

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Иркутской области
«Профессиональное училище № 39 п. Центральный Хазан»

Методические рекомендации по выполнению практических работ

ОП.16. Гидротехнические мелиорации лесных земель
программы среднего профессионального образования подготовки специалистов
среднего звена

35.02.01. Лесное хозяйство

2019г.

Рассмотрено:

На заседании ЦМК основных образовательных программ

Протокол № 10 от 21 июня 2019 г.

Председатель Мещеряков / М. М. Мещеряков

Организация-разработчик ГБПОУ ПУ № 39

Пояснительная записка

Методические указания составлены в соответствии с программой профессионального модуля «Организация и проведение мероприятий по охране и защите лесов» для СПО по специальности 35.02.01 «Лесное и лесопарковое хозяйство».

Данные методические указания предназначены для студентов 2 курса, обучающихся по специальности 35.02.01 «Лесное и лесопарковое хозяйство». Они содержат основные подходы к организации и выполнению практических работ, раскрыты требования, исходящие из нормативных документов к их количеству и объему.

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. Они являются обязательным и необходимым элементом при изучении раздела «Защита лесов» и «Охрана лесов» направлены на формирование у студентов профессиональных и практических умений.

Содержание практических работ составляют:

- изучение нормативных документов и справочных материалов, анализ производственной документации, выполнения заданий с их использованием;
- уметь классифицировать насекомых по группам вредности: хвое - и листогрызущие вредители; стволовые вредители;
- умение определять по повреждениям, наносимые древесным породам на разных стадиях развития хвое - и листогрызущими и стволовыми вредителями;

Целями проведения практических работ являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по темам раздела «Защита лесов» и «Охрана лесов».
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

МДК 02.01. «Охрана и защита лесов» рекомендуется проведение практических занятий в количестве 92 часа.

Критерии оценки работы студентов на практическом занятии:

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил требования к оценке «5», но допущены 2-3 недочета.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент

- правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные проблемы в усвоении вопросов курса «Компьютерные сети», не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;
- допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент

- не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.
- не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Практическая работа № 1

Тема: Определение водно-физического свойства почвы.

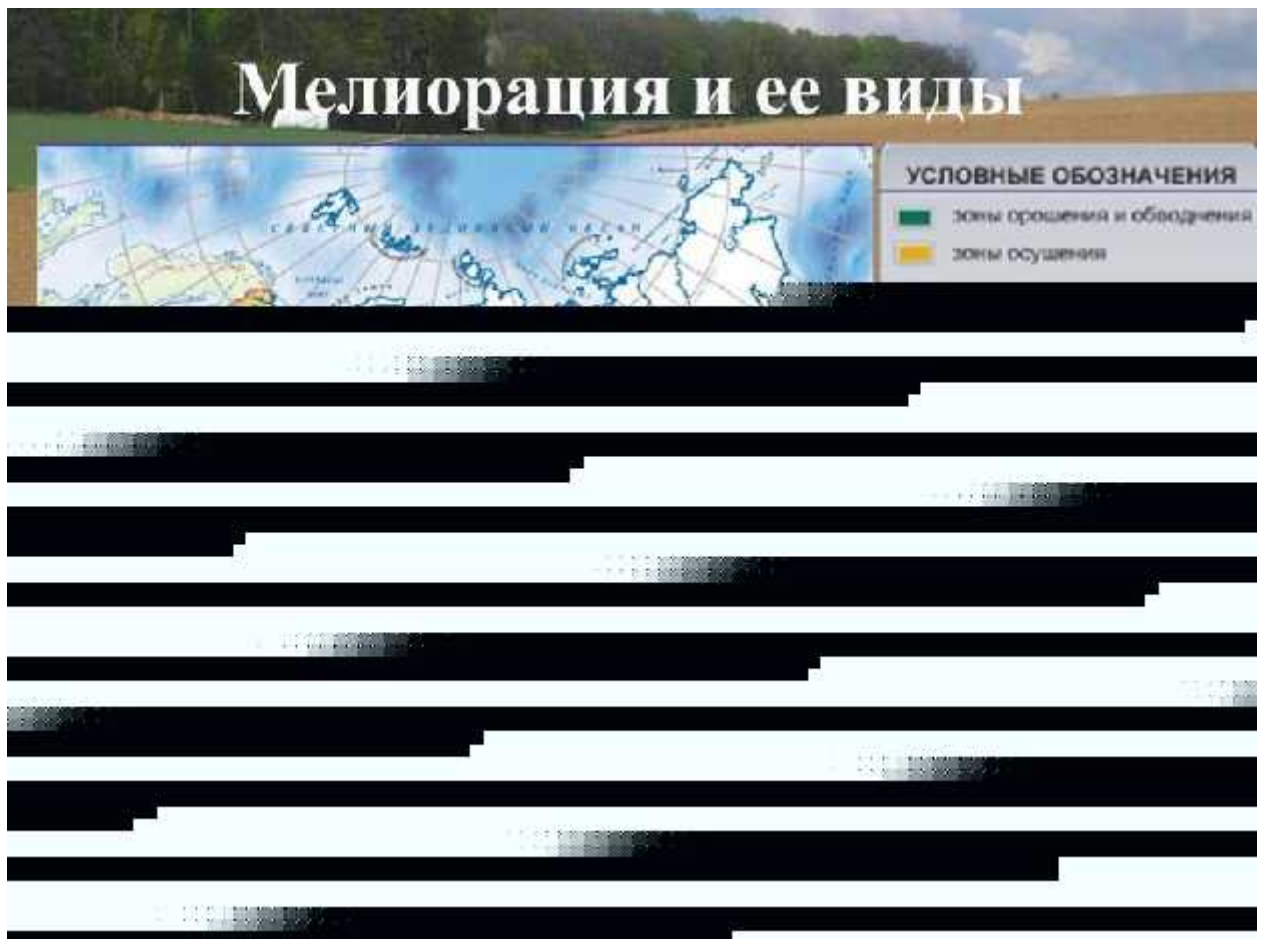
Цель работы: изучить определение водно-физического свойства почвы.

Мелиорация -это глубокое изменение компонентов природы для повышения потребительской стоимости (полезности) земель.

Таблица 2. Типы и виды мелиорации

Типы	Виды	Задачи
Гидромелиорция (водная мелиорация)	Оросительная, осушительная, обводнение и т.д.	Улучшение засушливых, переувлажнённых и др. земель путём регулирования водного, воздушного, теплового и др. режимов почв
Агромелиорация	Противоэрозионная, полезащитная и т.д.	Улучшение земель, посредством почвозащитных, водорегулирующих и иных свойств защитных лесных насаждений
Культуртехническая	Расчистка земель, планировка и т.д.	Первичная обработка почвы
Химическая	Известкование, гипсование почв и т.д.	Улучшение химических свойств почвы

Задание: Изучить карту Российской Федерации и Республики Калмыкия. зарисовать зоны мелиораций. Сделать вывод и объяснить причину возникновения данного вида мелиорации.



Практическая работа №2

Тема: Водный баланс активного слоя почвы и определение его элементов.

Цель работы: Изучить термин оросительная норма, поливная норма. Изучить формулы расчета.

Оросительная норма — объем воды, подаваемой на гектар орошаемой площади за вегетационный период. Ее определяют как разницу между суммарной потребностью культуры в воде и ее природной влагообеспеченностью и измеряют в м³/га или мм слоя воды. Обычно она соответствует дефициту водопотребления культуры за вегетационный период.

$$M_{nt} = \sum_{i=1}^n d_{whi},$$

где M_{nt} — оросительная норма нетто;

$\sum_{i=1}^n d_{whi}$ — суммарный дефицит водопотребления за вегетационный период.

Дефицит водопотребления рассчитывают по уравнению водного баланса:

$$d_{wh} = ET - W_a - P_{ef} \times a - V_{gr}, \quad (3.2)$$

где ET — суммарное водопотребление за расчетный период (обычно декада);

W_a — активные запасы почвенной влаги, которые могут быть использованы растениями;

P_{ef} — эффективные атмосферные осадки за период;

a — коэффициент использования осадков;

V_{gr} — используемые грунтовые воды.

Активные для растения запасы почвенной влаги определяют как разность между фактическими запасами влаги W_o (мм) в расчетном слое почвы h_w и допустимыми (предполивными) запасами влаги W_{cr} (мм) в этом же слое, то есть

$$W_a = W_o - W_{cr}, (3.3)$$

где, $W_o = \gamma h_w w_o$, (3.4)

$$W_{cr} = \gamma h_w w_{cr}, (3.5)$$

где γ — объемная масса почвы, т/м³

h_w — расчетный слой почвы, м;

w_o — фактическая влажность почвы в расчетном слое, % от массы абсолютно сухой почвы;

w_{cr} — критическая или допустимая влажность почвы в этом же слое, %.

Критическую (предполивную) влажность почвы можно определить по уравнению

$$w_{cr} = 0.5(w_{нв} + w_{вз}) (3.6)$$

где $w_{нв}$ — влажность, соответствующая наименьшей влагоемкости, %;

$w_{вз}$ — влажность завядания, %;

При отсутствии данных о влажности завядания критическую влажность можно принять в долях от $w_{нв}$:

- для песчаных и супесчаных почв . . . 0.50 — 0.65
- для суглинистых почв . . . 0.65 — 0.75
- для глинистых почв . . . 0.75 — 0.80

Более низкий предел предполивных запасов влаги соответствует засухоустойчивым культурам, а верхний — влаголюбивым.

Осадки вегетационного периода оценивают следующим образом.

Если

$$P \leq ET + (W_{нв} - W_0),$$

то $a=1$, а если

$$P > ET + (W_{нв} + W_0),$$

$$\text{то } a = \frac{ET + (W_{нв} - W_0)}{P}, \quad (3.9)$$

где ET — суммарное водопотребление за расчетный период, мм;

$W_{нв}$ — наименьшая влагоемкость максимального [расчетного слоя почвы для данной культуры](#), мм;

W_0 — начальные (перед выпадением дождей) запасы влаги в том же слое.

Наибольшую сложность в установлении оросительной нормы представляет расчет суммарного водопотребления:

$$ET = k_o k_b ET_o,$$

где k_o — микроклиматический коэффициент;

k_b — биологический коэффициент;

ET_o — потенциальная эванотранспирация, мм/сут.

$$ET_o = n(0,46t + 8,13)R_\delta, \quad (3.11)$$

где n — средняя суточная продолжительность дневного времени в % от годовой;

t — температура воздуха, °C;

R_δ — поправочный коэффициент учитывающий влажность воздуха, продолжительность солнечного сияния и скорость ветра.

Поливная норма — количество воды, подаваемой на гектар орошаемой площади за один полив. Ее измеряют в м³/га или мм водного слоя. Расчетное значение поливной нормы можно определить по формуле А.Н. Костякова:

$$m_{nt} = W_{nb} - W_{cr} = 10 \gamma h_w (w_{nb} - w_{cr}),$$

где W_{nb}, W_o — запасы влаги в расчетном слое почвы при наименьшей (W_{nb}) и критической (W_{cr}) влажности почвы, мм.

Расчетный слой почвы принимается в зависимости от культуры и фенопериода. Глубина расчетного слоя почвы принимается равной 40 см.

В связи с тем, что орошение в Европейской части РФ осуществляется преимущественно дождеванием, при окончательном выборе норм полива необходимо учитывать интенсивность и качество дождя, впитывающую способность почвы, рельеф и уклон поверхности. Режим орошения дождеванием должен базироваться на технологических нормах полива. Технологическая норма полива не должна превышать достокую (эрозионно-допустимую) норму.

Фактически поливную норму, которую необходимо подать на поле с учетом способа и техники полива, определяют по зависимости

$$m_{act} = mk,$$

где m — расчетная поливная норма;

k — поправочный коэффициент с учетом технологической нормы полива.

На основании интегральной кривой дефицита водопотребления и фактических норм полива графоаналитически рассчитывают режим орошения.

Расчет водопотребления орошаемого лесного питомника ведут по формуле:

$$V = M_{op} A / \eta,$$

где M_{op} — средневзвешенная оросительная норма брутто, м³/га;

A — площадь орошения нетто, га;

η — КПД оросительной системы.

Средневзвешенная оросительная норма определяется по формуле:

$$M_{cp} = \frac{\alpha_1 M_1 + \alpha_2 M_2 + \dots + \alpha_n M_n}{100},$$

где M_1, M_2 — оросительные нормы для отдельных культур, м³/га;

α_1, α_2 — процент площади, занимаемой отдельной культурой.

Задача.

Определить дефицит водопотребления. Объемная масса почвы – 1,42 т/м³, расчетный слой почвы 10 см, фактическая влажность почвы – 70 %, критическая влажность почвы – 60 %, микроклиматический коэффициент – 1, биологический коэффициент – 0,96, средняя суточная продолжительность дневного времени – 0,38 %, температура воздуха – 15,6°С, поправочный коэффициент на влажность воздуха, продолжительность солнечного сияния и скорость ветра – 7,9, эффективные атмосферные осадки – 20 мм, используемые грунтовые воды – 6 мм.

Задача.

Рассчитать поливную норму для школьного отделения питомника расположенного в лесной зоне на среднесуглинистых почвах. Корнеобитаемый слой почвы – 40 см, объемная масса почвы – 1,5 т/м³, предельная полевая влагоемкость почвы – 22 %, предполивная влажность почвы – 7 %.

Практическая работа № 4

Тема: Расчет оросительного гидромодуля.

Цель работы: изучить определение гидромодуля, основные элементы. изучит формулы расчета гидромодуля.

После расчета режима орошения (оросительных и поливных норм) отдельных сельскохозяйственных культур устанавливают режим орошения полей севооборота. При этом учитывают [потребность в воде каждой культуры севооборота](#), почвенные и гидрогеологические условия всех полей, плановые задания по урожаям орошаемых культур и организацию орошаемого хозяйства.

Режим орошения в севообороте изображают в виде графика гидромодуля q , который выражает потребный расход воды на единицу площади посева сельскохозяйственных культур орошаемого севооборота.

Расчетный расход оросительной системы может быть вычислен по формуле

$$Q_{нт} = q * F,$$

где $Q_{нт}$ – расчетный расход оросительной системы, л/с; q – гидромодуль, л/с на 1 га; F – площадь орошаемого севооборота, га.

Гидромодуль вычисляется по формуле

$$q = \alpha m / (86\ 400 t),$$

где α – состав культур в севообороте, %; m – поливная норма, м³/га ; t – поливной период культуры, сут (расчет проводят на круглые сутки, то есть 86 400 с).

Такие расчеты осуществляют для всех поливов и культур. По уточненным

данным строят укомплектованный график гидромодуля. При этом соблюдают следующее: одновременно можно поливать не более двух культур; сроки полива не должны выходить за пределы допустимых; поливы можно проводить не позже намеченных сроков и не раньше, чем за 3 сут. до них; поливной период нельзя увеличивать; средний день полива можно сдвигать для кукурузы, трав, зерновых, овощных и технических культур на 4...5 сут, для хлопчатников на 3... 4, сут; нельзя допускать снижения предполивной влажности ниже минимальных запасов влаги в почве; межполивной период можно изменять на 5...7 сут.

Расход воды для каждого полива определяется по формуле

$$Q = m * F_k / (3,6 * T * t * \beta),$$

где Q – расход воды, л/с; m – поливная норма, м³/га; F_k – площадь, занятая культурой, га; T – продолжительность данного полива, сут; t – продолжительность полива в течение суток; ч; β – коэффициент техники полива, учитывает сток и просачивание влаги ниже расчетного слоя почвы. При поливах без сброса $\beta = 0,7...0,95$.

Практическая работа № 5

Тема: Эколого-мелиоративные показатели при орошении на местном стоке

Цель работы: изучить эколого-мелиоративные показатели при местном стоке.

Расчет объема весеннего стока ведут на определенную обеспеченность. Так, если вода из пруда используется главным образом для орошения, то наполнение пруда обычно рассчитывается на сток 80%-ной обеспеченности. Если же пруд устраивают для целей водоснабжения, когда требуется обеспечить большую гарантию водопотребления, его рассчитывают на сток 97%-ной обеспеченности.

Объем воды, поступающие с водосбора рассчитывают по формуле

$$W = Fh\delta\sigma \quad (1)$$

где W — объем весеннего стока, м³; F — площадь водосбора, м²;

h — мощность снега перед весенним снеготаянием, м; δ — плотность снега; σ — коэффициент стока.

Площадь водосбора берется по плановым материалам, а при их отсутствии определяется в натуре. Мощность и плотность снега берутся по данным ближайших метеостанций или определяют в натуре.

Переход от среднего объема стока к объему стока заданной обеспеченности $WP\%$ осуществляется через модульный коэффициент $KP\%$

$$WP\% = W \cdot KP\% \quad (2)$$

Модульный коэффициент определяется по значениям коэффициента вариации C_v и коэффициента асимметрии $C_s = 2 C_v$

$$KP\% = \Phi P\% \cdot C_v + 1, \quad (3)$$

где $\Phi P\%$ - отклонение ординаты кривой обеспеченности Пирсона III типа от середины берется по таблице Фостера-Рыбкина.

Сток воды в пруд может быть увеличен также за счет накопления снега на водосборной площади путем её облесения, применения кулисных паров и т.д.

Практическая работа № 5

Тема: Определить элементы почвенной гидрологии и гидрогеологии.

Цель работы: изучить формулу гидрологического расчета пруда.

Объем стока, поступающего с водосборной площади (к створу плотины) должен обеспечивать суммарное водопотребление.

Водосборную площадь определяют планиметром или обычным геометрическим путем по плану местности в горизонталях, где сооружают пруд (рис. 1).

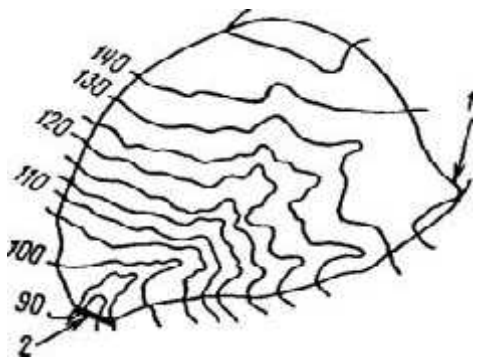


Рис. 1. План водосборной площади пруда:

1 – водораздел; 2 – ось плотины

От оси плотины, намеченной на плане, проводят линию под прямым углом к горизонталям местности. Эта линия представляет собой водораздел, внутри нее и заключается водосборная площадь.

При проектировании прудов необходимо знать расчетный годовой сток.

Гидрологический расчет прудов, [предназначенных для орошения](#), проводят на

сток 75 или 50% обеспеченности, в зависимости от потребности данного хозяйства в воде. Сток заданной Р% обеспеченности определяется по формуле $WP\% \text{ вес} = W_{\text{вес}} KР\%$, мЗ,

где $W_{\text{вес}}$ - норма поверхностного стока, мЗ;

$KР\%$ - ордината кривой обеспеченности, %.

Определяется норма поверхностного весеннего стока

$W_{\text{вес}} = 1000 h F$, мЗ,

где: h - норма слоя весеннего поверхностного тока, мм

F - площадь водосбора, км²

Практическая работа № 6

Тема: Проектирование оросительной сети для полива по бороздам с забором воды из реки.

Цель работы: изучить элементы оросительной сети.



Источниками воды для орошения могут быть реки в их естественном или зарегулированном состоянии, озера, местный поверхностный сток, поступающий в пруды; подземные воды, промышленные, хозяйственно-бытовые и сбросные повторно используемые воды систем.

Основные требования к источнику орошения – дать воду в необходимом

количестве и нужного качества. Количество воды устанавливается путем гидрологических и водохозяйственных расчетов. Водисточник должен располагаться вблизи орошаемого массива, желательно выше него (для обеспечения подачи воды самотеком).

Главное (водозаборное) сооружение служит для забора воды из источника орошения и подачи ее в оросительную сеть.

Выделяют три типа водозабора:

- 1) бесплотинный;
- 2) плотинный;
- 3) с механическим водоподъемом.

По способу забора воды из источника орошения различают оросительные системы самотечные и с механическим подъемом.

Распределители: Межхозяйственные распределители подают воду из магистрального канала нескольким хозяйствам, а хозяйственные одному хозяйству. Внутрихозяйственные оросительные каналы распределяют воду между производственными участками, севооборотами, поливными участками внутри хозяйства. Внутрихозяйственные распределители самого младшего порядка, подающие воду на поливные участки, называют участковыми распределителями.

Водосборно-сбросная сеть предназначена для сбора и отвода избыточных поверхностных вод и для сброса воды из оросительных каналов. Она состоит:

- из аварийных и концевых сбросов;
- [водосборных каналов различных порядков](#);
- нагорных каналов, предохраняющих орошаемые земли от поступления на них поверхностных вод с вышележащей территории.

Дренажная сеть служит для отвода избыточных грунтовых вод с территории оросительной системы (глубина – 2-3 м). Она состоит из межхозяйственных и внутрихозяйственных коллекторов и дрен.

Оросительная система оснащается гидротехническими сооружениями. Для регулирования уровней и расходов воды в каналах устраивают регуляторы, для

транспортировки воды через искусственные и естественные препятствия – водопроводящие сооружения (акведуки, дюкеры, тоннели), для сопряжения бьефов – перепады и быстротоки. Гидротехнические сооружения оснащают автоматами по учету воды, регулированию ее уровней и расходов, средствами централизованного дистанционного контроля и управления. Для наблюдения за уровнем грунтовых вод на орошаемой территории устраивается сеть наблюдательных скважин.

Дороги проектируют для обслуживания системы, передвижения сельскохозяйственных машин, подвоза семян, вывоза урожая. Полевые дороги устраивают для сообщения с каждым полем; внутрихозяйственные – для сообщения между полями, с усадьбами и полевыми станами, межхозяйственные – для связи каждого хозяйства с железнодорожными станциями, пристанями, административными центрами; эксплуатационные – для обслуживания системы.

Лесные полосы сокращают скорость ветра и уменьшают испарение, а также накапливают снег в зимний период. На мелиорируемой территории размещают следующие виды лесных полос: полезащитные, приканальные, дренажные, придорожные, прибрежные, приводоенные, пастбищезащитные, озеленительные и пограничные.

Практическая работа № 7

Тема: Орошение сельскохозяйственных культур водами местного стока.

Цель работы: изучить формулы расчета гидравлических каналов.

Все элементы наружных сетей (экономически выгодные диаметры трубы, достаточные для пропуска расходов воды и потерь напора в сети) определяют гидравлическим расчетом. Пропускную способность элементов подбирают на весь срок его действия. Расчетный расход вычисляют как расход воды в часы максимального водозабора для суток с наибольшим водопотреблением.

Расчетный суточный расход воды:

$Q_{\text{ср.сут.}} = q_{\text{ж}} \times N / 1000$ – это средний расход за год на хозяйственно-питьевые нужды, где $q_{\text{ж}}$ – норма потребления, $q_{\text{ж}} \approx 350$ по СНиПу 3.05.04.-85; N – расчетное число жителей.

Расчетные расходы воды в сутки наибольшего и наименьшего потребления:

$Q_{\text{макс.сут.}} = K_{\text{макс.сут.}} \times Q_{\text{ср.сут.}}$;

где $K_{\text{макс.сут.}}$ и $K_{\text{мин.сут.}}$ – это коэффициенты суточной неравномерности режима водопотребления.

$K_{\text{макс.сут.}} = 1.1 - 1.3$; $K_{\text{мин.сут.}} = 0.7 - 0.9$.

Расчетные часовые расходы воды:

$$Q_{\text{макс.час.}} = K_{\text{макс.час.}} \times Q_{\text{макс.сут.}}/24;$$

где $K_{\text{макс.час.}}$ и $K_{\text{мин.час.}}$ – коэффициенты часовой неравномерности.

$$K_{\text{макс.час.}} = \alpha_{\text{макс.}} \times \beta_{\text{макс.}};$$

где α – коэффициент, зависящий от степени благоустройства зданий;

β – коэффициент, зависящий от числа жителей в городе.

$$\alpha_{\text{макс.}} = 1.2 - 1.4; \beta_{\text{макс.}} = 1 - 4.5;$$

$$\alpha_{\text{мин.}} = 0.4 - 0.6; \beta_{\text{мин.}} = 0.01 - 1.00.$$

Длину сети принимают такой, что водозаборы воды происходят в виде сосредоточенных расходов, а на нужды населения равномерно по длине сети. $q_{\text{уд.}} = Q / \Sigma L$, где Q – [общий расход воды на хозяйственные нужды](#), равномерно распределенный по сети; L – общая длина магистральных линий. Транзитный расход воды $Q_{\text{тр.}}$ – это расход воды, который полностью проходит через данный участок и поступает на следующий.

Путевой расход воды $Q_{\text{п.}} = q_{\text{уд.}} \times L$ – это расход воды, разбираемый потребителем на каждом участке.

Расчетный расход на участке равен сумме транзитного и путевого расходов.

Расчетный расход получают как половину путевого расхода между двумя узловыми точками сети.

На практике диаметры труб определяют, пользуясь таблицами гидравлического расчета Шевелевой В. А.

Практическая работа № 8

Тема: Орошение дождеванием.

Цель работы: Изучить орошение дождеванием



Под **орошением** понимается искусственное введение воды в почву, испытывающую постоянно или периодически недостаток влаги, для получения устойчивых и высоких урожаев **сельскохозяйственных культур**. **Орошение** состоит из комплекса **технических, агротехнических и организационно-хозяйственных мероприятий**, в основе которых лежат **гидротехнические приемы** нормированного поступления воды в почву.

Орошение получило наибольшее распространение в южных засушливых районах страны, где без него земледелие практически невозможно. Оно часто осуществляется с обводнением, которое проводится путем строительства **водохранилищ, каналов, колодцев** и направлено на водоснабжение населенных пунктов, промышленных предприятий, животноводческих ферм и др.

В зависимости от требований, условий проведения **орошение** классифицируют по трем основным признакам: времени действия, способу проведения, цели орошения.

По времени действия различают **регулярное и периодическое орошение**. При **регулярном орошении** воду на поля подают в установленные сроки и в нужном количестве, при периодическом – вода на **орошаемую землю** поступает один раз, например во время половодья.

По **способу проведения орошения** выделяют распределение воды по поверхности почвы (**поверхностный полив**) по **бороздам, полосам** или путем затопления отдельных участков; распределение воды в воздухе при помощи **дождевальных установок (дождевание)**, увлажняющих почву, растения и

приземный слой воздуха; **подпочвенное орошение** путем подачи воды в почву снизу по трубам, проложенным на глубине 0,4...0,8 м от поверхности почвы.



Поверхностное орошение – способ полива, при котором почва увлажняется путем поглощения воды, подаваемой на поверхность **орошаемого участка**. В зависимости от распределения воды по полю и поступления ее в почву различают следующие способы **поверхностного полива**: по бороздам, напуском и затоплением.

Дождевание – искусственный полив с помощью **дождевальных устройств**, при котором **оросительная вода** под напором разбрызгивается в виде дождя над поверхностью почвы и растениями. Этим наиболее распространенным способом поливают все культурные растения, в том числе сады и питомники.

Сущность **подпочвенного орошения** заключается в том, что поливная вода поступает в корнеобитаемый слой почвы снизу по заложенным на глубине 40...80 см увлажнителям (керамическим с открытыми стыками или пористым трубам, а также кротовым дренам). В увлажнители вода подается из **открытых оросительных каналов** или **распределительных трубопроводов** под напором или без него. В зависимости от характера подачи воды в увлажнители системы **подпочвенного орошения** делят на напорные, безнапорные и вакуумные.

По своим целям **орошение** бывает **увлажнительное, удобрительное и специальное**. При помощи **увлажнительного орошения** создается и поддерживается в корнеобитаемом слое почвы в течение всего вегетационного периода необходимый режим влажности для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. **Удобрительное орошение** предусматривает внесение в почву вместе с поливной водой питательных веществ (удобрений) или кислорода. К **специальным видам орошения** относятся **отеплительное**, проводимое водой более высокой температуры, чем почва, что благоприятно сказывается при борьбе с заморозками и

удлиняет вегетационный период; почвоочищающее, имеющее целью очистить почву от вредных для растений солей, а также от вредителей и болезней.

Для осуществления **орошения** строят **оросительные системы** – комплекс инженерных сооружений (гидротехнических и эксплуатационных), обеспечивающий **орошение территории**. **Источник орошения** обеспечивает водой орошаемый массив в течение всего вегетационного периода в нужном количестве и требуемого качества (реки, подземные воды, водохранилища, пруды, водоемы). С помощью **водозаборного (головного) сооружения** поливную воду забирают из источника, подают в **магистральный канал**. Этот канал и его ветви транспортируют воду от **водозаборного сооружения** до **распределителей**.

Водосборно-сбросная сеть предназначена для понижения уровня грунтовых вод и отвода воды и солей за пределы орошаемой территории.

Важнейшим элементом **оросительной системы** является **оросительная сеть** – постоянные и временные **водоводы (каналы, лотки, трубопроводы)**. Состоит из **проводящей и регулирующей сетей**, снабжена устройствами и сооружениями для учета воды (водомерами), поднятия ее уровня в каналах и регулирования расходов (головные регуляторы, сбросы-регуляторы), для сопряжения бьефов каналов (перепады, быстротоки), задержания наносов (отстойники) и др.

Проводящая сеть в открытых оросительных системах состоит из **магистрального канала, межхозяйственных, хозяйственных и внутрихозяйственных распределительных каналов (распределителей)**. **Магистральный канал** подает воду из реки, водохранилища, скважины в межхозяйственные распределители. Последние подводят ее к отдельным хозяйствам или севооборотным участкам. Внутрихозяйственные распределители подают воду к полям севооборота или полевым участкам.

В **закрытых оросительных системах** проводящая сеть состоит из **магистрального трубопровода**, подающего, воду из **источника орошения** в **распределительные трубопроводы**.

Регулирующая сеть в открытых оросительных системах состоит из временных оросителей, выводных борозд, из которых вода поступает в поливную

сеть – борозды и полосы (поверхностный полив) или забирается **дождевальными** или **поливными машинами**.

В **закрытых оросительных системах** временные оросители и выводные борозды заменены подземными трубопроводами, переносными **поливными шлангами** с водовыпусками в каждую поливную борозду или разборными трубопроводами с гидрантами для забора воды **дождевальными** и **поливными машинами**.

Дождевальные устройства вместе с **оросительной сетью, насосными станциями** и другими элементами образуют **дождевальные системы**, которые делятся на передвижные, стационарные и полустационарные; В передвижных **дождевальных системах** все ее звенья перемещаются по орошаемому участку, а в стационарных – только **дождевальные аппараты**. В полустационарных системах насосно-силовое оборудование, главный и чаще всего распределительный трубопроводы имеют стационарное положение, а полевые – с **дождевальными устройствами** перемещаются. Для орошения дождеванием применяют дальнеструйные дождевальные машины ДДК-45, ДДК-70, ДД-80; среднеструйные широкозахватные дождевальные установки «Фрегат», КП-50 и короткоструйные дождевальные машины ДДА-100М.



Значительное внимание уделяется развитию **капельного и мелкодисперсного орошения**, позволяющего как более рационально использовать водно-земельные ресурсы, так и защищать древесно-кустарниковую растительность и сельскохозяйственные культуры от заморозков.

Массовое строительство крупных животноводческих комплексов по производству продуктов животноводства на промышленной основе определило развитие полей орошения с использованием навозных стоков. Это позволяет защищать водные ресурсы от загрязнений, получать высокие и устойчивые урожаи сельскохозяйственных культур, вовлекать в сельскохозяйственный оборот

малопродуктивные, бросовые и другие земли и улучшать санитарное состояние сельских населенных пунктов.

Практическая работа № 9

Тема: Лиманное орошение.

Цель работы: изучить методы лиманного орошения

ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ, глубокое одноразовое весеннее или летнее увлажнение почвы водами, как правило, местного стока. В СССР применяется для орошения плантаций ценных и быстрорастущих древесных и кустарниковых пород, а также защитных насаждений в Заволжье, на Сев. Кавказе, в сев. и центр. р-нах Казахстана, обеспечивая высокую приживаемость лесных культур, их быстрый рост и мелиорацию почв.

Для Л. о. используют талые (или ливневые) воды, стекающие с расположенной выше территории, а также паводковые и воды из каналов и водохранилищ. Воду на орошаемой площади (лимане) удерживают системой дамб и валов. Излишки её сбрасывают автоматически или принудительно через водоспуски. Лиманы бывают простые (одноярусные) и сложные (многоярусные), когда воду удерживают неск. ярусов дамб или валов при заполнении в первую очередь верх. ярусов. Многоярусные лиманы с автоматич. сбросом излишков воды технически совершеннее и более равномерно увлажняют почву. По глубине затопления различают лиманы мелководные (глуб. затопления 25 — 35 см) и глубоководные (затопление до 1,5 м); по форме (для орошения насаждений) — площадные, ленточные, карманного типа и траншейные. Оросительная норма при Л. о. колеблется из года в год и составляет в среднем 2,5 — 4,5 тыс. м³/га. Продолжительность затопления лимана зависит от древесной породы, влагоёмкости почвы и намеченной глубины увлажнения. Увлажнение почвы неравномерное, глубина промачивания зависит от глубины воды в разл. частях лимана, что создаёт нек-рые неудобства в период ухода за лесными насаждениями.

Практическая работа 10.

Тема: Капельный полив.

Цель: изучить поливные системы.

Студент должен знать: Виды поливных систем, работу, преимущества и недостатки.

Уметь: Выбрать и применить какой либо вид поливной системы с учётом рельефа и метеоусловий.

Методические указания.

Оросительная сеть при дождевании может быть открытой, закрытой и комбинированной. Открытую сеть выполняют в виде постоянных и временных каналов или лотков, закрытую - в виде трубопроводов (стальных, чугунных, железобетонных, асбестоцементных, пластмассовых). Комбинированная сеть сочетает открытые проводящие каналы и распределительную трубчатую сеть, воду в которую подают насосные станции.

Трубчатая сеть включает трубопроводы: магистральный (или главный), проводящий воду от водозабора до орошаемой площади; распределительные различных порядков; поливные с гидрантами. Она может быть стационарной, передвижной и полустационарной.

Наиболее совершенна стационарная сеть, позволяющая создавать автоматизированные оросительные системы с использованием высокопроизводительной дождевальной техники. Передвижную сеть выполняют из быстроразборных трубопроводов, укладываемых по поверхности поля, что требует больших затрат ручного труда.

Полустационарная сеть сочетает стационарные (обычно магистральные и распределительные) и разборные поливные трубопроводы.

По сравнению с открытой трубчатая сеть имеет следующие преимущества: высокий КПД, так как потери воды из нее незначительны; высокий КЗИ орошаемой площади; отсутствие помех для механизации полевых работ; возможность применения при сложном рельефе местности. Основные ее недостатки - потребность в большом количестве труб и значительные капитальные и эксплуатационные затраты.

Схема оросительной сети на полях должна быть увязана с технологическими схемами работы конкретных дождевальных машин, конфигурацией орошаемых участков, рельефом и др. Оросительная сеть должна обеспечивать подачу воды к дождевальным машинам в соответствии с графиком поливов.

Диаметры трубчатой оросительной сети, напоры, необходимые для подачи требуемых расходов воды, определяют гидравлическими расчетами. При этом расчетные расходы воды должны быть согласованы с расходами дождевальных машин.

Задание. Изучив вышеизложенный материал, перечислите преимущества и недостатки дождевального полива. Смотри ссылку <https://infopedia.su/5x7a32.html>

Практическая работа № 11

Тема: Осушение закрытыми собирателями.

Цель работы: Изучить закрытые собиратели

Студент должен знать: Элементы местного стока, что относится к ним, из чего можно извлечь дополнительную влагу.

Уметь: Организовывать работы по орошению земель водами местного стока.

Задание: Перечислите что относится к местному стоку, как сохранить влагу.

Методические указания: Выберите из схемы источники местного стока к ним прибавьте снегозадержание, талые воды, лиманы. Опишите каждый источник, подумайте, как из него извлечь выгоду для орошения полей. Ответ напишите, на поле, нажав на кнопку «Ваш ответ».

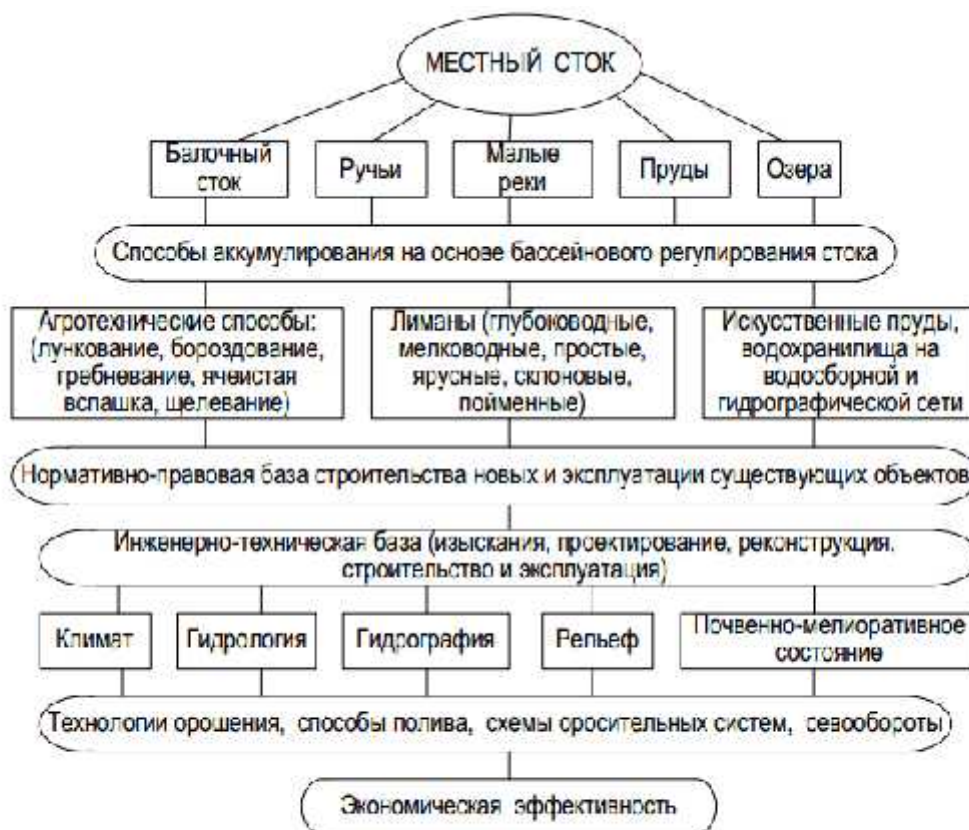


Рисунок 1.12 – Схема использования местного стока для орошения земель сельскохозяйственного назначения

Активация

Практическая работа № 12

Тема: Проектирование осушительно-увлажнительной системы.

Цель работы: Изучить осушительно-увлажнительную систему

Практическая работа.

Цель: Изучить осушительно-увлажнительную систему.

Студент должен знать: Устройство и работу осушительно-увлажнительной системы, её назначение.

Уметь: Пользоваться осушительно-увлажнительной системой применять её на практике.

Методические рекомендации.

Прочитайте текст. Перейдите по ссылке <http://agro-portal24.ru/melioracii/4633-osushitelno-uvlazhnitelnye-sistemy-chast-1.html> увидите текст который Вы прочитали, ниже будут ссылки со 2 по 5 части, прочитайте оставшийся текст

или откройте **Гидротехнические мелиорации : учебник** для среднего профессионального образования / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 317 с. (можно воспользоваться электронной библиотекой Юрайт или Электронная библиотечная система IPR BOOKS)

Задание: Как Вы представляете работу этой системы, сделайте краткое описание, перечислите преимущества и недостатки этой системы.

Осушительно-увлажнительные системы (часть 1)

Осушительно-увлажнительная система - вид осушительной системы. Она состоит из двух частей: осушительной (для отвода избыточной воды) и увлажнительной (для регулирования водного режима и подачи дополнительной влаги в засушливые периоды). Увлажнительная часть системы состоит из регулирующей и проводящей сети, гидротехнических сооружений, водоисточника, дорожной и эксплуатационной сетей. Конструкция увлажнительной сети зависит от принципа и способа увлажнения. В ряде случаев элементы осушительной и увлажнительной сети можно совмещать и использовать как для осушения, так и для увлажнения почвы. Например, при подпочвенном увлажнении и благоприятных условиях практически все элементы осушительной части системы можно использовать и для увлажнения почвы. Такие системы называются совмещенными. При увлажнении дождеванием система двустороннего действия будет иметь две автономно работающие части: осушительную и увлажнительную (автономное увлажнение). Из числа практически применяемых способов увлажнения осушаемых земель поверхностными способами на первом месте стоит лиманное увлажнение. Оно заключается в задержании на осушаемом массиве вод весеннего половодья с помощью дамб или валиков. Лиманное увлажнение применяют на естественных кормовых угодьях, расположенных на пойменных землях, а также для увлажнения и удобрения лугов взвешенными в воде наносами (удобрительное увлажнение) и для рассоления засоленных участков угодий. Сезонную норму увлажнения и глубину промачивания, площадь увлажнения, число и размер ярусов, продолжительность затопления, условия затопления и опораживания лиманов определяют соответствующими расчетами. Увлажнение напуском по полосам применяют при производстве культур сплошного или узкорядного сева - трав, зерновых, некоторых овощных культур (свекла, морковь) на минеральных почвах. Полив осуществляют подачей воды из каналов, закрываемых шлюзами. Вода на увлажняемую территорию поступает из канала, проходящего по наиболее высоким отметкам местности (для этих целей можно использовать каналы ограждающей сети); вода, стекающая по поверхности, сбрасывается в нижележащий осушительный канал. Для равномерного увлажнения участок выравнивают, уклон поверхности не должен превышать 0,002.

Хотя полив напуском по полосам имеет достоинства, применение его ограничено. Этот способ применяют только при экстенсивном использовании болот и заболоченных пойменных лугов.

Практическая работа № 12

Тема: Эксплуатация осушительных мелиоративных систем.

Цель работы: Изучить принцип составления проектов осушительно-оросительной сети.

Студент должен знать: Принцип составления проектов, устройство осушительно-оросительной системы, принцип работы, назначение.

Уметь: устраивать осушительно-оросительную систему и управлять ею.

Методические рекомендации.

Прочитайте внимательно текст ниже. Можно использовать учебник **Гидротехнические мелиорации : учебник** для среднего профессионального образования / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общей редакцией Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 317 с. (можно воспользоваться электронной библиотекой Юрайт или Электронная библиотечная система IPR BOOKS).Обратите внимание от чего зависит создание системы и для какой цели она нужна, что нужно учитывать при проектировании.

Задание. 1.Перечислите причины избыточного увлажнения.

2.Перечислите методы осушения.

3.Что относится к основным способам осушения?

4. При проектировании оросительной системы нужно предусмотреть расположение:

5.Перечислите какие машины можно использовать при дождевании.

Создание только одной осушительной системы вследствие кратковременности ее действия в течение вегетационного периода будет иметь низкую эффективность. Исходя из этого, целесообразно проектирование осушительно-оросительной системы двойного регулирования водного режима, чтобы система использовалась в течение всего вегетационного периода: весной - как осушительная, а летом - как оросительная.

Причины избыточного увлажнения земель:

1) климатические – преобладание осадков над испарением

2) рельеф местности. Вода может скапливаться в замкнутых пониженных элементах рельефа

3) слабая водопроницаемость почвы

4) растительность. Лес, травы, мох способствуют задержанию влаги на участке.

В мелиоративной практике применяют следующие методы осушения:

- 1) ускорение стока воды с поверхности почвы путем устройства открытых каналов и борозд;
- 2) понижение уровня грунтовых вод при помощи открытых каналов или дрена;
- 3) ограждение осушаемого массива от подтопления или затопления паводковыми водами реки или потоками воды с прилегающих склонов местности.

В зависимости от метода осушения и планируемого сельскохозяйственного использования осушаемой площади (луга, пастбища, полевой, овощной или кормовой севообороты) выбирают наиболее эффективный способ осушения. К основным способам осушения относятся:

- открытые каналы, отводящие поверхностные и грунтовые воды;
- горизонтальный и вертикальный дренаж, отводящий почвенно-грунтовые и частично поверхностные воды;
- вертикальные водопоглощающие колодцы, понижающие уровень грунтовых вод и отводящие воду в нижележащий песчаный слой;
- ловчие каналы или головной дренаж территории, подтопляемой потоком грунтовых вод с вышерасположенной территории;
- нагорные каналы, отводящие поверхностные воды, которые стекают с прилегающих склонов;
- обвалование земель в целях защиты их от затопления водами рек в период разлива.

В состав осушительной системы входят:

- осушаемое болото или избыточно увлажненные земли;
- регулирующая (осушительная) сеть каналов или дрена, отводящих поверхностные и почвенно-грунтовые воды и обеспечивающих в корнеобитаемом слое оптимальные водный и воздушный режимы;
- проводящая сеть каналов или дрена, предназначенная для своевременного сбора воды и отвода ее в водоприемник;
- водоприемники – реки, овраги или озера, принимающие воду с осушаемой территории.

Элементы осушительной системы должны обеспечивать полный и свободный (без подпора) отвод воды с осушаемой территории и прилегающего водосбора. Все осушители должны располагаться параллельно установленному расположению первого осушителя с заданным уклоном.

Расстояние между осушителями-оросителями должны устанавливаться в зависимости от:

- 1) рекомендуемых расстояний для различных почв Нечерноземной зоны;
- 2) ширины захвата дождевальных машин, которые будут применяться для орошения участка. Это могут быть машины ДДН-100 и ДДА-100МА, которые могут забирать воду из открытых каналов и имеют ширину захвата при поливе, равную 120 м. Решающее значение в выборе расстояний между осушителями-оросителями имеет ширина захвата дождевальных машин. Следовательно, на всех почвах будет одинаковое расстояние между осушителями-оросителями, равное 120 метрам.

При проектировании оросительной системы нужно предусмотреть расположение:

- 1) насосных станций около реки против самых высоких мест участка;
- 2) напорных трубопроводов по самым высоким местам участка;
- 3) гидрантов-водовыпусков против каждого осушителя-оросителя;
- 4) двух дождевальных машин:
 - для большей половины участка ДДА-100МА;
 - для меньшей - ДДН-100;
- 5) подпорных щитков для обеспечения работы ДДА-100МА

Практическая работа № 12

Тема: Система культуртехнических мероприятий.

Цель работы: Изучить систему культур технических мероприятий.

На сегодняшний день значение сельского хозяйства в национальной экономике страны достаточно занижено. Несмотря на это не стоит забывать о роли сельского хозяйства при решении следующих задач: продовольственной (производство продуктов питания); -энергетической (замена энергетических минеральных ископаемых биотопливом). Вследствие этого существует необходимость дальнейшего развития, совершенствования сельского хозяйства на техническом, технологическом и организационном уровне. Россия обладает 9 % сельскохозяйственных угодий мира [1], Использование земельных ресурсов в России находится в кризисном состоянии: происходит непрерывный процесс выведения пашни из оборота. За последние два с половиной десятилетия из оборота выведено около 40 млн га пашни [2; 3]. Огромные территории зарастают трудноискоренимыми сорняками, различными породами древесной и кустарниковой растительности. В данной ситуации необходимо восстанавливать сельскохозяйственные земли. Разработанная Министерством сельского хозяйства России программа развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы предусматривает создание к 2020 году дополнительно 14 тыс. новых фермерских хозяйств [4]. Данная программа также предполагает освоение заросших земель. В работе рассмотрим методы восстановления залежных земель, а также технику, которая используется для их расчистки от древесно-кустарниковой растительности. На сегодняшний день существующие методы расчистки залежных земель от древесно-кустарной растительности можно разделить на ручной, механический и химический. Для выполнения большинства операций требуется применение техники. Все машины и орудия, которые предназначены для освоения новых и восстановления уже освоенных земель, подразделяют на следующие группы: плуги, тяжелые дисковые орудия и катки для вспашки и обработки целинных и залежных земель и раскорчеванных участков; машины и орудия для расчистки, раскорчевки и уборки кустарника, раскорчевки леса и уборки камней; машины и орудия для осушения болот [5]. В работе рассмотрены машины, применяемые для

расчистки земель от кустарниковой растительности кустарниково-болотные плуги, кусторезы и кустарниковые грабли.

При освоении земель (целинных, залежных, осушаемых, богарных, выработанных торфяников и др.) культуртехнические работы включают: удаление кустарниковой и древесной растительности, корчёвку пней, уборку камней, ликвидацию кочек, планировку (выравнивание) поверхности, первичную обработку и окультуривание почвы и др. Способы и приёмы выбираются с учётом последующего использования площадей, основное требование – максимально сохранить естественное плодородие почв осваиваемой территории. Ликвидацию древесной и кустарниковой растительности осуществляют путём отдельного удаления наземной и корневой частей деревьев или сплошного удаления кустарника и мелколесья вместе с корнями. При отдельном удалении растительность с диаметром стволов до 15 см срезают кусторезами с пассивными рабочими органами или бульдозерами, пни удаляют корчевальными боронами или корчевателями-собирающими. Сплошное удаление кустарника и деревьев с диаметром стволов до 25 см выполняют корчевателями-собирающими. Для сплошного корчевания кустарника и пней диаметром до 20 см, очистки их корневой системы от почвы применяют роторные корчеватели. Деревья с диаметром стволов более 25 см удаляют бензопилами или лесовалочными машинами; крупные пни – корчевателями. Срезанную растительность собирают кустарниковыми граблями, корчевателями-собирающими, собирающими-погрузчиками, грузят в транспортные средства и вывозят в места её утилизации. Мелкую кустарниковую растительность срезают кусторезами с активными рабочими органами или измельчают и заделывают в почву мелиоративными боронами (тяжёлые дисковые бороны с дисками диаметром 1 м и нагрузкой на диск 250 кг, обеспечивающие обработку почвы на глубину 30-35 см). На торфяных почвах древесную растительность измельчают фрезерными машинами, перемешивают с почвой на глубину обработки (25-40 см) и прикатывают. Удалению не подлежит древесная растительность, имеющая природоохранное значение, а также реликтовые деревья. Камни с поверхности и из пахотного слоя почвы убирают камнеуборочными машинами. Крупные камни (диаметром более 65 см) удаляют корчевателями, корчевателями-собирающими. Образующиеся после корчёвки ямы засыпают и выравнивают бульдозерами. Первичную обработку почвы (разрушение дернины и создание пахотного слоя) выполняют кустарниково-болотными плугами с полным оборотом пласта или мелиоративными боронами с оборотом пласта на 110-120°. Пласты после вспашки разделяют тяжёлыми дисковыми боронами. На целинных и кочковатых землях проводят предварительное дискование или фрезерование дернины и кочек. При вспашке глубина обработки почвы определяется мощностью гумусового горизонта (допустимое припахивание подстилающего его горизонта не должно превышать 5 см). Почвы с

маломощным гумусовым горизонтом и нарушенной дерниной обрабатывают плугами со снятыми отвалами или дисковыми боронами. После вспашки почвы тяжёлого гранулометрического состава рыхлят на глубину 40-60 см тракторными рыхлителями. Первичная обработка завершается планировкой поверхности земель, для которой используют планировщики, грейдеры, бульдозеры. Нарушенное в результате культуртехнических работ плодородие почв восстанавливают внесением повышенных доз органических удобрений (70-90 т/га) в течение 2-3 лет.

Культуртехнические работы, осуществляющиеся для улучшения старопахотных земель, включают: удаление камней из обрабатываемого слоя почвы, рыхление переуплотнённого подпахотного горизонта, выравнивание поверхности полей. Для поверхностного улучшения кормовых угодий удаляют кустарник, камни, заравнивают ямы, уничтожают кочки, рыхлят или фрезеруют дерновый слой. Для коренного улучшения дополнительно разрушают дернину, проводят вспашку, окультуривание почв, выравнивание и прикатывание поверхности перед посевом трав.