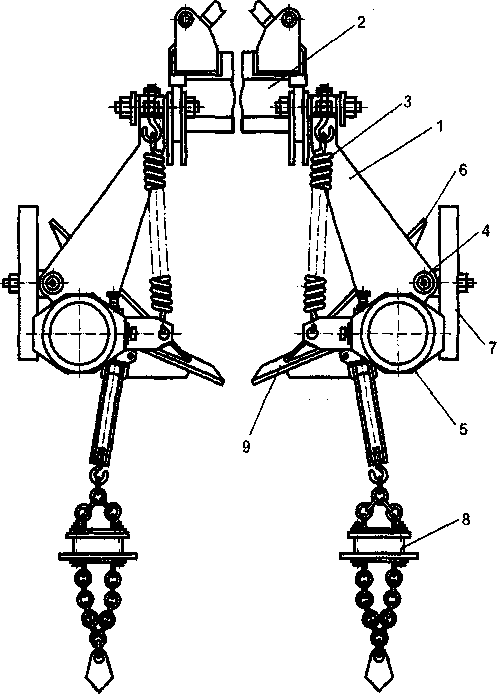


Рис. 1 Схема покровосдирателя-сеялки ПСТ-2А:

1 - секция правая; 2 - рама навески трактора; 3 - секция левая; 4 – дисковый сочник; S - опорное колесо; 6 - семенной бункер; 7 - воронка; 8 - шлейф; 9 - регулировочный болт; 10 - перо; 11 - пружина

За сошником установлено перо 10. Назначение пера - обеспечить наибольшее отбрасывание снимаемого пласта от бровки борозды. К косынке пера прикреплена металлическая труба - семяпровод. Колесо 5 ограничивает погружение сошника в почву, оно смонтировано на телескопической стойке квадратного сечения, внутри которой установлен подъемный винт. К перу 10 посредством гибкой тяги присоединена боронка 7 с двухсторонними зубьями. К боронке прицепляется шлейф 8. Угол атаки дискового сошника регулируют с помощью вворачивания или выворачивания регулировочного болта 9, предварительно отвернув на нем контргайку. С требуемым углом атаки диск удерживается пружиной, натяжение которой изменяют с помощью натяжного болта. Количество высеваемых семян в одной порции регулируют изменением величины прорези в плите путем перемещения ползунка 7 (рис. 2) , вращая винт 8. Глубину хода дискового сошника регулируют винтовым механизмом опорного колеса. Перед изменением положения опорного колеса необходимо отвернуть стопорный болт на телескопической (наружной) стойке, затем, надев на верхний квадратный конец подъемного винта рукоятку, установить колесо в нужное положение и снова затянуть стопорный болт с контргайкой.

Производительность сеялки рассчитывается по следующей формуле:

Wсм = 0,1∙Вр∙Vр∙Т∙τ, га/смену

Вр – рабочая ширина захвата, Вр=Вк∙Кв=1,5∙1,2=1,8;

Vр – рабочая скорость перемещения агрегата, Vр=2,2;

Т – время смены, Т=8 ч.,

τ – коэффициент использования времени смены, τ=0,7.

Wсм = 0,1∙1,8∙2,2∙8∙0,7=2,2 га/смену

3 ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЁТ ЛЕСОВОЗНОГО ТРАНСПОРТА

3.1 Выбор подвижного состава и технологического оборудования для вывозки леса

В курсовом проекте планируется осуществлять вывозку деревьев с лесопогрузочных пунктов на нижний склад. Поэтому выбираем лесовозный автопоезд, в котором тягачом является Урал-375, а прицепом – ГКБ-9851.

Сменная производительность автомобиля определяется по формуле:

, м3;

Где  - продолжительность смены; - подготовительно-заключительное время, которое принимается равным =30 мин для автомобиля с дизельным двигателем,

 - коэффициент использования рабочего времени смены, равный =0,9; - полезная нагрузка подвижного состава,  ; - время цикла работы транспортной единицы.

Время цикла  складывается из следующих элементов:

, мин;

где  - расстояние вывозки, км;

, ,  - скорости движения в грузовом направлении для усов, веток и магистралей и порожнем направлении, км/ч; - время пребывания на погрузочном пункте, мин; - время пребывания на нижнем складе, мин.

Скорость машины в грузовом направлении определяется по следующей формуле:

;

где - мощность двигателя;

- коэффициент полезного действия силовой передачи, =0,8;

- коэффициент использования свободной мощности двигателя по эксплуатационным показателям, =0,9;

- коэффициент учета отбора мощности на привод вспомогательных механизмов, =0,9;

- полная масса автопоезда, т;

g – ускорение свободного падения, ;

f – коэффициент сопротивления перемещению автопоезда, который можно принять 0,025 для гравийных дорог;

- руководящий уклон, 0/00.

- для усов и веток

км/ч

- для магистралей

 км/ч

Скорость машины в порожняковом направлении определяется по следующей формуле:

, км/ч

 км/ч

Время пребывания автомобиля на лесопогрузочных пунктах, разъездах и лесном нижнем складе, мин.

, мин;



Так как  м3, то

tскл = 10+1,2+5+10=10+1,2\*18,75+5+10=47,5 мин.

мин.



При известных годовых объёмах вывозки  и выработки на одну машину  можно подсчитать потребное количество тяговых машин 

, шт;

где  - количество тягачей, необходимых для хозяйственных перевозок, доставка рабочих и других работ (принимают один тягач на 12…15 тыс.м3годового объёма вывозки).

nсп = шт



Годовая выработка на одну списочную транспортную единицу, определяемую по формуле:

, м3;

Где  - количество рабочих дней на транспорте леса, в соответствии с режимом работы; - коэффициент технической готовности, учитывающий простои машин в ремонте (=0,8); - коэффициент использования исправных машин, учитывающий простои в резерве (=0,7); - коэффициент сменности (=1).

Пг = 221∙0,8∙0,7∙1∙34,6=4282,1 м3/год

Количество прицепного состава принимается по расчётному количеству автомобилей в работе с учётом лесовозных прицепов на ремонт:

, шт;

Где  - коэффициент запаса прицепов на ремонт, принимается равным 1,15.

nсп пр = шт.

4 ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЁТ ЛЕСОСКЛАДСКИХ РАБОТ

4.1 Выбор и обоснование варианта технологии и системы машин лесоскладских работ

Нижний лесной склад представляет собой производственное подразделение, расположенное в пункте примыкания лесовозной дороги к путям общего назначения и производящее приемку, первичную обработку заготовленного леса и переработку некоторых сортиментов. Для лесного склада со средним годовым грузооборотом до 150 тыс. м3 целесообразно использовать оборудование с продольной подачей древесины, поэтому принимаем систему машин 1 НС - для поштучной обработки с продольным перемещением хлыстов. Основными видами продукции лесного склада являются круглые лесоматериалы, пиломатериалы, а видами комплексной переработки - технологическая щепа, тарная дощечка.

4.2 Определение сортиментов плана и распределение лесоматериалов по потокам цехам

Номенклатура получаемых на нижнем складе сортиментов зависит как от размерно-качественных характеристик хлыстов, так и от заказа на выпиливаемые сортименты (сортиментного плана). Сортиментный план рассчитывается, исходя из данного в задании породного состава насаждений, среднего объема хлыста и количества древесины, поступающей в обработку.

Расчеты по определению выхода сортиментов сводятся в таблицу 4.

Таблица 4. Сортиментный план предприятия

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименованиесортиментов | Объёмы выхода сортиментов | | | | | | |
| Ель | | Кедр | | Осина | | Всего |
| % | м3 | % | м3 | % | м3 | м3 |
| 1 | Спецсортименты | 2 | 1500 | - | - | - | - | 1500 |
| 2 | Пиловочник | 29 | 21750 | 20 | 9000 | 20 | 6000 | 36750 |
| 3 | Шпальный кряж | 19 | 14250 | 31 | 13950 | - | - | 28200 |
| 4 | Рудстойка | - | - | - | - | - | - | - |
| 5 | Балансы | - | - | - | - | - | - | - |
| 6 | Стройлес | 6 | 4500 | - | - | 7 | 2100 | 6600 |
| 7 | Спичечный кряж | - | - | - | - | 12 | 3600 | 3600 |
| 8 | Фанерный кряж | - | - | - | - | - | - | - |
| 9 | Тарный кряж | 26 | 19500 | 28 | 12600 | 26 | 7800 | 39900 |
| 10 | Лыжный кряж | - | - | - | - | - | - | - |
| 11 | Дрова (НКД) | 18 | 13500 | 21 | 9450 | 35 | 10500 | 33450 |
| Итого | | 100 | 75000 | 100 | 45000 | 100 | 30000 | 150000 |

Распределение сортиментов по технологическим потокам и цехам записывают в таблицу 5. Отдельные сортименты, возможно объединить по группам назначения с учётом следующих рекомендаций. Спецсортименты, бревна строительные, фанерный, спичечный, лыжный, шпальные кряжи, рудстоечное, балансовое долготье отгружаются со склада без переработки в круглом виде. Бревна пиловочные, и дровяное долготье, получающиеся после раскряжевки, подвергаются переработке в соответствующих цехах.

В учебных целях можно принять следующие данные по объемам лесоматериалов, используемых на собственные нужды (в % к годовому объему производства данных сортиментов); т.е.:

пиловочник (или пиломатериалы) - 7 (5) %;

бревна строительные -1 %;

топливные дрова — 5...6 %.

Таблица 5. Распределение годового задания лесоматериалов по потокам и цехам

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование лесоматериалов (сортиментов) | Распределение лесоматериалов по потокам и цехам, м3 | | | | | |
| Отгрузка в круглом виде | Лесопильный | Тарный | Технологической щепы | Потребление на собственные нужды | Всего |
| 1 | Спецсортименты | 1500 |  |  |  |  | 1500 |
| 2 | Пиловочник |  | 34177,5 |  |  | 2572,5 | 36750 |
| 3 | Шпальный кряж | 28200 |  |  |  |  | 28200 |
| 4 | Рудстойка |  |  |  |  |  | - |
| 5 | Балансы |  |  |  |  |  | - |
| 6 | Стройлес | 6534 |  |  |  | 66 | 6600 |
| 7 | Спичечный кряж | 3600 |  |  |  |  | 3600 |
| 8 | Фанерный кряж |  |  |  |  |  | - |
| 9 | Тарный кряж |  |  | 39900 |  |  | 39900 |
| 10 | Лыжный кряж |  |  |  |  |  | - |
| 11 | Дрова (НКД) |  |  |  | 31777,5 | 1672,5 | 33450 |
|  | Итого | 39834 | 34177,5 |  | 31777,5 |  | 150000 |

4.3. Определение выхода готовой продукции и количества отходов при обработке и переработке лесоматериалов

После распределения лесопродукции по потокам и цехам необходимо определить наименование и объем готовой продукции, отходов и потерь, получающихся в процессе первичной обработки деревьев или хлыстов на главной поточной линии, и круглых лесоматериалов, поступающих в цеха для переработки. Расчеты рекомендуется провести согласно таблице 6.

Таблица 6. Выход готовой продукции и количества отходов при обработке и переработке древесины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование сырья | Объём лесоматериалов, поступающих в обработку, м3 | Готовая продукция | | | Отходы | | | Потери | | | |
| Наименование продукции | % выхода | Объём, м3 | Наименование отходов | % выхода | Объём м3 | Наименование потерь | % потерь | Объём м3 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| деревья | 150000 | хлысты | 100 | 150000 | сучья, вершинки | 10 | 15000 |  |  |  | |
| хлысты | 150000 | сорт. долготье | 100 | 150000 | кусковые отходы | 2 | 3000 |  |  |  | |
| опилки, мусор | 1 | 1500 |
| бревна пиловочные | 34177,5 | пиломатериалы | 50 | 17088,75 | опилки | 10 | 3414,75 | Усушка, распыл | 5 | 1708,875 | |
| кора |  | 2734,2 |
| кусковые отходы | 35 | 11962,125 |
| дров. долготье | 31777,5 | дрова, коротье | 98 | 31141,95 | опилки, мусор | 2 | 635,55 |  |  |  | |
| дрова колотые несорт. | 31141,95 | технологическая щепа для плит | 70 | 21799,37 | топливная щепа | 20 | 6228,39 |  |  |  |
| мусор | 10 | 31141,95 |
| кора |  | 2491,356 |
| тарный кряж | 39900 | тарная дощечка | 33 | 13167 | горбыли, рейки, отрезки торцов | 42 | 16758 | усушка, распыл | 5 | 1995 |
| опил | 20 | 7980 |
| кора |  | 3192 |
| кусковые отходы | 31720,125 | технологическая щепа | 86 | 27279,3 | топливная щепа | 14 | 4440,8 |  |  |  |
|  | | | | | | | | | | |
| вершинки, сучья | 15000 | технологическая щепа | 70 | 10500 | технологическая щепа для плит | 20 | 3000 |  |  |  |
| мусор | 10 | 1500 |
| кора |  | 900 |

Кусковые отходы перерабатываются на технологическую щепу для производства древесностружечных плит, а окоренные отходы и низкокачественная древесина – на технологическую щепу для производства древесноволокнистых плит и целлюлозы.

4.4 Составление структурной схемы лесного нижнего склада и обоснование режима его работы

Структурная схема технологического процесса лесоскладских работ показывает взаимную связь отдельных операций на лесном складе. Объем и состав выполняемых работ зависят от назначения и типа склада, способов доставки и отгрузки лесоматериалов, наличия вблизи деревообрабатывающих предприятий и других факторов.

Главная поточная линия

- выгрузка деревьев – консольно-козловой кран ККЛ-32);

- растаскивание и подача - разгрузочно-растаскивающая установка РД-2;

- очистка деревьев от сучьев – автоматическая установка для раскряжевки хлыстов (с продольным перемещением хлыста) ЛО-30;

- раскряжевка хлыста - автоматическая установка для раскряжевки хлыстов (с продольным перемещением хлыста) ЛО-30;

- сортировка - продольный автоматизированный цепной лесотранспортер ЛТ-86;

- штабелевка - консольно-козловой кран ККС-10;

- отгрузка - консольно-козловой кран ККС-10;

Лесопильный цех

- подача пиловочника – продольный цепной лесотранспортер БА-4;

- окорка – роторный окорочный станок ОК-66М;

- продольная распиловка – лесопильные рамы 2Р75-1 и 2Р75-2;

- обрезка кромок – обрезной станок Ц2Д-7;

- торцовка – торцовочный станок Ц6-2;

- сортировка – ленточный транспортер Б-5050;

- вынос из цеха готовой продукции – автопогрузчик 4008М;

- вынос из цеха отходов – скребковый транспортер ТОЦ-16-5;

Комбинированный цех

- подача сырья – продольный цепной лесотранспортер БА-4;

- подача отходов - ленточный транспортер ТОЦ-16-5;

- распиловка на брусья – рама для распиловки коротких низкокачественных лесоматериалов РК-63-1;

- распиловка брусьев лесопильной рамой – лесопильная рама тарная для продольной распиловки РТ-36;

- обрезка кромок – обрезной станок Ц2Д-7;

- торцовка - торцовочный станок Ц6-2;

- сортировка - ленточный транспортер Б-5040;

- разделка дровяного долготья на коротье – автоматизированная установка для разделки длинномерных сортиментов (с продольным перемещением) АЦ-3С;

-раскалывание – дровокольный гидравлический станок КГ-8;

-измельчение в щепу – дисковая рубильная машина МРГ-40;

-сортировка щепы – установка для сортировки щепы СЩ-1М;

-вынос щепы – установка для пневмотранспорта и погрузки щепы ВП-5;

-вынос продукции (тары) – автопогрузчик 4008-М;

-вынос отходов - ленточный транспортер ТОЦ-16-5.

Рис. 2 Структурная схема технологического процесса

Выгрузка деревьев

Растаскивание и подача

Очистка деревьев от сучьев

Раскряжевка хлыстов

Резервный запас перед цехами

Сортировка лесоматериалов

Дрова (20%)

+

Тарный кряж

Пиловочник

Круглые лесоматериалы

Лесопильный цех

Печь

Складирование и учет продукции: пиломатериалы, технологическая щепа, тарная дощечка

Штабелевка круглых лесоматериалов и дров

Отгрузка

Комбинированный цех

(технологическая щепа, тарная дощечка)

Таблица 7. Режим производства и объём операций по технологическим линиям

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование операций, производимых на нижнем складе (по участкам и цехам) | | Годовой объём операций, в м3 | | Режим работы | | | | Объём работ по операциям, м3 | | | |
| Рабочих дней в году | | Рабочих смен в сутки | | суточный | | сменный | |
| 1.Главная поточная линия | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Выгрузка деревьев | | 169500 | | 221 | | 1 | | 767 | | 767 | |
| 2 | Растаскивание и подача | | 169500 | | 247 | | 1 | | 686 | | 686 | |
| 3 | Очистка деревьев от сучьев | | 169500 | | 247 | | 1 | | 686 | | 686 | |
| 4 | Раскряжевка хлыстов | | 154500 | | 247 | | 1 | | 626 | | 626 | |
| 5 | Сортировка | | 150000 | | 247 | | 1 | | 607 | | 607 | |
| 6 | Штабелевка | | 39834 | | 360 | | 3 | | 111 | | 37 | |
| 7 | Отгрузка | | 39834 | | 360 | | 3 | | 111 | | 37 | |
| 2.Лесопильный цех | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Подача пиловочника | | 36911,7 | | 247 | | 1 | | 149,44 | | 149,44 | |
| 2 | Окорка | | 36911,7 | | 247 | | 1 | | 149,44 | | 149,44 | |
| 3 | Продольная распиловка | | 34177,5 | | 247 | | 1 | | 138,37 | | 138,37 | |
| 4 | Обрезка кромок | | 22215,38 | | 247 | | 1 | | 89,94 | | 89,94 | |
| 5 | Торцовка | | 17973,187 | | 247 | | 1 | | 72,77 | | 72,77 | |
| 6 | Сортировка | | 17088,75 | | 247 | | 1 | | 69,19 | | 69,19 | |
| 7 | Вынос из цеха готовой продукции | | 17088,75 | | 247 | | 1 | | 69,19 | | 69,19 | |
| 8 | | Вынос отходов из цеха | | 18111,075 | | 247 | | 1 | | 73,32 | | 73,32 |
| 3.Комбинированный цех | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Окорка | | 74869,5 | | 247 | | 1 | | 303,12 | | 303,12 | |
| 2 | Подача сырья | | 71677,5 | | 247 | | 1 | | 290,19 | | 290,19 | |
| 3 | Подача отходов | | 29962,125 | | 247 | | 1 | | 121,3 | | 121,3 | |
| 4 | Распиловка на брусья | | 39900 | | 247 | | 1 | | 161,54 | | 161,54 | |
| 5 | Распиловка брусьев лесопильной рамой | | 27870,15 | | 247 | | 1 | | 112,83 | | 112,83 | |
| 6 | Обрезка кромок | | 19850,25 | | 247 | | 1 | | 80,37 | | 80,37 | |
| 7 | Торцовка | | 15840,3 | | 247 | | 1 | | 64,13 | | 64,13 | |
| 8 | Сортировка | | 13167 | | 247 | | 1 | | 53,31 | | 53,31 | |
| 9 | Разделка дровяного долготья на коротье | | 31777,5 | | 247 | | 1 | | 128,65 | | 128,65 | |
| 10 | Раскалывание | | 31141,95 | | 247 | | 1 | | 126,08 | | 126,08 | |
| 11 | Измельчение в щепу | | 77862,075 | | 247 | | 1 | | 315,23 | | 315,23 | |
| 12 | Сортировка щепы | | 77862,075 | | 247 | | 1 | | 315,23 | | 315,23 | |
| 13 | Вынос щепы | | 59578,67 | | 247 | | 1 | | 241,21 | | 241,21 | |
| 14 | Вынос тары | | 13167 | | 247 | | 1 | | 53,31 | | 53,31 | |
| 15 | Вынос отходов | | 49702,496 | | 247 | | 1 | | 201,22 | | 201,22 | |

4.5 Обоснование марок технических средств. Расчёт потребности в оборудовании и основных рабочих

После подбора основного оборудования определяется его потребное количество. Для расчета потребного количества основного технологического оборудования следует определить сменную производительность каждого механизма, машины и станка.

Расчеты количества основного оборудования и рабочей силы сводятся в таблицу 8.

Таблица 8. Количество основного оборудования и рабочей силы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Виды работы | | Сменное задание, м3 | Наименование машин и механизмов | Сменная производит., м3 | Норма на чел.-день, м3 | | Количество рабочих, обслуживающих машины и механизмы | Кол-во рабочих машин и механизмов | Потребное количество рабочих | | Всего потреб- ное количество рабочих | |
| В I-ю смену | В I-ю смену | |  |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | 9 | 10 | |
| 1.Главная поточная линия | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Выгрузка | | 767 | ККЛ-32 | 800 | 767 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 2 | Растаскивание и подача | | 686 | РД-2 | 320 | 333 | | 2 | 3 | 6 | | 6 |
| 3 | Очистка деревьев от сучьев | | 686 | ЛО-30 | 288 | 3 |
| 4 | Раскряжевка хлыстов | | 626 | 3 |
| 5 | Сортировка | | 607 | ЛТ-86 | 512 | 101,17 | | 3 | 2 | 6 | | 6 |
| 6 | Штабелевка | | 37 | ККС-10 | 440 | 12,33 | | 3 | 1 | 3 | | 3 |
| 7 | Отгрузка | | 37 | ККС-10 | 440 | 12,33 | | 3 | 1 | 3 | | 3 |
|  | 2.Лесопильный цех | | | | | | | | | | | |
| 1 | Подача пиловочника | | 149,44 | БА-4 | 216 | 149,44 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 2 | Окорка | | 149,44 | ОК-66-М | 160 | 149,44 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 3 | Продольная распиловка | | 138,37 | 2Р75-1 | 160 | 138,37 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 119 | 2Р-75-2 | 160 | 119 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 4 | Обрезка кромок | | 89,94 | Ц2Д-7 | 137 | 44,97 | | 2 | 1 | 2 | | 2 |
| 5 | Торцовка | | 72,77 | Ц6-2 | 152 | 72,77 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 6 | Сортировка | | 69,19 | Б-5050 | 240 | 34,6 | | 2 | 1 | 2 | | 2 |
| 7 | Вынос готовой продукции из цеха | | 69,19 | 4008М | 320 | 69,19 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| Окончание таблицы 8 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | 8 | 9 | | 10 |
| 8 | Вынос отходов из цеха | | 73,32 | ТОЦ-16-5 | 120 | 73,32 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 3.Комбинированный цех | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Окорка | | 303,12 | ОК-66-М | 160 | 303,12 | | 1 | 2 | 2 | | 2 |
| 2 | Подача сырья | | 290,19 | БА-4 | 216 | 145,1 | | 1 | 2 | 2 | | 2 |
| 3 | Подача отходов | | 73,32 | ТОЦ-16-5 | 120 | 73,32 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 4 | Распиловка на брусья | | 161,54 | РК-63-1 | 56 | 26,92 | | 2 | 3 | 6 | | 6 |
| 5 | Распиловка лесопильной рамой | | 112,83 | РТ-36 | 24 | 11,28 | | 2 | 5 | 10 | | 10 |
| 6 | Обрезка кромок | | 80,37 | Ц2Д-7 | 45,7 | 20,09 | | 2 | 2 | 4 | | 4 |
| 7 | Торцовка | | 64,13 | Ц6-2 | 73,92 | 64,13 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 8 | Сортировка | | 53,31 | Б-5040 | 240 | 17,77 | | 3 | 1 | 3 | | 3 |
| 9 | Разделка дровяного долготья на коротье | | 128,65 | АЦ-3С | 136 | 128,65 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 10 | Раскалывание | | 126,08 | КГ-8 | 92 | 63,04 | | 1 | 2 | 2 | | 2 |
| 11 | Измельчение в щепу | | 315,23 | МРГ-40 | 320 | - | | - | 1 | - | | - |
| 12 | Сортировка щепы | | 315,23 | СЩ-1М | 480 | 315,23 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 13 | Вынос щепы | | 53,31 | ВП-5 | 80 | 53,31 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 14 | Вынос тары | | 241,21 | 4008-М | 320 | 241,21 | | 1 | 1 | 1 | | 1 |
| 15 | Вынос отходов | | 201,22 | ТОЦ-16-5 | 120 | 100,61 | | 1 | 2 | 2 | | 2 |
| Итого | | | |  |  |  | | 42 | 49 | 67 | | 67 |

**5. Расчет основных технико-экономических показателей принятого варианта технологического процесса предприятия**

Основные технико-экономические показатели определяют с целью оценки результатов проектирования путем сравнения полученных данных со среднеотраслевыми и нормативными. Результаты расчетов сводят в табл. 9

Комплексная выработка на одного рабочего в год определяется путем деления годового объема производства на количество рабочих, занятых на данных работах.

Годовая выработка на механизм или машину определяется путем деления годового объема производства на количество соответствующих машин.

Таблица 9. Технико-экономические показатели принятого варианта технологического процесса

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование показателей | Ед. измерен. | Значения показателей |
| Лесосечные работы | | | |
| 1 | Годовой объем заготавливаемой древесины | м3 | 150000 |
| 2 | Суточное задание | м3 | 607,3 |
| 3 | Сменное задание | м3 | 679 |
| 4 | Количество комплексных бригад на основных работах | шт. | 2 |
| 5 | Количество рабочих, выполняющих работы |  |  |
|  | - основные | чел. | 14 |
|  | - подготовительные | чел. | 183 |
|  | -вспомогательные | чел. | 51 |
|  | - заключительные | чел. | 41 |
| 6 | Комплексная выработка на одного рабочего в  год | м3/чел. | 519,03 |
| 7 | Годовая выработка на механизм или машину | м3/маш. | 10714,29 |
| Транспорт леса | | | |
| 1 | Годовой объем перевозок леса | м3 | 150000 |
| 2 | Количество дней работы лесотранспорта | дней | 221 |
| 3 | Суточный объем вывозки | м3 | 679 |
| 4 | Общее количество рабочих на транспорте | чел. | 46 |
| 5 | Марка и потребное количество подвижного состава | шт. | Урал-375 – 46  ГКБ-9851 - 52 |
| 6 | Комплексная выработка на рабочего в год | м3/чел. | 3260,87 |
| 7 | Годовая выработка на механизм или машину | м3 | 1530,61 |
| Лесоскладские работы | | | |
| 1 | Годовой грузооборот лесного склада | м3 | 150000 |
| 2 | Сменный объем работ | м3 | 607,3 |
| 3 | Количество рабочих, выполняющих работы | чел. | 67 |
| 4 | Потребное количество основного оборудования, машин, установок | шт. | 49 |
| 5 | Годовая выработка на единицу оборудования, машину или установку | м3/год | 3061,22 |
| 6 | Комплексная выработка на одного рабочего в  год | м3 /чел. | 2238,81 |

**Заключение**

Основной целью курсового проекта было разработать технологию работ и выбрать наиболее эффективную систему машин для лесозаготовительного производства, расположенного в Кемеровской области. На выбор системы машин будут оказывать влияние следующие факторы: искусственный посев леса на вырубках и под пологом леса, достаточно сильно развитая речная сеть, ¾ площади области не превышает крутизны склонов . В пользу машинной заготовки говорит и тот факт, что 47% и 46% территории относится ко 2 и 3 категории грунтов, что допускает многократный проход машин по одному волоку, большой средний объем хлыста, а также вид рубки – сплошная.

В данных условиях бала рекомендована машинная заготовка. При этом валка будет осуществляться с помощью валочно-пакетирующей машины ЛП-19, трелевка – гусеничным трактором со сбором пачки клещевым захватом ЛТ-154, погрузка деревьев будет производиться челюстным тракторным погрузчиком перекидного типа ПЛ-2.

Принятая форма организации труда - УКБ (составом 7 чел.), которая формируется на базе 4-х трелевочных тракторов. Количество бригад - 2 шт. Число мастерских участков принимается равным 1-му.

При определении трудозатрат на выполнение всех видов работ было выявлено, что максимальное количество человек и максимальные трудозатраты сосредоточены на подготовительных работах.

Разработка мероприятий по обеспечению доброкачественного лесовозобновления была проведена для искусственного лесовозобновления путем посева лесных культур на вырубках и под пологом леса с помощью покровосдирателя-сеялки ПСТ-2А.

На нижнем складе, с грузооборотом 150 тыс. м3 (мелкий склад) рекомендовано применение типовой системы машин 1 НС - на базе оборудования с продольным перемещением хлыстов и с поштучной их обработкой. Помимо главной поточной линии по заданию необходимо запроектировать цеха по выработки технологической щепы, тарной дощечки и пиловочника. По выбранному варианту технологического процесса производится подсчет его технико-экономических показателей, основными из которых являются комплексная выработка на одного рабочего в год и годовая выработка на единицу оборудования, машин, установок.

Согласно нормативам годовая комплексная выработка на одного списочного рабочего на лесозаготовках при расчетной мощности предприятия 150 тыс. м3 и объеме хлыста равном 0,9 м3 составляет 519,03 м3/чел.

Итак, полученные данные 519,03 м3/чел меньше отраслевого значения 1546,31, можно сделать вывод о том, что в проекте предлагается использование достаточно хорошо автоматизированного производства, которое не требует большого количества людей.

**Библиографический список**

Основная литература:

1. Единые нормы выработки и расценки на лесозаготовительные работы [Текст]: нормативно-производственное издание. - М.: Экономика, 1989. - 82 с.

2. Залегаллер, Б.Г. Технология и оборудование лесных складов [Текст]: учебник для вузов / Б.Г. Залегаллер, П.В. Ласточкин, С.П. Бойков. - М.: Лесн. пром-сть, 1984.-352 с.

3. Кочегаров, В.Г. Технология и машины лесосечных работ [Текст]: учеб, для вузов / Б.Г. Кочегаров, Ю.А. Бит, В.Н. Меньшиков. - М.: Лесн. пром-сть, 1990. -392с.

4. Машины и технология лесосечных работ. Параметры технологического оборудования [Текст]: метод, указания по курсовому и дипломному проектированию в четырех частях для студентов специальности 0519, 0901, 1512, 1719 / Б. Ф. Бессудное [и др.]. - Л.: ЛТА, 1981. - 224с.

5. Общесоюзные нормы технологического проектирования ОНТП 02-85 [Текст]. - Л.: Гипролестранс, 1986. - 232 с.

6. Пошарников, Ф.В. Технология и оборудование рубок промежуточного пользования [Текст]: учеб, пособие / Ф.В. Пошарников. - Воронеж: Воронеж, гос. лесотехн. акад., 2000. - 93 с.

7. Пошарников, Ф.В. Технология и техника в лесной промышленности [Текст]. В 2ч. Ч. 1 Лесосечные и лесоскладские работы : учеб, пособие / Ф.В. Пошарников; ВГЛТА. - Воронеж, 1998. - 196 с.

8. Правила рубок главного пользования и лесовосстановительных рубок в равнинных лесах европейской части СССР [Текст] / Гипролестранс. - Л.: 1989. - 232 с.

Дополнительная литература

9. Пошарников, Ф.В. Задание и справочные материалы к курсовому проекту для студентов студентов специальностей 260100, 260400 и 060800 [Текст]: метод. указания / Ф.В. Пошарников, С.П. Черепанов, Л.В. Копытина; М-во образования Рос. Федерации, Воронеж, гос. лесотехн. акад. - Воронеж, 2001. - 55 с.

10. Пошарников, Ф.В. Технология и техника в лесной промышленности [Текст]. В 2 ч. Ч. 1. Лесосечные работы : метод, указания к практическим занятиям для студентов специальностей 060800, 260400, 260100, 170400 // Ф.В. Пошарников, А.С. Черных, С.П. Черепанов; ВГЛТА. - Воронеж, 2003. - 27 с.