

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт медицины, экологии и физической культуры

Экологический факультет

Кафедра лесного хозяйства

**Учебное пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине:
«СИСТЕМА МАШИН В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»
для студентов, обучающихся по направлению 35.03.01 «Лесное дело»
уровень бакалавриата**

УДК 630.36 (075.8)
ББК 43.432 я73
С 21

Печатается по решению Ученого совета
института медицины, экологии и физической культуры

Рецензент: доктор сельскохозяйственных наук, профессор К.И. Карпович.

Сатаров Г.А.

С 21: Система машин в лесном хозяйстве / Г.А. Сатаров – Ульяновск:
УлГУ, 2017 - 33 с.

Учебное пособие составлено для студентов, обучающихся по направлению 35.03.01 «Лесное дело» уровень бакалавриата.

В учебном пособии приведена методика выполнения курсовой работы по направлению: *Проект механизации основных работ при создании лесных культур в участковом лесничестве Ульяновской области.*

В развернутой и доступной форме изложены общие сведения и формулы по расчету тяговых сопротивлений при выполнении лесокультурных работ.

Рассмотрены вопросы рационального комплектования машинотракторного парка, а также современных технических средств, используемых в лесном хозяйстве.

Учебное пособие может быть использовано студентами заочного и заочно - ускоренного обучения по направлению 35.03.01 «Лесное дело», уровень бакалавриата.

Учебное пособие изложено на 33 стр., состоит из введения, 10 глав, списка литературы и 23 приложений, включает 4 рисунка в тексте.

© Г. А. Сатаров, 2017
© Ульяновский государственный университет

Содержание.

1.Методические указания по выполнению курсовой работы	4
2.Введение. Общая характеристика зоны	5
3.Проектируемая технология лесовосстановительных работ и ее обоснование	5
4.Комплектование машинно-тракторных агрегатов	7
4.1. Выбор типа трактора и рабочей машины.	7
4.2. Расчет тяговых сопротивлений лесохозяйственных машин.	7
4.3.Выбор скорости и рабочей передачи	11
4.4. Расчёт производительности агрегатов	12
5.Определение состава машинно-тракторного парка	13
6.Расчет потребности в горюче-смазочных материалах	15
7. Расчет затраты труда на лесовосстановительные работы	16
8. Мероприятия по технике безопасности	16
9. Природоохранные мероприятия	16
10.Графическая часть	17
11. Приложения	20

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

*Проект механизации основных работ при создании лесных культур в.....
участковом лесничестве Ульяновской области.*

Исходными данными для выполнения курсовой работы служат объемы работ по лесовосстановлению в конкретно выбранном студентом в участковом лесничестве.

В задании приводится: *название лесничества, район, область, категория лесокультурной площади, объём лесокультурных работ, условия произрастания древесных пород, тип почвы и коэффициент удельного сопротивления. Для вырубок - тип леса и состав вырубленного насаждения, количество участков их размеры, с указанием конфигурации, а также длины и ширины.*

При выполнении курсовой работы студент обязан решить следующие задачи:

- представить механизированную технологию создания лесных культур;
- определить оптимальный состав машинно-тракторного парка для выполнения работ по проектируемой технологии лесовосстановления;
- составить технологические карты на выполнение механизированных работ.
- в приложении привести: схемы участка и чертежи, используемых МТА.

Курсовая работа включает следующие разделы:

Введение с обязательным включением цели и задачи курсовой работы.

- 1.Почвенно-климатическая характеристика лесостепной зоны Среднего Поволжья.
- 2.Проектируемая технология лесовосстановления и её обоснование (ведомость 1,2,3).
- 3.Комплектование машинно-тракторного парка (ведомости 4, 5)
- 4.Определение состава машинно-тракторного парка с обязательным включением графика использования машин в весенне-летний период.
- 5.Расчёт потребности горюче-смазочных материалов для запроектированного машинно-тракторного парка (МТП) (ведомость 6,7).
- 6.Расчёт потребности посадочного материала.
- 7.Расчёт затрат труда и других материальных средств на лесовосстановительные работы по проектируемой технологии (ведомость 8).
- 8.Мероприятия по технике безопасности.
- 9.Природоохранные мероприятия.
- 10.Список использованной литературы.
- 11.Приложения (таблицы, справочный материал, схемы участков и чертежи МТА).

Рекомендации по выполнению курсовой работы

Титульный лист курсовой работы оформляется по установленной форме (Форма 1).

Задание на курсовую работу (Форма 2) приводится после титульного листа.

Курсовая работа состоит из расчетов, пояснительной записки и графической части.

Расчётно-пояснительная записка составляется машинописным текстом на писчей бумаге размером 210x297 мм с оставлением полей: с левой стороны - 30 мм, справа - 10 мм, сверху - 20 мм, снизу - 15 мм объёмом до 40 страниц. Заголовки пишутся крупным шрифтом. Рубрикация разделов оформляется в соответствии с ГОСТом.

Таблицы, рисунки, схемы нумеруются в пределах соответствующего раздела.

Приложения состоят из: таблиц, содержащие справочный материал, используемые при расчетах, схемы агрегатов и машин (рисунки), применяемые при выполнении лесохозяйственных работ, а также схемы их движения на участке и т.д.

Графический материал выполняется в масштабе на стандартных листах и оформляется с правилами черчения по ГОСТу 2.301-68ЕСКД. Все графические работы, приведённые в работе, именуется рисунками и помещаются в тексте вслед за ссылками на них.

ВВЕДЕНИЕ.

Во введении следует вкратце отразить ситуацию в лесном и лесопарковом хозяйстве в РФ, Приволжском федеральном округе и в зоне лесостепного Поволжья.

Отразить объемы плановых работ по лесовосстановлению в конкретно выбранном студентом участковом лесничестве на ближайшие 10 лет.

Во введении необходимо изложить цель и задачи выполняемой курсовой работы.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ.

Приводится краткая характеристика района, конкретного участкового лесничества. Географическое расположение, растительная зона, климатические данные (среднегодовая температура, сроки покрытия и таяния снежного покрова, первые осенние и последние весенние заморозки, количество осадков и распределение их по временам года, режим увлажнения) продолжительность вегетационного периода, типы почв и рельеф местности, розу ветров, а также тип и условия местопроизрастания лесной растительности.

3. ПРОЕКТИРУЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ЕЕ ОБОСНОВАНИЕ

Предварительно по литературным источникам студенту следует изучить способы создания лесных культур и выращивания посадочного материала в условиях Среднего Поволжья, ознакомиться с техникой и технологией, применяемой в лесном хозяйстве.

Для выполнения работы по лесовосстановлению выбираются все категории разных площадей. При выборе способа лесовыращивания на не покрытых лесом площадях учитываются тип условий местопроизрастания, тип почвы, освоенность земель, степень задернения и эродированности участка, а на вырубках, дополнительно определяется тип леса, состав зеленого насаждения, количество пней на 1 га, давность рубки, характер очистки лесосеки, наличие подроста лиственных пород и естественного возобновления ценной породы.

По типу условий местопроизрастания определяется характер обработки почвы. Сплошную вспашку проводят на открытых площадях с образованием:

- а) борозд или без них - на сухих и дренированных почвах;
- б) пластов на почвах с временным увлажнением;
- в) микроповышений в виде напаханных пластов - на влажных почвах;
- г) осушительных каналов - на сырых почвах.

При проектировании схемы размещения создаваемых лесных культур необходимо учитывать наличие на вырубке естественного возобновления, состав и тип вырубки. Следует учитывать, что искусственное лесовосстановление производится на площадях при отсутствии ценного подростка.

При лесовосстановлении на вырубках 5-6 летней давности, возобновившиеся лиственные породы удаляются отдельно специальными устройствами или при полосной обработке почвы - через расстояние равное 4-5м.

До проведения расчетов студент обязан выбрать источники приобретения или выращивания посадочного материала в питомниках, а потом только разрабатывает технологию лесовыращивания, то есть устанавливает технологические операции в строгой последовательности их проведения, подбирает тяговые и технологические машины для выполнения каждой операции, составляет подробную технологическую карту по форме ведомость¹.

В технологическую карту включаются все операции по лесовыращиванию - от расчистки площадей до ухода за лесными культурами, который может включать: междурядную обработку, борьбу с травянистой и древесной растительностью и при необходимости защиту от вредителей и болезней. При этом должна быть учтена кратность проведения уходов в течение каждого сезона и продолжительность их проведения по возрасту культур. Например, первый год посадки проводится не менее 4-5кратной поверхностной обработки лесным культиватором, во второй -3-4, третий- 2-3раза.

Технологическая карта составляется на каждый участок и заполняется по мере выполнения разделов курсовой работы.

(На выращивание посадочного материала технологическая карта составляется отдельно)

Ведомость 1. Технологическая карта создания лесных культур.

№ операции	Наименование операции	Годовой объем работ, га	Коэффициент перевода в у. э. га	Объем работ в у.э. га	Календарный период работы		Календарный срок работы, в днях	Состав агрегата	
					начало	конец		Марка трактора	Марка машины
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение ведомости 1.

Количество машин в агрегате	Производительность		Количество рабочих смен, см	Потребное количество агрегатов, штук	Затраты труда в чел-час/га	Эксплуатационные затраты на 1 га., руб
	Сменная, га/см	Часовая, га/час				
11	12	13	14	15	16	17

В соответствии с запроектированной технологией рассчитывается годовая потребность в посевном (при выращивании посадочного материала в питомниках), посадочном материале. Данные заносят в ведомость 2.

Ведомость 2. Допустимый календарный период проведения лесохозяйственных работ

№ п/п	Наименование работ	Календарный период		Продолжительность календарного периода, дни	Рабочий срок выполнения, дни	Примечание
		дата начала работ	дата окончания работ			
1	2	3	4	5	6	7
						$Dp = Dx/a$, где a - поправочный коэффициент на выходные дни и простои из-за погоды При: $Dk < 10; a = 0,9$ $Dk > 10 a = 0,8$.

Для каждой операции в соответствии с агротехническими требованиями, учитывая климатические условия района работ, устанавливаются календарные сроки проведения работ, то есть тот период, в который может быть проведена данная операция без нарушения требований агротехники (пример в приложении 1).

Годовая загрузка машин и сроки выполнения работ приведены в приложении 2.

После этого составляется ведомость 3.

Ведомость 3. Размер ежегодной потребности в посевном, посадочном материале

№ п/п	Вид работы	Наименование материалов	Объем работ, га, км	Потребное кол-во материалов (семян, саженцев)		Примечание
				на гектар, кг; тыс.шт	на весь объем работ, кг; тыс. шт.	
1	2	3	4	5	6	7

4. КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ.

Правильно составленный машинно-тракторный агрегат должен соответствовать требованиям агротехники, обеспечивать высокое качество работы и высокую производительность при наименьших трудовых и материальных затратах.

Комплектование агрегатов проводится в следующем порядке:

- а) уточняются категория и состояние площадей (полей), описывается перечень работ и агротехнические требования к выполняемым работам, определяется ширина и длина участка, устанавливается направление движения МТА;
- б) учитывая трудоемкость операций, выбирается тип трактора и марка машины(орудия);
- в) устанавливаются рабочая передача и скорость движения агрегата.

4.1. Выбор типа трактора и рабочей машины.

4.1.1. Трудоемкость работ

Тракторы средней и малой мощности используются обычно на менее энергоемких работах (боронование, культивация, посев, уход за культурами). Более мощные тракторы преимущественно используются на энергоемких операциях (расчистка участков от пней и порубочных остатков, основная обработка почвы) и на больших площадях (полях), где возможно использование широкозахватных агрегатов (полезащитное лесоразведение).

4.1.2. Условия проведения работ

Тип трактора выбирается исходя из конкретных условий. Так, на почвах с повышенной влажностью используются гусеничные тракторы, на дренированных почвах – колесные, а на склоновых участках - крутосклонные тракторы. При работе на не раскорчеванных и не очищенных от порубочных остатков вырубках, даже на операциях малой энергоемкости (междурядная культивация), используются гусеничные тракторы, имеющие высокую мощность, так как менее мощные колесные тракторы в этих условиях имеют неустойчивый ход и не обеспечивают нужного качества работы.

4.1.3. Характер выполнения технологического процесса

При междурядной обработке трактор должен иметь достаточный дорожный просвет, ширина колеи должна соответствовать ширине междурядий, а ходовая часть должна быть достаточно узкой, чтобы не повреждать обрабатываемые растения.

4.1.4. Степень универсальности трактора

При подборе трактора необходимо предусматривать полное его использование в течение всего года, поэтому необходимо учитывать степень его универсальности.

При подборе трактора или машины в первую очередь учитывают их технологические показатели в соответствии с агролесотехническими требованиями.

Для условий лесного хозяйства важным показателем агрегата является его маневренность и проходимость. Поэтому при составлении МТА предпочтение надо отдать маневренным тракторам с навесным технологическим оборудованием.

4.2. Расчет тяговых сопротивлений лесохозяйственных машин.

4.2.1. Усилие для выкорчевывания одного пня (КМ-1А; КМ-1.0)

Усилие для выкорчевывания одного пня $R_{кор}$ (Н) определяется по формуле:

$$R_{кор} = f G_{кор} + K_k a + G_n f_n ,$$

где $G_{кор} = m \cdot g$ - сила тяжести корчевальной машины, Н; g - ускорение силы тяжести, m/c^2 ; f - коэффициент сопротивления к перемещению корчевальной машины (Приложение 4); K_k - коэффициент сопротивления корчеванию, учитывающий разрыв корней, трение их о почву при извлечении пня и рыхление почвы; $K_k = 5 \dots 50 \text{ Н/см}^2$;

a - глубина погружения клыков в почву (см), зависит от диаметра пня d и породы.

При $d = 24 \dots 28 \text{ см}$ $a = 20 \dots 30 \text{ см}$; при $d = 28 \dots 32 \text{ см}$ $a = 30 \dots 50 \text{ см}$;

b - ширина захвата отвала корчевальной машины, см;

l_n - коэффициент плотности рыхления за счет расстояния между зубьями. $l_n = 0.40 \dots 0.75$

G_n – вес, перемещаемого отвалом пня ($G_n = 3000 \dots 4000$);
 f_n – коэффициент сопротивления перемещаемого пня, ($f_n = 0.4 \dots 0.7$)

4.2.2 Сопротивление кустореза с пассивным рабочим органом (ДП-24; МТП-13; Д-514А; ОРП-2.6; ОПП-2.3; ОРВ-1.5; КРП- 2.5)

Сопротивление кустореза с пассивным рабочим органом R_k (Н) определяется по формуле:

$$R_k = K_p d_{cp} n \varepsilon + f_{тр} G_{кор}$$

где K_p - коэффициент резания.

Для пород с мягкой древесиной $K_p = 1200 \dots 1500$ Н/см;

для пород с твердой древесиной $K_p = 1500 \dots 2200$ Н/см;

d_{cp} - средний диаметр стволиков, см; $d_{cp} = 4 \dots 12$ см;

n_{cp} - число стволиков, совпадающих с режущей кромкой ножа; $n_{cp} = 10 \dots 15$;

ε - коэффициент, учитывающий неодновременность процесса перерезания стволиков;

$\varepsilon = 0,4 \dots 0,5$;

$G_k = m * g$ - сила тяжести кустореза, приходящаяся на опорные ползки, кг;

g - ускорение силы тяжести, м/с²;

$f_{тр}$ - коэффициент трения скольжения ползков о почву, принимаемый в среднем 0,5.

4.2.3. Сопротивление подборщика сучьев (ПС-5; ПС-2.4; ПС-2Г; К-3;)

Сопротивление подборщика сучьев $R_{под}$ (Н) определяется по формуле:

$$R_{под} = f_{нач} (G_{под} + G_{нач}) + K_n B h_l$$

где $G_{под} = m * g$ – сила тяжести подборщика сучьев, Н (кг*м/с²);

g - ускорение силы тяжести, м/с²;

m - масса подборщика, кг;

$G_{нач}$ - вес перемещаемой пачки; ($G_{нач} = 700 \dots 1200$ кг);

$f_{нач}$ - коэффициент сопротивления подборщика с пачкой ($f_{нач} = 1,2 \dots 1,75$);

K_n - удельное сопротивление рыхления грунта; $K_n = 9 \dots 19$ Н/см²;

B - ширина захвата, см; h - глубина рыхления, см;

4.2.4. Сопротивление на вычесывание корней и рыхление почвы (корневыхчесыватели, ОРП-2.6; МП-7А; корчеватели-сборатели (КСП-20), кустарниковые грабли (К-3) и т.п.)

Сопротивление на вычесывание корней и рыхление почвы $R_{рыхч}$ (Н) определяется по формуле:

$$R_{рыхч} = f_g G K_g B_p h \lambda$$

где $G = m * g$ сила тяжести машины, Н (кг*м / с²);

f_g - коэффициент сопротивления к перекачиванию с учетом давления грунта на зуб;

$f_g = 0,4 \dots 0,6$; m - масса машины, кг; g – ускорение силы тяжести, м/с²;

K_g - удельное сопротивление вычесыванию корней и рыхлению почвы; $K_g = 6 \dots 12$ Н/см²;

B_p - ширина захвата, см; h - глубина заглубления зубьев в почву, см; $h = 5 \dots 10$ см;

λ - коэффициент неполноты рыхления почвы зубьями; $\lambda = 0,75 - 0,8$.

4.2.5. Сопротивление лесного плуга (ПКЛ-70; ПЛ-1; ПКЛН-500А; ПЛД-1.2; ПЛН-4-35)

В общем виде сопротивление дискового плуга R_m (Н) рассчитывается по формуле:

$$R_{пл} = R_1 + R_2 + R_3 = K_{пл} K_{нопр} a_l B_l + K_{пл} K_{нопр} a_l B_{пл} K_б B_б$$

R_1 ; R_2 ; R_3 - сопротивление дисковой батареи, Н; a_l - глубина рыхления, см

B_l - ширина захвата рыхлительной лапы, см; $K_б$ - удельное сопротивление дисковой батареи, Н/см²; $B_б$ - ширина захвата батареи, см.

или в развёрнутом виде:

$$R_{пл} = f_m G + K_n a B + \varepsilon_0 a b n V^2 + \mu \Delta a B,$$

где R_1 - сумма сопротивлений трения при передвижении плуга в борозде;

$G = m * g$ – сила тяжести плуга, Н (кг*м/с²) (справочник);

f_m - коэффициент трения почвы о металл (табл. 3)

g - ускорение силы тяжести, м/с²;

K_n - коэффициент удельного сопротивления почвы (по заданию), Н/см²;

a - глубина вспашки, см (по рекомендации);
 B - ширина захвата плуга, см (справочник);
 n - количество корпусов (справочник);
 ε_0 - коэффициент пропорциональности (равно 1);
 V - рабочая скорость движения, м/с (в зависимости от типа трактора и плуга);
 для практических расчетов можно принять: $R_3 = 0.1 R_2$ - сопротивление, возникшее при разрыве корней (учитывается при подготовке почвы на не раскорчеванных вырубках);
 μ - коэффициент, определяющий усилие на разрыв единицы площади поперечного сечения корней, Н/см²; $\mu = 200 \dots 300$ Н/см²;
 Δab - суммарное сечение корней, приходящееся на все поперечное сечение пласта, см².
 В зависимости от твердости древесных пород $\Delta ab = 2 \dots 5\%$ от величины ab .

4.2.6. *Сопротивление орудий для дополнительной обработки почвы: [бороны (БДСТ-2.5 БДН-3), культиваторы (КЛБ-1.7; КЛ-2.6; КДС-1.8; КПС-4.0; КОН-2.8), катки (ЗККШ-6; ЗКВГ-1.4; СКГ-2.0), дисковые луцильники (ЛДГ-5А; ЛДГ-10А; ЛДГ-20)].*

Сопротивление орудий для дополнительной обработки почвы R_M (Н) определяется:

$$R_M = K B_0$$

где K - коэффициент удельного сопротивления машины на один метр ширины захвата, Н/м (Приложение.4);

B_p рабочая ширина захвата орудия при сплошной обработке, м (справочник).

Рабочая ширина захвата культиваторов B_p (м) при междурядной обработке почвы (кроме строчно-ленточной схемы посева) определяется по формуле:

$$B_p = m_p (b_m - 2e)$$

где m_p - число рядов, обрабатываемых за один проход, шт;

b_m - ширина междурядья, м. При уходе одного ряда ($m_p = 1$) за величину b_m принимается рабочая ширина захвата культиватора B_p , м;

e - величина защитной зоны, м (при работе стрельчатыми лапами -0.1-0.15м;

сферические диски КЛБ-1.7, КДС-1.8 при работе всвал 0.15-0.20, - в развал 0.2 -0.25 м).

4.2.7. *Сопротивление лесопосадочных машин и лесных сеялок.*

Сопротивление лесопосадочных машин $R_{лм}$ (Н) определяется по формуле:

$$R_{л.м} = f_T G_{л.м} + K_n K_{поправ} a b n,$$

где a - глубина хода сошника, см; $a = 20 \dots 40$ см; n - количество сошников машины, шт.

b - ширина сошника, см; для сеянцев $b = 12 \dots 15$ см; для саженцев $b = 30 \dots 35$ см;

$G_{л.м} = m * g$ эксплуатационная сила тяжести лесопосадочной машины, Н (кг*м/с²);

g - ускорение свободного падения, м/с²; m - масса посадочной машины, кг;

f_T - коэффициент трения почвы о металл (Приложение 3)

K_n - удельное сопротивление почвы, Н/см²

$K_{поправ}$ - поправочный коэффициент (2.5...4.5) в зависимости от влажности почвы

Сопротивление сеялок R_c (Н) определяется по формуле:

$$R_c = f_m G_c + R_{сош} n,$$

где $G_c = m * g$ эксплуатационная сила тяжести сеялки, кг;

$R_{сош}$ - сопротивление одного сошника, Н (Приложение 65).

n - число сошников, шт;

4.2.8. *Сопротивление машин с активными рабочими органами*

(МЛФ-08; МФ-0.9; ФЛУ-0.8; МПП-0.75; МДП-1.5; МУП-4 и т.д.)

Нож фрезы совершает поступательное движение со скоростью движения трактора V_T и вращается с угловой скоростью ω_6 . Он входит в почву сверху и отделяет слой грунта - стружку определенных размеров и формы.

Угловая скорость барабана фрезы ω_6 (рад/с) определяется по формуле:

$$\omega_6 = \pi n / 30$$

где n - частота вращения барабана фрезы, об/мин; $n = 150 \dots 240$ об/мин.

Окружная скорость фрезерного барабана $K_{окр}$ (м/с) записывается в виде:

$$V_{OKP} = V_b = \omega_b r_b,$$

где r_b - радиус фрезерного барабана, м.

Для обеспечения нормальной работы фрезы необходимо, чтобы выполнялось условие:

$$N_T > N_{потр},$$

где N_T - мощность трактора, кВт;

$N_{потр}$ - требуемая мощность для нормальной работы фрезы, кВт.

В общем виде потребная мощность $N_{потр}$ - определяется из выражения:

$$N_{потр} = N_{дв} + N_{рез} + N_{отбвр}$$

где N_m - мощность, необходимая на продвижение фрезы в заглубленном положении, кВт.

$N_{рез}$ - мощность, необходимая для резания грунта, кВт;

$N_{отбвр}$ - мощность, необходимая на отбрасывание почвенных частиц, кВт;

В развернутом виде потребная мощность фрезы $N_{потр}$ (кВт) запишется в следующем виде:

$$N_{потр} = [(G_\phi f V_m) / 1000] + [K_n a v (V_{неp} - V_m) / 1000] + [K_{отбвр} G_{отбвр} (V_{неp} - V_m)] / 2 g * 1000 t$$

где $G_\phi = m * g$ - сила тяжести фрезы, Н (кг*м/с²);

f - коэффициент трения металла о почву (Приложение 3);

V_T - скорость движения трактора, м/с;

K_n - удельное сопротивление почвы резанию, Н/м²; $K_n = (2...6) \cdot 10^4$, Н/м²;

a - глубина фрезерования, м; b - ширина захвата фрезы, м;

$K_{отбвр}$ - коэффициент отбрасывания почвы рабочими органами; $K_{отбвр} = 0,7... 1,0$;

$G_{отбвр}$ ~ сила тяжести грунта, отбрасываемого рабочими органами за время t , Н;

t - время прохождения в почве очередного рабочего органа, с;

Сила тяжести определяется из выражения:

$$G_{отбвр} = \gamma a b (V_{неp} - V_T) t$$

где γ - удельный вес почвы, Н/м³. $\gamma = (20...25) * 10^3$, Н/м³.

Время подхода очередного рабочего органа t (с) определяется по формуле:

$$t = 1 / z n$$

где z - количество ножей на диске фрезерного барабана, шт;

n - частота вращения фрезерного барабана, об/с;

Расчет потребной мощности фрезы $N_{потр}$ дает возможность подобрать тип трактора.

4.2.9. Кусторезы и машины для удаления мелких пней (МРП-2А; МТП-13; Д-514А)

Мощность, потребная на поступательное движение машины, аналогична фрезерным машинам для подготовки почвы. Отличие имеется в принятии коэффициента трения f .

Для расчётов коэффициент трения металла о почву можно принять $f = 0,3... 0,6$.

Мощность, необходимая на резание древесины (кВт), определяется по формуле:

$$N_{рез} = [K_p d d_\delta n_{ств} \varepsilon (V_{неp} - V_m)] / 1000,$$

где K_p - удельное сопротивление древесины резанию, Н/м²; $K_p = (12...22) \cdot 10^6$, Н/м²;

d - средний диаметр срезаемой древесины, м.

Для кусторезов $d = 2... 5$ см

d_δ - диаметр фрезерного барабана, см (15...20 см)

$n_{ств}$ - количество стволиков срезаемой древесины на 1 м ширины захвата, шт;

ε - коэффициент, учитывающий не одновременность процесса перерезания стволиков, ($\varepsilon = 0,4... 0,5$)

Мощность, необходимая на отбрасывание древесных частиц определяется по формуле:

$$N_{отбвр} = [K_{отбвр} G_{отбвр} (V_{неp} - V_m)^2] / 1000 * 2 g t$$

где $K_{отбвр}$ - коэффициент отбрасывания древесины рабочими органами ($K = 0,5... 0,8$);

$G_{отбвр}$ - сила тяжести древесины, отбрасываемой рабочими органами за время t , Н.

Сила тяжести древесины, отбрасываемой рабочими органами в единицу времени $G_{отбвр}$ (Н), определяется из выражения:

$$G_{отбр} = \gamma d d_6 n \varepsilon (V_{пер} - V_m) t$$

где γ - удельный вес древесины, Н/м³; $\gamma = (4...8) \cdot 10^3$, Н/м³.

4.2.10. Сопротивление агрегатов, работающих на местности с уклоном

Тяговое сопротивление агрегата $R_{агр}$ (Н), работающего под уклоном (подъём или уклон), определяется по формуле:

$$R_{агр} = R_{маш} \pm R_{под}$$

где $R_{агр}$ - тяговое сопротивление агрегата, Н;

R_m - тяговое сопротивление технологической машины (плуг, кусторез, сеялка и т.д.), Н;

$R_{под}$ - тяговое сопротивление на преодоление подъёма (знак "+") или уклона (знак "-"), Н.

Тяговое сопротивление на преодоление подъёма $R_{ма}$ (Н) определяется по формуле:

$$R_{под} = (G_{тр} + K_n G_M) \sin a,$$

где $G_{тр} = m \cdot g$ сила тяжести трактора, Н (кг*м/с²); m - масса трактора, кг;

K_n - поправочный коэффициент, учитывающий вес земли, находящейся на рабочих органах во время работы; $K = 1.1 \dots 1.4$; g - ускорение свободного падения, м/с²;

$G_M = m \cdot g$ - сила тяжести технологической машины, Н (кг*м / с²);

a - угол подъёма (уклона) по длине гона.

После подстановки формула примет вид:

$$R_{агр} = R_m \pm G_{тр} + K_n G_M$$

4.2.11. Тяговое сопротивление широкозахватных и комбинированных агрегатов

Тяговое сопротивление $R_{агр}$ (Н) широкозахватного агрегата, состоящего из набора одинаковых технологических машин или комбинированного агрегата, состоящего из набора различных технологических машин, рассчитывается по формуле:

$$R_{агр} = R_1 n_1 + R_2 n_2 + R_{сц}$$

где R_1 и R_2 - тяговые сопротивления технологических машин, входящих в агрегат, Н;

n_1 , и n_2 - количество машин, входящих в агрегат, шт. $R_{сц}$ - сопротивление сцепки, Н.

Сопротивление сцепки $R_{сц}$ (Н) рассчитывается по формуле:

$$R_{сц} = f G_{сц}$$

где $G_{сц} = m \cdot g$ - сила тяжести сцепки, Н (кг*м / с²); m - масса сцепки, кг;

f - коэффициент сопротивления к качению. (Для культиваторов и борон $f = 0,18 \dots 0,22$, для лесопосадочных машин $f = 0,20 \dots 0,25$). g - ускорение свободного падения, м/с²;

4.3. Выбор скорости и рабочей передачи

После того, как произведен выбор агрегатов для каждой технологической операции, устанавливаются их скоростные режимы работы. При этом учитываются агротехнические требования, почвенно-климатические условия, режимы работы и эксплуатационные показатели машин. Следует учитывать, что целесообразна такая скорость движения, при которой обеспечивается хорошее качество работы и оптимальная загрузка трактора.

Допустимые по агротехническим показателям диапазоны скоростей при выполнении различных операций приведены в приложении 5.

Но при выборе рабочей скорости для проведения лесохозяйственных работ особое внимание надо уделять условиям проведения работ. Например, при работе на нераскорчёванных и не убраных вырубках пределы скоростей значительно снижены. Максимально допустимая скорость движения агрегатов в этих условиях составляет 4.0... 4.5 км/ч.

В интервале допустимых скоростей для данной марки трактора с учетом его технической характеристики и габаритов устанавливаются возможные для работы передачи, которые заносятся *ведомость 4*.

Ведомость 4. Технические данные проектируемых тракторов

Марка и тип трактора	Мощность двигателя, кВт	Габаритные размеры, м			Скорость движения, км/ч							Дорожный просвет, см	Ширина колеи, см	Масса, кг
					тяговое усилие на крюке передачах, Н									
		длина	ширина	высота	I	II	III	IV	V	VI	VII			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Агрегат может работать только в том случае, если трактор преодолевает сопротивление, возникающее при работе машины. Сопротивление же рабочих машин зависит от многих факторов: массы машины, типа рабочих органов, ширины захвата, почвы и её состояния, а также условий применения машины.

После расчёта сопротивлений агрегатов и подбора передач, включённых в диапазон допустимых скоростей, определяют загрузку трактора коэффициент использования тягового усилия трактора:

$$\eta = R / P_{кр} \text{ или } \eta = N_{ном} / N_{эфф}$$

где η - коэффициент использования тягового усилия трактора;

$R_{агр}$ - сопротивление агрегата, Н;

$P_{кр}$ - тяговое усилие на крюке, Н;

$N_{эф}$ - эффективная мощность трактора, кВт (ведомость 4)

Следует учитывать, что за рабочую передачу принимается та, на которой коэффициент использования имеет значение более близко к оптимальной ($K_{опт} = 0.85...0.90$).

Основные технические параметры машин и орудий, используемые при проектировании, заносятся в ведомость 5.

Ведомость 5 Основные технические данные машин и орудий, используемые при проектировании

№ п/п	Наименование машин	Ширина захвата, м	Габаритные размеры, м			Дорожный просвет, см	Масса, кг
			длина	ширина	высота		
1	2	3	4	5	6	7	8

4.4. Расчёт производительности агрегатов

Производительность агрегата - это работа, выполненная машинно-тракторным агрегатом в единицу времени (час, смену, сезон):

а) сменная производительность агрегатов W_{CM} (га/см) (при равномерно-поступательном движении и определённой ширине захвата) рассчитывается по формуле:

$$W_{CM} = 0,1 B V_m T_{cm} K_m,$$

где B - ширина захвата агрегата, м.

При сплошной обработке B равна рабочей ширине захвата машин (м), а при полосной B равна технологической ширине захвата агрегата.

Так, при частичной обработки лесной площади не раскорчёванной вырубке технологическая ширина захвата агрегата - это расстояние между центрами проходов

агрегата; При полосной обработке, когда в объём работ включены только площадь обрабатываемых полос, эта величина будет соответствовать ширине обработанной полосы.

$$B = b_n / n_{np}$$

где b_n - ширина полосы, м;

n_{np} - число проходов агрегата по одной полосе;

V_p - рабочая скорость движения агрегата, км/ч.

$$V_p = V_m \varepsilon_n$$

где V_m - теоретическая скорость движения агрегата на установленной (для данного вида работ) передаче (берётся из технической характеристики трактора), км/ч;

ε_n - коэффициент, характеризующий потери на буксование и извилистость хода;

$\varepsilon_n = 0,75 \dots 0,98$;

K_T - коэффициент использования рабочего времени;

$$K_m = T_p / T_{cm}$$

где T_{cm} - продолжительность рабочей смены, ч;

T_p - чистое рабочее время на выполнение процесса, ч в зависимости от условий выполняемого процесса (K_T принимается в пределах $0,7 \dots 0,95$);

$0,1$ - коэффициент перевода, дающий размерность производительности в гектарах;

б) сменная производительность корчевальных агрегатов W_{cm} (га/смену) определяется по формуле :

$$W_{cm} = 60 T_{cm} K_m / t N_{nn}$$

где t - время, затрачиваемое на корчевание одного пня, мин; $t = 0,5 \dots 3$ мин;

N_{nn} - среднее количество корчующих пней, шт/га;

в) сменная производительность кустореза W_{cm} , (га/смену) определяется по формуле:

$$W_{cm} = 0,1 B V_p T_{cm} K_1 / n_{np}$$

где n_{np} - число проходов по одному месту до получения требуемого качества работы.

5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА МАШИННО-ТРАКТОРНОГО ПАРКА.

Определение оптимального состава машинно-тракторного парка проводится на основе технико-экономических расчётов и анализа показателей тракторного парка.

По каждой запроектированной операции определяются:

количество тракторо-смен для выполнения установленного объёма работ;

количество агрегатов, необходимое для выполнения работы в установленные сроки.

Количество тракторо-смен N_{TC} (тр/см) определяется по формуле:

$$N_{TP} = Q / W_{cm}$$

где N_{TC} - количество тракторо-смен;

Q - объём выполняемых работ, га;

W_{cm} - сменная производительность, га/см.

Количество агрегатов определяется m_{agr} по формуле: $m_{agr} = N_{TC} / D_p$

где D_p - продолжительность работы, в днях (из ведомости 3).

Если количество агрегатов выражено дробным числом, то, уменьшая продолжительность работы D_p , получают целое число агрегатов.

Пример. Для выполнения посадочных работ требуется 14 тракторо-смен. Оптимальный срок проведения посадки D_p - до 9 дней.

Рассчитываем количество агрегатов m_{agr} , принимая $D_p = 7$ дней.

$$m_{agr} = N_{TC} / D_p = 14 : 7 = 2 \text{ агр.}$$

Следовательно, для выполнения посадочных работ требуются два агрегата, которые выполняют эту работу за 7 дней. Пользуясь формулой $D_p = D_k / a$, уточняем календарный срок проведения работ, его значение заносят в соответствующую графу ведомости 1. Определение необходимого количества энергетических средств для машинно-тракторного парка производится по пиковым нагрузкам в графике машиноиспользования (рис. 1).

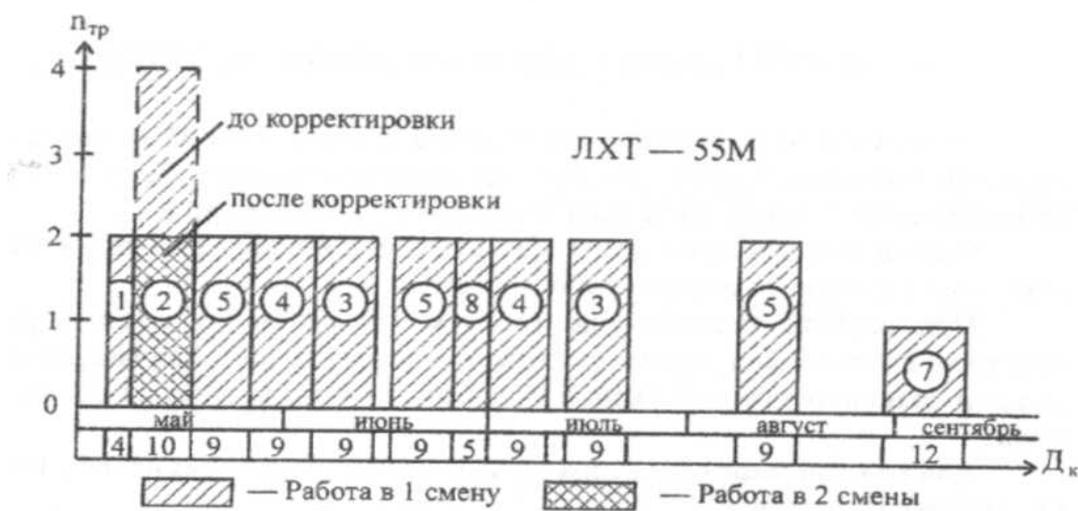


График составляется на основе описаний технологического процесса, изложенного в технологической карте, и строится в отдельности для каждой марки трактора.

По оси ординат в определённом масштабе откладывается количество агрегатов, необходимых для выполнения данной операции, а на оси абсцисс - время выполнения операции (срок D_k).

Получившийся на графике прямоугольник отображает определённую операцию (на графике она отмечается порядковым номером, который соответствует номеру данной операции по технологической карте). Площадь прямоугольника в масштабе соответствует количеству тракторо-дней, необходимых для выполнения данного объёма работ в установленные агротехническими требованиями сроки.

Операции, совпадающие по срокам, показываются на графике прямоугольниками, которые построены последовательно один над другим.

Верхняя граница этих прямоугольников определяет потребное количество тракторов в данный календарный период.

Корректировка графика.

Периоды с максимальной (пиковой) и минимальной потребностью в данном типе трактора можно несколько уравнивать. Это производится следующим образом:

1. Путём изменения количества агрегатов, выполняющих данную производственную операцию, в пределах агротехнического срока.

2. При односменной работе машинно-тракторного парка переводом некоторых работ, которые выполняются в сжатые агротехнические сроки, на двусменную работу. Например, по графику *рис. 1*. для посадки требуются четыре агрегата, в то время как остальные работы выполняются двумя агрегатами. В этом случае посадку целесообразно перевести на 2-сменную работу и для хозяйства запланировать два трактора ЛХТ-55М.

3. Перераспределением работ между запроектированными тракторами разных марок. Например, для посадки запроектированы тракторы класса 3 тс и 1,4 тс. Посадку лесных культур можно проводить на обоих типах трактора. В этом случае, чтобы уменьшить количество тракторов одной марки, часть работ можно перераспределить на другой тип трактора.

После корректировки графика по пиковым нагрузкам определяется количество тракторов данной марки проектируемого тракторного парка.

Результаты корректировки графика должны быть отражены в технологической карте. По графику также устанавливается количество рабочих машин для проектируемого машинно-тракторного парка (по периодам наибольшей потребности).

6. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ.

Расход топлива изменяется в зависимости от нагрузки двигателя, тягового и скоростного режима работы агрегатов.

Экономичность тракторного агрегата в значительной степени определяется расходом топлива на единицу площади (гектар).

При расчёте топлива учитываются три основных режима работы трактора: *рабочий ход, холостое движение агрегата (рабочая машина находится в транспортном положении) и работа двигателя вхолостую (на остановке).*

Для каждой марки трактора рассчитывается сменный расход топлива $Q_{см}$ (кг/см) по формуле:

$$Q_{см} = q_p t_p + q_x t_x + q_0 t_0$$

где q_p, q_x, q_0 - расход топлива (кг) за час при рабочем режиме; при холостых переездах и на остановках (*приложение 8, 23*);

t_p, t_x, t_0 - время работы двигателя (в час) в течение смены на соответствующих режимах.

Для расчета можно принять:

q_p - 80 % от продолжительности смены;

q_x - 15 % от продолжительности смены;

q_0 - 5 % от продолжительности смены.

По видам работ расход топлива на один гектар $Q_{га}$ (кг/га) рассчитывается по формуле:

$$Q_{га} = Q_{см} / W_{см}$$

где $W_{см}$ - сменная производительность агрегата, га.

На весь объём работ расход топлива (кг) рассчитывается по формуле: $Q = Q_{га} S$

$Q_{га}$ - расход топлива на один гектар, кг / га или л / га.

S - площадь участка, га

Результаты вносят в *ведомость 6*.

Ведомость 6. Потребность в топливе для выполнения заданного объема работ

№ п/п	Марка трактора	Вид топлива	Вид операции	Объем работ, га	Расход Топлива л/га	Расход Топлива, кг/га	Потребность топлива на весь объём работ, т
1	2	3	4	5	6	7	8

Необходимое количество смазочных масел и пускового топлива рассчитывается в процентном отношении к основному топливу (*ведомость 7*).

Ведомость 7. Потребность в смазочных материалах и бензине на сезон работы

№ п/п	Марка	Вид работ	Объём работ, га	Потребность в основном топливе, кг	Потребность в смазочных материалах и пусковом бензине, кг				
					автол	дизельное масло	солидол	нигрол	бензин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Итого: по маркам тракторов и для всего тракторного парка в кг и в л;

(коэффициент перевода кг в литры составляет: бензин – 0.750; дизельное топливо – 0.840; дизельное масло – 0.900)

Норма расхода дизельного топлива, смазочных масел и пускового бензина берётся из *приложений*.

7. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ В ПОСАДОЧНОМ МАТЕРИАЛЕ

Потребное количество посадочного материала на заданный объем работ N_{nm} (тыс. шт) рассчитывается по формуле:

$$N_{nm} = [B / b] * [(L - 2En) \psi / t], \text{ где}$$

L – длина участка, м;

En – ширина поворотной полосы, м;

B – ширина участка, м;

ψ – поправочный коэффициент на потерю и повреждение посадочного материала;

$\psi = 1, 1, \dots, 1, 2$;

b – ширина междурядий, м;

t – шаг посадки, м.

Расстояние между заправками (прикопками) l_{np} определяется по формуле:

$$l_{np} = K \psi t / n, \text{ где}$$

K – число посадочного материала, шт (для семян $K = 2500 \dots 3000$ шт; для саженцев $K = 2000 \dots 2500$ шт);

ψ – поправочный коэффициент на потерю и повреждение посадочного материала;

t – шаг посадки, м.

n – количество высаживаемых рядов за один проход лесопосадочной машины;

8. РАСЧЕТ ЗАТРАТ ТРУДА НА ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Затраты труда характеризуют степень механизации производства и эффективность использования средств механизации.

Затраты труда H (чел.ч/га) можно рассчитать по формуле: $H = (1 + n_p) / W_c$

где $(1 + n_p)$ – бригада, обслуживающая агрегат (1 – тракторист);

n_p – дополнительные рабочие, обслуживающие агрегат (прицепщики, сажальщики.);

W_c – часовая производительность агрегата, га/ч.

Примерный состав звеньев, обслуживающих агрегат, приведен в *приложении 7*.

8.1. Расчёт затрат на создание одного гектара лесных культур

Стоимость тракторо-смены для каждой марки трактора определяется по *таблице в приложении 10*, а для технологических машин – по *таблице в приложении 11*. Заработная плата дополнительным рабочим (прицепщики, рабочие на погрузке и т.д.) рассчитывается на основании их разряда *таблицы в приложении 12* и тарифных ставок – *таблицы в приложении 13*.

Стоимость и нормы расхода материалов определяются по *приложениям 14, 15*.

Полученные значения данных заносят в ведомость 8.

Ведомость 8 Расчет затрат на создание лесных культур

Наименование операции	Годовой объем работ	Состав агрегата		Состав бригады		Стоимость машино-смены		Заработная плата дополнительным рабочим, руб	Общая стоимость агрегата-смены	Всего агрегато-смен за рабочий период	Стоимость материалов, руб	Общие эксплуатационные затраты, руб	Эксплуатационные затраты, тыс. руб/га
		Трактор	Рабочая машина	специальность	количество	Трактора	Рабочей машины						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

9. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В этом разделе описываются мероприятия по соблюдению мер по охране труда и технике безопасности при работе на машинно-тракторных агрегатах, при подготовке

агрегатов к работе, во время работы прицепных и навесных машин и орудий, на посевных и посадочных работах, при корчевании и т.д.

Общими для условий работы на любой машине или орудии является необходимость соблюдения некоторых специфических требований, относящихся к работе с тракторами и машинами.

10. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Охрана природы - одно из важных мероприятий в лесном хозяйстве, на которое направлена деятельность работников лесопромышленного комплекса.

Работы по выращиванию посадочного материала и лесовосстановлению на разных категориях лесных площадей и создании полезащитных лесополос должны проводиться с соблюдением мер, обеспечивающих сохранность от загрязнения окружающей среды, сохранение водного и воздушного режимов почв и предотвращение водной и ветровой эрозии почв.

11. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Вычерчиваются схемы всех запроектированных агрегатов и схемы их движения на участке (поле) при выполнении основных технологических операций.

Форма 1

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт медицины, экологии и физической культуры

Экологический факультет

Кафедра лесного хозяйства

Курсовая работа

по дисциплине: «Машины и механизмы в лесном и лесопарковом
хозяйстве»

на тему: «Проект механизации основных работ при создании лесных
культур в.....участковом лесничестве Ульяновской области»

Студента: Фамилия И.О.
2 курс, направление подготовки
35.03.01. Лесное дело
(уровень бакалавриата)

(подпись)

(дата)

Научный руководитель:

(подпись)

(дата)

Ульяновск, 2018

ЗАДАНИЕ

Форма 2.

Студенту _____

2 курса

Группы ЛСД- 17- 0/1

экологического факультета

На выполнение курсовой работы по механизации комплекса работ при создании лесных культур в _____ участковом лесничестве Ульяновской области.

№ п/п	Показатели	Категория лесокультурной площади, подлежащая восстановлению			
		а	б	в	г
1	Годовой объем лесокультурных работ, га Размеры участков, подлежащих восстановлению, (длина * ширина) м				
2	Тип леса и условия местопроизрастания	-	С2	В1	С4
3	Характеристика почвы (тип, мех. состав)	Тем.сер лесные Средне- суглин.	Чернозем выщел. Тяжело- суглин.	Серые лесные Супесча- ные.	Чернозем карбонат Глинист- ые
4	Удельное сопротивление почвы, Н/см ²	4.5	6.6	3.0	8.5
5	Тип увлажнения почвы (сухая, дренированная, временно увлажненная, сырая) и способ посадки (по дну борозды или по микроповышению)	Дрениро- ванная По дну борозды	Временно увлажн. По дну борозды	Сухая, По дну борозды	Сырая По напахан. пластам
5	Характеристика вырубки: а) наличие порубочных остатков, м ³ /га б) состав вырубленного насаждения в) количество пней на 1 га г) средний диаметр пня, см д) вид раскорчевки(сплошная, полосная)	- - - - -			
6	Рельеф почвы (склон, ровный, ложбина)	ровный	ровный	склон 3.5°	ложбина

Дата выдачи задания 12.09. 2018

Дата сдачи работы 20.11. 2018

Руководитель

Для информации:

Лесокультурные площади подразделяются на четыре категории:

а — не покрытые лесом площади, прогалины, редины, поляны, на которых возможна сплошная обработка почвы;

б — свежие, хорошо очищенные от порубочных остатков вырубки с числом пней до 600 шт./га. Обработку почвы на них производят без предварительной расчистки или раскорчевки;

в — вырубки с числом пней более 600 шт./га. При создании лесных культур на таких вырубках необходимо проводить полосную раскорчевку или расчистку;

г — вырубки 5 — 6-летней давности, возобновившиеся лиственными породами, на которых отсутствует естественное возобновление или его недостаточно для формирования высокопродуктивного древостоя хвойных пород. Обработку почвы под посадку культур на таких вырубках проводят после уборки лиственных пород.

Удельное сопротивление почвы может быть принято: для легких почв – 2.0-3.5; для средних – 3.6-5.5; для тяжелых – 5.6-8.0; очень тяжелых (глинистых) – более 8 Н/см²

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Средняя продолжительность полевых работ для Ульяновской области

№ п/п	Виды работ	Календарный период работ		Срок выполнения	Примечание
		начало	окончание		
1	2	3	4	5	6
1	Корчѐвка пней	5/V	5/X	150	Корчѐвка может продолжаться в течение всего сезона
2	Вычѐсывание корн.	5/V	30/IX	135	
3	Осенняя вспашка	10/VIII	30/IX	50	
4	Весенняя подготовка почвы	5/V	10/V	6	
5	Посадка	10/V	19/V	10	
6	Междурядная культивация	15/V	20/VIII		Культивация по необходимости, но с перерывом не более 12-14 дней
7	Защита от вредителей и болезней	В течение всего сезона			Обработка по необходимости, но с перерывом не более 10-14 дней
8	Лесоводственный уход	В течение всего сезона в зависимости от отрастания не желательной растительности			

Приложение 2 Годовая загрузка машин и календарные сроки работы

№ п/п	Наименование машин	Средняя годовая загрузка, дней	Продолжительность наиболее напряжённого периода, дней	Календарный срок работы, число, месяц
1	2	3	4	5
1	Плуги общего назначения	40	20-25	10/IV-10/X 5/V-25/V
2	Плуги специальные: а) кустарниково-болотные и лесные б) плантажные	120 100	- -	V-X V-IX
3	Культиваторы: а) паровые б) пропашные в) дисковые	25 60 80	5-7 20-25 -	V-VIII V-VIII V-VIII
4	Бороны: зубовые дисковые	16 20	5 20-25	20/IV-30/IV 1У - У
5	Сеялки: а) зерновые б) лесные питомниковые в) лесные и др.	15 5 20	5 5 10	15/IV-30/1V 25/1У-30/1У 20/IV-30/1V
6	Лесопосадочные машины	20	10	1/V-15/X

1	2	3	4	5
7	Машины для борьбы с вредителями и болезнями: а) опрыскиватели б) опыливатели	60 80	- -	V-VIII V-VIII
8	Корчевальные машины и корчеватели-собиратели	150	-	V-X
9	Кусторезы, корчевальные	150		V-X
10	Корневычёсыватели	120	-	VI-IX
11	Почвенные фрезы	120	-	V-VIII
12	Плужные канавокопатели	120	-	V-VIII
13	Машины для лесоводственного ухода	120	-	VI-IX

Приложение 3 Коэффициент трения почвы о стальную поверхность орудий

№ п/п	Тип почвы	Коэффициент трения	Влажность почвы, %
1	2	3	4
1	Супесь	0,26-0,31	3,0-7,7
2	Суглинок	0,30-0,40	5,0-15,0
3	Чернозём среднесуглинистый	0,40-0,70	18,0-22,0
4	Чернозём глинистый	0,40-0,50	20,0

Приложение 4. Примерные значения удельных сопротивлений машины при разных способах обработки почвы

№ п/п	Вид работы	Тип машины (орудия)	Удельное сопротивление, Н
1	2	3	4
1	Нарезка борозд Вспашка	ПКЛ -70 ПЛП -135	11400 42000
2	Боронование	Зубовые бороны "Зиг-заг" Пружинные бороны	500-700 1000-1800
3	Дискование	Дисковые бороны, Луцильники Тяжёлые двухследные дисковые бороны	1200-2500 4000-7000
4	Культивация	а) полольные лапы Глубина обработки: 6см 8см 10 см 12 см	800-1000 900-1300 1100-1700 1500-2100
5	Посадка	МЛУ-1 СЛН-2 СЛТ-2	11000-15000 8000-12000 9000-13000
6	Уход за лесными культурами	КЛБ-1.7	5000
7	Прикатывание	Кольчатые катки Гладкие катки	600-800 1000-1200
8	Вычёсывание корней	Корневычёсыватели	11000-14000

Приложение 5. Допустимые скорости движения на различных видах работ

№п/п	Виды работ	Скорость движения, км/ч
1	Вспашка: обычными плугами	5,0-7,0
	скоростными плугами	7,0-10,0
	лесными плугами на не раскорчёванных вырубках	2,0-3,5
	лесными плугами на раскорчёванных вырубках	3,5-4,5
2	Лущение дисковыми орудиями	7,0-10,0
3	Обработка почвы дисковыми орудиями	7,0-10,0
4	Боронование зубowymi боронами	4,0-8,0
5	Культивация почвы: сплошная	6,0-9,0
	междурядная	4,0-7,0
6	Прикатывание	8,0-10,0
7	Посев: сидератов	7,0 -11,0
	древесных и кустарниковых пород	4,0- 5,0
8	Посадка древесных и кустарниковых пород	2,0-3,5
9	Опрыскивание, опыливание, аэрозольная обработка	5,0-7,0
10	Расчистка вырубок от порубочных остатков	1-2 передача
11	Срезание кустарника кусторезами	1-2 передача
12	Корчёвка пней	1 передача
13	Вычёсывание корней	3,5-5,0
14	Перевозка тракторными прицепами	до 15,0
15	Лесоводственный уход тракторными кусторезами - осветлителями	2,5-4,5

Приложение 6 Примерные значения сопротивлений сошников сеялки

№ п/п	Тип сошника	Глубина хода сошника, см	Тяговое сопротивление сошников, Н
1	Однодисковый	2-6	60-85
2	Двухдисковый	5-6,5	70-125
3	Анкерный с острым углом вхождения	3-6	30-65
4	Анкерный с тупым углом вхождения	2-6	20-50

Приложение 7. Примерный состав звеньев непосредственного обслуживания машинно-тракторных агрегатов

№ п/п	Наименование работ	Состав звена	
		Трактористов	Других рабочих
1	Корчевание пней и кустарников	1	1-2
2	Срезание кустарника и мелкокося	1	1-3
3	Очистка лесосек от порубочных остатков	1	-
4	Трелёвка пней на стальных листах	1	2-3
5	Заравнивание подпневных ям	1	-
6	Вычёсывание и уборка мелких пней и корней	1	-
7	Сплошная и частичная вспашка плугами	1	-
8	Вспашка площадей с наличием большого количества пней, порубочных остатков и кустарника высотой от 0,5-1,5 м	1	-
9	Подготовка почвы на старых вырубках с возобновлением высотой более 1,5 м.	1	-

10	Боронование	1	-
11	Дискование	1	-
12	Посадка леса	1	-
	Посадка саженцев в лесных питомниках	1	2
	Посев леса	1	1
13	Сплошная культивация	1	-
14	Уход за лесными культурами на вырубках	1	-
15	Уход за лесными культурами культиваторами растениепитателями	1	-
16	Дождевание	1	1-3
17	Выкопка посадочного материала	1	3
18	Опрыскивание	1	-
19	Опыливание	1	-
20	Аэрозольная обработка	1	1
21	Осветление культур в рядах, на малых тракторонепроходимых площадях	1	-
22	Лесоводственные уходы на тракторопроходимых площадях	1	-

Приложение 8. Примерные значения часового расхода топлива при работе тракторов

№ п/п	Марка трактора	Расход топлива, кг/ч		
		при выполнении работы	на холостом ходу	при холостых оборотах двигателя
1	2	3	4	5
1	Т-130; К-701; К-703	15,0-19,2	6,5-10,0	2,0
2	ДТ-75М; Т-74; ТТ-4А	12,0-15,0	7,0-9,0	1,5
3	ТДТ-55А; ЛХТ-55М; МТ382/80; ЮМЗ-6АЛ; Т-70Л	8,5-9,6	5,0-7,0	1,2
4	Т-40М; Т-40АМ	5,0-7,6	3,5-5,0	1,0
5	Т-25А; Т-30	3,1-3,9	1,6-2,6	0,8
6	Т-16М	2,5-3,3	1,6-2,2	0,7

Приложение 9. Примерные нормы расхода смазочных материалов и пускового бензина для тракторов

№ п/п	Марка трактора	Норма расхода, л		В соотношениях к основному дизельному топливу		
		дизельное масло	автол	солидол	нигрол	пусковой бензин
1	2	3	4	5	6	7
1	Т-130;К-701.К-703	5,6	0,2	0,8	2,0	1,0
2	ДТ-75М;Т-74;ТТ4А; ТДТ-55А: ЛХТ-55	5,35	0,3	0,8	1,0	1,0
3	МТ380/82; ЮМЗ- 6АЛ; Т-70Л	4,8	0,3	0,8	1,0	1,0
4	Т-40М; Т-40АМ	4,8	0,3	0,8	1,0	1,0
5	Т-25А; Т-30; Т-16М	4,8	0,3	0,8	1,2	-

Приложение 10. Стоимость тракторо-смен по территориальным районам РФ, руб. *

№ территории, района	Т-130; Т-4А; Т-150	Т-130	Т-74; ДТ75М	Т 70С Т70Л	ТТ-4А; ЛХТ-4	ТДТ-55А; ЛХТ-55М;	Т-150К; К-701; К701А	МТЗ-80/82; ЮМЗ-6АЛ	Т-40А; Т-40АМ	Т-25А; Т-30; Т-16М
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	1867.2	1479.5	1002.3	838.4	892.8	1016.1	1765.3	1010.4	783.3	617.6
6	1607.2	1519.6	993.9	873.6	1318.9	1045.3	1805.4	1046.6	814.3	648.7
8	1692.6	1609.3	1092.1	921.7	1357.6	1076.8	1895.1	1104.2	860.7	658.8
11	1717.2	1633.3	1114.5	943.0	1382.8	1097.7	1919.7	1125.5	879.5	704.2
12	1765.3	1681.4	1156.2	984.8	1424.4	1132.2	1966.9	1170.5	917.9	742.7
15	1792.0	1710.8	1169.6	994.4	1448.5	1179.2	1996.7	1184.3	927.6	747.5
16	1819.2	1735.4	1203.8	1031.7	1477.3	1176.1	2021.2	1219.3	958.5	782.2
21	1898.4	1816.6	1263.1	1087.8	1548.4	1234.5	2102.5	1280.6	1008.8	828.1
26	1641,9	1553,8	1284,9	845,0	1357,6	1076,8	1839,6	1078,0	839.3	672,6

Примечание. Распределение территориальных районов по республикам и областям:

3- Башкортостан (кроме восточных районов); Белгородская обл.; Брянская обл.; Владимирская обл.; Волгоградская обл.; Воронежская обл.; Нижегородская обл.; Ивановская обл.; Калининградская обл.; Калужская обл.; районы южнее г. Вятки (Киров); Костромская обл.; Самарская обл.; Курская обл.; Тверская обл.; Липецкая обл.; Мари-Эл; Мордовия; Новгородская обл.; Оренбургская обл.; Орловская обл.; Пензенская обл.; Псковская обл.; Рязанская обл.; Саратовская обл.; Смоленская обл. Татарстан; Тамбовская обл.; Тульская обл. Ульяновская обл.; Чувашия; Ярославская обл.;

6 - Ленинградская обл.; Московская обл.

8 - Карелия; Пермская обл. (кроме северных районов)

11- Карелия (районы севернее Петрозаводска)

12- Архангельская обл. (кроме Мезенского, Лешуконского районов); Коми (кроме районов: Усть-Цилемского, Троицко-Печёрского, Ижемского, Печёрского); Свердловская обл.

15- Карелия (Лоухский район) - Коми (районы: Усть-Цилемский, Троицко-Печёрский, Иемский, Печорский)

21 - Мурманская обл.

26 - Вологодская обл.; Башкортостан (восточные районы); Кировская обл. (районы севернее г.Киров).

* Приведённые здесь и далее стоимости, тарифные ставки и цены являются ориентировочными. Для официальных расчётов применять не рекомендуется.

Приложение 11. Стоимость машиносмены по территориальным районам РФ, руб.

№ территории, района	НЗ-2Л	СУН-3; НЗ-60; НМ-2	СН75; СП-16	С-11У; С18А; СБ-16	Т513АЛ-695Л ДП-8Л; ДП-25; МП-7Л	Д514А* КБ-4А * ДП-24*	КМ-1; КМ-1А; МРП-2* МРП2А*	ПС-5, ПС-2.4 ПС-2Г	ПЛН4-35; ПК4-35 ПЧ4-35; ПН4-35	ПЛН3-35 ПКЗ-5 ПВН35
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	40	80.3	113.2	30,9	1461.3	1546.2	1294.7	199.8	22.5	15.0
6	53.0	98.3	113.2	30,9	1539.3	1586,4	1329,9	199,8	22,5	15.0
8	40.6	98.8	113.8	31,5	1632.8	1684.7	1382.3	214.8	26,1	18.2
11	41,0	99.5	114,4	32,1	1657.4	1709.8	1407,4	219,1	26,1	18,2
12	41,0	99,5	114,4	32,1	1705.5	1757.9	1461,9	219,1	26.1	18,2
15	42,8	103.6	119,7	33,2	1737,1	1790.1	1478,9	230,9	27,8	18,7
16	41,0	99.5	114,4	32,1	1759.9	1811,3	1504,1	228.7	26,8	18,2
21	43,8	104,8	120,8	34,2	1869.0	1896,8	1578,9	240,5	67,9	19,2
26	40,6	98,8	113,8	31,5	1574.0	1653.1	1368,9	214,8	54,0	16,0

* Стоимость машиносмены указана вместе с трактором

Продолжение приложения 11

№ террит района	ППУ-50	ППН-50; ППН-40; ПТН-40	ПКБ-75; ПБН-75; ПБН- ПБН-3-	ПТУ -4 РОУ-5; РТО-4	СЛПМ; Литва25 СЛЮ5/2 СПН -3	МНС075	СЛП-1,3; ПСТ-2А СЖН-1; МЛТИ-1	ССН-1	СШП5/3 СШ-5/3; ЭМИ-5; ЛМГ-2; АПА-1; МПС-1	МЛЮ-1; МЛ-1; ПЛА-1; ЛМД81; СЛГ-1; СЛП-2;
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3	90,9	53,4	55,0	214,2	204,1	63,6	71,1	152,2	196,0	262,3
6	90,9	53,4	55,0	215,8	204,1	63,6	71,1	152,2	196,0	262,3
8	116,5	64,1	65,1	219,6	211,6	65,8	73,2	160,8	204,6	270,9
11	117,5	65,1	66,3	221,3	214,2	65,8	73,2	164,1	207,9	274,0
12	117,5	65,1	66,3	221,3	214,2	65,8	73,2	164,1	207,9	274,0
15	123,5	68,4	69,4	229,7	225,4	69,4	77,5	172,6	218,5	288,0
16	118,6	66,3	67,3	222,8	219,1	67,3	74,8	169,4	213,2	279,5
21	124,5	69,4	70,6	232,4	230,9	70,6	78,5	178,5	224,4	293,9
26	97,2	54,5	56,2	219,6	211,6	65,8	73,2	160,8	204,6	270,9

Продолжение приложения 11

№ террит ории район	КПН4Г КШЗ,6; КШЗ,6А	ККН- 2.25Б; КРН3,5	КРН 2,8МО; КРСШ2, 8М КРН4,2; КОН2,8 ПМ	ПКЛ-70; ПЛП- 135; ПКЛН- 500А; ПЛШ1,2; ПШ-1; ПЛО400	ПЛД-1,2	ФЛУ0,8; ФП-2; ФС-0,9; ФЛШ1,2 МЛФ0,8 ФПШ1,3	ФБН- 1,5; ФБН- 0,9; ФБН-2	БДН-1,3; БДН-3	БДНТ2,2 БДНТ3,5 БДТ2,2А БДСТ2,5	Зубовые бороны
1	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
3	77,4	66,3	66,8	68,9	53,4	61,5	156,0	40,6	68,4	20,8
6	77,4	66,3	63,1	68,9	53,4	61,5	156,0	40,6	68,4	20,8
8	80,2	68,9	68,9	83,3	65,1	63,1	157,0	42,8	69,9	22,0
11	81,3	69,9	68,9	84,4	65,8	63,6	158,2	43,8	71,6	22,5
12	81,3	69,9	68,9	84,4	65,8	63,6	158,2	43,8	71,6	22,5
15	84,9	73,2	73,2	88,7	68,4	66,8	166,1	45,4	74,6	24,1
16	82,8	71,6	70,6	85,5	65,8	64,6	159,3	44,3	72,2	24,1
21	87,1	75,4	74,2	89,7	69,4	67,9	167,2	46,5	75,9	24,6
26	80,2	68,9	65,1	69,9	54,0	63,1	157,0	42,8	69,9	22,0

Окончание приложения 11

№ террит ории, района	УГН-4К	ЗКВГ- 1,4	ПОУ; ПОМ63 НРУ0,5; РТТ-4,2; ЗЖВ-1,8	КЛ-2,6; КРТ-3; КЛБ- 1,7; КДС-1,8	КРЛ- 1А; КБЛ-1; РКП-1	ОВТ- 1А*; ОВС-А*	ОМБ- 400; ОН- 400; АЛХ-2	АГ-УД- 2; ЛАГО- У	ОШУ- 50А	ВПН-2; ВМ-1,25
1	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
3	129,4	11,2	93,5	39,5	83,3	3192,9	79,0	553,0	69,4	56,7
6	129,4	11,2	93,5	39,5	83,3	3228,3	79,0	584,0	69,4	56,7
8	130,9	11,2	96,7	43,8	90,9	3269,5	82,8	608,5	72,7	58,2
11	130,9	11,7	98,3	43,8	91,4	3296,7	84,3	625,7	72,2	58,2
12	130,9	11,7	98,3	43,8	91,4	3338,3	84,3	664,2	73,7	58,2
15	137,3	12,4	103,6	46,5	95,7	3457,0	88,7	665,2	77,5	61,5
16	130,9	11,7	101,0	45,4	92,4	3390,1	87,1	703,7	77,1	59,3
21	138,3	12,4	106,4	47,6	97,2	3562,7	91,4	745,9	79,6	62,0
26	130,9	11,2	96,7	41,7	85,5	3269,9	82,8	608,5	72,7	58,2

Приложение 12 Тарификация механизированных работ в лесном хозяйстве

Но-мер п/п	Вид работы	Тарифный разряд для тракторов всех марок	Тарифный разряд вспомогательных рабочих для машин и оборудования
1	Пахота с предплужниками или почвоуглубителями	5	
2	Пахота без предплужника	4	
3	Культивация сплошная	4	
4	Лушение	4	
5	Боронование	3	
6	Прикатывание	3	
7	Снегозадержание	4	
8	Разбрасывание мин.удобрений	4	
9	Разбрасывание орг. удобрений	5	
10	Посев зерновых культур	5	
11	Посев пропашных культур	5	
12	Посадка сеянцев, саженцев	5	Сажальщики IV Оправщики- III
13	Обработка междурядий пропашных культур	5	
14	Опыливание и опрыскивание пестицидами	6	Рабочие - IV

Приложение 13. Тарифные ставки рабочих, занятых на вспомогательных работах

Рабочий	Дневные ставки по разрядам в руб. и коп.					
	I	II	III	IV	V	VI
	7 - часовой рабочий день					
сдельщик	28,03	28,72	29,43	30,37	32,68	36,96
повременщик	28,03	28,03	28,72	29,43	30,37	33,67
	8 - часовой рабочий день					
сдельщик	31,92	32,73	33,55	36,61	37,27	42,16
повременщик	31,92	31,92	32,73	33,55	36,61	38,32

П р и м е ч а н и е . При рабочем дне 8 ч. 12 мин. тарифную ставку 7-часового рабочего дня умножить на коэффициент 1,17

Приложение 14 Оптовые цены на семена древесных и кустарниковых пород.

Наименование пород	В руб. за 0.1 кг.		
	I класс	II класс	III класс
Береза бородавчатая	14,56	8,42	6,14
Бересклет бородавчатый	163,28	142,58	93,81
Баярышник обыкновенный	24,02	17,37	12,27
Вишня Бессея	83,82	72,70	55,85
Гледция обыкновенная	10,60	9,64	6,14
Дуб черешчатый	2,60	2,05	1,46
Ель обыкновенная	100,57	84,97	59,28
Жимолость татарская	121,89	107,33	72,80
Калина	35,78	33,49	23,50

Каштан конский	1.66	1,46	1,25
Клен остролистный	11.75	9,46	6,76
Липа крупнолистная	46.38	39,10	27,98
Липа мелколистная	52.00	44,20	31,30
Лиственница сибирская	219.65	174,41	130,83
Сирень обыкновенная	216.63	167,65	108,47
Сосна обыкновенная	366.08	334,88	200,20
Чубушник обыкновенный	804.96	480,69	156,52
Яблони культурные	302,95	268,32	201,24

Приложение 15 Оптовые (отпускные) цены на семена древесных и кустарниковых пород (в руб. за 1000 шт)

Наименование пород	Сорт	Зоны	
		I	II
Ель обыкновенная	1	373,0	437,0
	2	309,0	364,0
Сосна обыкновенная	1	455,0	482,0
	2	373,0	410,0
Лиственница сибирская	1	755,0	956,0
	2	628,0	792,0
Акация белая	1	291,0	319,0
	2	246,0	264,0
Береза бородавчатая	1	601,0	701,0
	2	519,0	546,0
Вяз обыкновенный	1	400,0	428,0
	2	346,0	364,0
Ильм	1	382,0	410,0
	2	328,0	355,0
Каштан конский	1	1301,0	1474,0
	2	1147,0	1283,0
Клён остролистный	1	328,0	364,0
	2	282,0	309,0
Липа мелколистная	1	628,0	755,0
	2	546,0	655,0
Ясень обыкновенный	1	311,6	464,0
	2	337,0	400,0
Акация жёлтая	1	255,0	264,0
	2	218,0	228,0
Жимолость татарская	1	346,0	355,1
	2	300,0	309,0
Жимолость обыкновенная	1	391,0	428,0
	2	337,0	373,0
Смородина золотистая	1	273,0	309,0
	2	237,0	273,0

Примечание.

В состав первой зоны входят: Белгородская, Воронежская, Курская, Липецкая, Тамбовская, Астраханская, Волгоградская, Самарская, Пензенская, Саратовская, Ульяновская, Ростовская, Оренбургская области.

В состав второй зоны входят: Вологодская, Ленинградская, Новгородская, Псковская, Брянская, Орловская, Рязанская, Тульская, Ярославская, Нижегородская, Владимирская, Ивановская, Тверская, Калужская, Костромская, Московская, Кировская, Калининградская, Смоленская области.

Приложение 16 Периодичность техобслуживания и ремонтов тракторов

№	Техническое обслуживание и ремонт	В моточасах (для всех марок тракторов)
1	2	3
1	Ежесменное техническое обслуживание	Ежесменно
2	ТО - 1	60
3	ТО - 2	240
4	ТО - 3	960
5	Сезонное техническое обслуживание	Один раз перед зимней и один раз перед летней эксплуатацией
6	Текущий ремонт	1920
7	Капитальный ремонт	5760

Приложение 17. Продолжительность и трудоёмкость технического обслуживания тракторов

№	Техническое обслуживание	Показатели	Т-130	ЛТ-75 ЛХТ-55М	ТЛТ-55	МТЗ 80/82	Т-40А	Т- 25А Т-16
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ежесменное техническое обслуживание	Продолжительность: ч без механизации с механизацией Трудоёмкость: ч-дн. без механизации	0,6 0,4 0,7	0,5 0,4 0,7	0,5 0,3 0,7	0,4 0,3 0,6	0,4 0,3 0,5	0,4 0,3 0,4
2	ТО №1	Продолжительность: ч без механизации с механизацией Трудоёмкость: ч-дн. без механизации с механизацией	2,3 1,5 4,0 2,7	1,4 1,1 2,7 2,3	1,4 1,1 2,7 2,3	1,3 1,0 2,3 2,0	1,2 1,0 2,3 1,7	1,0 0,5 1,2 1,0
3	ТО №2	Продолжительность: ч. без механизации с механизацией Трудоёмкость: ч-дн. без механизации с механизацией	10,0 6,0 22,0 13,0	6,0 4,0 12,0 8,5	6,0 4,0 12,0 8,5	5,0 3,0 12,0 7,0	4,0 3,0 11,0 6,0	3,0 3,0 5,0 3,0
4	ТО №3	Продолжительность: ч. без механизации с механизацией Трудоёмкость: ч-дн. без механизации с механизацией	18,0 11,0 40,0 24,0	14,0 8,0 32,0 20,0	14,0 8,5 32,0 20,0	12,0 7,0 28,0 17,0	10,0 6,0 22,0 15,0	10,0 6,5 12,0 8,0
5	Сезонное техническое обслуживание	Трудоёмкость: ч-дн.	30,0	25,0	25,0	25,0	20,0	10,0

Приложение 18 Эталонная выработка тракторов в условных гектарах

№ п/п	Марка трактора	За 8 - часовую смену	За 7 - часовую смену	За один час сменного времени
1	2	3	4	5
1	К-701	21,6	18,9	2,70
2	К-700; К-703	16,8	14,7	2,10
3	Т-150; Т-150К	13,2	11,6	1,65
4	Т-4А	11,6	10,2	1,45
5	Т-100; Т-130	10,7	9,4	1,43
6	Т-4; ТТ-4А	10,6	9,3	1,33
7	ДТ-75М; ДТ-55А; ЛХТ-55	8,8	7,7	1,10
8	ДТ-75	8,0	7,0	1,00
9	Т-70С; Т-70Л	6,2	5,5	0,78
10	МТЗ-82	6,0	5,3	0,75
11	МТЗ-80; Т-80Л	5,6	4,9	0,70
12	Т40А; Т-40АМ	4,0	3,5	0,50
13	Т 40; Т-28ХЗ	3,9	3,4	0,48
14	Т 25А; Т-25	2,4	2,1	0,30
15	Т 16М	1,7	1,5	0,22

Приложение 19. Значения кинематических параметров тракторов

№	Марка трактора	Наименьший радиус поворота, м	Кинематическая длина трактора,	Примечания
1	Т-25; Т-16М	3,3	1,00	Для прицепных пахотных агрегатов $R=(3,4 - 7)*B$, где В - ширина захвата агрегата
2	Т- 40А; Т-40АМ	4,0	1,32	
3	МТЗ-80, 82;	4,5	1,20	
4	Т-150К	5,5	2,90	
5	К-701	6,5	3,35	
6	Т 70С; Т-70Л	4,0	1,85	
7	ДТ-75; ДТ-75М	4,5	2,35	
8	ЛХТ-55М	4,5	2,45	
9	Т ДТ-55	4,5	2,20	
10	Т- 150	4,7	2,12	
11	Т 4А; ТТ-4А	5,0	2,45	
12	Т-130 Г	5,5	2,60	

Приложение 20. Операционная технологическая карта
Технологический процесс: (вспашка прогалины кустарниково-болотными плугами)

Условия работы (исходные данные)	Агротехнические нормативы и показатели качества работы
1	2
1. Площадь участка, га 2. Длина гона, м 3. Удельное сопротивление почвыКп	1. Глубина вспашки 2. Полный оборот пласта и заделка растительных остатков. 3. Поверхность поля - без глубоких разъемных борозд и гребней 4. Отсутствие огрехов
Состав и подготовка агрегата	Подготовка поля
Состав агрегата: трактор..... плуг ширина захвата..... Длина выезда агрегата..... радиус поворота..... Подготовка плуга: а) проверить состояние плуга: комплектность, состояние рабочих органов, острота лемехов, состояние механизмов б) проверить состояние рабочих органов корпуса, ножа в) отрегулировать плуг на горизонтальной площадке	Оптимальная ширина загона Число загонов на поле Ширина поворотных полос
Показатели организации процесса	Контроль качества
а) продолжительность цикла: Тц = мин; б) производительность за цикл: Wu = га / ц в) производительность за час: Wч = га /ч г) расход топлива: Q га = кг/га	а) произвести ... замеров глубины. Среднее значение глубины не должно превышать заданного, а отклонение значений от ср. ± 2 см. б) поверхность вспашки должна быть ровная без огрехов

Приложение 21. Лесотехнические требования и качественные показатели при лесовосстановительных работах

№	Технологическая операция	Агротехнические требования	Показатели качества работы
1	2	3	4
1	Срезание	1. Полное срезание не-желательной растительности 2. Наименьшее повреждение гумусового горизонта	1. Наличие несрезанной растительности не должно превышать 5% 2. Отклонение от ширины полосы не должно превышать 10 %
2	Корчевка пней	1. Полная расчистка от пней 2. Выкорчевывание пней без глубоких ям 3. Минимальный вынос плодородного слоя 4. Создание необходимых условий для почвообработки-вающих и других машин.	1. Отсутствие на полосе пней 2. Отсутствие порубочных остатков Их количество не должно превышать 10% 3. Отклонение от фактической ширины не должно превышать $\pm 10\%$
3	Подготовка почвы	1. Выполнение работ в ограниченные сроки 2. Оптимальная глубина борозды или высота микроповышения 3. Создание борозды или микроповышения необходимой ширины 4. Участок должен быть подготовлен с максимальной обработкой почвы 5. При сплошной обработке участок Должен быть без огрехов	1. Отклонение от глубины обработки или высоты микроповышения ± 2 см 2. Отклонение от ширины борозды или повышения не более 5 % 3. Площадь обработанного участка на нераскорчеванных вырубках должна быть не менее 90 % 4. При подготовке почвы на раскорчеванных полосах не должно быть корней, огрехов, глубоких борозд. Их наличие не должно превышать 5 %

4	Посадка	1. Необходимая глубина посадочной щели 2. Правильное расположение посадочной щели 3. Нормальное уплотнение посадочного материала 4. Нормальное расположение посадочного материала по ходу	1. Отклонение от глубины посадки не более ± 2 см 2. Отклонение от вертикального положения посадочного материала не более ± 10 см 3. Отклонение от нормального уплотнения не более $\pm 0,5$ кг 4. Отклонение от оси рядка по ходу движения не более ± 5 см
5	Механизированный уход	1. Необходимая глубина обработки 2. Обеспечение оптимальной защитной зоны 3. Отсутствие подрезанных культур 4. Полное подрезание сорняков	1. Отклонение от глубины обработки не более ± 1 см 2. Отклонение от ширины защитной зоны не более ± 5 см 3. Количество подрезанных сорняков должно быть не менее 90 % 4. Количество подрезанных культур должно быть не менее 10%
6	Химический уход	1. Выполнение работ в строго определённые сроки 2. Пестициды должны равномерно распределяться по участку. 3. Максимальное уничтожение вредителей и болезней 4. Минимальное повреждение лесных культур	1. Отклонение от нормы расхода пестицида не более ± 3 % 2. Степень неравномерности распределения не более ± 5 % 3. Эффективность истребительного эффекта; а) для вредителей не менее 95 % б) для болезней не менее 90 % 4. Повреждение лесных культур не более 0,5%

Приложение 22 Технологическая карта посадки деревьев и кустарников

№ п/п	Наименование этапа и операции	Наименование типа машин, орудий	Примерный перечень машин и орудий для выполнения данной работы	Наименование материала	Норма внесения
1	2	3	4	5	6
I. Очистка участка от растительного мусора и посторонних включений					
1.1	Выборка сухостойных, ветровальных и больных деревьев	Ручной моторизованный инструмент	АГП-18.04. Мотопилы		
1.2	Срезание мелко-лесья и кустарника, уборка пней	Машина для фрезерования пней, кусторезы, моторизованный	ДП-24; ДП-8А; "Бобкэт"; Секор 3м, измельчители пней		
1.3	Сгребание кустарника и мелко-лесья	Борона корчевальная, кустарниковые грабли	К-625; К-3; "Бобкэт"		
1.4	Уборка камней и строительного мусора	Бульдозерное оборудование, борона корчевальная	ДЗ-37; ДЗ-42; РУБ-150; Д-444; УКП-0,6; "Бобкэт 753" АК-75; К-46;		
1.5	Погрузка и перевозка растительного мусора и посторонних включений на транспортное средство	Автокраны, транспортные погрузчики, автосамосвалы, бортовые автомобили, экскаваторы	КС-2561; ЭО-2621; ПМТС-0,6; ПМТС-1200; ЗИЛ-130; ЗИЛ-ММЗ-555; Камаз 55111, МЗРКТ-79092, КрАЗ-65032, КрАЗ-260-турбо, МАЗ 5516		
1.6	Подвозка растительной земли	Экскаваторы, погрузчики, автосамосвалы	ЭО-2621; ЭО-2627; ПМТС-0,6; ТО-25; ТО-28; ЗИЛ-ММЗ-555		
1.7	Подготовка посадочных ям, котлованов, траншей	Экскаваторы, траншейные экскаваторы, машины для выкопки деревьев	ЭО-2621; ЭО-2627; ЭТЦ-165; ЭТЦ-161; ЭТЦ-1607; МДВ		
1.8	Засыпка посадочных мест растительной землёй	Экскаваторы, погрузчики	ЭО-2621; ЭО-2627; ПМТС-0,6; ТО-25		
II. Выкопка посадочного материала и доставка к месту посадки					

2.1	Выкопка деревьев и кустарника - открытая корневая система комом	Выкопочные плуги, скобы, спец.машины Экскаваторы, буровые машины, машины для выкопки деревьев	ВПН-2; ВМКМ; ВМ-1,25; "Бобкэт" ЭО-2621; ЭО-2627; ЭТЦ-165; ЭТЦ-161; "МДВ"; "Крот"; зарубежные выкопочные машины		
2.2	Погрузка и перевозка к месту посадки	Автокраны, бортовые автомобили	КС-2561; КС-3577-4; КС-35715; ЗИЛ-130, МДВ		
III. Посадка деревьев и кустарников					
3.1	Разгрузка посадочного материала	Автокраны	КС-2561; КС-3577-4; КС-35715		
3.2	Устройство прикопа	Бульдозеры, экскаваторы	ЭО-2621;		
3.3	Посадка деревьев на постоянные места	Автокраны	КС-2561 К; КС-3577-4		
3.4	Засыпка корневой системы (кома)	Погрузчики	ПМТС-0,6; ПМТС-1200; "Бобкэт"		
IУ После посадочный уход за деревьями и кустарниками					
4.1	Внесение в корневую зону воды и питательных веществ	Поливочные машины, гидробуры, инъекционные машины	ПМ-130, УСБ-25ПМ; "Крона-130"; гидробуры на базе УСБ-25	гетеро-ауксин, вода	5-10 л дерево 60л- дер. 30 л/куст
4.2	Рыхление приствольных кругов	Малогабаритная почвенная фреза	Мотоблок "Крот"		

Приложение 23.. Примерное значение часового расхода топлива при работе тракторов в зависимости от загрузки двигателя

Марка трактора	Мощность двигателя, кВт	Удельный расход топлива, г/кВт	Расход топлива, кг/ч, при работе двигателя			
			на полной мощности	на рабочем ходу с нормальной тяговой нагрузкой	на холостом ходу агрегата	на остановках
<i>Колесные тракторы</i>						
Т-16М	14,7	259	2,85	2,5 ...3,6	1,7... 2,3	0,7
Т-25А	18,4	259	4,78	3,1-4,3	1,8.-2,8	0,8
Т-40АМ	36,8	259	9,50	6,0...8,5	3,7...5,0	1,1
МТЗ-80	55,2	252	14,00	10,5... 12,5	5,5 ...7,5	1,4
МТЗ-82К	58,9	252	14,80	11,0... 13,3	5,8...8,0	1,5
ЮМЗ-6ЛМ	44,2	233	11,30	8,2...10,2	4,0...6,0	1,3
ТЛ-55	51,0	234	11,95	8,5... 10,7	4,5 ...6,3	1,5
Т-150К	121,0	252	30,70	25.0...28.0	11,0... 17,0	3,9
<i>Гусеничные тракторы</i>						
Т-70Л	51,5	252	12,95	9,0...11,6	5,5...7,5	1,3
ДТ-75М	66,2	252	16,65	13,0... 15,5	7,0... 10,0	1,7
ТДТ-55	55,2	255	14,30	9,0... 13,0	5,0... 7,5	1,4
ЛХТ-55	45,6	259	12,00	8,0... 11,0	5,0... 7,0	1,2
Т-150	121,0	252	27,80	22,0...25,5	11,5... 14,0	2,5
ТТ-4А	95,7	252	24,05	17,5...22,5	9,5... 13,0	2,5
Т-130МБГ	103	238	24,50	19,0...22,0	7,5... 12,0	2,0
Т-130МГ	118	245	27,20	20,5...25,0	9,5... 13,5	2,6

Примечание. Значения даны в интервалах 0,70... 0,85 использования тяговых усилий тракторов. Кроме того, расход топлива тем больше, чем выше скорость движения и чем рыхлее почва.

Литература

Основная

1. Винокуров В.Н., Еремин Н.В. Система машин в лесном хозяйстве. М.: АСАДЕМА. , 2004. – 319с
2. Винокуров В.Н., Силаев Г.В., Золотаревский А.А. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово-паркового строительства. М.: АСАДЕМА. , 2004. - 397 с.
3. Зима И.М., Малюгин Т.Т. Механизация лесохозяйственных работ. - М: Лесная промышленность, 1976. - 416 с.
4. Калиниченко Н.Г., Писаренко А.И., Смирнов Н.А. Лесовосстановление на вырубках. - М: Лесная промышленность, 1973. - 326 с.
5. Калиниченко Н.П., Силаев Г.В., Шапкин О.М. Организация и технология лесохозяйственных работ. - М: Агропромиздат, 1986. - 380 с.
6. Машины, механизмы и оборудование лесного хозяйства: Справочник /В.Н. Винокуров, В.Е. Демкин, В.П.Маркин и др.- М.: МГУЛ, 2000. - 439с.
7. Новосельцева А.М., Родин А.Р. Справочник по лесным культурам. - М: Лесная промышленность, 1983. - 280 с.
8. Родин А.Р. Методические указания по выращиванию культур хвойных пород на вырубках. - М: МЛТИ, 1981. - 24 с.
9. Силаев Г.В. Технологический комплекс машин для создания лесных культур на вырубках: Лабораторный практикум. -М: МЛТИ, 1988.-44 с.
10. Силаев Г.В., Золотаревский А.А. Система машин в лесном хозяйстве. Машины и механизмы. Учебное пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 260400 «Лесное хозяйство»и 260500 «Садово-парковое и ландшафтное строительство. Изд-во: МГУЛ. 2006. - 101 с.
11. Система лесохозяйственных машин./Г.А.Ларюхин, Н.П. Калиниченко, Г.Б.Климов и др. - М: Агропромиздат, 1985. - 264 с.
12. Технология искусственного лесовосстановления: Методические указания. /И.И.Дроздов, М.Д. Мерзленко, Г.В.Силаев и др. - М: 1993. - 74 с.

Дополнительная

1. Золотаревский А.А., Силаев Г.В., Рославлев В.Г. Малогабаритные тракторы и мотоблоки. - Минск: Высшая школа, 1986. - 141 с.
2. Зотов В.А. Машины для городских озеленительных хозяйств. - М: Машиностроение, 1978. - 208 с.
3. Ларюхин Г.А., Златоустов Л.С., Раков В.С. Механизация лесного хозяйства и лесозаготовок. - М: Агропромиздат, 1987. - 304 с.
4. Машины для лесного хозяйства и мелиорации. / А.Ф. Пронин, Г.И. Левитский, М.М. Горлов и др. - М: Высшая школа, 1982. - 288 с.
5. Метальников М.С. Справочник по регулировкам лесохозяйственных машин. - М: Высшая школа, 1982. - 246 с.
6. Силаев Г.В., Котов А.А. Расчет и комплектование машинно - тракторных агрегатов для работ в лесном хозяйстве. - М.: МГУЛ, 2001. - 55с.
7. Силаев Г.В., Шапкин О.М., Золотаревский А.А. Механизация работ в комплексном лесном предприятии. - М: Лесная промышленность, 1989. - 270 с.
8. Справочник агролесомелиоратора. /Г.Я. Маттис, Е.С. Павловский, А.Ф. Калашников и др. - М: Лесная промышленность, 1984. - 246 с.
9. Шаталов А.А., Ефимцев Ю.А. Механизация лесохозяйственных работ. М: Лесная промышленность, 1984. - 150 с.