**Введение**

Леса как природный комплекс нашей планеты имеют огромное экономическое, климаторегулирующее, водоохранно-защитное, народнохозяйственное значение, удовлетворяя возрастающие потребности в древесине и недревесной продукции, природных дарах леса. По лесным ресурсам Российская Федерация издавна занимает одно из ведущих мест в мире. При лесистости 45,3 % площадь, занятая лесными массивами, составляет 1178,3 млн.га.

Ведение лесного хозяйства предусматривает выполнение комплекса мероприятий, обеспечивающих своевременное восстановление леса наиболее ценными древесными породами, сокращение простоев земли на вырубках и других, не покрытых лесом площадях, проведение рубок ухода при целенаправленном формировании насаждений, осуществление мелиоративных, лесозащитных и других мероприятий, включая обеспечение охраны леса от лесных пожаров. Выполнение этих и других мероприятий является основой повышения общей производительности и продуктивности лесов. Например, только за период с 1993 по 1998 г. площадь земель в России, покрытых лесом, увеличилась на 12,9 млн. га. (в основном за счет проведения лесовосстановительных мероприятий).

Наряду с этим выполняются работы по повышению лесистости степных и лесостепных районов путем облесения пустующих земель; защите почвы от водной и ветровой эрозии; созданию защитных лесонасаждений на берегах водохранилищ, вдоль дорог и других объектов.

Выполнение всего комплекса мероприятий при интенсивном ведении лесного хозяйства стало возможным благодаря созданию и оснащению отрасли техникой с организацией использования средств механизации в производственных условиях.

Система машин в лесном хозяйстве выполняет общую задачу данной отрасли народного хозяйства по ускоренному воспроизводству лесных ресурсов, повышению производительности и продуктивности лесов путем интенсификации проведения комплекса лесохозяйственных мероприятий при снижении затрат труда и средств за счет обеспечения комплексной механизации лесохозяйственных процессов (а не отдельных работ) и более эффективного использования технических средств.

Система машин как основа комплексной механизации в лесном хозяйстве представляет сочетание взаимоувязанных по технологическому процессу и производительности комплексов машин, агрегатов и транспортных средств, которые обеспечивают выполнение всех производственных процессов, направленных на повышение продуктивности лесов при минимальных затратах труда и средств на единицу выполненной работы.

Цель написания данного курсового проекта состоит в том, чтобы разработать и применить наиболее лучшую и выгодную механизацию работ при выращивании посадочного материала в питомнике, а также разработать комплексную механизацию лесовосстановительных работ. В процессе разработки курсового проекта должны усвоиться основные знания механизации сельского хозяйства, так как в нем применяется теория пройденного ранее материала. Это должно быть сделано для усвоения образовательного процесса (с одной стороны) и для формирования фундаментальных знаний специалиста лесного хозяйства (с другой стороны).

**1. Характеристика лесорастительных условий объекта проектирования**

Разработка проекта на выращивание посадочного материала в питомнике и создание лесных культур будет проводиться в Барановского лесхозе Хасанского района. Данный район располагается на следующих видах почв: поймоземы слоистые и остаточные (пойменные, аллювиальные дерновые и остаточно-пойменные); буроземы оподзоленные (бурые лесные оподзоленные и глееватые оподзоленные); желто-буроземные буроземы оподзоленные (желто-земно-бурые лесные и бурые лесные оподзоленные). Растительность на данной территории представлена дубовыми лесами, хвойно-широколиственными и производными на их месте широколиственными многопородными лесами.

Продолжительность периода с температурой воздуха выше 10˚ не более 135 – 150 дней. За этот период накапливается сумма положительных температур 2200 - 2600˚. Вегетационный период в районе длится 175 – 190 дней. Годовые суммы осадков колеблются от 510 мм. в континентальной части до 710 мм. в прибрежной.

Весенние заморозки на территории района заканчиваются в основном в первой декаде мая, в предгорных частях района во второй декаде мая. Осенью заморозки на преобладающей части территории района начинаются в первой декаде октября, в предгорных частях в конце сентября. Продолжительность безморозного периода изменяется в пределах района от 130 до 160 дней.

Наибольшая за зиму высота снежного покрова достигает в среднем 15-20 см, а продолжительность его залегания от85 до125 дней. Абсолютный минимум температуры воздуха этого района был зарегистрирован – 45, - 50˚.

**2. Механизация работ при выращивании посадочного материала в питомнике**

В этом разделе курсового проекта, я предлагаю рациональную систему машин по выращиванию посадочного материала в питомнике, соответственно выданному заданию, рассчитаю тяговые сопротивления, а также нужное число агрегатов, сроки проведения операций. Доказательством того, что данная система машин действительно является правильной, послужат экономические расчеты затрат, необходимые для выполнения механизированных работ.

**2.1 Проект технологии работ при выращивании посадочного материала в питомнике**

Объем работ 5 га, посадочный материал пихта цельнолистная. Так как питомник является постоянным местом для выращивания различного вида посадочного материала, здесь наблюдается недостаточное содержание в почвах макро и микро элементов, по степени обеспеченности питательными веществами – крайне бедные. Механический состав почвы супесчаные, дренированные. Уклон по горизонталям 0,01

Разработка технологии системы машин производится в зависимости от объекта проектирования.Школьное отделение питомника - эту систему машин следует начинать с зяблевой вспашки, которая должна выполняться плугами общего назначения на глубину от 30 до 50 см, до появления снежного покрова и замерзания грунта. Зяблевая вспашка будет проводится плугом ПЛН-3-35 в агрегате с МТЗ-82, осенью. Весной, с III декады апреля производится боронование. На легких супесчаных почвах боронование проводится зубовой бороной БЗСС-1,0 в агрегате с МТЗ-82. Когда почва подготовлена, приступаю к посадке, для этого применяю школьную сажалку ЭМИ-5 в агрегате с Т-40 в мае. Летом следующего года, проводится механизированные уходы - культивация. Механические уходы проводятся культиваторами для междурядной обработки почвы с одновременным внесением минеральных удобрений: КНО-2,8 в агрегате с Т-40, в июне и июле. Далее осенью выполняется выкопка саженцев ВПН – 2 с боковой скобой в агрегате с ДТ-75.

**2.2 Комплектование машинно-тракторных агрегатов**

***Зяблевая вспашка***

Зяблевая вспашка проводится плугом ПЛН-3-35 в агрегате с МТЗ-82.

1. Тяговое сопротивление плугов общего назначения определяется по формуле:

***Rпл=М \* g \* f + Ko \* a \* в, Н***

где ***М –*** масса плуга, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***f*** – коэффициент трения почвы о металл;

***Ko*** – удельное сопротивление лемешных плугов;

***a*** – глубина вспашки, см;

***в*** – ширина вспашки, см;

***Rпл*** =475\*9,8\*0,26+3\*30\*105=10660,3 Н

2. Тяговое сопротивление пахотного агрегата находится по формуле:

***Rагр = Rпл + (Мтр + Мпл) \* g \* i***

где ***Мтр*** – масса трактора, кг;

***Мпл*** – масса плуга, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =*** 10660,3+(2380+475)\*9,8\*0,07=3306,83 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с плугом общего назначения равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х.

***ή=***3306,83 /6750=0,49 Х = 4 передача

4. Сменная производительность агрегата находится по формуле:

***0,1\* В \* V \* T \* Kv \* Kt \* Кα***

где ***В*** – конструктивная ширина захвата плуга, м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата, км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле

***KV = (1 - δ) \* (1 – λ) (2.2.)***

***KV =***(1-0,14)\*(1-0,3)=0,602

***Kt*** – коэффициент использования времени смены, 0,8;

***Кα*** – коэффициент, учитывающий влияние рельефа (при i ≤ 0,017 Кα = 1,0).

***Wсм =*** 0,1\*1,05\*11,3\*8\*0,602\*0,8\*0,96=4,83 га

5. Дневная производительность ***(Wдн)*** находится по формуле

***Wдн = Wсм \* Ксм (2.3.)***

где ***Ксм –*** коэффициент сменности, (1; 1,2; 1,5; 2).

***Wдн =*** 4,83\*1=4,83 га.

6. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле

***Mсм = S / Wсм (2.4.)***

***Mсм =*** 5/4,83=1,035

7. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле

***Mдн =S / Wдн (2.5.)***

***Mдн =***5/4,83=1,035

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле

***А = S / Dp \* Wсм \* Ксм \* Кп.у. (2.6.)***

где ***S*** – объем работ, га;

***Dp*** – количество рабочих дней в периоде;

***Wсм*** – сменная производительность, га;

***Ксм*** – коэффициент сменности;

***Кп.у.*** – коэффициент, учитывающий погодные условия, 0,8 – 1,0.

***А =*** 5/10\*1\*4,83\*0,9=2,17

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по формуле

***Dк = Dp / Ки (2.7.)***

где ***Ки –*** коэффициент использования календарного периода, 0,6 – 0,7.

***Dк =***5/0,6=16,7 дн.

***Весеннее боронование***

Весеннее боронование производим зубовой бороной БЗСС-1,0 в агрегате с МТЗ-82.

1. Тяговое сопротивление зубовых борон определяется по формуле:

***Rб. = Ko \* Вр + f \* Mб***

где ***Ko –*** коэффициент удельного сопротивления орудия;

***Вр –*** рабочая ширина захвата орудия, кг;

***f –*** коэффициент трения дисков о почву (0,20);

***Mб.*** – масса бороны, кг.

***Rб. =*** 500\*0,95+0,2\*35=482 Н

2. Тяговое сопротивление дисковой (зубовой) бороны определяется по формуле:

***Rагр = Rб + (Мтр + Мб..) \* g \* i***

где ***Rб*** – сопротивление дисковой (зубовой) бороны, Н

***Мтр*** – масса трактора, кг;

***Мб.*** – масса зубовой бороны, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =*** 482+(1780+35)\*9,8\*0,007=1727,09 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с дисковой (зубовой) бороной равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х.

***ή =*** 1727,09/1060=1,63 ***V*** = 8 Км/ч с ходоуменьшителем.

4. Сменная производительность дисковой (зубовой) бороны определяется по формуле:

***Wсм = 0,1\* В \* V \* T \* Kv \* Kt \* Кα***

где ***В*** – конструктивная ширина захвата, м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата, км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2

***KV*** =(1-0,12)\*(1-0,3)=0,616

***Kt*** – коэффициент использования времени смены, 0,80;

***Кα*** – коэффициент, учитывающий влияние рельефа (при i =0,018-0,08 Кα = 0,96).

***Wсм =***0,1\*0,95\*21,9\*8\*0,6\*0,8\*1,0=7,7 га.

5. Дневная производительность ***(Wдн)*** находится по формуле 2.3.

***Wдн =*** 7,7\*1=7,7га

6. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 5/7,7=0,65

7. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =*** 5/7,7=0,65

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =*** 5/10\*7,7\*1\*0,9=3,47

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по формуле 2.7.

***Dк =***10/0,6=16,7дн

***Посадка***

Посадку выполняем школьной сажалкой ЭМИ-5 в агрегате с МТЗ-80 в мае.

1. Тяговое сопротивление школьных сажалок определяется по формуле:

***Rл.м. = Mл.м. \* g \* (f + μ) + Ko \* a \* в \* m, Н***

где ***Мл.м.*** – масса сажалки без трактора, кг

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***f*** – коэффициент трения сошника о почву (0,15 – 0,20);

***μ –*** коэффициент сопротивления качению (0,10 – 0,25);

***Ko –*** удельное сопротивление почвы;

***a*** – глубина посадочной борозды (глубина хода сошника), см;

***в*** – ширина посадочной борозды, см;

***m*** – количество сошников (одновременно высаживаемых рядов), шт.

***Rл.м. =*** 420\*9,8\*(0,17+0,20)+3\*15\*10\*5=2455,8 Н

2. Тяговое сопротивление агрегата определяется по формуле:

***Rагр = Rл.м. + (Мтр + Мл.м.) \* g \* i***

где ***Rл.м. –*** сопротивление агрегата, Н

***Мтр*** – масса трактора, кг;

***Мл.м.*** – масса лесопосадочной машины, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =***3772,92+(3160+420)\*9,8\*0,017=6228,8 Н

3. Сменная производительность агрегата находится по формуле:

***Wсм = 0,1\* В \* V \* T \* Кв \* Kv \* Kt \* Кα***

где ***В*** – конструктивная ширина захвата агрегата, м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата (берется скорость на первой передаче), км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***Кв –*** коэффициент использования конструктивной ширины захвата (1,0);

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2. ***KV*** = 0,616

***Kt*** – коэффициент использования времени смены, 0,55;

***Кα*** – коэффициент, учитывающий влияние рельефа (при i ≤ 0,017 Кα = 1,0).

***Wсм =*** 0,1\*1,5\*2,5\*8\*1,0\*0,616\*0,55\*1,0=1,64 га.

4. Дневная производительность агрегата ***(Wдн)*** находится по

формуле 2.3.

***Wдн =*** 1,64\*1=1,64 га.

5. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 5/1,64=3,05

6. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =***5/1,64=3,05

7. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =*** 5/4\*1,64\*1\*1,0=0,76

8. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =*** 4/0,6=6,7дн

***Культивация с одновременным внесением минеральных удобрений***

Культивацию проводим в летний период (июнь-июль) с одновременным внесением удобрений при помощи культиватора для питомников КПШ-25 в агрегате с Т-16М

1. Тяговое сопротивление культиватора определяется по формуле:

***Rл.к. = Ko \* (Bp – 2 \* l \* m)***, Н

где ***Ko –*** удельное сопротивление культиватора, Н/м

***Bp –*** рабочая ширина захвата культиватора, м;

***l –*** защитная зона растений (0,05 – 0,15 м);

***m –*** число одновременно обрабатываемых рядков.

***Rл.к. =*** 800\*(1,2-2\*0,05\*5)=560Н

2. Тяговое сопротивление лапчатого культиватора определяется по формуле:

***Rагр = Rл.к. + (Мтр + Мл.к.) \* g \* i***

где ***Rл.к.*** – сопротивление лапчатого культиватора, Н

***Мтр*** – масса трактора, кг;

***Мл.к.*** – масса лапчатого культиватора, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =*** 560+(1760+107)\*9,8\*0,07=1840,76 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с лапчатым культиватором равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х.

***ή =*** 1840,76/1400=1,3

4. Сменная производительность культиватора находится по формуле:

***Wсм = 0,1\* В \* V \* T \* Кв \* Kv \* Kt \* Кα , га***

где ***В*** – конструктивная ширина захвата агрегата, м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата, км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***Кв*** – коэффициент использования конструктивной ширины захвата (0,96);

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2.

***KV*** = 0,616

***Kt*** – коэффициент использования времени смены, 0,80;

***Кα*** – коэффициент, учитывающий влияние рельефа (при i ≤ 0,017 Кα = 1,0).

***Wсм =*** 0,1\*1,2\*23,2\*8\*1,1\*0,6\*0,96=1,96 га.

5. Дневная производительность ***(Wдн)*** находится по формуле 2.3.

***Wдн =*** 1,95\*1=1,95 га.

6. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =***5/1,95=2,6

7. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =***5/1,95=1,95

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =*** 5/3\*1,95\*1\*0,9=0,9

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =***3/0,6=5дн.

***Выкопка посадочного материала***

Конечный этап выращивания посадочного материала проводим выкопочным орудием ВПН-2 в агрегате с ДТ-75.

1. Тяговое сопротивление выкопочных орудий определяется по формуле:

***R = f \* M \* g + Ko \* a \* b***, Н

***f*** – коэффициент трения металла о грунт (0,30 – 0,75):

***M*** – масса орудия, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***Ko*** – коэффициент удельного сопротивления почвы (2,0 – 10,0), Н/см2;

***a*** – глубина хода скобы, см;

***b*** – ширина захвата рабочего органа, см.

***R =*** 0,4\*480\*9,8+5\*30\*0,55=1991,6 Н

2. Тяговое сопротивление выкопочных орудий определяется по формуле:

***Rагр = Rв.о. + (Мтр + М в.о.) \* g \* i***

где ***Rв.о.*** – сопротивление выкопочного орудия, Н

***Мтр*** – масса трактора, кг;

***М в.о.*** – масса выкопочного орудия, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =*** 1991,1,6+(6550+480)\*9,8\*0,07=6814,18 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с выкопочным орудием равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х (при выкопке берется первая передача), км/ч.

***ή =***6814,18/34700=0,20

4. Сменная производительность при выкопке посадочного материала в питомнике определяется по формуле:

***Wсм = 0,1 \* B \* V \* T \* Kv \* Kt , га***

где ***В*** – конструктивная ширина захвата агрегата, м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2.

***KV*** =(1-0,02)\*(1-0,3)=0,686

***KT*** – коэффициент использования времени смены, 0,75.

***Wсм =*** 0,1\*0,55\*5,3\*8\*0,67\*0,75=1,17 га.

5. Дневная производительность ***(Wдн)*** находится по формуле 2.3.

***Wдн =***1,17\*1,2=1,40га.

6. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 5/1,17=4,3

7. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =*** 5/1,40=3,6

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =*** 5/3\*1,17\*1,2\*0,8=1,0

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =*** 3/0,6=5дн.

**3. Комплексная механизация лесовосстановительных работ**

**3.1 Проект технологии механизированных работ**

Комплексная механизация лесовосстановительных работ будет производиться на старой гари с дренированными супесчаными почвами и уклоном 0,019%.

Этот участок отличается наличием пней 350 шт/га диаметром 28 см и захламленностью 15 м3 для проведения механизированных работ необходима расчистка участков от порубочных остатков. Она осуществляется при помощи подборщика сучьев ПС-5. Расчищают участки в осенний или весенний период, когда отсутствует растительность, и нет снежного покрова. После того, как полосы расчищены, приступаем к непосредственной подготовке почвы под лесные культуры - бороздами трактором ДТ-75 в комплекте с двухотвальным плугом ПКЛ-70; для посадки, которая будет осуществляться трактором ЛХТ-55 в комплекте с лесопосадочной машиной МЛУ-1 (Лесные культуры высаживать лучше весной, начиная с последней декады апреля и заканчивая второй декадой мая); завершающим этапом работы по созданию лесных культур будут механизированные уходы (культивация), они будут выполнены с помощью трактора ДТ-75 в комплекте с культиватором КЛБ-1,7. Культивация должна способствовать лучшему росту и развитию растений, поэтому сроки её проведения строго регламентированы. Наиболее целесообразно проводить культивацию в летний период (июнь, июль).

Вначале выполним расчет густоты частичных лесных культур (n).

Число посадочных мест на 1га определяется по формуле:



n =10000 \* 1 / 2\* 1,5 =3333,3 шт/га

где ***m*** – число рядов, высаживаемых на одной полосе, шт.;

***В*** – технологическая ширина захвата или расстояние между центрами двух смежных полос, м;

***С*** – шаг посадки, м.

**3.2 Комплектование машинно-тракторных агрегатов**

***Расчистка участков от захламленности и порубочных остатков***

Будет производиться при помощи ПС-2,4 трактором ТДТ-55А

1. Тяговое сопротивление ***(Rмр)*** подборщиков сучьев определяется по формуле:

***Rмр = M \* g \* (f + i) + Mпо \* g \* (fдр + i)***

где ***M*** – масса орудия, кг;

***g* –** ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***f*** – коэффициент трения зубьев о грунт, 0,3 – 0,8;

***i*** – уклон по горизонталям;

***Mпо***– масса порубочных остатков, 1000 – 2000;

***fдр*** – коэффициент трения древесины о грунт, 0,7 – 1,2.

***Rмр =*** 1500\*9,8 (0,5+0,02)+1500\*9,8(0,9+0,02)=7644+13524=21168Н

2. Тяговое сопротивление агрегата ***(Rагр)*** определяется выражением:

***Rагр = Rмр + Мтр \* g \* i, H***

где ***Rмр –*** сопротивление машины для расчистки, Н;

***Мтр –*** масса трактора, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =***21168+8700\*9,8\*0,02=22873,2 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с машиной для расчистки равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х.

***ή =*** 22873,2/28,400=0,805

4. Сменная производительность при расчистки участков от захламленности определяется по формуле:

***Wсм = 0,1 \* B \* V \* T \* Kv \* Kt , га***

где ***В*** – технологическая ширина захвата агрегата (расстояние между центрами двух смежных полос), м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата, км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2.

***KT*** – коэффициент использования времени смены, 0,8.

***KV*** = (1-0,02)\*(1-0,3)=0,686

***Wсм =***0,1\*2,4\*2,7\*8\*0,6\*0,8=25га

5. Дневная производительность агрегата ***(Wдн)*** находится по

формуле 2.3.

***Wдн =*** 2,5\*1,2=3га

6. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 570/2,5=228

7. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =*** 570/3=190

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =***570(50\*2,5\*1,2\*1)=3,8

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =***50/0,6=83,3дн.

***Подготовка почвы под лесные культуры (нарезка борозд) специальными плугами***

1. Тяговое сопротивление специального плуга ***(Rпл)*** определяется по формуле:

***Rпл = M \* g \* f + Ko \* а\*в,Н***

где ***M*** – масса плуга, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***f*** – коэффициент трения почвы о металл;

***Ko*** – удельное сопротивление специальных плугов;

***a*** – глубина вспашки, см;

***в*** – ширина вспашки, см;

***Rпл =*** 820\*9,8\*0,4+8,1\*27\*120=29458,4 Н

2.Тяговое сопротивление пахотного агрегата

***Rагр = Rл.к. + (Мтр + Мл.к.) \* g \* i***

***Rагр=*** 29458,4+(6550+820)\*9,8\*0,02=30902,9 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с плугом общего назначения равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х.

***ή =*** 30902,9/34700=0,9

4. Сменная производительность пахотного агрегата определяется по формуле

***Wсм = 0,1\* В \* V \* T \* Kv \* Kt \* Кα***

где ***В*** – технологическая ширина захвата агрегата (расстояние между центрами двух смежных полос), м;

***Wсм =0,1\*1,2\*5,3\*10\*1,1\*0,6\*1,2\*0,96=4,84*** га.

5. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 570/4,84=117,8

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =*** 230/20\*6,9\*1\*1=2

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =***20/0,7=29

***Посадка лесных культур***

1. Тяговое сопротивление лесопосадочных машин определяется по формуле:

***Rл.м. = Mл.м. \* g \* (f + μ) + Ko \* a \* в \* m, Н***

где ***Мл.м.*** – масса лесопосадочной машины без трактора, кг

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***f*** – коэффициент трения сошника о почву (0,15);

***μ –*** коэффициент сопротивления качению (0,10);

***Ko –*** удельное сопротивление почвы;

***a*** – глубина хода сошника, см;

***в*** – ширина посадочной борозды, см;

***m*** – количество сошников, шт.

***Rл.м. =***945\*9,8\*(0,15+0,1)+3\*2510\*1=3065,25 Н

2. Тяговое сопротивление лесопосадочного агрегата определяется по формуле:

***Rагр = Rл.м. + (Мтр + Мл.м.) \* g \* i***

где ***Rл.м. –*** сопротивление лесопосадочного агрегата, Н

***Мтр*** – масса трактора, кг;

***Мл.м.*** – масса лесопосадочной машины, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =***3065,25+(9100+945)\*9,8\*0,019=4935,6 Н

3. Сменная производительность лесопосадочного агрегата определяется по формуле:

***Wсм = 0,1\* В \* V \* T \* Кв \* Kv \* Kt \* Кα***

где ***В*** – технологическая ширина захвата агрегата (расстояние между центрами двух смежных полос), м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата (берется скорость на первой передаче), км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***Кв –*** коэффициент использования конструктивной ширины захвата (1,0);

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2.

***Kt*** – коэффициент использования времени смены, 0,55;

***Кα*** – коэффициент, учитывающий влияние рельефа (при i = 0,018- 0,08 Кα = 0,96).

***Wсм =*** 0,1\*2\*2,4\*8\*1\*0,686\*0,55\*0,96=1,4 га.

4. Дневная производительность агрегата ***(Wдн)*** находится по формуле 2.3.

***Wдн =***1,4\*1=1,4 га

5. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 230/1,4=164,3

6. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =***230/1,4= 164,3

7. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =***230/30\*1,4\*1\*1

8. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =*** 30/0,7=43

**Уход за лесными культурами**

***Дисковые культиваторы***

1. Тяговое сопротивление дисковых культиваторов определяется по формуле:

***Rд.к. = Ko \* Вр + f \* Mk***

где ***Ko –*** коэффициент удельного сопротивления орудия;

***Вр –*** рабочая ширина захвата орудия, кг;

***f –*** коэффициент трения дисков о почву (0,15);

***Mд.к.*** – масса орудия, кг.

***Rд.к. =*** 2,5\*1,7+0,15\*509=4326,35 Н

2. Тяговое сопротивление дискового культиватора определяется по формуле:

***Rагр = Rд.к. + (Мтр + Мд.к..) \* g \* i***

где ***Rд.к.*** – сопротивление дискового культиватора, Н

***Мтр*** – масса трактора, кг;

***Мд.к.*** – масса дискового культиватора, кг;

***g*** – ускорение свободного падения, 9,8 м/с2;

***i*** – уклон по горизонталям.

***Rагр =***4326+(6550+509)\*9,8\*0,019=5640 Н

3. Коэффициент использования тягового усилия трактора ***(ή)*** при работе с бульдозером равен:

***ή = Rагр / РTх***

где ***Rагр –*** сопротивление агрегата, Н;

***РTх –*** тяговое усилие трактора на передаче Х.

***V =***6,6 км/ч

4. Сменная производительность дискового культиватора определяется по формуле:

***Wсм = 0,1\* В \* V \* T \* Kv \* Kt \* Кα***

где ***В*** – технологическая ширина захвата агрегата (расстояние между центрами двух смежных полос), м;

***V*** – расчетная скорость движения агрегата, км/ч;

***T*** – продолжительность смены, 8 ч;

***KV*** – коэффициент использования скорости рассчитывается по формуле 2.2.

***Kt*** – коэффициент использования времени смены, 0,80;

***Кα*** – коэффициент, учитывающий влияние рельефа (при i = 0,018 - 0,08 Кα = 0,96).

***Wсм =*** 0,1\*2\*6,6\*8\*0,686\*0,8\*0,96=5,5 га

5. Дневная производительность агрегата ***(Wдн)*** находится по формуле 2.3.

***Wдн =***5,5\*1=5,5 га.

6. Число машино-смен ***(Mсм)*** определяется по формуле 2.4.

***Mсм =*** 230/5,5=42

7. Число машино-дней ***(Mдн)*** определяется по формуле 2.5.

***Mдн =***230/5,5=42

8. Количество агрегатов ***(А)***, необходимое для выполнения работы, определяется по формуле 2.6.

***А =***230/30\*5,5\*1\*1=(1)1,39

9. Количество календарных дней в периоде ***(Dк)*** находится по

формуле 2.7.

***Dк =*** 30/0,7=43

**4. Технологические карты на механизированные работы**

Таблица 4.1 - Технологическая карта на механизированные работы по выращиванию посадочного материала в питомнике

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование операций** | **Площадь участка, га** | **Сроки проведения работ** | | | | **Состав агрегата** | | **Сменная производительность (*Wсм*)** | **Коэффициент сменности (*Ксм*)** | **Дневная прозводительность *(Wдн)*** | **Необходимо машиносмен (*Mсм*)** |
| **Начало** | **Окон-чание** | **Количество календарных дней (*Dк*)** | **Количество рабочих дней (*Dp*)** | **Трактор** | **Рабочая машина** |
| 1. | Зяблевая вспашка | 5 | 20.10 | 26.10 | 7 | 5 | МТЗ - 82 | ПЛН - 3-35 | 7,2 | 1 | 7,2 | 0,7 |
| 2. | Весеннее боронование | 5 | 20.04 | 26.04 | 7 | 5 | МТЗ-82 | БЗСС-1,0 | 3 | 1 | 3 | 1,7 |
| 3. | Посадка | 5 | 27.04 | 3.05 | 7 | 5 | Т-40 | ЭМИ-5 | 1,02 | 1 | 1,02 | 4,9 |
| 4. | Культивация | 5 | 1.06 | 2.07 | 2 | 1 | Т-40 | КНО-2,8 | 6,41 | 1 | 6,41 | 0,78 |
| 5. | Выкопка посадочного материала | 5 | 1.09 | 7.09 | 7 | 5 | ДТ-75 | ВПН-2 | 2,3 | 1 | 2,3 | 2,17 |

Таблица 4.2 - Технологическая карта на механизированные работы по созданию лесных культур

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование операций** | **Площадь участка, га** | **Сроки проведения работ** | | **Состав агрегата** | | **Сменная производительность (*Wсм*)** | | | **Коэффициент сменности (*Ксм*)** | **Дневная прозводи-тельность *(Wдн)*** | | **Необхо-димо машино-смен (*Mсм*)** | **Необходимо машинодней (*Mдн*)** |
| **Начало** | **Оконча-ние** | **Количество календарных дней (*Dк*)** | **Количество рабочих дней (*Dp*)** | | **Трактор** | **Рабочая машина** |  |  |  | |  |
| 1. | Расчистка участка | 230 | 29.08 | 30.09 | 33 | 20 | | ТДТ-55 | ПС-5 | 6,4 | 1 | 6,4 | | 36 |
| 2. | Подготовка почвы бороздами | 230 | 1.10 | 28.10 | 29 | 20 | | ДТ-75 | ПКЛ-70 | 6,9 | 1 | 6,9 | | 33,3 |
| 3. | Посадка лесных культур | 230 | 24.04 | 5.06 | 43 | 30 | | ЛХТ-55 | МЛУ-1 | 1,4 | 1 | 1,4 | | 164,3 |
| 4. | Уходы за лесными культурами | 230 | 1.07 | 5.07 | 43 | 30 | | ДТ-75 | КЛБ-1,7 | 5,5 | 1 | 5,5 | | 42 |

**5. Расчет потребности в горюче-смазочных материалах на выращивание посадочного материала и создания лесных культур**

1. Сменный расход основного топлива определяется по формуле:

***Qсм = qр \* tp + qx \* tx + qo \* to,,*** кг

где ***qр*** – часовой расход топлива при выполнении работ, кг/ч (;

***qx*** – часовой расход топлива при холостых переездах, кг/ч;

***qo*** – часовой расход топлива на остановках, кг/ч;

***tp*** – время работы трактора в течение смены при выполнении работ (ч), которое можно найти по формуле:

***tp = Кt \* 8,*** ч

где ***Кt*** – коэффициент использования времени смены для данной операции.

***tx*** – время работы трактора в течение смены, приходящееся на холостые переезды (ч), независимо от вида работ, принимается в размере 1,2 ч:

***to*** – время работы трактора в течение смены приходящееся на остановки (ч), которое определяется по формуле:

***to = 8 – (tp + tx)***

2. Дневной расход основного топлива определяется по формуле:

***Qдн = Qсм\* Ксм***

где ***Qсм –*** сменный расход топлива, кг;

***Ксм –*** коэффициент сменности (принятый для данной операции).

3. Удельный расход топлива определяется по формуле:

****, кг/га

4. Расход основного топлива на весь объем работ определяется по формуле:

***Q = g \* S***, кг

Рассчитанное основное топливо выражается в кг, однако для получения стоимостных затрат это количество необходимо перевести в литры. Для этого, общие затраты по основному топливу (кг) необходимо умножить на плотность того или иного вида ГСМ.

Помимо основного топлива (диз. топливо), для полноценной работы трактора требуются и другие виды ГСМ (моторное масло, трансмиссионное масло, масла спец. назначения и солидол.). Их потребное количество рассчитывается в процентах от количества основного топлива, выраженного в литрах.

По приведенным формулам делаю расчет потребности в горюче-смазочных материалах на выращивание посадочного материала и создания лесных культур для каждой операции.

**5.1 Выращивание посадочного материала**

1. Зяблевая вспашка.

***Qсм =*** 11\*6.4+5.8\*1.2+1.5\*0.4=78 кг

***tp =***0,8\*8=6,4

***to =***8 - (6,4+1,2)=0,4

***Qдн =***78\*1=78 кг

***g =***78/7,2=10,83 кг/га

***Q =***10,83\*5= 54,15 кг 54,15 кг = 45,5 л.

моторное масло: Х=45,5\*3,8/100=1,73 л

трансмиссионное масло: Х=45,5\*1,1/100=0,5 л

масла спец.назначения: Х=45,5\*0,1/100=0,045 л

солидол: Х = 45,5\*0,8/100=0,364 л.

1. Весеннее боронование

***Qсм =*** 11\*6.4+5.8\*1.2+1.5\*0.4=78 кг

***tp =***0,8\*8=6,4

***to =***8 - (6,4+1,2)=0,4

***Qдн =***78\*1=78 кг

***g =***78/3= 26 кг/га

***Q =***26\*5=130 кг → 109,2 л

моторное масло: Х=109,2\*3,8/100=4,14 л

трансмиссионное масло: Х=109,2\*1,1/100=1,2л

масла спец.назначения: Х=109,2\*0,1/100=0,1л

солидол: Х=109,2\*0,8/100=0,87л

3.Посадка

***Qсм =***6,0\*4,4+3,7\*1,2+1,1\*2,4=33,5кг

***tp =***0,55\*8=4,4

***to =***8- (4,4+1,2)=2,4

***Qдн =***33,5\*1=33,5кг

***g =***33,5//1,02=32,5 кг/га

***Q =***32,5\*5= 164кг→137,7л

моторное масло: Х=137,2\*4,5/100=6,2 л

трансмиссионное масло: Х=137,7\*1,1/100=1,5л

масла спец. назначения: Х=137,7\*0,1/100=0,14л

солидол: Х=137,7\*0,8/100=1,1л

4.Культивация с одновременным внесением удобрения

***Qсм =***6,0\*6,4+3,7\*1,2+1,1\*0,4=43,3кг

***tp =***0,8\*8=6,4

***to =***8-(6,4+1,2)=0,4

***Qдн =***43,3\*1=43,3

***g =***43,3/6,41=7,02кг/га

***Q =***7,2\*5=35,13кг →29,5л

моторное масло: Х=29,5\*4,5/100=1,3 л

трансмиссионное масло: Х=29,5\*1,1/100=0,32л

масла спец.назначения: Х=29,5\*0,1/100=0,02л

солидол: Х=29,5\*0,8/100=0,23л

5.Выкопка

***Qсм =***13,0\*6+7,0\*1,2+1,7\*8=87,8 кг

***tp =***8\*0,75=6

***to =***8-(6+1,2)=0,8

***Qдн =***87,8\*1=87,8

***g =***87,8/2,3=38,15

***Q =***38,15\*5=190,8кг→160,25л

моторное масло: Х=160,25\*4,8/100=7,7л

трансмиссионное масло: Х=160,25\*1/100=1,6л

солидол: Х=160,25\*0,8/100=1,3л

**5.2 Посадка лесных культур**

Расчистка участка

***Qсм =***9\*6,4+5\*1,2+1,4\*0,4=64,16кг

***tp =***6,4

***to =***8-(6,4+1,2)=0,4

***Qдн =***64,16

***g =***64,16/6,4=10,025кг/га

***Q =***10,025\*230=2305,75→1936,83л

моторное масло: Х=1936,83\*6/100=116,2л

трансмиссионное масло: Х=1936,83\*1/100=19,3л

масла спец.назначения: Х=1936,83\*1/100=19,3л

солидол: Х=1936,83\*0,8/100=15,5л

Подготовка почвы

***Qсм =***13,0\*7,68+7\*1,2+1,7\*(-0,88)=106,7кг

***Qдн =***106,7\*1=106,7кг

***g =***106,7/33,3=3,2кг/га

***Q =***3,2\*230=737кг →619л

моторное масло: Х=619\*4,8/100=59,7л

трансмиссионное масло: Х=619\*1,0/100=6,19л

солидол: Х=619\*0,8/100л

Посадка

***Qсм =***8,0\*4,4+5,0\*1,2+1,2\*2,4=44,08кг

***tp =***8\*0,55=4,4

***to =***8-(4,4+1,2)=2,4

***Qдн =***44,08\*1=44,08кг

***g =***44,08/1,4=31,5кг/га

***Q =***31,5\*230=7245кг →6085,8л

моторное масло: Х=6085,8\*6/100=365л

трансмиссионное масло: Х=6085,8\*1/100=60,9л

масла спец.назначения: Х=6085,8\*1/100=60,9л

солидол: Х=6085,8\*0,8/100=48,7л

Уход за культурами

***Qсм =***106,7кг

***Qдн =***106,7\*1=106,7

***g =***106,/5,5=19,4

***Q =***19,4\*230=4462кг →5311,9л

моторное масло: Х=5311,9\*4,8/100=259,9л

трансмиссионное масло: Х=5311,9\*1/100=53,1л

солидол: Х=5311,9\*0,8/100=42,5л

Все результаты расчетов потребности в ГСМ в табл.5.1.

Таблица 5.1 - Потребность в ГСМ на выполнение механизированных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование операций** | | **Объем работ** | **Марка трактора** | **Необходимое количество ГСМ (л) по видам** | | | | |
| **Основное топливо** | **Моторное масло** | **Трансмиссионные масла** | **Масла специального назначения** | **Солидол** |
| Выращивание посадочного материала | | | | | | | | | |
| 1. | Зяблевая вспашка | | 5 | МТЗ-82 | 45,5 | 1,73 | 0,5 | 0,045 | 0,364 |
| 2. | Боронование | | 5 | МТЗ-82 | 109,2 | 4,14 | 1,2 | 0,1 | 0,87 |
| 3. | Посадка | | 5 | Т-40 | 137,7 | 6,2 | 1,5 | 0,14 | 1,1 |
| 4. | Культивация | | 5 | Т-40 | 29,5 | 1,3 | 0,32 | 0,02 | 0,23 |
| 5. | Выкопка | | 5 | ДТ-75 | 160,25 | 7,7 | 1,6 | - | 1,3 |
|  | Σ | |  |  | 482,15 | 13,37 | 5,12 | 0,305 | 3,864 |
| Лесовосстановительные работы | | | | | | | | | |
| 1 | Расчистка участка | 230 | | ТДТ-55 | 1936,83 | 116,2 | 19,3 | 19,3 | 15,5 |
| 2 | Подготовка почвы бороздами | 230 | | ДТ-75 | 619 | 29,7 | 6,19 | - | 4,95 |
| 3 | Посадка | 230 | | ЛХТ-55 | 6085,8 | 365,1 | 60,9 | 60,9 | 48,7 |
| 4 | Уход за культурами | 230 | | ДТ-75 | 5311,9 | 259,9 | 53,1 | - | 42,5 |
|  | Σ |  | |  | 13953,53 | 770,9 | 139,5 | 80,2 | 111,65 |
|  | всего |  | |  | 14435,7 | 784,3 | 144,62 | 80,5 | 115,5 |
|  | Итого | 15560,62 | | | | | | | |

**6. Прямые затраты на механизированные работы на выращивание посадочного материала и создания лесных культур**

Для определения эффективности работы того или иного агрегата необходимо учитывать затраты на его эксплуатацию. К экономическим показателям, характеризующим использование машин, относятся потребность в рабочей силе, затраты ручного труда, прямые эксплуатационные затраты и удельные капитальные вложения. Расчет затрат выполняется приведенным ниже формулам в такой же последовательности, в которой выполняются и операции.

*Расчет затрат ручного труда*

1. Удельные затраты ручного труда определяются по формуле:

, чел-дн/га

где ***n*** – число рабочих, обслуживающих один агрегат, чел;

***Wсм*** – сменная производительность для данной операции, га.

2. Общие затраты ручного труда на всю площадь определяются по формуле:

***Нобщ = Но \* S ,*** чел-дн

где ***Но -*** удельные затраты ручного труда, чел-дн/га;

***S*** – объем работ, га.

*Расчет денежных затрат*

Денежные затраты на выполнение работ включают в себя: заработную плату трактористов и других рабочих, обслуживающих агрегат; затраты на содержание машин; стоимость ГСМ; затраты на семена и посадочной материал; стоимость удобрений и гербицидов и прочие прямые затраты.

Заработная плата складывается из основной и дополнительной, районных надбавок, премиальных и отчислений.

1. Начисления на основную заработную плату определяются по формуле:

, руб

где ***Стс*** – месячная тарифная ставка, руб (для трактористов VIII разряд, для других рабочих VI разряд);

***n*** – число рабочих с одинаковой тарифной ставкой обслуживающий агрегат;

***Wсм*** – сменная производительность, га;

***S*** – объем работ.

Затем на основную заработную плату начисляются премиальные: для трактористов-машинистов в размере 20 %, для других рабочих (сажальщики, оправщики) – 15 %.

На сумму основной заработной платы и премиальных начисляется дополнительная заработная плата в размере 12 % для трактористов и 8 % для остальных рабочих.

На сумму основной заработной платы, премиальных и дополнительной зарплаты начисляется районный коэффициент в размере 20 %. Сумма основной заработной платы, премиальных, дополнительной заработной платы, районного коэффициента будут давать начисления на заработную плату, без учета налогов и отчислений.

2. Затраты на содержание машин находятся отдельно для орудия и отдельно для трактора и определяются по формуле:

, руб.

где ***Е*** – стоимость трактора, машины или орудия, руб.;

***а*** – годовая норма отчислений (сумма амортизационных отчислений и отчисления на текущий ремонт и техническое обслуживание), %;

***М*** – годовая загрузка трактора, машины или орудия (машино-смены);

***Wсм*** – сменная производительность, га;

***S*** – объем работ, га.

Затраты на содержание орудия и трактора суммируются и отражаются в табл. 6.1, в соответствующей колонке.

Денежные затраты на горюче-смазочные материалы вначале необходимо определить отдельно по каждому виду исходя из потребности (см. данные табл.5.1) и стоимости, а затем суммировать для каждой операции и свести в табл.6.1.

Расчет затрат на посадочный материал следует начинать с определения потребности, которая определяется по формуле:

*при создании школьных отделений питомника*

, тыс.шт.

где ***S*** – площадь участка, га;

***w*** - поправочный коэффициент на потерю, повреждение и т.п. посадочного материала (1,2);

***b*** – ширина междурядий, м;

***с*** – шаг посадки, м.

Потребность в посадочном материале (К) умножается на стоимость и полученные данные заносится в табл.6.1.

Затраты на использование гербицидов определяются в зависимости от нормы внесения (табл.) из расчета кг/га и стоимости за кг по формуле:

***Зг = Нв \* Сг \* S***

где ***Нв –*** норма внесения гербицида, кг/га;

***S –*** площадь участка, га;

***Сг*** – стоимость гербицида, руб./кг.

Потребность в органических удобрениях, должна определяться в зависимости от содержания гумуса в почве и вида удобрений. Денежные затраты определяют в зависимости от потребности и стоимости.

Все полученные расчеты затрат ручного труда и стоимостных величин следует отразить в табл.6.1.

**6.1 Выращивание посадочного материала**

Зяблевая вспашка

***Но =***1/7,2=0,14 чел.дн/га

***Нобщ =***0,14\*5=0,7 чел-дн

***Сзп =*** (1513\*1/7,2)\*5=1050,7

премиальные – 1050,7+20%=1260,84

дополн. з/п – 1260,84+12%=1412,14

район. коэф-т – 1412,14+20%=1694,57 руб.

***Смаш=***(488000\*32,5/100\*96,2\*7,2)\*5=1145 руб.

***Соруд=***(8300\*45,5/100\*26,2\*7,2)\*5=100,1 руб.

Боронование.

***Но =***1/3=0,33 чел.дн/га

***Нобщ =***0,33\*5=1,66 чел-дн

***Сзп =***1513\*1/3=504,33

премиальные –504,33+20%=605,2

дополн. з/п –605,2+12%=677,82

район. коэф-т –677,82+20%=813,4 руб.

***Смаш=***(488000\*32,5/100\*96,2\*3)\*5=2447,7руб.

***Соруд=***(1200\*32,5/100\*22,5\*3)\*5=31,3 руб.

Посадка

***Но =***16/1,02=15,68 чел.дн/га

***Нобщ =***15,68\*5=78,40 чел-дн

***Сзп.тр*** =(1513\*1/1,02)\*5=7416,7 руб.+20%+12%+20% - 11961,6 руб.

***Сзп.др.раб. =***(1252\*15/1,02)\*5=92058,8 руб. +15%+8%+20% - 137204,8 руб.

***Сзп.тр+ Сзп.др.раб.***=11961,6+137204,8 =149166,1 руб.

***Смаш=***(313,000\*32,5/100\*96,2\*1,02)\*5=5083,5 руб.

***Соруд=***(11000\*35,2/100\*22,5\*1,02)\*5=843,6 руб.

***К=***(10\*5\*1,2/1,5\*0,2)=200 тыс.шт. \*217руб. – 43400руб.

Культавация

***Но =***1/6,41=0,15=0,15

***Нобщ =***0,162\*5=0,78чел-дн

***Сзп*** =(1513\*1/6,41)=1180,2 +20%+12%+20% - 1903,3 руб.

***Смаш=***(313000\*32,5/100\*96,2\*6,41)\*5=824,8 руб.

***Соруд=***(5300\*32,2/100\*48,5\*6,41)\*5=27,45 руб.

***Зг =***60\*500\*5=150000 руб.

Выкопка посадочного материла

***Но =***1/2,3=0,43чел.дн/га

***Нобщ =***0,43\*5=2,15чел-дн

***Сзп =***(1513\*1/2,3)\*5=3289,1 +20%+12%+20% - 5304,6 руб.

***Смаш=***(413000\*37,5/100\*150\*2,3)\*5=516,25 руб.

***Соруд=***(1860\*45,5/100\*25,5\*2,3)\*5=72,2 руб.

**6.2 Лесовосстановительные работы**

Расчистка участка

***Но =***1/6,4=0,156чел.дн/га

***Нобщ =***0,156\*230=35,88 чел-дн

***Сзп =***(1513\*1/6,4)\*230=54373,4 +20%+12%+20% - 87693,4 руб.

***Смаш=***(747500\*37,5/100\*150\*6,4)\*230=67158,2 руб.

***Соруд=***(6300\*32,2/100\*198\*6,4)\*230=368,2 руб.

Подготовка почвы

***Но =*** 1/6,9=0,145чел.дн/га

***Нобщ =*** 0,145\*230=33,35чел-дн

***Сзп =***(1513\*1/6,9)\*230=50433,3 +20%+12%+20% - 81338,8руб.

***Смаш=***(413000\*37,5/100\*150\*6,9)\*230=34416,7 руб.

***Соруд=***(6500\*49,6/100\*87,7\*6,9)\*230=1225,7 руб.

Посадка

***Но =*** 5/1,4=3,6 чел.дн/га

***Нобщ =*** 3,6\*230=828 чел-дн

***Сзп.тр*** =(1513\*1/1,4)\*230= 25135,7руб.+20%+12%+20% - 40538,9руб.

***Сзп.др.раб. =***(1252\*3/1,4)\*230=617057,1 руб +15%+8%+20% - 919661,9 руб.

***Смаш =***(825000\*37,5/100\*150\*1,4)\*230=338839,3 руб.

***Соруд =***(15000\*35,2/100\*22,5\*1,4)\*230=38552,4 руб.

Уход за культурами

***Но =*** 1/5,5=0,182

***Нобщ =*** 0,182\*230=41,82

***Сзп =*** (1513\*1/5,5)\*230=63270,9 руб.+20%+12%+20% - 102043,3 руб.

***Смаш =*** (413000\*37,5/100\*150\*5,5)\*230=43177,3 руб.

***Соруд =*** (2500\*32,2/100\*48,5\*5,5)\*230=694,1 руб.

Таблица 6.1 - Прямые затраты на выполнение механизированных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Вид работ** | **Затраты ручного труда** | **Виды затрат, руб.** | | | | |
| **Заработная плата** | **Содержание машин** | **ГСМ** | **Прочие затраты** | **Всего** |
| Выращивание посадочного материала в питомнике | | | | | | | |
| 1. | Зяблевая вспашка | 0,7 | 1694,57 | 1245,1 | 974,57 | - | 3914,24 |
| 2. | Боронование | 1,66 | 813,4 | 2479 | 2337,4 | - | 5629,8 |
| 3. | Посадка | 78,40 | 149166,1 | 5927 | 2987,45 | 43400 | 201481,1 |
| 4. | Культавация  с одноврем. внесением удобрений | 0,78 | 1980,7 | 852,25 | 637,35 | 150000 | 153470,3 |
| 5. | Выкопка посадочного материла | 2,15 | 5304,6 | 588,45 | 3472,6 | - | 9365,65 |
| **Итого** |  | 83,7 | 158959,87 | 11091,8 | 10409,42 | 193400 | 373861,1 |
| Создание лесных культур | | | | | | | |
| 1. | Расчистка участка | 35,88 | 87693,4 | 67826,4 | 44807,4 | - | 200327,2 |
| 2. | Подготовка почвы | 33,35 | 81338,8 | 35642,1 | 13406,9 | - | 130387,8 |
| 3. | Посадка | 828 | 960200,8 | 377391,7 | 145861,7 | - | 1483454,2 |
| 4. | Уход за культурами | 41,82 | 102043,3 | 43871,4 | 115252,1 | - | 261166,8 |
| **Итого** |  | 939,05 | 1231276,3 | 524731,6 | 319328,1 | **-** | 2075336 |
| **Всего** |  |  | **1390236,17** | **535823,4** | **329737,52** | **193400** | **2449197,1** |

**Примечание:** Прочие затраты – посадочного материала, удобрений и т.д.

**7. Техническое обслуживание машинно-тракторного парка**

Система технического обслуживания и ремонта предусматривает техническое обслуживание (ТО). При определении видов, продолжительности технического обслуживания следует пользоваться данными табл.

Количество ТО за сезон для тракторов, участвующих в выращивании посадочного материала в питомнике, а также при создании лесных культур рассчитывается по формуле:

, шт.

где, ***Uсез*** – сезонная выработка трактора, мото-ч (вычисляется при помощи переводных коэффициентов );

***ТОi*** – периодичность определяемого технического обслуживания, ч;

***ТОi+1*** – периодичность следующего по номеру технического обслуживания.

Данные, полученные при анализе технического обслуживания необходимо занести в табл.7.1.

Далее делаю расчет по приведенным формулам.

**7.1 Выращивание посадочного материла**

Зяблевая вспашка

***Uсез*** =45,5л\*0,1=4,55 мото-ч

***n =*** 4,55/60 - 4,55/240 = -- (0,057)

***ТО1***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Весеннее боронование

***Uсез*** = 109,2л\*0,1=10,92 мото-ч

***n =***10,62/60-10,92/240= -- (0,135)

***ТО1***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Посадка

***Uсез*** =137,7л\*0,111=15,28 мото-ч.

***n =***15,28/60-15,28/240= --

***ТО1***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Культивация с одновременным внесением удобрений.

***Uсез*** =29,5\*0,111=3,27 мото-ч

***n =***3,27/60-3,27/240= --

***ТО1***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Выкопка посадочного материала

***Uсез*** =160,25\*0,06=9,6 мото-ч.

***n =***9,6/60-9,6/240= --

***ТО1***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

**7.2 Создание лесных культур**

Расчистка участка

***Uсез*** =1936,83\*0,06=116,2 мото-ч

***n =***116,2/60-116,2/240=1,93-0,48=(1,45) 1

***ТО1***

***n =***116,2/240-116,2/960=(0,36) --

***ТО2***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Подготовка почвы

***Uсез*** = 619\*0,06= 6,97 мото-ч

***n =***6,92/60-6,92/240 = --

***ТО1***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Посадка лесных культур

***Uсез*** =6085,8\*0,06=365,1 мото-ч

***n =***365,1/60-365,1/240=(4,56)5

***ТО1***

***n =*** 365,1/240-365,1/960=(1,14) 1

***ТО2***

***n =***365,1/960= --

***ТО3***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

Уход за культурами.

***Uсез*** =5311,9\*0,06=318,7 мото-ч

***n =***318,7/60-318,7/240=4

***ТО1***

***n =***318,7/240-318,7/960=1

***ТО2***

***n =***318,7/960= --

***ТО3***

В связи с малым количеством мото-часов техническое обслуживание не проводится.

механизация посадочный удобрение лесной

Таблица 7.1 - Техническое обслуживание МТП при выращивании посадочного материала в питомнике и создании лесных культур

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | ***Наименование операций*** | ***Марка трактора*** | ***Виды технического обслуживания и их количество за сезон*** | | |
| ***ТО - 1*** | ***ТО - 2*** | ***ТО - 3*** |
| Выращивание посадочного материала в питомнике | | | | | |
| 1. | Зяблевая вспашка | МТЗ-82 | - | - | - |
| 2. | Боронование | МТЗ-82 | - | - | - |
| 3. | Посадка | Т-40 | - | - | - |
| 4. | Культивация | Т-40 | - | - | - |
| 5. | Выкопка | ДТ-75 | - | - | - |
| Создание лесных культур | | | | | |
| 1. | Расчистка участка | ТДТ-55 | 1 | - | - |
| 2. | Подготовка почвы бороздами | ДТ-75 | - | - | - |
| 3. | Посадка | ЛХТ-55 | 5 | 1 | - |
| 4. | Уход за культурами | ДТ-75 | 4 | 1 | - |

**8. Техника безопасности при выполнении механизированных работ**

Знание и строгое выполнение правил и инструкций по технике безопасности является важнейшим условием предупреждения несчастных случаев.

К работе на тракторах допускаются лица, получившие права на управление.

Трактора и орудия с неисправными или плохо отрегулированными механизмами запрещается эксплуатировать.

При запуске пускового двигателя трактора запрещается наматывать пусковой шнур на руку. Нельзя открывать крышку радиатора горячего двигателя без рукавиц.

Подъезд трактора к прицепным или навесным орудиям и машинам производят на тихом ходу без рывков, при этом тракторист должен следить за безопасностью рабочего, производящего сцепку или навеску технологической машины на трактор.

Запрещается производить технический уход и ремонт под машиной при работающем двигателе, смазывать, регулировать и устранять неисправности на машинах во время их работы.

К работе на прицепных и навесных технологических машинах и орудиях допускаются рабочие, прошедшие медицинский осмотр и знающие правила техники безопасности работы на этих машинах. Рабочие должны быть в комбинезонах или заправленной одежде. Женщины должны повязывать голову косынкой, а концы ее убирать. Для предохранения глаз от пыли рабочим выдаются защитные очки. При работе на лесопосадочных машинах между рабочим, обслуживающим машину (орудие), и трактористом должна быть постоянная связь посредством звуковых или световых сигналов. Сигналы надо подавать, когда агрегат трогается, перед его остановкой, если обнаружен дефект в машине, возникли препятствия на пути движения агрегата и т.п.

Запрещается переезжать к месту работ на навесных машинах или орудиях, если даже на них имеется сиденья. Во избежание ранения рук запрещается во время работы сеялки разравнивать семена в ящике руками, для этого надо пользоваться короткой деревянной лопаткой.

**9. Природоохранные мероприятия**

Охрана природы – одно из важных мероприятий, на которое должна быть направлена деятельность работников лесного хозяйства. При выращивании посадочного материала и лесовосстановлении работники лесного хозяйства обязаны соблюдать меры безопасности при работе с вредными и легковоспламеняющимися веществами. При выполнении любых лесохозяйственных мероприятий с целью уменьшения денежных затрат на перевозку в места работ свозится большое количество ГСМ. Такое скопление

легковоспламеняющихся веществ является объектом повышенной опасности. Неправильное хранение масел, диз. топлива, бензина может привести к загрязнению почв.

Негерметичные емкости, в которых хранится бензин, диз. топливо, масла, могут привести к загрязнению воздуха, грунтовых вод и т.д.

Вся эксплуатируемая техника должна иметь пройденный техосмотр, чтобы выхлоп вредных веществ не превышал допустимые нормы.

При неправильной эксплуатации почв происходит ее эрозия.

**Заключение**

На основании технико-экономических расчетов делаю вывод, что выращивание посадочного материала является наиболее трудоемкой операцией, а также наиболее дорогостоящей, чем создание лесных культур. Создание лесных культур целесообразнее потому как не нужна обработка всей почвы, проводить механические уходы намного проще.

В данной курсовой работе мы разработали технологические процессы по комплексной механизации лесовосстановительных работ и по механизации работ при выращивании сеянцев пихты цельнолистной в питомнике. Составили проекты технологий и рассчитали все его акценты. При разработке этого курсового проекта мы усвоили основные знания механизации сельского хозяйства.

**Список использованной литературы**

1. Ларюхин Г.А., Златоустов Л.С. Механизация лесного хозяйства. – М.: Лесная промышленность, 1975.

2. Приморское управление гидрометеорологической службы. Агроклиматический справочник по Приморскому краю. – Л.: 1960.

3. Винокуров В.Н., Еремин Н.В. Система машин в лесном хозяйстве. – М.: Академия, 2004.

4. Лихитченко М.А. Методические указания по курсовому проектированию для студентов Института лесного хозяйства. – Уссурийск: 2006.

5.Справочник механизатора лесного хозяйства.- М.: Лесная промышленность, 1977.