

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Кафедра «Инженерная и Компьютерная графика»

**МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ
В ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЕ**

Методические указания к выполнению курсовой работы

Для направления 35.03.10 Ландшафтный дизайн



УДК 004.92:744

М74

Авторы:

Дебеева Светлана Александровна,

Фоминов Евгений Валерьевич,

Фисунова Елена Ивановна

Методические указания содержат методику выполнения курсовой работы по дисциплине «Машины и механизмы в ландшафтной архитектуре», рассматриваются вопросы комплектования машин на примере ухода за травяными покрытиями садово-парковых зон. Описан порядок расчета показателей использования машин и оценки эффективности их использования при выполнении работ по уходу за газоном. Приведены сведения и формулы для расчета тяговых сопротивлений и эксплуатационных показателей машин и орудий.

Для студентов очной и заочной форм обучения.

Введение

Основой повышения производительности труда при производстве озеленительных работ на основе рациональных схем создания объектов озеленения городов, является комплексная механизация всех трудоемких технологических процессов, которая достигается использованием системы машин, взаимно увязанных по своим технико-экономическим и технологическим показателям, обеспечивающих последовательное выполнение основных и дополнительных операций всего технологического цикла.

В настоящее время, благодаря механизации основных трудоемких процессов в садово-парковом строительстве, выполнение многих операций по массовому озеленению городских территорий, уходу за насаждениями и выращиванию цветов переводится на промышленную основу.

Для выполнения этих задач необходимы теоретические знания по устройству и работе машин и орудий, рациональной эксплуатации машинно-тракторных агрегатов в разных условиях ландшафтной архитектуры.

Целью данного учебного пособия по курсовой работе является освоение навыков по оптимальному комплектованию машинно-тракторного парка для заданных условий и объемов работ, а также расчет расхода горюче-смазочных материалов и машинно-тракторного агрегата для конкретной операции.

Цель курсовой работы – разработать и рассчитать комплекс мероприятий для содержания и ухода за газонными покрытиями в городском парке, помогающих создать оптимальные условия для роста и развития дернообразующих растений, в результате чего сформируется мелко травный густой травостой, обладающий высокой декоративностью, устойчивостью к условиям интенсивной эксплуатации и долголетием.

Задачи:

1 Выбор и обоснование технологии и организации выполнения озеленительной производственной операции.

2 Обоснование и расчет оптимального состава машинно-тракторного парка для комплексной механизации возделывания травянистых культур в заданные агротехнические сроки в соответствии с прогрессивной технологией их выращивания и условиями работы.

3 Разработка графика технического обслуживания и ремонта машинно-тракторного парка.

4 Определение потребности машинно-тракторного парка в топливе и смазочных материалах.

5 Производство расчета основных технико-эксплуатационных показателей использования машинно-тракторных агрегатов.

6 Освоение вопросов охраны труда и окружающей среды, а также противопожарной безопасности при эксплуатации машинно-тракторных агрегатов.

Задание по курсовой работе

Курсовая работа выполняется на основании индивидуального задания (приложение 1), которое выдается студентам руководителем проектирования на специальном бланке, подписываемом руководителем и студентом с указанием даты выдачи и приема к исполнению. Комплектуемые агрегаты и рассчитываемая технологическая операция уточняются руководителем в процессе выполнения работы. В процессе выполнения курсовой работы студенты составляют технологические карты и сроки проведения озеленительных работ, определяют необходимое количество агрегатов, составляют график загрузки машинно-тракторного парка.

Курсовая работа представляется в виде расчетно-пояснительной записки в объеме 25-30 с., 1 листа графического материала формата А1. После проверки работы руководителем студент защищает курсовую работу.

Основная часть работы включает разделы:

Введение

1. КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО УХОДУ ЗА ЗЕЛЕНЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ В ГОРОДСКОМ ПАРКЕ

1.1 Общая характеристика объекта проектирования. Выбор и обоснование технологии ухода за газоном

1.2 Выбор и обоснование системы машин

1.3 Расчет состава и планового использования машинно-тракторного парка. Составление технологических карт.

1.4 Планирование технического обслуживания и ремонта машин.

2. КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАШИНОТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

2.1 Расчеты по комплектованию машинотракторных агрегатов.

2.1.1 Расчет тягового сопротивления рабочей машины.

2.1.2 Расчет тяговых показателей рабочей машины.

2.1.3 Комплектование машинотракторного агрегата.

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНОТРАКТОРНОГО ПАРКА

3.1. Расчет производительности машинотракторных агрегатов.

3.2. Расчет потребного количества машинотракторных агрегатов.

3.3. Определение потребности в топливе и смазочных материалах.

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ.

Заключение

Список использованных источников

Далее, представлен пример выполнения курсовой работы, на основе задания по уходу за газоном, расположенным в лесопарковой зоне на площади 47га.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении излагаются актуальность работы (основные задачи, стоящие перед отраслью зеленого хозяйства, значение комплексной

механизации и производительного использования машинно-тракторного парка, оговаривается уровень механизации работ в конкретных условиях проектируемого производственного процесса и перспективы его совершенствования), цель и задачи работы.

Вводная часть курсовой работы должна быть увязана с заданием на проектирование.

1. КОМПЛЕКСНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО УХОДУ ЗА ЗЕЛЕННЫМИ НАСАЖДЕНИЯМИ В ГОРОДСКОМ ПАРКЕ

1.1 Общая характеристика объекта проектирования. Выбор и обоснование технологии ухода за газоном

Газон –низкий дерновый покров, создаваемый искусственно в основном из многолетних трав (злаков).

Уход за газоном включает определенный комплекс работ, который нужно выполнять регулярно:

Приведение газона в порядок по прошествии зимних месяцев. Вычесывание отмерших частей газонной травы.

Внесение удобрений. Минеральные удобрения вносятся 2раза в год весной и осенью. Современные минеральные удобрения выпускаются специально для газонов. Существуют такие как КЭМИР- газонный (по 5-10 кг, включает и микро- и макроэлементы (расход 5 кг на 1 сотку).

Полив газона. Первым признаком того, что газон нуждается в поливе является снижение упругости травы. Газоны, расположенные на легких песчаных почвах, следует поливать чаще, чем расположенные на глинистых. В среднем поливать газоны нужно 1раз в неделю, в жаркую погоду 2раза, а в дождливую погоду 1раз в 10 дней. На один квадратный метр газона нужно внести 25-30 литров воды.

Аэрация почвы. Аэрация газона способствует лучшему росту и развитию растений, позволяет предотвратить уплотнение почвы улучшая дренаж. Аэрацию можно производить не реже 1 раза в год при помощи специального аэратора.

Стрижка газона на внешний вид и состояние травы влияет больше всех остальных мероприятий. Предназначена не только для укорачивания отросшей травы, но и для того, чтобы образовался плотный густой травяной покров. Оптимальная высота травы – от 2см до 6,5см в зависимости от погоды, времени года и типа газона. Частота стрижки зависит от времени года летом подстригать следует 1-2 раза в неделю, а весной и осенью – 1раз в 10 дней. Направление стрижки необходимо время от времени менять.

Уборка опавших листьев и мусора проводится для поддержания оптимального водно-воздушного режима на участке.

Обрезка бровок. Горизонтальное подравнивание проводят для предотвращения разрастания корневищ вегетативных побегов газонных трав, и для предания газону четких и правильных форм.

Борьба с сорняками болезнями и вредителями. Проводят опрыскиванием. Первое профилактическое опрыскивание до распускания почек, следующее после их распускания. Для каждого вида вредителя или болезни необходимо подбирать препарат и дозы.

1.2 Выбор и обоснование системы машин

Технологический процесс и система машин по уходу за газоном в городском парке.

Операция	Наименование и марка рабочих машин	Класс тяги машины, кН
1.Прочесывание газона во взаимоперпендикулярных направлениях	Листоуборочная машина ЛУМ-1,3	6
2.Внесение удобрений: Минеральных в жидком виде	Разбрасыватель НРУ-0,5	6; 9; 14

3.Полив газонов	Поливомоечный прицеп УСБ – 25ПМ	6 -
4.Аэрация почвы	Аэратор почвы СК-18	6
5.Кошение газонов	Газонокосилка: тракторная КГШ-1,5	6
6.Уборка опавших листьев и мусора	Листоуборочная машина ЛУМ-1,3	6 -
7.Обрезка бровок	Машина для обрезки бровок газонов СК-19	-
8. Борьба с сорняками, болезнями и вредителями	Навесной опрыскиватель: ОН-400	6

На основании выбранного производства работ, технологического процесса и агролесоводственных требований для каждой операции подбираем рабочие машины. При этом основным критерием правильности выбора рабочей машины является обеспечение выполнения технологической операции в соответствии с агролесоводственными требованиями. Это определяется сравнением показателей технической характеристики данной машины с принятыми агролесоводственными требованиями по технологической операции.

При выборе типа и марки машины, прежде всего, учитываем класс тяги, необходимый для выполнения технологической операции принятой рабочей машиной.

Помимо этого, подбирая систему машин для выполнения всех операций принятого технологического процесса, стремимся к наименьшей разнотипности тракторов и рабочих машин, т.к. применение многих типов и

марок машин, особенно тракторов, значительно затрудняет их техническую и производственную эксплуатацию.

1) Листоуборочная машина ЛУМ-1,3

Предназначена для профессионального использования в целях уборки садово-парковой территории - сбора листвы, скошенной травы, древесной щепы и др.

Основными частями машины являются рабочий орган, бункер, рама, ходовая часть-колесо и привод рабочего органа. Агрегатируется с тракторами класса 0,6;0,9.

При движении агрегата вращающиеся стержни ротора взаимодействуют с лежащими на газоне листьями, поднимают их вверх и забрасывают в бункер. При наполнении бункера агрегат перемещается к месту разгрузки, освобождается от листьев и возвращается для дальнейшей работы

2) Навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0.5

Служит для разбросного посева удобрений и известковых материалов.

Он состоит: рама, бункер, сводоразрушитель, разбрасывающие диски, редуктор, цепная передача, дозирующее устройство.

Вместимость бункера составляет 0.41м³. ширина захвата с ветрозащитным устройством составляет 6м, без него – до 12м. Масса 300кг.

3) Поливомоечный прицеп УСБ–25ПМ

предназначен для полива газонов, деревьев, кустарников, цветочных культур в парках, скверах, на бульварах и улицах города. Входит в комплект сменных рабочих агрегатов универсальной машины УСБ-25 для содержания зеленых насаждений. Он предназначен для полива зеленых насаждений, мойки и полива дорожных покрытий, а также подкормки корневых систем деревьев и кустарников.

В качестве базовой машины – тягача УСБ25-Т – используется модернизированный трактор Т-25А. Трактор оборудован рядом дополнительных узлов и механизмов.

Поливомоечный прицеп представляет собой цистерну вместимостью 2000 л, установленную на одноосном шасси. Для всасывания воды при заполнении цистерны водой из водоемов, а также для нагнетания жидкости в трубопроводную систему при рабочих операциях на прицепе смонтирован редуктор с насосом. Привод насоса осуществляется от вала отбора мощности тягача через карданный вал и редуктор.

4) Аэратор СК-18

навешивается на трактор Т-25А. Он состоит из рамы- основания, барабана, опирающегося на ось подшипниками скольжения, прокалывающих шипов, сцепного устройства и защитного кожуха, предохраняющего оператора от случайного контакта с шипами.

Ширина захвата барабана 1000 мм; диаметр барабана с учетом размера шипов 680 мм; глубина прокалывания 70...90 мм; масса оборудования 450кг. Подъем и опускание аэратора производится гидросистемой трактора. Диаметр шипа 16 мм; число проколов на 1м² до 80. При движении трактора происходит прокалывание аэратора по поверхности газона с образованием конических проколов в результате чего значительно увеличивается не только аэрация почвы, но и её дренируемая способность.

5) Газонокосилка КГШ- 1,5

предназначена для скашивания газонов площадью не более 1000м², выполнена в качестве насосного оборудования на самоходное шасси Т-16М. Режущий аппарат представляет собой блок из трех плосковращательных ножей с общей шириной захвата 1,5 м. Блок ножей смонтирован внутри защитного кожуха и с помощью пантографа подвешен между осями опорных колес базового шасси. С помощью гидросистемы режущий аппарат может занимать рабочее или транспортное положение. Пантограф имеет свободный ход за счет изменения длинны тяг в пределах 50 мм, что позволяет режущим ножам копировать рельеф обрабатываемой поверхности. Высота стерни, оставляемой после прохода машины, лежит в пределах 40...100мм. Кинематическая схема режущего аппарата включает в себя ВОМ трактора,

цепную передачу, карданный вал и конический редуктор. Ножи режущего аппарата связаны клиноременной передачей. Масса газонокосилки 300 кг. Скорость движения до 5 км/ч.

6) Уборка мусора см п1

7) Машина для обрезки бровок газонов СК-19

Машина для обрезки бровок газонов СК-19. Это специальная фреза, состоящая из рамы основания на 4 опорных колесах, режущего ножа пропеллерного типа, отвала, укрепленного на раме консольного и двигателя с ручками управления, конического редуктора, цепного привода, рычажно-винтового механизма для установки ножа и отвала для сдвигания отрезанной дернины. В комплекте с плоскими и фигурными ножами. Ширина обрабатываемой кромки газона до 50 мм диаметр режущего ножа 280 мм. Машина вручную перемещается оператором производительность машины до 850 пог/м в час.

8) Опрыскиватель навесной ОН-400

используется для борьбы с вредителями лесных культур, виноградников, садов, а также, полевых культур. Опрыскиватель ОН-400 навешивается на трактор Т-25А, Т-40А, МТЗ-80/82.

Он состоит из рамы, резервуара с гидравлической мешалкой и уровнемером, трехплунжерного насоса, заборного и нагнетательного рукавов, пульта управления, карданной и цепной передач, универсальной штанги с дефлекторными распылителями.

Ширина захвата при обработке полевых культур составляет 8,5-10 м, при обработке садов- до 2 м. Вместимость резервуара – 400 л. Расход рабочей жидкости 50-400 л/га. Масса 320 кг.

1.3 Расчет состава и планового использования машинно-тракторного парка. Составление технологических карт.

Технологическая карта (приложение 2) является основным первичным документом по технологии выполнения работ по уходу за зелёными насаждениями (в данном случае – газон).

В графе 2 указываются технологические операции в той последовательности, в которой они должны выполняться.

В графах 3 и 4 указывается состав агрегата с маркировкой.

В графе 5 напротив каждой операции указывается объем работ в физических единицах в соответствии с заданием, путем умножения количество данной операции на объем работ (например: объем работ = площадь газона $47 \cdot 10 \text{раз} = 470 = 470 \text{ га}$).

В графе 6 указывается количество рабочих дней в установленном календарном периоде, а в графе 7 – количество машино-смен S_m , необходимое для выполнения заданного объема работ (47га), которое определяется из выражения.

Количество машино-смен необходимое для выполнения заданного объема работ:

$$S_m = V_i / N_{sm},$$

где V_i - объем работ,га;

N_{sm} - сменная норма выработки,га.

В графах 8, 9 и 10 намечаются календарные сроки начала и окончания работ по каждой операции.

В графе 10 технологической карты указывается продолжительность T работы агрегатов в часах.

Продолжительность работы агрегатов,ч:

$$T = S_m \cdot T_{sm} \cdot K_t,$$

где T_{sm} - продолжительность смены, ч;

K_t - коэффициент использования времени (0,8).

В графе 11 указывается необходимое для выполнения заданного объема работ количество машинно-тракторных агрегатов.

В графах 12-19 приводится календарный график загрузки оборудования.

Календарные сроки работ по уходу за газоном и их объём

Операция	Объём работ	Календарные сроки
Прочесывание газона	1 раз · 47=47га	Апрель
Внесение удобрений	2раза · 47=94га	Апрель
полив	10раз · 47=470га	Май-сентябрь
Аэрация почвы	4раза · 47=188га	Июнь-июль
Скашивание газонов	10раз · 47=470га	Май-сентябрь
Уборка опавших листьев и мусора	12раз · 47=564га	Май-октябрь
Обрезка бровок	2раз · 47=94га	Май-октябрь
Борьба с сорняками, болезнями и вредителями	4раза · 47=188га	Май-октябрь

При выборе календарных сроков выполнения работ не следует без надобности сокращать их, так как это приведёт к резкому увеличению количества машинно-тракторных агрегатов, которые в последующий период могут быть не использованы в данном предприятии.

2.КОМПЛЕКТОВАНИЕ МАШИНОТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

2.1 Расчеты по комплектованию машинотракторных агрегатов.

Обеспечение оптимального с технической (агротехнической) и экономической точек зрения сочетания трактора с рабочими машинами является основной задачей рационального агрегатирования.

Комплектование машинотракторных агрегатов включает:

- определение тягового сопротивления рабочих машин;
- определение тяговых показателей трактора;
- выбор рабочей передачи трактора и скорости движения агрегата;
- расчет состава агрегата;
- определение общего тягового сопротивления агрегата;
- определение степени загрузки трактора.

Тяговое усилие определяется расчетным путем или по тяговой характеристике трактора. Коэффициент сопротивления передвижению трактора – 0,14.

Прочесывание газона во взаимно-перпендикулярных направлениях производится с помощью ЛУМ-1,3, агрегируется с Т-25А. Рекомендуемая скорость движения=4,0-6,0 км/ч. Принимаем первичную передачу трактора, скорость движения при этом составляет 6,4 км/ч.

Внесение удобрений производится при помощи навесного разбрасывателя НРУ-0,5 с ветрозащитным устройством, агрегируется с Т-25А. Рабочая скорость разбрасывателя 6-12 км/ч, ширина захвата –6м, норма внесения 40-2000кг/га. Принимаем вторую передачу трактора, скорость движения при этом составит 8,1 км/ч.

Аэратор СК-18 навешивается на трактор Т-25А. Диаметр шипа 16мм, число проколов до 80 на 1 м². Рекомендуемая скорость движения=4,0-6,0 км/ч. Принимаем первую передачу трактора, скорость движения составит 6,4 км/ч.

Для скашивания газонов применимо навесное оборудование ГКШ-1,5, агрегируется с трактором Т-16М

Уборка опавших листьев и мусора производится с помощью листоуборочной машины ЛУМ-1,3, который агрегируется с Т-25А. Рекомендуемая скорость движения=5,0-6,0 км/ч. Принимаем первую передачу трактора, скорость движения при этом составит 6,4км/ч.

Борьба с сорняками, болезнями и вредителями осуществляется с помощью навесного опрыскивателя ОН-400, агрегируется с трактором Т-25А. Рекомендуемая скорость движения=4,0-5,0 км/ч. Выбираем первую передачу трактора, скорость при этом составит 6,4км/ч.

2.1.1 Расчет тягового сопротивления рабочей машины.

ТЯГОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ с. - х. машин (орудий), сопротивление, к-рое возникает при их передвижении. Различают Т. с. рабочее и холостое. Рабочее Т. с. — сопротивление, к-рое оказывает машина при передвижении её в рабочем (включённом) состоянии; холостое Т, с. — сопротивление

передвижению машины в транспортном положении (значение его зависит от массы машины, типа и конструкции ходовой системы и условий движения). Экспериментально Т. с. определяется динамометрированием. Для комплектования тракторных агрегатов наиб. значение имеет рабочее Т. с., соотношение которого с тяговыми возможностями трактора определяет число машин в агрегате. На величину рабочего Т. с. машин основное влияние оказывает технологический процесс, выполняемый машиной (подрезание и оборачивание пласта, рыхление почвы и т. п.), конструкция машины (ширина захвата, тип, форма и число рабочих органов, ходовая система, масса машины), условия работы (густота стеблестоя, влажность почвы, рельеф и др.), а также эксплуатационный режим машины (скорость движения, глубина обработки, техническое состояние). Т. с. машин в процессе работы не остаётся постоянным и изменяется в зависимости от гранулометрический состава почвы, рельефа и неравномерности работы двигателя и движителей.

Навесной разбрасыватель НРУ-0.5

$$R_e = f_{pm}(G_{pm} + G_y)$$

где $f_{pm} = 0,07$; $\rho = 40 \text{ кг/га}$;

$$V = 0,41 \text{ м}^3$$

$$G_{pm} = m \times g = 300 \text{ кг} \times 9,8 = 2940 \text{ Н}$$

$$G_y = V \times \rho \times g = 0,41 \times 1880 \times 9,8 = 7554 \text{ Н}$$

$$R_e = 0,07(2940 \text{ Н} + 7554 \text{ Н}) = 735 \text{ Н}$$

Рабочая скорость 12 км/ч

Тяговое сопротивление самоходных и тракторных газонокосилок с пальцевым брусом

$$R_{\text{кос.}} = Q_{\text{кос.}} \cdot f_{\text{кос.}} + B(R_{\text{ск.}} + R_0 \cdot \operatorname{tg} \alpha) = 3000 \cdot 0,4 + 1,5 \cdot (200 + 300 \cdot \operatorname{tg} 30^\circ) = 1759,8 \text{ Н} = 1,76 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{кос.}} = m \cdot g = 300 \cdot 10 = 3000 \text{ кН} = 3 \text{ кН}$$

$$R_{\text{агр.}} = R_{\text{кос.}} + Q_{\text{кос.}} \cdot i + Q_T \cdot i = 1,76 \text{ кН} + 3 \text{ кН} \cdot 0,016 + 17,6 \text{ кН} \cdot 0,016 = 2,11 \text{ кН}$$

где

$Q_{\text{кос}}$ – вес косилки, даН;

$f_{\text{кос}}$ – коэффициент сопротивления – 0,4с;

B – ширина захвата косилки – 1,5;

Q_T – вес трактора – 17,6 кН;

$R_{\text{ск}}$ – сила сопротивления скольжению пальцевого бруса косилки на 1м ширины захвата=15...20 даН/м;

R_0 – сопротивление режущего аппарата на 1м захвата косилки, отнесенное к пальцу кривошипа=25...30 даН/м;

α_c – угол наклона лезвия сегмента =30°

i – уклон местности – 0,016;

P_T – тяговое усилие на навесном устройстве трактора – 7 кН

Следовательно $R_{\text{агр}} < P_T$, поэтому выбираем первую передачу трактора, скорость при этом составит 5,5 км/ч

2.1.2 Расчет тяговых показателей рабочей машины.

Ограничение силы тяги по сцеплению:

$$P_T \leq P_{\text{сц}} - P_f$$

Сила сцепления для

T-16A

$$(P_T = 5,4 \dots 8,1 \text{ кН})$$

$$P_{\text{сц}} = \lambda Q \mu = 2/3 \cdot 1760 \cdot 0,8 = 938,7 = 9,4$$

$$P_f = Q \cdot f = 1760 \cdot 0,095 = 167,5 = 1,7$$

$$P_{\text{сц}} - P_f = 7,7 > P_T$$

T-25A

$$(P_T = 5,4 \dots 8,1 \text{ кН})$$

$$P_{\text{сц}} = \lambda Q \mu = 2/3 \cdot 1780 \cdot 0,8 = 9,5$$

$$P_f = 1780 \cdot 0,095 = 169,1 = 1,7$$

$$P_{\text{сц}} - P_f = 7,8 > P_T$$

3. ТЕХНИКОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИНОТРАКТОРНОГО ПАРКА

3.1. Расчет производительности машинотракторных агрегатов.

$$П_{см} = 0,36 \cdot B \cdot v \cdot T_{см} \cdot K_B \cdot K_v \cdot K_t, \text{ га}$$

где $П_{см}$ - сменная производительность МТА, га.

B - конструктивная ширина захвата агрегата, м.

v – теоретическая скорость движения агрегата на i -й передаче, м/с.

$T_{см}$ – продолжительность смены -8ч.

K_B - коэффициент использования конструктивной ширины захвата рабочей машины

K_v – коэффициент использования теоретической скорости движения агрегата.

K_t - коэффициент использования времени смены –0,8.

$$K_v = (1 - \delta)(1 - \lambda_l)$$

Где δ - коэффициент буксования (для колесных тракторов=0,02...0,03).

λ_l - коэффициент криволинейности хода трактора (значения колеблется от 0,05 при работе на старопахотных культурных землях до 0,30 – на вырубке и склонах).

Сменная производительность агрегата в линейных единицах.

$$П_{см} = 0,36 \cdot v \cdot T_{см} \cdot K_v \cdot K_t, \text{ км}$$

Количество машинных смен ($С_m$)

$$С_m = V_i / П_{см},$$

Потребное количество МТА (n_{agr})

$$n_{agr} = V_i / П_{см} \cdot D_p \cdot K_{см} \cdot K_{т.г}, \text{ шт.}$$

где V_i - объем работ данного вида, физические единицы.

D_p – количество рабочих дней, необходимых для выполнения данного вида работ.

$K_{т.г}$ – коэффициент технической готовности парка, при односменной работе-1, при работе более одной смены в сутки-0,70...0,80.

$K_{см}$ – коэффициент сменности –1.

Продолжительность работы агрегатов в часах (T)

$$T = С_m \cdot T_{см} \cdot K_v \cdot K_t, \text{ ч}$$

Норма расхода топлива (Нр.т)

$$\text{Нр.т} = GT / W_{\text{ч}} \cdot 0,85, \text{ кг/га}$$

где GT – часовой расход топлива кг/ч.

$W_{\text{ч}}$ – часовая производительность ($P_{\text{см}} / T_{\text{см}}$) кг/ч.

1) Прочесывание газона во взаимно-перпендикулярных направлениях производится с помощью листоуборочной машины ЛУМ-1,3; агрегатируется с трактором Т-25А.

$$P_{\text{см}} = 0,36 \cdot 1,3 \cdot 1,39 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 3,67 \text{ га/смену.}$$

$$K_v = (1 - 0,02)(1 - 0,05) = 0,9$$

$$C_{\text{м}} = 47 / 3,67 = 13 = 13 \text{ смен.}$$

$$n_{\text{агр}} = 3 \text{ шт.}$$

$$T = 13 \cdot 8 \text{ ч} \cdot 0,8 = 83,2 \text{ ч.}$$

$$W_{\text{ч}} = (47/8) = 5,9 \text{ га/ч}$$

$$\text{Нр.т} = 4,78 / 5,9 \cdot 0,85 = 0,7 \text{ кг/га.}$$

2) Внесение удобрений производится при помощи навесного разбрасывателя НРУ-0,5 с ветрозащитным устройством, агрегатируется с Т-25А.

$$P_{\text{см}} = 0,36 \cdot 6 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 18,28 \text{ га/смену.}$$

$$K_v = (1 - 0,02)(1 - 0,05) = 0,9$$

$$C_{\text{м}} = 47 / 18,28 = 2,6 \text{ смены.}$$

$$n_{\text{агр}} = 3 \text{ шт.}$$

$$T = 2,6 \cdot 8 \text{ ч} \cdot 0,8 = 16,6 \text{ ч.}$$

$$W_{\text{ч}} = (18,28/8) = 2,3 \text{ га/ч.}$$

$$\text{Нр.т} = (4,78 \text{ кг/ч} / 2,3) \cdot 0,85 = 1,76 \text{ кг/га.}$$

3) Полив газона производится с помощью УСБ-25ПМ, Т-25А.

$$P_{\text{см}} = 0,36 \cdot 14 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 56,8 \text{ га/смену.}$$

$$C_{\text{м}} = 47 / 56,8 = 0,8 \text{ смены.}$$

$$T = 0,8 \cdot 8 \text{ ч} \cdot 0,8 = 5,1 \text{ ч.}$$

$$n = 47 / 56,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,8 = 1 \text{ шт}$$

$$W_{\text{ч}} = 56,8 / 8 = 7,1 \text{ га/ч}$$

$$Нр.т=4,78/7,1 \cdot 0,85 = 0,6 \text{ кг/га}$$

4) Аэратор почвы СК-18 навешивается на Т-25А.

$$Псм=0,36 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8=2,4 \text{ га/смену.}$$

$$См = 47/ 2,4=19,6 \text{ смен.}$$

$$пагр= 3 \text{ шт.}$$

$$Т= 19,6 \cdot 8 \cdot 0,8=125,4 \text{ ч.}$$

$$Wч = (2,4/8)=0,3 \text{ га/ч.}$$

$$Нр.т = 4,78/0,3 \cdot 0,85=13,5 \text{ кг/га.}$$

5) Для кошения газона применимо навесное оборудование ГКШ-1,5, агрегатируется с трактором Т-16М.

$$Псм=0,36 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8=3,65 \text{ га/смену.}$$

$$См = 47/ 3,65=12,9 \text{ смены.}$$

$$пагр= 4 \text{ шт.}$$

$$Т= 12,9 \cdot 8 \cdot 0,8=82,6 \text{ ч.}$$

$$Wч = (3,65/8)=0,45 \text{ га/ч}$$

$$Нр.т = 2,85 \text{ кг/ч}/0,45 \cdot 0,85=7,45 \text{ кг/га.}$$

6) Уборка опавших листьев и мусор производится с помощью листоуборочной машины ЛУМ-1,3; агрегатируется с Т-25А.

$$Псм=0,36 \cdot 1,3 \cdot 1,39 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8=3,67 \text{ га/смену.}$$

$$Kv=(1-0,02)(1-0,05)=0,9$$

$$См = 47/ 3,67=13=13 \text{ смен.}$$

$$пагр= 3 \text{ шт.}$$

$$Т=13 \cdot 8 \cdot 0,8=83,2 \text{ ч.}$$

$$Wч = (47/8)=5,9 \text{ га/ч}$$

$$Нр.т = 4,78/5,9 \cdot 0,85=0,7 \text{ кг/га.}$$

7) Обрезка бровок, СК-19 (вручную перемещается оператором).

$$Псм=0,36 \cdot 0,5 \cdot 1,10 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8=1,12 \text{ га/смену.}$$

$$См = 47/1,12 =39,2 \text{ смен.}$$

$$Т= 39,2 \cdot 8 \cdot 0,8=250,9 \text{ ч.}$$

$$n= 2 \text{ маш.}$$

8) Борьба с сорняками, болезнями и вредителями осуществляется с помощью навесного опрыскивателя ОН-400; агрегируется с трактором Т-16М.

$$P_{см} = 0,36 \cdot 2 \cdot 1,5 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 6 \text{ га/смену.}$$

$$C_{м} = 47 / 6,0 = 7,8 \text{ смена.}$$

$$n_{агр} = 2 \text{ шт.}$$

$$T = 7,8 \cdot 8 \cdot 0,8 = 49,9 \text{ ч.}$$

$$W_{ч} = (6,0 / 8) = 0,75 \text{ га/ч.}$$

$$H_{р.т} = 2,85 / 0,75 \cdot 0,85 = 3,23 \text{ кг/га}$$

3.2. Расчет потребного количества машинотракторных агрегатов.

$$N_{агр.} = V_i / P_{см} \cdot D_{р} \cdot K_{см} \cdot K_{т.г.}, \text{ шт}$$

где

V_i – объем работ данного вида, физические единицы

$P_{см}$ – сменная производительность

$D_{р}$ – количество рабочих дней, необходимых для выполнения данного вида работ

$K_{см}$ – коэффициент сменности

$K_{т.г.}$ – коэффициент технической готовности парка, при односменной работе – 1, при работе более одной смены в сутки – 0,70...0,80

3.3. Определение потребности в топливе и смазочных материалах.

Общая потребность в топливе

$$G_{т} = H_{т} \cdot V_i$$

V_i – объем работы данного вида, физические единицы

$H_{т}$ – норма расхода топлива, кг/га

$$H_{т} = g_{т} / W_{ч} \cdot 0,85$$

где

$g_{т}$ – часовой расход топлива, кг/ч.

$W_{ч}$ – часовая производительность ($P_{см} / T_{см}$), кг/ч

1) Прочесывание газона во взаимно-перпендикулярных направлениях производится с помощью листоуборочной машины ЛУМ-1,3; агрегируется с трактором

Т-25А.

$$V = 47 \text{ га}$$

$$Нр.т = 4,78/5,9 \cdot 0,85 = 0,7 \text{ кг/га.}$$

$$G_T = 0,7 \cdot 47 = 32,9 \text{ кг}$$

2) Внесение удобрений производится при помощи навесного разбрасывателя НРУ-0,5 с ветрозащитным устройством, агрегируется с Т-25А.

$$V = 47 \text{ га}$$

$$Нр.т = (4,78 \text{ кг/ч} / 2,3) \cdot 0,85 = 1,76 \text{ кг/га.}$$

$$G_T = 1,76 \cdot 47 = 82,7 \text{ кг}$$

3) Полив газона производится с помощью УСБ-25ПМ, Т-25А.

$$V = 47 \text{ га}$$

$$Нр.т = 4,78/7,1 \cdot 0,85 = 0,6 \text{ кг/га}$$

$$G_T = 0,6 \cdot 47 = 26,9 \text{ кг}$$

4) Аэратор почвы СК-18 навешивается на Т-25А

$$V = 47 \text{ га}$$

$$Нр.т = 4,78/0,3 \cdot 0,85 = 13,5 \text{ кг/га}$$

$$G_T = 13,5 \cdot 47 = 634,5 \text{ кг}$$

5) Для кошения газона применимо навесное оборудование ГКШ-1,5, агрегируется с трактором Т-16М.

$$V = 47 \text{ га}$$

$$Нр.т = 2,85 \text{ кг/ч} / 0,45 \cdot 0,85 = 7,45 \text{ кг/га.}$$

$$G_T = 7,45 \cdot 47 = 350,2 \text{ кг}$$

6) Прочесывание газона во взаимно-перпендикулярных направлениях производится с помощью листоуборочной машины ЛУМ-1,3; агрегируется с трактором

Т-25А.

$$V = 47 \text{ га}$$

$$H_{p.T} = 4,78/5,9 \cdot 0,85 = 0,7 \text{ кг/га.}$$

$$G_T = 0,7 \cdot 47 = 32,9 \text{ кг}$$

7) Борьба с сорняками, болезнями и вредителями осуществляется с помощью навесного опрыскивателя ОН-400; агрегируется с трактором Т-16М.

$$V = 47 \text{ га}$$

$$H_{p.T} = 2,85/0,75 \cdot 0,85 = 3,23 \text{ кг/га}$$

$$G_T = 3,23 \cdot 47 = 151,8 \text{ кг}$$

Расчет потребного количества топлива и смазочных материалов для выполнения заданного объема работ.

Марка машины	Основное топливо		Моторное масло			Трансмиссионное масло		Пластичные смазки			
	Вид и марка	Кол-во, кг	марка	Норма, % к осн. Топливу.	Кол-во, кг	марка	Норма, % к осн. Топливу.	Кол-во, кг	марка	Норма, % к осн. Топливу.	Кол-во, кг
Т-25А	Дизельное Л	810	М10В2	4,1	35	ТМ-2-18	0,7	6	С	0,02	0,17
Т-16М	Дизельное Л	502	М10В2	4,1	21	ТМ-2-18	0,7	2	С	0,02	0,05
Итого	1312		56			8		0,22			

4. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Мероприятия по охране труда, природы и пожарной безопасности разрабатываются на основе типовых правил техники безопасности и заводских инструкций на лесохозяйственные машины. В расчетно-графической работе следует описывать только правила, касающиеся конкретного агрегата, указанного в задании.

Охрана труда предусматривает систему мероприятий, направленных на создание безопасных и нормальных условий работы. Она включает правовые

и санитарно-гигиенические нормы, обязательные для соблюдения руководителями и работниками лесного хозяйства.

За организацию охраны труда в лесхозах отвечают руководители хозяйств, которые обязаны:

- следить за выполнением норм, правил, инструкций и приказов по технике безопасности;
- не допускать к работе тракторы и лесохозяйственные машины, если не соблюдаются правила техники безопасности;
- принимать меры по обеспечению рабочих спецодеждой и защитными средствами;
- своевременно принимать меры, исключая несчастные случаи.

Инженеры-механики, лесничие, мелиораторы и бригады тракторных бригад обязаны:

- инструктировать по технике безопасности, противопожарным мероприятиям всех рабочих, обслуживающих машинно-тракторные агрегаты;
- следить за исправностью предохранительных устройств, обеспечивающих безопасные условия труда.

Наиболее важными вопросами выполнения правил техники безопасности и противопожарных мероприятий являются:

- перед началом работы все водители, трактористы-машинисты и обслуживающий персонал обязаны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарным мероприятиям, о чем должны расписаться в журнале по технике безопасности установленного образца;
- посторонним лицам запрещается находиться вблизи работающих машин и на площадках, где производятся работы;
- запрещается работать на неисправных машинах, осматривать, смазывать и регулировать движущиеся части машин на ходу во время работы;
- ремонт и регулировку узлов и механизмов навесного и прицепного оборудования МТА проводить только тогда, когда оно опущено на землю или специальную подставку, при неработающем двигателе трактора;

- перед подъемом и опусканием навесных орудий убедиться в том, что на них и рядом нет людей;
- во время длительной остановки трактора нельзя оставлять машины в поднятом состоянии;
- опускать машины в рабочее положение и поднимать их можно только на прямолинейных участках движения трактора;
- запрещается ездить на прицепных машинах (за исключением случаев, когда это предусмотрено конструкцией машины), соскакивать с машины во время движения и оставлять механизмы управления;
- категорически запрещается работать в ночное время без соответствующего освещения;
- необходимо давать предупреждающий сигнал для работающих на навесных машинах и начинать движение только после получения ответного сигнала;
- запрещается заправлять двигатель во время его работы или вблизи открытого огня;
- запрещается рабочим-оправщикам находиться на расстоянии меньше 10 м от движущегося лесопосадочного агрегата (сбоку, сзади);
- при развороте тракторист обязан высадить сажальщиков;
- запрещается загружать лесопосадочную машину посадочным материалом или подавать его сажальщикам во время движения агрегата;
- категорически запрещается допускать к работе с ядохимикатами лиц не достигших 18 летнего возраста, беременных и кормящих женщин, лиц имеющих незажившие раны, страдающими психическими расстройствами, эпилепсией, язвенной болезнью, заболеваниями печени, почек;
- при работе с ядохимикатами не допускается пить, принимать пищу, курить на рабочем месте;
- запрещается оставлять непогашенными костры, а также сливать остатки ядохимикатов и гербицидов вблизи открытых водоемов или в них;

- не допускается опыливание и опрыскивание растений с помощью наземной аппаратуры при скорости ветра выше 3 м/с, а авиационная обработка при скорости ветра более 2 м/с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении, на основании проведенных расчетов и анализа, даются ответы на поставленные в курсовой работе задачи, составляются общие рекомендации и выводы по использованию оптимального состава машинно-тракторного парка для заданного объема работ, дается оценка эффективности предлагаемых мероприятий.

Приложение 1

№	Показатели	Цифра зачетной книжки	Вариант по цифре зачетной книжки									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	Область применения	последняя	Ростовская		Краснодарский край		Ленинградская		Астраханская		Московская	
2	Вид газона	последняя	обыкновенный		партерный		луговой		мавританский		спортивный	
3	Расположение газона	предпоследняя	городской парк		территория жилого комплекса		территория, прилегающая к образовательному учреждению		загородный гольф-клуб		эко-парк	
4	Площадь участка озеленения, га	сумма 2-х последних	8	10	5	30	15	20	3	6	2	12
5	Уклон местности, %	последняя	0,01	0,012	0,014	0,016	0,018	0,02	0,022	0,024	0,026	0,028
6	тип покрытия	предпоследняя	рулонный					посевной				

Приложение 2

номер операции	наименование операции	состав агрегата		объем работ, га	сменная норма выработки, га/смену	количество машинно-смен	календарные сроки работ			Потребное кол-во агрегатов	график загрузки (декада)								
		марка машины	марка установки				начало	продолжительность, дней	окончание		мар	апрел	май	июн	июл	авгус	сентябр	октябр	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1	Прочесывание газона во взаимоперпендикулярных направлениях	Т-25А	ЛУМ-1,3	47	3,6	1	15.04	1	16.04	3									
2	Внесение удобрений Минеральные в жидком виде	Т-25А	НРУ -0,5	94	18, 28	2, 6	20.03 20.04	1 1	21.03 21.04	3									
3	Полив газонов	Т-25А	УСБ - 25П	470	56, 8	0, 8	01.05	150	01.10	1									

Список литературы.

1. Винокуров В.Н, Еремин Н.В. Система машин в лесном хозяйстве-М.: «Академия», 2004.- 320с.
2. Винокуров В.Н., Силаев Г. В. Машины и механизмы лесного хозяйства и садово - паркового строительства: Учебник для вузов. М.: Издательский центр «Академия», 2004. - 400 с.
3. Тюльдюков В.А., Кобозев И.В. и другие. Газоноведение и озеленение населённых территорий.- М.: КолоС, 2002.-264с.
4. Эл.ресурс: <https://pro-motobloky.ru/>
5. Эл.ресурс: <https://motoblok-kultivator.com/>
6. Эл.ресурс: <https://oselhoztehnike.ru/mini-tehnika>