Федеральное агентство по образованию РФ

Алтайский Государственный Аграрный Университет

Кафедра лесного хозяйства

Курсовой проект

Тема: Проект технологического процесса лесозаготовительного предприятия

Выполнил: студент 157 группы

Чубаров Р.А.

Проверил к.э.н. доцент

Семенов Михаил Иванович.

Барнаул 2010

**Введение**

Лесоэксплуатация и транспорт леса является одной из основных профилирующих дисциплин. Эта дисциплина охватывает широкий круг проблем. С одной стороны они связанны с заготовкой, транспортом, первичной обработкой и переработкой древесного сырья, производством товаров народного потребления и производственного назначения и комплексной переработкой низкокачественной древесины и отходов производства. С другой стороны, с воспроизводством лесных ресурсов и всех полезностей леса, т.е. с непрерывностью и неистощительностью пользования лесом. Многие полезности могут быть реализованы в процессе рациональной заготовки древесины.

Основная хозяйственная задача заключается в сохранении качества лесов, их наиболее ценного древесного состава, особенно хвойных пород. При планировании развития лесного хозяйства особое внимание следует обращать на усиление водоохранных, защитных, климатообразующих, оздоровительных и иных полезных природных свойств лесов в интересах народного хозяйства, улучшения окружающей среды.[2]

Лесоэксплуатация охватывает большой комплекс работ в области лесного хозяйства, которое в свою очередь тесно взаимодействует с другими отраслями. Развитие лесного хозяйства обусловлено экономическими и социальными потребностями страны. Лесное хозяйство как отрасль, формирующая, сохраняющая и регулирующая использование лесных ресурсов, призвано вести свою деятельность в направлении возрастания запасов лесных ресурсов, повышения их качества и правильного территориального размещения.

Лесоэксплуатация является завершающей фазой в лесопользовании. Грамотное ведение лесоэксплуатации непосредственно сказывается на экономической эффективности предприятия.[4]

1. **Технологический процесс лесосечных работ**
   1. **Обоснование схемы технологического процесса**

Лесосечные работы являются первой фазой технологического процесса лесозаготовительного предприятия. В их состав входят основные работы (валка деревьев, обрубка сучьев, трелевка и погрузка леса), подготовительные работы (подготовка лесосек, трелевочных волоков, лесопогрузочных пунктов), вспомогательные работы, очистка лесосек от порубочных остатков. Число и состав работ на лесосеке зависят от общего, принятого на предприятии технологического процесса и включают 3-8 основных операций. К ним относятся валка деревьев, трелевка, очистка деревьев от сучьев, раскряжевка хлыстов, сортировка лесоматериалов, штабелевка и погрузка на лесовозный транспорт.

В настоящее время получили наибольшее распространение следующие варианты технологического процесса:

- при вывозке деревьев – валка, трелевка и погрузка деревьев;

- при вывозке хлыстов – валка и трелевка деревьев, обрезка сучьев и погрузка хлыстов;

- при вывозке сортиментов – валка и трелевка деревьев, обрубка сучьев, раскряжевка хлыстов, сортировка, штабелевка и погрузка лесоматериалов.

С учетом способа вывозки сортиментами примем следующую схему технологического процесса:

- при вывозке сортиментов – валка, обрубка сучьев, раскряжевка, трелевка и погрузка сортиментов;

Валка деревьев является первой операцией технологического процесса заготовки древесного сырья. Она определяет содержание последующих технологических операций. При валке дерево отделяют от прикорневой части, превращая его в предмет дальнейшей обработки на лесосеке, лесопогрузочном пункте или верхнем лесоскладе. Валку деревьев производим бензопилой «Штиль».

Очистка деревьев от сучьев наиболее трудоемкая операция лесосечных работ. Так как включает в себя следующие приёмы: обрубку сучьев, сбор сучьев в кучи в пустоты между деревьями и сжигание их в непожароопасный период.

Следующей операцией технологического процесса является раскряжевка, она заключается в поперечном делении хлыста на сортименты от 2 до 6,5 м. Производится с помощью бензопилы «Штиль» и рулетки.

При трелевке деревья перемещают от места валки к лесопогрузочному пункту. В состав работ входят следующие элементы: транспортировка одного или нескольких сортиментов на лесопогрузочный пункт и обратный ход трактора при возвращении на лесосеку. Трелевку производим трактором МТЗ – 80(82) с трелевочным механизмом типа «Муравей»

Погрузку сортиментов на лесовозный транспорт производим трактором МТЗ – 82 с КУНом.

* 1. **Выбор способа рубок и размеров лесосеки. Определение необходимого числа лесосек**

При выборе способа рубок и размеров лесосек руководствуемся Правилами рубок ухода в лесах Западной Сибири. и данными задания на курсовой проект. Принимаем следующие размеры лесосеки: ширина –250 м, длина – 400 м.

Площадь годичной лесосеки S определяется по формуле:

S = Q / g га 0,2

где Q – годовой объём производства, м3;- (30800 м3);

g га – вырубаемый запас леса на гектар, м3.- (230 м3);

Таким образом, согласно заданию площадь годичной лесосеки будет равна:

S = 30800 /(230\*0,3) = 446,4 га

Число лесосек N, необходимых для выполнения годового плана предприятием рассчитывается по формуле:

N = 10000 \* S / B \* L, шт

где B – ширина лесосеки, м; а L – длина лесосеки, м;

N = 10000 \*446,4 / (250 \* 400) = 45 шт.

* 1. **Выбор способа разработки лесосеки и деляны**

Вследствие неправильной формы и непостоянных размеров лесосек расположение волоков может быть как параллельным, радиальным и диагональным, как с магистральным волоком, так и без него, количество и расположение погрузочных пунктов будет зависеть от количества, размеров и расположения естественных прогалин. Лесовозные дороги и усы должны быть расположены на существующей густой сети лесных и лесопожарных дорог.

Ширина пасеки зависит от возраста и высоты насаждения. Лесосека разбивается на пасеки с трелёвочным волоком посередине. Сучья, вершины обрубают на месте у пня, тут же проводят раскряжёвку хлыста на сортименты, затем, после трелёвки сортиментов, порубочные остатки укладывают на волоке, естественных прогалинах и т.п.

Разработку пасек начинают с ближнего края по отношению к погрузочному пункту с предварительной разработкой волока. Валку всех клейменых деревьев проводят сразу по всей ширине полупасек, вершиной на волок в сторону трелёвки. Ширину пасеки в этом случае принимают 30 - 40 м., волока 3 - 5 м. Погрузочные пункты располагаются у дорог и квартальных просек, на полянах, прогалинах и других не покрытых лесной растительностью площадях. Общая площадь погрузочных площадок должна быть не более 0,2 га. на лесосеках до 10 га.} 0,3 га. на лесосеках площадью 10 - 15 га. Общая площадь технологических коридоров, прорубаемых при проходных рубках, не должна превышать 15 % площади лесосеки. [1]

При выборе схемы освоения лесосеки учитывается сезон лесозаготовок, тип лесовозной дороги, тип тягача. На плане лесосеки обозначают делянки, пасеки, волоки, верхние лесосклады, направления и последовательность движения рабочих и тракторов, зоны безопасности, лесовозные усы и места размещения оборудования.[3]

Основными собирающими путями заготовленного леса являются лесовозные усы. Вследствие хорошей освоенности лесов Барнаульского лесхоза лесовозные усы проектируются по существующей сети дорог и просек. При небольших размерах лесосеки и наличии дорог общего пользования лесопогрузочный пункт можно расположить вне контура лесосеки. Трелевка осуществляется колесными тракторами МТЗ – 82 в пространствах между деревьями.

Из выше сказанного и схем освоения лесосеки выбираем схему лесосеки с одним лесовозным усом, так как ширина лесосеки 250 м, расположение уса вдоль длинной стороны лесосеки.

После составления схем освоения лесосеки приступают к выбору способа разработки делянки, взятой из схемы освоения лесосеки. При этом следует учитывать базовый механизм на валке деревьев и способ вывозки леса. В данном случае бензопила и вывозка сортиментов. При разработке делянки возможны следующие способы разработки: метод широкого фронта, параллельный, радиальный. Метод широкого фронта применяется при широком использовании на погрузке челюстных погрузчиков, а также для создания запасов вдоль лесовозного уса. Параллельная схема применяется при крупнопакетной погрузке, т.е. большие трудозатраты на сооружение погрузок. Радиальный способ применяется при сортиментной вывозке. Таким образом, мы выбираем – радиальный способ разработки делянки

С учетом выбранной схемы следует выполнить на отдельном листе ватмана план разработки делянки с расстановкой необходимых размеров, с размещением погрузочных пунктов, с указанием очередности разработки пасек, направления трелевки и размещения оборудования, лесовозного уса, зоны безопасности.

Для выбранной схемы разработки делянки определяется среднее расстояние трелевки хлыстов, которое не должно превышать 300 м.

Lср=0,5В+0,4L

где Lср – среднее расстояние трелевки, м;

В – ширина лесосеки, м;- (250 м); L – длина лесосеки, м – (400м).

Lср=0,5\*250+0,4\*400=125+160 =285 м.

**1.4 Режим работы предприятия и объёмы производства по операциям**

Для определения объёма производства по операциям определяем число рабочих дней в году. При этом учитываем число дней работы в неделю (пяти или шестидневная рабочая неделя), время на осенне-весеннюю распутицу и на перебазировки лесозаготовительных бригад, тип лесовозной дороги, число праздничных дней в этом году.

Для проведения дальнейших расчетов возьмем 365 дней в году. Время на осенне-весеннюю распутицу принимаем 20 дней. Время на перебазировку 6 дней. Число праздничных и выходных дней определяем по календарю текущего года. Примем число праздничных дней 12. Возьмем шестидневную рабочую неделю и число рабочих дней в году будет составлять:

N1 = 365-52-12-20-6 = 275 дней;

где 52 – число выходных дней; 12 – число праздничных дней; 20 – число дней на распутицу; 6– число дней на перебазировку.

Число смен работы в сутки определяется по каждой операции лесосечных работ и определяется суточная сменная производительность по операциям.

Суточная производительность Qсут заготовки леса определяется по формуле:

Qсут = Q / N1 , м3

Где Q- годовой объем производства (30800 м3), N- число рабочих дней (275).

Qсут = 30800 / 275 = 112 м3 .

Сменная производительность Qсм по операциям определяется по формуле:

Qсм = Qсут / n, м3

где n – число смен работы на данной операции.

Число смен работы устанавливается в зависимости от времени года, применяемого оборудования, состава бригады и т.д. В данном случае принимаем число смен – 1.

Валка деревьев: Qсут = 112 м3, Qсм = 112 / 1=112 м3.

Обрубка сучьев: Qсут = 112м3, Qсм = 112 / 1=112 м3.

Раскряжевка: Qсут = 112 м3, Qсм = 112 / 1=112 м3.

Трелевка сортиментов: Qсут = 112 м3,; Qсм = 112 / 1=112 м3.

Погрузка лесоматериалов: Qсут = 112 м3,; Qсм = 112/ 1=112 м3.

Режим работы предприятия

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Годовой объём заготовки, м3 | Число | | Объём производства, м3 | |
| рабочих дней в году | смен работы в сутки | в сутки | в смену |
| Валка деревьев | 30800 | 275 | 1 | 112 | 112 |
| Обрубка сучьев | 30800 | 275 | 1 | 112 | 112 |
| Раскряжевка хлыстов | 30800 | 275 | 1 | 112 | 112 |
| Трелевка сортиментов | 30800 | 275 | 1 | 112 | 112 |
| Погрузка лесоматериалов | 30800 | 275 | 1 | 112 | 112 |

**1.5 Определение трудозатрат на проведение подготовительных работ**

Подготовительные работы включают следующие виды работ: уборка опасных деревьев, разметка волоков, разрубка зоны безопасности и мест стоянки оборудования, перебазировки бригад из одной лесосеки в другую, устройство лесопогрузочных пунктов.

Трудозатраты (Т) на подготовительные работы рассчитываются по формуле:

Т = Q / g (A + B /S), ч/дней

где Q – годовая программа, 30800 м3 ; g – запас леса на 1 га, 230 м3;

A – трудозатраты на подготовку 1 га лесосеки одним рабочим – 1 день;

B –трудозатраты на подготовку одного погрузочного пункта рабочим 0,8 дня; S – площадь, тяготеющая к одному погрузочному пункту - 10 га;

Т = 30800/230 (1 + 0,8/10)=145 ч/дней

C учетом выбранного числа дней работы в году N и трудозатрат определяем потребное число рабочих.

n1 = Т / N;

n1 = 145 / 275= 0,52 =1 рабочий.

Обычно подготовительные работы выполняются заранее на всей лесосеке исходя из расчета трудозатрат несколькими рабочими, а эти рабочие после выполнения подготовительных работ переходят к другим потребным для лесхоза видам работ (например – работы на нижнем складе).

В состав подготовительного звена могут входить вальщик, помощник вальщика, тракторист, бульдозерист и сучкоруб. Подготовительное звено оснащается необходимыми механизмами и оборудованием.

Принимаем следующий состав звена:

Вальщик -1чел;

Помощник вальщика – 1чел;

Бульдозерист – 1чел;

**1.6 Выбор и обоснование применяемых машин и механизмов**

Колёсный трактор МТЗ - 80(82), оснащённый трелёвочным оборудованием «Муравей». Применение данного механизма на трелёвке древесины обусловлено жёсткими лесоводственными требованиями, предъявляемыми к процессу лесозаготовок в условиях ленточного бора на территории Барнаульского лесничества. Одно из таких требований - трелёвка заготовленной древесины сортиментами.

Для механизации рубок ухода могут применяться бензомоторные пилы типа «Штиль - 280.....360», для валки деревьев, обрубки сучьев и раскряжёвки хлыстов. Такой тип пил является универсальным по назначению мотоинструметом.. С их помощью можно выполнять валку деревьев, обрезку сучьев и раскряжёвку хлыстов, а так же подготовительные и вспомогательные работы на ;лесосеке. Характерные особенности таких пил - рукоять рамы, охватывающая двигатель с 2-х сторон, небольшая масса, большая скорость пиления. Эти особенности позволили увеличить производительность пиления. Конструкция рукояти позволяет перехватывать пилу и быстро переводить её из положения для валки в положение для раскряжёвки или в промежуточное положение между ними для обрезки сучьев. Данные особенности конструкции бензопил позволяют вальщику одновременно производить валку деревьев, обрезку сучьев, раскряжёвку хлыстов у пня.

Погрузка сортиментов производится «Урал» - оснашеным манипулятором «Фискарс – 55-57». Применение данного типа механизма обеспечивает погрузку лесоматериала в условиях ограниченного пространства при проведении выборочных рубок и рубок ухода.

Сбор порубочных остатков с применением подборщика сучьев, агрегатированного с МТЗ - 80(82). Маневренность агрегата позволяет механизировать перемещение порубочных остатков от места валки дерева и обрубки сучьев к месту укладки порубочных остатков на открытых площадках, трелёвочных волоках и т.д.

**1.7 Расчет производительности машин и механизмов**

При расчете потребности в оборудовании определяется технически возможная производительность по каждому механизму в отдельности. После вычисления технически возможной производительности механизмов определяется норма выработки по ЕНВиР (единые нормы времени и расценки). При отсутствии в нормах производительности механизма сменная производительность устанавливается исходя из технически возможной производительности или их фактически полученной на предприятиях.

Определение производительности машин и механизмов

* Бензиномоторная пила «Штиль»:

П = (Т – Тпз) \* q \* Ф1 / (t1 + t2 + t3) , куб.м

где Т – продолжительность смены равна 420 мин;

Тпз – подготовительно-заключительное время, примем 20 мин;

q – средний объем хлыста, равен из задания 0.86 куб.м;

Ф1– коэффициент использования пилы в течение смены, примем равным 0.6;

t1 – время подпила, спиливания и сталкивания одного дерева, примем равным 1 мин;

t2 – время перехода от дерева к дереву, примем равным 0.5 мин;

t3 – время подготовки рабочего места, примем равным 0.5 мин.

П = (420–20)\*0.86 \*0.6/(1+0.5+0.5)=103,2 куб.м.

Норма выработки составляет 87 м3/см, норма времени – 0.08 ч/м3 (данные взяты из нормативов).

Очистка от сучьев производится пилой «Штиль». Производительность берется по нормативам, так как норма выработки определяется с учетом состава насаждения, среднего объема хлыста. У нас состав насаждения 10С. Определяется средневзвешенная норма выработки.

Н ср = a1\*Hвыр

где а1 – удельный вес сосны в составе насаждения, равен 1 в нашем случае;

Нсвыр, – норма выработки очистки от сучьев для сосны м3.(90 м3 );

Нср=(1 \* 90)=90 м3

Норма выработки составляет 90 м3, норма времени – 0.078ч/ м3.

* + Трелевочный трактор:

П =( (Т – Тпз)\*Q\*Ф1)/(Lср/V1+Lср/V2+tc+t0);

П=((420–20)\*1\*0.8)/(285/68,65+285/148,1+3+1) = 32 м3/смену

где Т – продолжительность смены при 7 часовом рабочем дне, равна 420 мин;

Тпз – подготовительно-заключительное время и отдых, равно 20 мин;

Q – нагрузка на рейс, по технической характеристике навесного трелевочного устройства типа «Муравей» нагрузка составляет 1 м3;

Ф1– коэффициент использования трактора в течение смены примем 0.8;

Lср – среднее расстояние трелевки, формула и расчеты приведены ниже м;

V1– скорость движения трактора с грузом, формула и расчеты приведены ниже, м/мин;

V2– скорость движения трактора без груза, формула и расчеты приведены ниже, м/мин;

tc - время захвата сортимента, примем равным 4 мин;

t0– время отцепки сортимента, примем равным 2 мин.

Среднее расстояние трелевки (Lср) рассчитывается для принятого способа разработки делянки - радиальная схема:

Lср=0.5\*B+0.4\*L=0.5\*250+0.4\*400 = 285 м,

где B – ширина делянки, равна 250 м; L – длина делянки, равна 125 м.

Скорость движения (V1 и V2) определяется по формулам:

V1=2\*V2\*V3\*1000/(V2+V3)\*60;

V1=2\*3,06\*6,3\*1000/(3,06+6,3)\*60=68,65 м/мин,

V2=2\*V4\*V5\*1000/(V4+V5)\*60;

V2=2\*8,26\*9,61\*1000/(8,26+9,61)\*60=148,10 м/мин,

где V2 =3,06; V3 =6,3; V4 =8,26; V5 =9,61 - скорости движения трактора (км/ч) на соответствующих передачах их технической характеристики базового трактора

* Автопогрузчик «Урал с гидроманипулятором Фискарс 55-57»:

П = ((Т – Тпз) \* Q \* f1 )/( t1\*n + t2 + t3 );

П=(420 – 20) \* 20 \* 0,85 / 1,5\* 11 + 2 + 3 = 130,8 м3 /смену;

где Т – продолжительность смены, 420 мин;

Тпз - время на подготовительно-заключительные работы, 20 мин;

Q – рейсовая нагрузка на автомобиль или узкоколейный сцеп, УРАЛ=20 м3;

f1– коэффициент использования погрузчика в течение смены (0,85);

t1– среднее время погрузки одного сортимента, 0,5 мин;

t2– время подготовки автомобиля или сцепа к погрузке, 3 мин;

t3– время отправки и крепления сортиментов после погрузки, 4 мин;

n – количество циклов работы манипулятора необходимо для погрузки одного автомобиля или сцепа:

n = Q1 / Q2 \* Р;

n = 20 / 1,3\*0,17=90;

где Q1– грузоподъемность автомобиля, 18 т или вместимость 20 м3 –« Урал»;

Q2– грузоподъемность манипулятора «Фискарс 55-57» равна 1т. или 1,3м3;

p – коэффициент использования мощности гидроманипулятора;

Р=V1/V2;

P=0,215/1,3=0,17

V1-средний объем сортимента, V=q/4=0,86/4=0,215м3; q – объем хлыста;

V2- объемная грузоподъемность манипулятора (1,3м3).

**1.8 Определение численного состава бригады и числа бригад в предприятии**

Определяется общая потребность в рабочих на основных работах предприятия по каждой операции в отдельности с учетом нормы времени одного рабочего в часах на 1 м3 заготовки леса, взятых из Единых норм времени и расценок на лесозаготовительные работы (ЕНВиР).

Определяется число рабочих Nраб, требуемых по нормам, по формуле:

Nраб = Qсут \* Нвр / t , чел,

где Qсут – суточный объём заготовки леса, м3;

Нвр – норма времени одного рабочего на 1 м3 заготовки леса, ч;

t - число часов работы в смену.

Принятое число рабочих должно быть всегда меньше, чем требуется по норме. Это условие необходимо выдержать по каждой операции лесосечных работ или по всему комплексу технологического процесса на лесосеке. Расчеты приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Расчет потребности в рабочих

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Профессия рабочих | Суточная произ-водительность заготовки, м3 | Норма времени на 1 м3 заготовки леса рабочими | Необходимое число рабочих | |
| по норме | принятое |
| Валка деревьев (звено) | 112 | 0.08 | 1,28 | 1 |
| Обрубка сучьев и  раскряжевка хлыст | 112 | 0,078 | 1,25 | 1 |
| Трелевка сорт-тов | 112 | 0,200. | 3,20 | 3 |
| Итого | 112 | - | - | 5 |
| Погрузка лесоматериалов | 112 | 0,05 | 0,80 | 1 |

Устанавливается плановое задание Нпл.бр на одну бригаду:

Нпл.бр = Qсут / n , =112 /1 = 112 куб.м;

где n – число бригад в предприятии.

Бригады могут состоять из отдельных звеньев. Можно назначить отдельные бригады по каждой операции лесосечных работ или отделить одну операцию или может быть бригада, выполняющая весь комплекс лесосечных работ от валки деревьев до погрузки леса. Наиболее рекомендуемая бригада, которая выполняет валку деревьев, трелевку леса и обрезку сучьев. Принимаем 1 бригаду.

Плановое задание на работу механизма в смену определяется делением планового задания бригаде на отработанное число машино-смен в сутки на данной операции с учетом количества смен.

В резерве предусматриваются только бензомоторные пилы и трелевочные трактора в укрупненных бригадах.

Расчеты приведены в Таблице 3.

Таблица 3. Расчет состава лесозаготовительной бригады.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимен-е операции | План-е задание бригаде, м3 | Число | | Норма выраб механ-а в смену, м3 | Плановое задание на механизм в смену, м3 | Число механизмов | |
| смена | Раб-х по опер-м | в работе | в резерве |
| Валка деревьев | 112 | 1 | 1 | 87 | 112 | 1 | 1 |
| Обрубка сучьев и  раскряжевка хлыстов | 112 | 1 | 1 | 90 | 112 | 1 | - |
| Трелевка сорт-тов | 112 | 1 | 3 | 32 | 112 | 3 | - |
| Итого | 112 |  | 5 | - | 112 | 5 | 1 |
| Погрузка сорт-тов | 112 | 1 | 1 | 130,8 | 112 | 1 | - |

**1.9 Расчет потребности в оборудовании и рабочих на предприятии**

С учетом полученных данных в Таблицах 2 и 3 определяется общая потребность в рабочих и механизмах на предприятии. Расчеты сводятся в Таблице 4.

Кроме рабочих, занятых на основных работах, предусматриваются рабочие вспомогательного и обслуживающего производства (охрана техники, снабжение горюче-смазочными материалами, ремонт техники, организация столовой). Определяется списочное число рабочих, занятых на лесосечных работах (сумма рабочих основного производства, занятых на подготовительных и вспомогательных работах и на обслуживании техники).

N рабочих на предприятии = N рабочих основного производства + N рабочих на подготовительных работах + N рабочих на вспомогательных работах.

Условно принимаем, что на вспомогательных работах данного технологического процесса задействовано 5 чел.

N рабочих на предприятии = 6+3+3= 12 чел;

Основные рабочие (с учетом погрузки) – 6 человек;

Подготовительные - 3 человека;

Вспомогательные – 3 человека.

Таблица 4. Потребность в рабочих и механизмах в предприятии на основных работах

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операции | Бригад в предприятии | Необходимое число | | | | | |
| рабочих | | | Всего | механизмов | |
| смена | | | в работе | в резерве |
| 1 | 2 | 3 |
| Валка деревьев (звено) | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | 1 |
| Обрубка сучьев  Раскряжевка хлыстов | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | - |
| Трелевка деревьев | 1 | 3 | - | - | 3 | 3 | - |
| Итого |  | 5 | - | - | 5 | 5 | 1 |
| Погрузка хлыстов | 1 | 1 | - | - | 1 | 1 | - |

**1.10 Описание технологического процесса лесосечных работ**

1) Разработка лесосеки начинается с подготовительных работ. Работы выполняет бригада из 3-х человек. Применяемые механизмы: бензомоторная пила «Штиль», «Муравей» на базе МТЗ-82. Состав работ: разрубка зоны безопасности, уборка на лесосеке опасных деревьев, разрубка технологических коридоров, обустройство погрузочных пунктов и мастерского участка, подготовка лесовозного уса. Ширина зоны безопасности - 50 м. Ширина технологических коридоров - 3 м. При разметке и разрубке технологических коридоров допускается некоторая извилистость, для обхода естественных преград, неровностей рельефа и возможно меньшей рубки деревьев на волоке.

Пни на технологическом коридоре и погрузочном пункте спиливаются вровень с поверхностью земли. Погрузочные пункты и мастерский участок располагается на естественных прогалинах, не занятых древесно -кустарниковой растительностью. Ширина пасеки 1,5-2-х кратная высота древостоя (30 - 40 м.). Лесовозный ус прокладывается по существующей сети лесных дорог, по открытым пространствам. Рубка деревьев для прокладки лесовозного уса допускается в случаях, когда иначе устройство уса не возможно.

2) Состав лесосечных работ: валка деревьев, обрезка сучьев и раскряжёвка хлыстов на сортименты у пня, трелёвка сортиментов, погрузка или штабелевка на погрузочном пункте, а так же возможен сбор, измельчение и окучивание порубочных остатков для последующей переработки, либо сжигания по окончании пожароопасного сезона. Работы выполняются бригадой из 5-ти человек: вальщик - 1 чел., тракторист - 3 чел., обрубщик сучьев и он же раскряжевщик - 1 человек.

Разработка полупасек начинается с ближайшей стороны от погрузочного пункта. Полупасеки разрабатываются поочерёдно, сразу по всей ширине. Порядок разработки пасек - через одну. Валка деревьев производится в направлении трелёвки, под углом 30 - 45° по отношению к волоку. Обрезка сучьев, вершин, откомлёвка, раскряжёвка хлыстов на 6-ти метровые сортименты обычно выполняется обрубщиком сучьев.

Трелёвка сортиментов производится бесчокерным трелёвочным устройством «Муравей» на базе сельскохозяйственного колёсного трактора МТЗ-82.

Сбор, укладка порубочных остатков производится после проведения рубок.. Размер куч лесосечных отходов не должен превышать 3 м. в длину (ширину) и 1,5 м. в высоту. [10].

Окучивание лесосечных отходов проводится на трелёвочном волоке, либо естественных прогалинах не занятых древесно-кустарниковой растительностью в пределах вылета манипулятора рубительной машины (5 м. от трелёвочного волока), либо производится их сжигание в непожароопасный период.

Вывозка сортиментов производится одновременно с заготовкой. Погрузка заготовленных лесоматериалов осуществляется гидроманипулятором, установленным на лесовозном автопоезде. Проезд к погрузочным пунктам и разворот осуществляется по технологическим коридорам. Применяемые механизмы могут быть различны: «Фискарс 55-57», или гидроманипулятор «Алтай-С 185».

**2. Технологический процесс нижнего лесосклада**

**2.1 Основные технологические операции, выполняемые на нижнем лесном складе**

По назначению проектируемый нижний лесной склад является лесным складом лесозаготовительного предприятия. По типу внешнего транспорта лесной склад не является ни прирельсовым, ни береговым. Поступающий на склад вид лесоматериалов - сортименты. Выгрузка лесоматериалов с лесного склада производится на подвижной состав лесовозного, транспорта. По годовому грузообороту лесной склад является мелким (до 150000 м . в год).

Согласно схемы технологического процесса лесосечных работ обрубка сучьев и раскряжёвка хлыстов выполняется на лесосеке. Соответственно на нижнем лесном складе могут выполняться следующие виды работ: выгрузка топливной щепы, сортиментов; сортировка сортиментов; производство балансов и рудстойки, шпал; продольная распиловка деловых сортиментов; производство тары и технологической щепы из низкокачественной и тонкомерной древесины; отгрузка сортиментов, щепы, дров, пиломатериалов, балансов, рудстойки, тары, шпал потребителю.

Согласно данных по объёму заготовок древесины на территории Барнаульского лесничества, выход деловой древесины от объема ликвидной древесины составляет 70 %, низкокачественной - 30 %. Объём ликвидной древесины заготавливаемой в сутки в целом по предприятию - 21560 м3 и 9240 м3 соответственно.

Суточный объем производства: объём деловых сортиментов – 71,87 м3 в сутки, а низкокачественных — 30,80 м3 в сутки.

Производительность однорамного лесопильного цеха составляет 40-50м3 в смену (по сырью); шпалорезного цеха на базе одного станка - 70 м3 в смену (среднестатистические показатели).

Исходя из этого операционная структура проектируемого технологического процесса нижнего лесосклада состоит из следующих операций:

- выгрузка сортиментов с лесотранспорта;

-создание резервного запаса лесоматериалов;

* сортировка, штабелевка лесоматериалов;
* производство тары (строительные поддоны);
* производство пиломатериалов;
* отгрузка сортиментов, дров, тары, щепы, пиломатериалов потребителю.

**2.2 Годовой, суточный и сменный объём лесного склада по операциям**

Определяется суточный и сменный объём по всем операциям технологического процесса нижнего лесного склада.

Следует принимать следующее число дней работы:

а) на выгрузке лесовозного транспорта – равным числу дней на вывозке леса, 275 дня.

б) на раскряжевке, сортировке, штабелевке и переработке леса - равным эффективному рабочему времени в году (300-305) дней при шестидневной рабочей недели, принимаем равное 300 дней;

в) на погрузке лесоматериалов на лесовозный автопоезд – 360 дней.

Суточный объём определяется по формуле:

Qсут = Q / N ;

Qсут =30800 / 300 = 102,67 м3;

Сменный объём склада определяется по формуле:

Qсм = Qсут / n;

Qсм =102,67/ 1=102,67 м3, где:

Q – годовой объем древесины;

N – количество дней работы нижнего склада;

n – число смен работы предприятия(нижнего склада).

Все расчеты приведены в таблице 5.

Таблица 5. Объем по операциям

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование операций | Объем | | Число смен | Объем, м3 |
| в год, тыс. м3 | в сутки, м3 |
| Выгрузка сортиментов | 30,80 | 112 | 1 | 112 |
| Сортировка лесоматериалов | 29,26 | 97,53 | 1 | 97,53 |
| Штабелевка круглого леса | 30,80 | 102,6 | 1 | 102,6 |
| Дообрубка сучьев | 8778 | 29,26 | 1 | 29,26 |

Объем операции по сортировке будет равен разности между выгрузкой лесоматериалов и дровами, так как дрова в сортировке не нуждаются – на верхнем складе дрова сразу отделяются в отдельный штабель. Дрова – пригодны только для сжигания. Объем дров в год равен 1,54 тыс. м3 (данные взяты из таблицы 7).

Объем сортировки =30,80-1,54=29,26 тыс. м3 в год.

Дообрубка сучьев составляет 30% от годового объема древесины, за исключением дров.

* 1. **Баланс раскряжевки хлыстов**

В зависимости от состава насаждений и среднего объёма хлыста весь объём раскряжевки хлыстов распределяется на деловой лес и низкокачественный лес, которые в сумме составляют 100 %, отходы при раскряжевке хлыстов за балансом составляют 3-5 % от общего годового объёма. Мы принимаем объём низкокачественного леса в год 30 % от объёма.

Баланс раскряжевки хлыстов приведен в Таблице 6.

Таблица 6. Баланс раскряжевки хлыстов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование продукции | Объем | | | |
| в год | | в сутки | в смену |
| тыс. м3 | % | м3 | м3 |
| Деловой лес | 21560 | 70 | 71,87 | 71,87 |
| Низкокачественный лес | 9240 | 30 | 30,80 | 30,80 |
| Итого | 30800 | 100 | 112 | 112 |
| Отходы за балансом раскряжевки | 924 | 3 | 3,36 | 3,36 |

Отходы за балансом при раскряжевке для хлыстов (пояснение смотреть ниже):

* 2,5% от комлевки и вершины;
* 0.5% опилки и мусор.

**2.4 Сортиментный состав**

Для выполнения Таблицы 7 (Распределение сортиментного состава по категориям продукции) применяются стандарты на круглые лесоматериалы.

Распределение сортиментов приведено в Таблице 7.

Таблица 7. Распределение сортиментного состава по категориям продукции

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование лесоматериалов | Объем | | % | Длина лесоматериала, м | Диаметр, см | Число сортов |
| в год, тыс. м3 | в сутки, м3 |
| Лесоматериалы для распиловки: | 16,94 | 51,33 | 55 (из них) | - | - | - |
| пиловочник | 12,32 | 41,06 | 72,7 | 3,0-6,5 | 14 и более | 3 |
| шпальник | 4,62 | 15,4 | 27,3 | 2,75;5,5 | 26 и более | 3 |
| Лесоматериалы в круглом виде: | 3,08 | 10,2 | 10 (из них) | - | - | - |
| Строительное бревно | 3,08 | 10,2 | 100 | 3,0-6,5 | 14-24 | 2 |
| Низкокачествен-ный лес: | 9,24 | 30,80 | 30 (из них) | - | - | - |
| Тарная доска (поддоны) | 1,54 | 5,13 | 16,67 | 3,0-6,5 (горбыль) | - | 2 |
| Технологическая щепа | 6,16 | 20,53 | 66,66 | до 1,5 | до 14 | 2 |
| Дрова для отопления | 1,54 | 5,13 | 16,67 | - | - | - |
| Готовая продукция на собственные нужды | 1,54 | 5,13 | 5 (из них) | - | - | - |
| Пиловочное бревно | 0,77 | 2,56 | 50 | 3,0-6,5 | 14 и более | 3 |
| Строительное бревно | 0,77 | 2,56 | 50 | 3,0-6,5 | 14-24 | 2 |
| Всего | 30800 | 102,66 | 100 | - | - | - |

Необходимо учитывать то, что данная таблица показывает количество сырья, предназначенное для переработки и не отображает отходы производства (опилки).

**2.5 Выбор оборудования и механизмов для выполнения операции основного потока**

С учетом производительности лесного склада, основных технологических операций выбираем следующие механизмы и оборудование:

- для сортировки лесоматериалов – продольный транспортер ЛТ-86. При помощи сортировочных транспортеров все сортименты распределяются и направляют в соответствующие штабеля для складирования и в различные цехи для дополнительной разделки и переработки;

- на разгрузке, штабелевке, подаче в цеха, забора из цеха, погрузке – консольно-козловой кран ККС-10, - максимальной грузоподъемностью 10 тонн. Но на лесохозяйственных предприятиях максимальный объем поднимаемой древесины равен 10 м3 в следствие образования моментов сил (из-за значительной длинны грузов). Кран обслуживает бригада из 2-5 человек в составе: крановщика, одного-двух строповщиков и одного-двух штабелевщиков грузчиков. В последнее время краны начали оборудоваться грейферами для круглого леса, которые позволяют самому крановщику набирать пачку бревен, перемещать ее и укладывать в вагоны МПС или в штабеля. Максимальная производительность кранов на предприятиях достигает 400-500 м3/смену и зависит от многих факторов: времени зацепки, объема перемещаемого материала, и т.д..

**2.6 Расчет производительности оборудования**

Расчет производительности на выгрузке лесовозного транспорта и штабелевочно-погрузочных работах осуществляется по формуле:

П = Т \* f1 \* М / tц , м3

На выгрузке лесовозного транспорта:

П = 480 \* 0,8 \* 10 / 10 = 384 м3;

где Т – сменное рабочее время, примем равным 480 мин;

f1– коэффициент, учитывающий использование рабочего времени, примем равным 0.8;

tц – время цикла выгрузки, штабелевки или погрузки одной пачки, примем равное 10 мин;

М – грузоподъемность механизма, - в нашем случае 10 м3.

На выгрузке лесовозного транспорта грузоподъемность механизма равна его рейсовой нагрузке, а на штабелевочно-погрузочных работах М определяется по формуле:

М = (Q – Q1) \* Ф2 / y, м3

где Q - грузоподъемность крана, 10т;

Q1 - грузоподъемность грейфера, 2,4т;

y – объемная масса лесоматериалов, 0,843 т/ куб.м;

Ф2- коэффициент, учитывающий использование грузоподъемности механизма, примем равным 0.8;

На штабелевочно-погрузочных работах грузоподъемность составляет:

М = (10 – 2,4) \* 0,8 / 0,843 = 7,22 м3;

лесозаготовительный технологический рубка трудозатрата

Значит, на штабелевочно-погрузочных работах производительность составляет:

П = 480 \* 0,8 \* 7,22 / 10 = 277 м3.

1. Расчет производительности сортировочного транспортера осуществляется по формуле:

П = Т \* Ф1 \* Ф2 \* V \* q / l , м3;

П = 28800 \* 0,8 \* 0,75 \* 0,85 \* 0,215/ 6,0 = 526,3 м3

где Т – сменное рабочее время, примем равным 28800 с;

Ф1– коэффициент использование сменного рабочего времени, примем равным 0,8;

Ф2– коэффициент заполнения транспортера, примем равным 0,75;

V – скорость движения тягового органа транспортера м/с.

q – средний объём бревна, равен 0,215 м3;

l – длина бревна, равна 6,0 м.

Расчет потребности в оборудовании на выгрузке, сортировке лесоматериалов, штабелевке и погрузке производится следующим образом:

а) по производительности оборудования;

б) определяется потребное число N механизмов по каждой операции по нормам:

N1 = Qсут / n \* Hвыр , шт;

где n – число смен работы в сутки;

г) определяется потребное число механизмов, которое округляется до целого числа;

д) устанавливается плановое задание на данный механизм:

Hплан = Qсут / n \* N1 , куб.м;

е) определяется коэффициент прогрессивности:

K = Hплан / Hвыр;

K – применяется в пределах 1,0-1,3, а для кранов может быть и больше при малых годовых объёмах в предприятии;

ж) устанавливается число рабочих, обслуживающих механизм, с учетом наличия грейфера на кранах и бревносбрасывателей на транспортере;

з) все расчеты сводятся в Таблице 10.

После рассмотрим расчет потребности в оборудовании по каждой операции:

1. Выгрузка сортиментов

а) определяется производительность оборудования:

П = 384 м3 (расчет выше - выгрузка);

б) норму выработки =300 м3 в смену;

в) определяется потребное число N механизмов по каждой операции по нормам:

N1 = 112 / 1 \*300= 0,37=1 шт;

г) определяется потребное число механизмов, которое округляется до целого числа, оно будет равно 1 шт;

д) устанавливается плановое задание на данный механизм:

Hплан = 112 / 1 \* 1 = 112 м3;

е) определяется коэффициент прогрессивности:

K = 112/ 300 = 0,37;

2. Расчет потребности в ЛТ-86 на сортировке:

а) определяется производительность оборудования:

П = 526,3 м3(расчет приведен выше);

б) норма выработки примем = 500 куб.м;

в) определяется потребное число N механизмов по каждой операции по нормам:

N1 = 526,3 / 1 \* 500 = 1,05 шт = 1шт;

г) определяется потребное число механизмов, которое округляется до целого числа, оно будет равно 1 шт;

д) устанавливается плановое задание на данный механизм:

Hплан = 112 / 1 \* 1 = 112 м3;

е) определяется коэффициент прогрессивности:

K = 112 / 500 = 0,224;

ЛТ-86 обслуживает 1 человек.

**2.7 Обоснование выбора лесоперерабатывающего цеха**

Лесоперерабатывающие цехи лесоскладов предназначены для первичной переработки круглых лесоматериалов: лесо и шпалопиления, выпиливания черновых заготовок, тарной дощечки и других короткомерных пиломатериалов, разделки долготья и различных сортиментов, рудничной стойки, балансов колотых и окоренных, технологической щепы и дров. Наибольшее распространение получили цех по производству шпал, тарный цех, а также цех по переработке низкокачественной древесины в технологическую щепу.

Шпалы выпиливаюся на шпалорезных станках ЦДТ6 – 2. Сменная производительность шпалопильных станков 80-100 м3 по сырью.

В лесопильных цехах пиловочные бревна распиливают на пиломатериалы. Для распиловки бревен принимаю лесопильную одноэтажную раму типа Р63-4Л. В однорамном лесопильном цехе занято 12 рабочих. Производительность 40-50 м3.

Щепа технологическая производится из низкокачественной древесины, которая занимает 30% от общего количества заготавливаемой древесины. Используем машину Мрг-40. Выход технологической щепы составляет 70% от объема сырья. Остальная щепа может использоваться как удобрение, топливо для котлов, и частично для производства древесно-стружечных плит. Полученная щепа перемещается по элементарному продольному транспортеру в специальную емкость и консольно- козловым краном ККС-10 производится погрузка щепы в нужное место (либо в кучу, либо в другой цех для дальнейшей переработки).

**2.8 Баланс переработки древесины и отходов**

При первичной переработке древесины в лесоперерабатывающих цехах получается готовая продукция и отходы.

Таблица 8. Баланс переработки лесоматериалов в цехах

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  продукции | Объем сырья,  т. м3 | Выход | | |
| Наименование  продукции | % выхода | Объем, т. м3 |
| Пиловочное бревно | 12,32 | Пиломатериал  Деловой горбыль  Дровяной горбыль  Обрезки  Опилки | 70  10  16  1,5  2,5 | 8,62  1,23  1,97  0,18  0,32 |
| Шпальник | 4,62 | Шпала  Дровяной горбыль  Доска  Опилки | 70  15  13  2 | 3,23  0,69  0,60  0,09 |
| Низкокачествен  ный лес | 9,24 | Колотые балансы  Тарная доска  Дрова + опилки | 66,6  16,6  16,8 | 6,16  1,54  1,55 |

Колотые балансы производимые из низкокачественного леса производятся для получения технологической щепы. Выход технологической щепы равен 70% от поступившего объема сырья для ее изготовления, остальные 30% - щепа отбраковываемая вследствие ее неудовлетворительного качества – она отправляется на сжигание вместе с дровами и опилками в котел.

Имеем: Vщепы=Vколот балансы\*0,7=4,312 тыс. м3 в год;

В сутки (смену) =4,312\*1000/300=14,37 м3.

Соответственно увеличится количество (опилок +дрова) на 30% от объема колотых балансов. Имеем: 1,55+0,3\*6,16=3,398 тыс. м3 в год.

В сутки: 3,398\*1000/300=11,32 м3. Дрова могут использоваться на предприятии для выработки электрической энергии.

**2.9 Годовой, суточный и сменный объемы цехов**

Годовой объем переработки цеха принимается из Таблицы 8 выхода сортиментов.

Цех по производству шпал имеет годовой объем 4,62 тыс м3 в год, следовательно в смену 15,4 м3 в сутки и в смену.

Цех по производству пиломатериалов имеет годовой объем 12,32тыс. м3 в год, следовательно в сутки и в смену 41,06 м3 в смену.

Цех по переработке низкокачественной древесины имеет годовой объем переработки 9,24тыс. м3 в год, и 30,8 м3 в смену и в сутки.

**2.10 Обоснование выбора оборудования и схемы цеха**

При выборе оборудования следует ориентироваться на серийно выпускаемое оборудование и станки.

1. Станки для производства шпал (ЦДТ6-2):

П = Т \* Ф1 \* q / tц, м3

П = 28800\*0,8\*0,215 / 99 =50,04;

где Т – продолжительность рабочей смены, - 28800 с;

ϕ1 - коэффициент использования рабочего времени, 0,8;

q – объем распиливаемого сортимента, - 0,215м3;

tц – время затрачиваемое на распиловку одного кряжа. с

tц = t1 + (l/v + t2) \*n;

tц =15+(6/1+8) \*6=99 с;

где t1- время на навалку бревен на тележку, крепление, регулировку, ход тележки. 15 с;

l –длина распиливаемого сырья, 6 м;

v – скорость рабочего хода тележки во время пиления, 1м/с;

t 2 –время на обратный ход тележки для производства очередного реза, 8 с;

n – число пропилов приходящихся на один кряж, 6.

1. Станок для получения пиломатериалов (Р63-4Л):

П = Т \* Ф1 \* Ф2 \*V, м3

П= 480 \* 0,8 \* 0,5 \* 1 = 192 м3

где Т – продолжительность рабочей схемы, мин;

ϕ1 - коэффициент использования рабочего времени, 0,8;

ϕ2 – коэффициент использования машинного времени, 0,5;

V – скорость подачи, 1 м/мин.

1. Расчет производительности скребковых транспортеров:

П = Т \* Ф \* b \* h \* s \* V / l;

П = 480 \* 0,8 \* 0,15 \* 0,08 \* 0,5 \* 0,7 / 0.8 = 2,01м3

где Ф – коэффициент использования транспортера по времени, равен 0,8;

b – длина скребка, равна 0,15 м;

h – высота скребка, равна 0,08 м;

s – длина промежутка между скребками, заполненного грузом, равна 0,5 м;

l – расстояние между осями скребков, равно 0,8 м;

V – скорость движения тягового органа транспортера, равна 0,7 м/с.

4. Расчет производительности станка по производству щепы

В цехах шпалопиления обычно используются рубительные машины по производству технологической щепы из отходов производства. Это машины с горизонтальной подачей. К рубительному станку подходит конвеер от сортировочной машины, которая сортирует по чистоте сырья и по размеру для увеличения производительности, т.е. данная машина может рубить и коротье длинной до 1,5 м длинной. Использование МРГ – 40.

П= T\*D /(t1+t2+t3+ t4);

Где: t1-время разделки на коротье 1 м3 , равно 0,5 мин;

t2 – время окорки 1м, равно 5 мин;

t3 – время движения по конвееру, мин;

Т – продолжительность рабочей смены 480 мин;

t4 – время измельчения 1 м3, равно 1,5мин;

D – коэффициент выхода щепы – 0,7;

П =480\*0,7/(0,5+5+0,6+1,5)=44 м3 ;

t3=l/V;

t3=10/0,3=33 сек=0,6 мин.;

l – длина конвеера 10м;

V – скорость движения конвеера 0,3м/сек;

**2.11 Штабелевка и погрузка лесоматериалов и продукции от цехов**

Определяется объем погрузки Qп круглых лесоматериалов:

Qп = (Qзаг - Qрасп – Qниз - Qнужд) ;

Qп = 30,80 – 16,94 – 9,24-1,54= 3,08 тыс. м3

Где; Qзаг – годовой объем заготовки древесины – 30,80 тыс. м3;

Qрасп - годовые объемы сырья, материалы для распиловки – 16,94 тыс. м3;

Qниз – годовой объем низкокачественной древесины 9,24 тыс. м3;

Qнужд – готовая продукция на собственные нужды – 1,54 тыс. м3.

Рассчитываем объем штабелевки Qшт круглых лесоматериалов:

Qшт = Qп \* a;

Qшт = 3,08 \* 0.7 = 2,156 тыс. м3;

где a – удельный вес штабелевки с учетом непосредственной погрузки лесоматериалов на лесовозные подвижные составы, равен 70%.

Число дней на штабелевке принимается 300 дней, а на погрузке на лесовозные подвижные составы – 360 дней. Сменность работы устанавливается в зависимости от работы нижнего лесного склада и цехов. Объем готовой продукции принимается с учетом Таблицы 8

Результаты по штабелевочно-погрузочным работам на лесоскладе отображены в Таблице 9.

Таблица 9. Объем штабелевочно-погрузочных работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование переделов работ | Объем работ | | Число смен работы | Сменный объем, м3 |
| в год, тыс. м3 | в сутки, м3 |
| Штабелевка: |  |  |  |  |
| * круглого леса | 3,08 | 10,26 | 1 | 10,26 |
| * готовой продукции от цехов | 11,85 | 39,50 | 1 | 39,50 |
| Итого штабелевки | 14,93 | 49,76 | 1 | 49,76 |
| Погрузка: |  |  |  |  |
| * круглого леса | 3,08 | 8,55 | 1 | 8,55 |
| * готовой продукции от цехов | 11,85 | 32,91 | 1 | 32,91 |
| Итого погрузки | 14,93 | 41,46 | 1 | 41,46 |
| Всего штабелевки и погрузки | 29,86 | 91,22 | 1 | 91,22 |

Производительность кранов на штабелевочно-погрузочных работах рассчитана в пункте 2.6.

Производительность кранов на штабелевочно-погрузочных работах в нашем случае составляет 277 м3 в смену, а норма выработки 250 м3.

Плановое задание составляет 91,22 м3.в сутки. На штабелевочно-погрузочных работах.

Определяется потребное число кранов для выполнения всего комплекса штабелевочно-погрузочных работ на складе и потребность в рабочих и в крановщиках. Число кранов на штабелевке и погрузке в сутки принимается равным 1. Кран обслуживают: крановщик и два строповщика.

**2.12 Определение потребности в оборудовании и в рабочих**

Данные расчетов по потребности в оборудовании на основных работах нижнего лесного склада сведены в Таблицу 10.

Таблица 10. Потребность в оборудовании и в рабочих

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование и марка оборудования | Сменная производит м3 | План-е задание на механизм, м3 | Потребность | | |
| в обору-довани | в рабочих | |
| в смену | в сутки |
| Кран ККС-10 | 322 | 239,22 | 1 | 3 | 3 |
| Сортировочный транспортер ЛТ-86 | 526,3 | 97,53 | 1 | 1 | 1 |

Общая производительность крана определяется по формуле:

Поб=2Пвыг\*Ппог-шт/ (Пвыг+Ппог-шт);

Поб=2\*384\*277/(384+277)=322 м3 в смену);

Где: Пвыг-производительность при выгрузке лесовозного транспорта (384 м3 в смену);

Ппог-шт-производительность на погрузочно-штабелевочных работах (277 м3 в смену).

Найдем общую потребность в кране ККС-10:

На выгрузке лесовозного транспорта– 112 м3 в смену.

На штабелевочно-погрузочных работах – 91,22 м3 в смену.

На прочих работах (выгрузка тех щепы, опилок ит.д)-35% от ежедневного объема производства (102,67), т.е. 102,67\*0,35=36 м3 в смену).

Итого потребность в кране составляет 112+91,22+36=239,22 м3 в смену).

**2.13 Описание технологического процесса нижнего лесного склада**

Разгрузка лесовозного транспорта является первой операцией технологического процесса. Так как древесина поступает по лесовозным дорогам на нижние склады в виде сортиментов, то основным назначением разгрузочного оборудования является разгрузка всей пачки сортиментов за один прием непосредственно на сортировку.

Далее осуществляется сортировка лесоматериалов, которая включает погрузку бревен на сортировочное устройство, транспортирование до места сброски их в лесонакопители. В качестве основного оборудования применяются сортировочные транспортеры, при помощи которых сортименты распределяются и направляются в соответствующие штабеля для складирования и в различные цеха для дополнительной разделки и переработки (ЛТ-86).

Штабелевка и погрузка круглых лесоматериалов осуществляется при помощи консольно-козловых кранов (ККС-10). Круглые лесоматериалы укладывают в штабеля, а погрузку проводят на лесовозные подвижные составы.

**Литература**

1. Барановский В.А., Некрасов Р.М. Система машин для лесозаготовок.-М: Лесн.пром-ть, 1977 – 246с.
2. Виногоров Г.К. Технология лесозаготовок. - М.: Лесн.про-ть, 1976-256 с.
3. Воевода Д.К. Нижние лесные склады. Справочник. М.: Лесн.пром-сть, 1972. - 285с.
4. Патякин В. И., Салинен Э. О..- М.: Издательский центр «Академия», 2006.- 320с.