МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Башкирский Государственный Аграрный университет

Факультет: Землеустройства и лесного хозяйства

Кафедра:

Специальность: лесное хозяйство

Курс, группа: 3, 1/2

Обучение: очное

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

*Разработка режима орошения лесного питомника водами местного стока.*

«К защите допускаю»

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2004г.

Оценка при защите:

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2004г.

Уфа – 2004

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение………………………………………………………………..………….3

Глава 1. Проектирование сельскохозяйственных прудов комплексного назначения…………………………………………………………………………4

1. Водохозяйственные и гидрологические расчёты………………….…………4

1.1 Определение размера пруда…………………………………..……………...4

1.2 Режим работы пруда………….……………………………………………….6

1.3 Режим работы водохранилища………………………………………………7

2. Проектирование плотины………………………………………………….…10

2.1 Определение размера плотины……………………………………………..11

2.2 Подсчёт объёма земельных работ по насыпке тела плотины….………....12

3. Расчёт водосборного канала и трубчатого водоспуска………….…………13

3.1 Расчёт максимального расхода воды в весенний приток..……….……….13

3.2 Расчёт трубы донного водоспуска……..……………………………….…..14

Глава 2. Разработка режима орошения лесного питомника…………………..16

1. Расчёт оросительной нормы……………………………………………….....17

2. Нормы поливов и их количество……………………...…………..…………23

3. Сроки и продолжительность поливов…………………...…………………..25

4. Режим орошения отдельных питомников………………...…………………27

5. Техника поливов отдельных питомников…………………...……………....30

Библиография…………………………………………………………………….32

**Введение**

Данная работа направлена на создание проекта гидромелиоративных мероприятий, имеющих задачу улучшения и совершенствования почвенно-гидрологических условий земель лесохозяйственного использования. Слово «мелиорация» происходит от латинского слова melioration, что означает улучшение. Это улучшение может быть достигнуто различными методами, в связи с этим и мелиорации подразделяются на лесные, культуртехнические и гидротехнические. Лесные мелиорации улучшают неблагоприятные почвенные и климатические условия биологическим методом – созданием особых лесонасаждений специальных форм и конструкций и соответствующим образом расположенных по территории. Культуртехнические мелиорации улучшают поверхность почвы (корчёвка пней, расчистка земель от кустарников, уборка камней, выравнивание поверхности и т.д.).

Гидротехнические мелиорации (осушение, обводнение и водоснабжение, орошение) улучшают почвы на продолжительное время. Они улучшают водный, воздушный, а частично и питательный режим почв и поэтому являются одним из эффективных средств повышения плодородия почвы. ГТМ лесных земель, проводимые в комплексе с лесоводственными, лесокультурными и другими мероприятиями, - эффективное средство повышения производительности лесов, освоения неудобных земель и подъёма лесного хозяйства в целом.

ГТМ являются действенным средством подъёма сельскохозяйственных культур, повышения производительности лесов и создания зелёных зон для здорового отдыха трудящихся. Поэтому специалисты лесного хозяйства должны уметь правильно планировать и организовывать мелиоративные работы в лесхозах, правильно строить мелиоративные системы, эксплуатировать и ремонтировать их.

**Глава 1. Проектирование сельскохозяйственных прудов комплексного назначения**

**1. Водохозяйственные и гидрологические расчёты**

Водохозяйственными расчетами устанавливают характерные объемы и уровни воды пруда в соответствии с его основным назначением — орошение прилегающего участка земли на базе местного стока путем его сезонно годичного регулирования.

**1.1 Определение размера пруда**

После того, как место для постройки плотины выбрано, определен приток воды в пруд — приступают к расчету размеров пруда. Объём воды в пруде определяется, как сумма объёмов отдельных горизонтов (толщиной 1 м) воды в нём.

Для этого берем план водохранилища (приложение 1) в масштабе 1:5000 с горизонталями через I м и на месте плотины проводится осевая линия плотины, перпендикулярно к горизонталям. Далее с помощью планиметра или па летки определяется площадь, заключенная между осью плотины и каждой горизонталью. Это будет площадь зеркала пруда (F) при различном его на полнении. Зная (F) вычисляется объём слоя (V) между каждой парой сосед них горизонталей по формуле: для нижнего слоя между горизонталями



F1 – площадь первой отметки;

h – глубина или высота (h=1 м);

F1=n\*25, м2

Так как план пруда дан на миллиметровой бумаге, то количество каждой клеточки по масштабу умножаем на 25, количество квадратов 5 на 5 мм умножаем на 625, а количество 10 на 10 мм – 2500.

Подставляя свои данные в формулу, получаем:

F1 = \*2500+ \* + \* = м2. Далее полученное значение подставляем в следующую формулу:

V1=1/3\* \*1= м3.

А для остальных слоев:

V2…10=1/2\*F2….10\*h2…10,

F2...10=n\*25+F1.

Все вычисления делаем точно так же, как предыдущие.

Таким образом, вычисляются объёмы и остальных слоев. Суммируя по порядку все промежуточные (частные объёмы), начиная с первого, получаем нарастающие объёмы водохранилища при различном его наполнении. Последняя сумма дает полный объём пруда, т.е. его емкость.

Результаты всех вычислений для удобства группируем в таблицу 1.

**Таблица 1.** Определение объёма воды в пруде

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Горизонталь | Площадь зеркала, тыс. м2 | Объём слоя, тыс. м3 | Ёмкость чаши, тыс. м3 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**1.2 Режим работы пруда**

Проектируемый водоем должен отвечать всем потребностям хозяйства в воде. Гидрологический расчет сводится к определению весеннего стока воды мертвого ( полезного объемов воды в водоеме, отметки форсированного подпертого (ФПУ), нормального подпертого (НПУ) уровней и высоты плотины.

В весенний сток включается сток паводков, вызванных оттепелями и дождями в течение весеннего периода. Выпадающие в остальное время года осадки, за исключением сильных ливней, стока, как правило, не дают. вело вследствие просачивания воды в сухой грунт и быстрого испарения.

Объем весеннего стока определяют по формуле:

W=1000\*hp\*F\*a,

где W — объем весеннего стока с заданной обеспеченностью, м3

hp- слой весеннего стока расчетной обеспеченности, мм

F- площадь водосбора, км2

а - коэффициент уменьшения стока с водосбора за счет повышения агротехники за последние годы и в перспективе его можно принять около 0,8-0,9.

Слоя весеннего стока расчетной обеспеченности hp равен:

hp=h\*Kp

где h – норма весеннего стока (определяется по карте изолиний), мм: Кp - модульный коэффициент стока для расчетной обеспеченности.

h=100, KP=2

F=W/1000\*hp\*a

F= тыс. м3/1000\* \* = тыс. м2

При проектировании водоема и его эксплуатации строят кривые, отражающие связь между уровнем воды у плотины, площадью затопления и объемом воды в водоеме (приложение 2). Для построения таких кривых используют данные таблицы 1.

По вертикали в масштабе 1:100 откладывают отметки горизонталей, а по горизонтали в произвольном масштабе емкость (W) и площадь зеркала (F) пруда.

По данным графы 4 (таблица 1) наносят ряд точек на график, соединив которые плавной линией и получают кривую емкости. Аналогично строят кривую зависимости площади водного зеркала водоёма от глубины его наполнения. Этот график топографической характеристики дает возможность решать самые разнообразные задачи при проектировании и эксплуатации пруда.

Взяв по шкале объёмов (приложение 2) точку «а», равную притоку воды в пруд — тыс. м3 проводят линию «ав» до пересечения с кривой объёмов и из точки «в» опускают перпендикуляр «вс» на ось ординат, где и читают, что . тыс, м3 воды заполняют чашу водоёма до горизонт . Это соответствует отметке нормального подпертого уровня — НПУ

Наибольшая глубина воды у плотины определяется, как разность между отметкой (НПУ) и отметкой дна у плотины:

**1.3 Режим работы водохранилища**

Мертвый объем — это придонная часть объема воды в водоеме, которая не расходуется на хозяйственные нужды. Он необходим для аккумуляции наносов, создания подпора воды в случае самотечной ее подачи на поля, хозяйственных и культурно-бытовых нужд (разведений рыбы и водоплавающей птицы, водопоя скота). Его рассчитывают, исходя из условий возможного срока заиления водоема или из санитарных требований к воде.

Наивысший уровень воды, до которого может регулярно наполнятся пруд и который можно поддерживать длительное время в нормальных условиях эксплуатации пруда, называют нормальным подпертым (НПУ). При отметке НПУ в пруду размещается его полный объем.

Максимальный расчетный уровень воды, который наблюдается в пруду в течение короткого времени, обычно в период пропуска паводка называют форсированным подпертым (ФПУ). Объем воды, заключенный в пруду между ФПУ и НПУ, представляет призму форсировки, или сливную. Высота этой призмы для прудов обычно составляет 0,8-1,5 м.

Количество воды, которое можно взять из пруда на хозяйственные нужды (орошение и водоснабжение), называют полезной водоотдачей пруда:

Wп.в.= Wор+Wвод

где Wп.в. - полезная водоотдача пруда, м3

Wор - объем воды на орошение, м3

Wвод - объем воды для водоснабжения, м3

Полезный объем пруда:

WП.О=WП.В + WПОТ

где Wпот - потери воды на испарение и фильтрацию. м3

Значительные потери воды из прудов составляют испарение и фильтрация. Потери определяют в зависимости от площади зеркала при среднем объеме пруда.

WР.О= WП.О – WУМО = – = тыс. м3

WИ = к\* ( FНПУ + FУМО) \* 0,5 = \* ( + ) \* 0,5 = тыс. м3

WФ = К \* ( FНПУ + FУМО ) \* 0,5 = \* = тыс. м3

WПОЛ. ОБ. ПРУДА = WР.О. – ( WИ + WФ ) = – ( + ) = тыс. м3

Потери воды на испарение и фильтрацию определяют для всего года или периода, когда в водоеме есть вода. Испарение зависит от географического положения проектируемого объекта, площади водной поверхности водохранилища, изменяющейся от максимальной весной до минимальной к на чалу осени, и местных климатических условий.

Потери воды на испарение с водной поверхности (испаряемость) зависит от температуры воды и воздуха, влажности воздуха и скорости ветра, для предваритёльных водохозяйственных расчетов слой испарения с учетом осадков за вегетацию может быть принята в зависимости от района строительства в следующих пределах:

для северо-восточной лесостепи — 300 мм;

для северной и южной лесостепи 400 мм;

для степной зоны — 500 мм;

Потери на фильтрацию принимаются в зависимости от водопроницаемости грунтов, слагающих дно и берега водохранилища.

Потери на фильтрацию можно определить как произведение слоя фильтрации на среднюю площадь зеркала пруда Приближенно слой фильтрационных потерь при хороших гидрогеологических условиях (водонепроницаемого грунта) равен 0,5 м в году при средних условиях 0,5 — 1 м; при водопроницаемых грунтах 1,0 -2,0 м.

Результаты расчетов сводим в таблицу 2.

Таблица 2 Водохозяйственные расчеты

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Объём воды в пруду, тыс. м3 | Уровень | Отметка | Площадь водного зеркала, тыс. м2 |
| Wп.о= . |  |  |  |
| Wумо= . | УМО |  |  |
| Wнпу= . | НПУ |  |  |
| Wфпу= . | ФПУ |  |  |
| Потери воды на испор. И фильт. Wи+Wф |  |  |  |

**2. Проектирование плотины**

При строительстве прудов на балках чаще всего проектируют земляные плотины. К проектированию земляной плотины предъявляют следующие требования:

— у плотины мокрый откос должен быть закреплен бетонными плита ми, а сухой - посевом трав;

— гребень плотины (верхняя ее часть) должен иметь выпуклую форм с уклоном 2-3°;

грунт для насыпки плотины должен иметь слабую водопроницаемость.

В проекте рассчитывают высоту плотины и дренажную призму. подбирают коэффициенты заложения откосов и ширину плотины по верху. Конструкцию и параметры плотины принимают из условий минимальной фильтрации воды через ее тело, а откосы из условия их устойчивости.

Этим требованиям отвечает форма поперечного сечения в виде трапеции.

Мокрый (верховой) откос принимают более пологим, чем сухой (низовой).

Значения коэффициентов заложения откосов в зависимости от наиболее часто применяемых грунтов тела плотины высотой 10 м и более приведены ниже.

Мокрый

Сухой

Суглинистый2,5-3,01,5-2,0

Супесчаный3,0-3,52,0-2,5

Для промывки наносов, опорожнения паводковых вод в теле плотины в пониженной части долины на материковом грунте располагают трубчатый водовыпуск диаметром 0,3 — 1,0 м из металлических труб.

**2.1 Определение размеров плотины**

Определяем высоту плотины:

H = h1 + h2 + d, м

d= м

h1= НПУ- дно = - = .

h2=ФПУ-НПУ = - = .

Подставляя полученные значения в формулу, получаем высоту плотины:

Н= + + = м

Минимальную ширину плотины по гребню принимают б м — из расчета устройства эксплуатационной дороги. Если по гребню плотины предусматривается строительство автомобильной дороги, то его ширину принимают в зависимости от категории дороги. Гребень плотины должен быть выпуклым, уклон его принимается 0,02-0,03, что обеспечивает быстрый сток талых и дождевых вод (приложение 4).

Ширина плотины по низу определяется по формуле:

В = а + 4Н +2Н, м

Ширина гребня **а**= м.

В = + 4\* + 2\* = , м

После определения основных размеров вычерчиваются поперечный профиль плотины. Профиль по основной оси плотины отражает высотное расположение всех элементов плотины. Он вычерчивается следующим образом: сначала строят вертикальную шкалу отметок, по горизонтали переносится ось плотины с указанием расстояния между точками нивелирования и выписываются отметки этих точек с приложения 1. Затем в масштабе откладываем по вертикали отметки точек местности. Соединив концы этих линий, получают продольный профиль плотины в виде ломаной линии.

План плотины ( приложение 3) вычерчивают точно под профилем по оси плотины в том же масштабе, как и горизонтальный масштаб продольного профиля плотины. Наносится на план ось плотины, по обе стороны от нее откладывается гребень плотины. В одну сторону (вверх) от гребня откладывается значение мокрого откоса, а в другую (вниз) — сухого откоса. Соединив данные точки, получим план плотины. Поперечные профили плотины представляют собой трапеции, в которых одной из параллельных сторон является гребень плотины, а другой (нижний) — ширина плотины по низу. Высота трапеции равна высоте, плотины в данном сечении.

Чертёж плана плотины используют для разбивки плотины на местности и для определения объема тела плотины.

**2.2 Подсчет объема земляных работ по насыпке тела плотины**

Имея продольный профиль и план плотины, подсчитывают объем на сыпи плотины, как сумму объемов призматоидов получающихся между двумя соседними сечениями

Объем призматоида равен полусумме оснований помноженной на высоту. Площади оснований представляют собой трапецию с основаниями со ответствующими в верху ширине гребня, а внизу - ширине основания. Высота трапеции равна высоте плотины в каждом из сечений

Wзр = 0,25 \* ( а + В ) Н\*l, м3

а – ширина гребня, м

В – ширина основания плотины, м

Н – максимальная высота плотины, м

L – длина плотины, м

L = см \* 50 м = м

Wзр = 0,25 \* ( + ) \* \* = м3

Расчет вводят в таблицу 4.

Таблица 1. Подсчет объема земляных работ по насыпке тела плотины.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Отметкигоризонта-ли | H плотины | Шир. Гребня,а, м | Шир.Осн.Гребня В, м | Ср. Лин. Трап.а+В/2м2 | S трап.м2F=а+В/2 Н, | S ср. трап.м2F=F1 +F2/2 | Расст.м/у сечениями l, м | V плотины, м3W=Fср \* l |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**3. Расчёт водосборного канала и трубчатого водоспуска**

Водосбросные сооружения служат для сбрасывания излишнего стока после наполнения водохранилища до нормального подпертого горизонта. Водосбросы работают в период весеннего паводка и изредка во время сильного ливня или затяжных дождей

**3.1 Расчет максимального расхода воды в весенний паводок**

Вычисление производит по формуле:



F – площадь водосбора, км2

N – показатель уменьшения

- коэффициент занесённости



к – коэффициент дружного половодья

h – слой весеннего слоя, мм

n = .

= .



k0 = .

Q = \* \* \* \* = .

**3.2 Расчет трубчатого донного водоспуска**

Донный водоспуск предназначается для полного или частичного опорожнения пруда при ремонте плотины, для промывки пруда от заиления. для частичного пропуска паводковых вод, для пропуска в нижний бьеф санитарных расходов.

Пропускная способность трубчатого водосброса определяется по формуле:

, м3/с



Q = = = \* \* = .



где Q – расход воды, м3/с

- коэффициент расхода;



- площадь поперечного сечения водосбора, м2



g – ускорение свободного падения ( g = 9,8 м/с2)

Z – разность отметок уровней верхнего и нижнего бьефа, м.

,



где - коэффициент трения, шероховатости для стальных труб, равный 0,02



l – длина трубчатого водосброса, м l = В + 2

R – гидравлический радиус трубы, м.

**Глава 2.** **Разработка режима орошения лесного питомника**

Оптимальный режим влагообеспеченности растений на орошаемых землях создается и регулируется искусственно системой поливов, производимых периодически в установленные заранее сроки и определенными поливными нормами. Суммарное количество воды, подаваемое в почву за все поливы на I гектар, составляет оросительную норму. Для разработки режима орошения необходимо установить нормы поливов, число и сроки их проведения.

Правильное определение числа, сроков и норм поливов имеет большое значение для экономного использования оросительной вода, недопущения заболачивания, засоления, эрозии почвы, повышения плодородия орошаемых земель. Получение высоких и устойчивых урожаев на орошаемых землях, прежде всего, зависит от правильного проектирования режима орошения и строгого его соблюдения.

Режим орошения устанавливается исходя из потребности растений .'• воде в течение вегетации и имеющихся запасов влаги в расчетном сдое почвы к началу вегетационного периода.

Режим орошения рассчитывается для года определенной расчетной обеспеченности. Это могут быть годы от 75 до 95%-ной обеспеченности, определенные по недостатку воды для получения, проектируемого урожая. Расчет режимов орошения ведется в следующей последовательности:

1.Установление величины сравнительной оросительной нормы (дефицита водного баланса);

2. Определение поливных норм;

3.Установление сроков проведения поливов, их количества и продолжительности;

4. Построение неукомплектованного графика поливов севооборотного участка и укомплектование его.

5. Расчёт техники поливов.

Общая площадь равна 100 га, в том числе посевное отделение 50 га, доля 0,5.

Школьное отделение 50 га, доля 0,5. Поливной сезон от 3 декады апреля до 1 декады октября. Расчетная глубина h, м для посевного отделения м

НВ., для школьного отделения м, НВ.

Температура воздуха, атмосферные осадки, относительная влажность (%) по данным метеостанции своего или ближайшего района.

**1. Расчёт оросительной нормы**

Оросительная норма равна разности между суммарным водопотреблением культуры и естественной влагообеспеченностью.

МОР = Е – ( VП + Р + VГ ), мм



Суммарное водопотребление представляет общий расход воды на транспирацию и испарение почвой за вегетационный период в условиях оптимальной влажности почвы. Его величину рекомендуется определить методом С.М. Алпатьева, названным биоклиматическим. В основу метода положена зависимость водопотребления от дефицита влажности воздуха и биологической особенности сельскохозяйственных культур. Эта зависимость выражается формулой:



где Е - суммарное водопотребление, мм;

k - биологический коэффициент, имеющий различные значения для отдельных культур и разных периодов вегетации, мм/мб;

- сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха, мб.



Значения биологических коэффициентов получают по данным исследования недопотребления сельскохозяйственных культур по отдельным периодам при орошении с оптимальным увлажнением:

,



где *Е-* водопотребление за рассматриваемый промежуток времени (например, за декаду) мм;

- сумма дефицитов влажности воздуха за рассматриваемый промежуток времени (за декаду).



При отсутствии экспериментальных данных о величине биологического коэффициента в той или иной зоне орошения пользуются его значениями, полученными для условий Украины в зависимости от суммы среднесуточных температур с поправкой на продолжительность светового дня в данной зоне.

Сумма расходов за все расчетные периоды (декады) дает суммарный расход за период вегетации.

Определение величины суммарного расхода воды производится следующим образом:

1. Подекадно от посева (по многолетним травам и озимым культурам - с периода перехода среднесуточной температуры через 5°С весной) до конца периода влагопотребления устанавливаются (по данным наблюдений ближайшей к проектируемому участку метеостанции, приложения 1.3,4);

d- среднесуточный дефицит влажности воздуха, мб;

Р - сумма осадков, мм;

t - среднесуточная температура воздуха, °С,

2. Устанавливается сумма среднесуточных дефицитов влажности по декадам, мм

3. Подекадно определяется количество используемых осадков при 75%-ной обеспеченности по формуле:

, мм



где P0 - коэффициент использования осадков. Принимается равным для степной зоны 0,6, для лесостепной - 0,7;

kp - модульный коэффициент для определения осадков заданной обеспеченности. Рассчитывается по формуле:



где Ф - нормированные отклонения от среднего значения ординат биномиальной кривой обеспеченности.

Принимаются в зависимости от коэффициента асимметрии Cs и заданной обеспеченности, Значения коэффициента вариации Cv и коэффициента асимметрии Cs приведены и приложении.

4. Определяется сумма среднесуточных температур воздуха по шкалам.

5. Подекадно устанавливается сумма среднесуточных температур воздуха с поправкой на приведение к 12 - часовой продолжительности дня. Дли этого необходимо суммы среднесуточных температур за определенный период времени (декаду) умножить на соответствующий этому периоду поправочный коэффициент.

6. По каждой культуре, по которой ведется расчет, определяется сумма температур воздуха с поправкой на длину дня от всходов до конца периода водопотребления нарастающим итогом.

7. Подекадно, начиная с периода всходов для яровых культур и с периода возобновления вегетации для многолетних трав и озимых культур, по рассчитываемой культуре определяются коэффициенты биологических кривых k в зависимости от суммы температур нарастающим итогом.

8. По каждой декаде со времени посева или начала возобновления рассчитывается расход воды и а испарение. При этом по яровым культурам промежуток времени от посева до конца употребления культуры делится на два периода: первый - от посева до всходов и второй - от всходов до-конца периода водопотребления. Для первого периода испарение определяется по формуле:



где Е - расход воды на испарение, мм

ko - коэффициент испарения с незатененной растениями поверхности, равный 0.I5 мм/мб при осадках менее 5 мм, а при выпадении более интенсивных осадков (Р >5 мм) - 0.19 мм/мб.

Расход воды во втором периоде вегетации яровых культур в период от начала возобновления, вегетации многолетних трав и озимых культур до конца времени водопотребления определяется подекадно по формуле:



где k - коэффициент биологической кривой, в зависимости от суммы температур, мм/мб;

- сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха за расчетные периоды (декады), мб;



9. Устанавливается коэффициент влагообмена γ учитывающий капиллярный подток и непосредственное использование поды корнями растений из слоев, расположенных ниже расчетного слоя почвы.

Для первой четверти вегетации принимается равным 1, второй - 0,95, третьей - 0.9, четвертой - 0,85. Для люцерны второго и третьего года жизни на протяжении всего периода этот коэффициент принимается равным 0,35.

Согласно коэффициенту γ производится расчет:

, мм



10. Определяется расход влаги по декадам с поправкой на микроклиматический коэффициент Кд по формуле, ЕМ = ЕγКМ мм. Значение микроклиматического коэффициента (Км) приводятся в приложении.

11. Определяется количество используемых грунтовых под. если они находятся на глубине не более 3 м от поверхности почвы. Pacчет ведется по формуле:



где g- коэффициент капиллярного водоподпитывания (принимается согласно приложения в зависимости от глубины расположения грунтовой воды).

Если грунтовые воды засолены, то эти коэффициенты следует уменьшить примерно в 1.5-2.0 раза.

Если же грунтовые воды находятся на глубине более 3..0 м, то грунтовые воды в расчет не включаются.

12. Определяется дефицит водного баланса по декадам, начиная со времени возобновления вегетации многолетних трав и озимых культур, а по яровым культурам - со времени посева.

Для первой декады (периода) ДВБ рассчитывается по формуле:

, мм



Где Wn - продуктивный запас влаги в расчетном слое почвы, равный:

, мм



В первой формуле h - расчетный слой почвы, мм;

*a-* плотность этого слоя почвы, т/м3 ;

βнач- влажность расчетного слоя почвы в начале расчетного периода, % от массы сухой почвы. Принимается равным для многолетних трав и озимых культур, 0,9 -для ранних яровых культур и 0.8 - для поздних культур;

βнв - влажность расчетного слоя почвы при наименьшей влагоемко-1.1и. % от массы сухой почвы;

βмин - минимальная влажность почвы расчетного слоя для данной культуры, % от массы сукой почвы.

Значение расчетного слоя почвы и допустимой минимальной предполивной влажности для отдельных культур приводятся в приложениях.

Для последующих декад ДВБ равен:

E=EM-(P0+ Wn+Wg), мм

где ∆Wn- переходящий (неиспользованный) продуктивный запас влаги из предыдущего периода (декады).

13.В начале расчета суммы (P0+Wn+Wg) и (P0+Wn+Wg) могут быть больше значения Ем. В результате чего Е имеет отрицательный знак. Это означает наличие в расчетном слое почвы переходящих запасов влаги или же меньше выпадающих осадков и используемых грунтовых вод.

С периода превышения величины Е над суммой ( P0+Wn+Wg) начинается дефицит в водном балансе.

С декады, когда ∆E приобретает положительное значение, до конца периода водопотребления рассчитывается дефицит водного баланса нарастающим итогом. Полученная величина является оросительной нормой. Она округляется до сотен м3 на 1 Га преимущественно в большую сторону.

Расчеты ведутся в табличной форме ( см.приложение 5).

**2. Нормы поливов и их количество**

Величина поливной нормы (м3/га или мм слоя воды) зависит от водно-физических свойств почвы, степени ее иссушения перед поливом, необходимой глубины промачивания почвы и глубины залегания уровня грунтовых вод.

Поливные нормы вегетационных поливов определяются по формуле:

M=100ha(βнв – βмин)

Где m – поливная норма, м3/га;

H – расчётный слой почвы, м;

А – объёмная масса, т/м3 ;

нв- влажность расчётного слоя почвы при наименьшей влагоёмкости, % от массы сухой почвы;



мин- минимальная влажность почвы расчётного слоя для картофеля, % от массы сухой почвы.



Влагозарядковые полипы, проводятся для озимых культур (до посева) многолетних трав (осенью) и под культуры позднего сева (весной) если естественное увлажнение почвы не обеспечивает необходимых влагозапасов в почве.

Осенние влагозарядковые поливы под ранние яровые культуры проектируются в случаях недостатка увлажнения метрового слоя почвы осенне-зимними осадками. При близком стоянии уровня грунтовых вод влагозарядковые поливы нежелательны, кроме предпосевных под озимые культуры. Влагозарядковые поливы значительны при поверхностном способе полива. При поливании их нормы не должны превышать 800…1000 м3/га. Норма осеннего влагозарядкового полива рассчитывается по формуле:

Mнв=100ha(βна - βнач) + Е - 10ηР - Wg

Где m- норма влагозарядкового полива, м3/га;

h- расчётный слой почвы, принимается равным 1,0-1,5 м;

а- объёмная масса расчётного слоя почвы при наименьшей влагоёмкости, % от массы сухой почвы;

βнач- влажность расчётного слоя почвы перед проведением влагозарялкового полива, % от сухой массы почвы. Принимается равным после уборки полевых культур 60-65 %, овощных и картофеля 65-70 % НВ.

Е – испарение за период положительных температур, м3/га;

- коэффициент использования осадков, принимается равным 0,1;



Р - сумма осадков за время от полива осенью до начала вегетации весной при расчётной обеспеченности, мм;

Wg – количество используемых грунтовых вод, м3/га .

Расчёт испарения за период от влагозарядкового полива до начала отрицательных температур производится по формуле (м3/га):

Е = 1,3\*Еd,

d - сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха за рассчитываемый период, мб ;

Расчет величины Wg приводился ранее. Поливные нормы округляются до сотен м3/га. Количество поливов должно быть целым числом.

Если нормы полипов одинаковы, то их количество определяется соотношением:

n= M/m

где М - оросительная норма, м3/га;

m - поливная норма, м3/га.

Если оросительная норма не кратна поливной, то необходимо варьировать размерами поливной нормы. Но во всех случаях сумма поливных норм должна быть равной оросительной норме. Если, кроме вегетационных, применяются влагозарядковые поливы, то оросительная норма равна сумме вегетационных и влагозарядковых поливов.

В начале вегетации желательно применять, малые поливные нормы, увеличивая их к концу вегетации. Максимальные поливные нормы желательны в периодах интенсивного водопотребления сельскохозяйственных культур. Это более полно отвечает развитию корневой системы и биологии растений.

Результаты расчетов по определению поливных норм и их количества следует привести в табличной форме.

Таблица 3 Ведомость расчета поливных норм

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| культура | Глубина расчётного слоя почвы, см | Объёмная масса расч. слоя почвы, т/м3 | Наим. Влагоём. Расч. Слоя % | Предполив. Влажн. Расч слоя, % НВ | Поливная норма, м3/га | Принятая поливная норма, м3/га |
| Посевное отделение |  |  |  |  |  |  |
| Школьное отделение |  |  |  |  |  |  |

**3. Сроки и продолжительность поливов**

Сроки и продолжительность поливов определяются по суммарному дефициту водного баланса, который представляют в виде интегральной кривой по каждой культуре.

Интегральная кривая строиться на миллиметровой бумаге. По оси абсцисс откладываем декады и месяцы вегетационного периода, а по оси ординат - суммарный дефицит водного баланса в миллиметрах масштабе, чтобы кривая расположилась на одном листе (приложение 6 посевное отделение, прил. 7 школьн. отд.).

Дате первого полива соответствует точка пересечении интегральной кривой с осью абсцисс. От этой точки откладывают по оси ординат норму второго полива. Перпендикуляр, опущенный с точки пересечения горизонтальной линии с интегральной кривой до оси абсцисс, указывает дату проведения второго полива.

Третий полив дается тогда, когда дефицит водного баланса будет равен сумме поливных норм первого и второго поливов. Дата проведения третьего полива находится аналогично второму поливу. Но этому же принципу отыскиваются даты последующих полипов.

Установленные таким образом даты поливой являются средними сроками, в течение которых проводятся поливы.

Агротехнически допустимая продолжительность поливов, т.е. количество дней, в течение которых должен проводится полив, определяется исходя из нормы полива. За начало поливного периода принимается тот день, когда дефицит водного баланса будет на !0-15% меньше расчетной поливной нормы, а конец, наоборот, когда он на 10-15% больше. Эти дни устанавливаются также на интегральной кривой, дефицита водопотребления аналогично определению средних дат поливов.

Число дней от начала до конца проведения полива (включительно) является его агротехнически допустимой продолжительностью.

Даты и сроки влагозарядковых поливов на интегральной кривой не наносятся.

Сроки и продолжительность каждого полива представляются в табличной форме (табл. 4 п/о, табл. 5 ш/о).

Таблица 4. Сроки и продолжительность каждого полива для п/о.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| культура | № полива | Ср. дата пров. полива | Сроки поливов | | Агроном. Допус.прод. поливов |
| начало | конец |
| картофель | 1 |  |  |  | 5 |
| 2 |  |  |  | 5 |
| 3 |  |  |  | 5 |
| 4 |  |  |  | 5 |
| 5 |  |  |  | 5 |
| 6 |  |  |  | 5 |
| 7 |  |  |  | 5 |
| 8 |  |  |  | 5 |

Таблица 5. Сроки и продолжительность каждого полива для ш/о.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Культура | № поливов | Сред. Дата проведения поливов | Сроки проведения поливов | | Агрономиически допустимая прод. Поливов, сутки |
| начало | конец |
| картофель | 1 |  |  |  | 5 |
|  | 2 |  |  |  | 5 |
|  | 3 |  |  |  | 5 |
|  | 4 |  |  |  | 5 |

**4. Режим орошения отдельных питомников**

Режим орошения сельскохозяйственных культур, входящих в севооборот, должен учитывать режимы орошении отдельных культур, условия организации труда в хозяйстве, проведение после поливных обработок почвы, режим источника орошения и др. При этом каждая культура севооборота должна обеспечиваться водой и нужном количестве и в оптимальные сроки.

Для этого стоки и нормы полипов всех культур необходимо увязать в единый график. Эта работа выполняется определением гидромодуля (удельного расхода) или расходов воды, необходимых для полива культур, входящих в севооборот.

Гидромодуль представляет собой удельный расход воды на один гектар орошаемого севооборота. Рассчитывается по каждой культуре по формуле:

q=,



qп/о= = .

qш/о= = .

qобщ= + = .

где q - гидромодуль, л/с га;

а - площадь, занимаемая культурой, в долях от общей площади севооборотного участка;

m - поливная норма, м'/га;

t - продолжительность поливною периода, сутки. Принимается полной агротехнически допустимой продолжительности полива данной культуры при поливной норме m.

Расход воды в единицу времени, необходимый для полива каждой культуры, входящем в состав севооборота, определяется по формуле:

= = .



где Q - поливной расход, л/с;

F— площадь, занимаемая культурой, га. Значение t и Т приведены ранее.

По рассчитанному гидромодулю или поливному расходу строятся неукомплектованный графики поливов севооборотного участка (прилож. 8). При поверхностном орошении ординатой графика поливов для севооборотного участка припишется гидромодуль, а на оси абсцисс откладываются сроки и продолжительность поливов в соответствии с принятым масштабом. По культурам, у которых сроки полива совпадают, гидромодули суммируются. Причем, суммирование производится графически. Полученный график является неукомплектованным: он обычно характеризуется резкими изменениями ординаты. Чтобы снизить ординату и придать графику более плавное очертание, график укомплектовывают (прилож. 9).

Укомплектование необходимо начать с определения средней ординаты гидромодуля, которая устанавливается или как средневзвешенная ш весь оросительный период, или напряженному периоду оросительного сезона с наибольшими суммарными ординатами гидромодуля.

В дальнейшем укомплектование производится изменением сроков и продолжительности поливов по отношению к первоначально установленным.

**5. Техника поливов сельскохозяйственных культур**

Конечная стадия процесса орошения, при которой происходит прекращение тока воды, а почвенную влагу, представляет собой технику полива с/х культур. Основными элементами техники полива, определимые в данном разделе, являются следующие.

1.Продолжительность стояния машины на одной позиции для выдачи поливной нормы ("Днепр", "Волжанка", ДДН-70, ДДН-100,"Радуга").

2.Продолжительность одного оборота машины на поле с выдачей поливной нормы ("Фрегат").

3.Необходимое число проходов машины вперед и назад по бъефу для выдачи поливной нормы ( ДДА - 100МА).

4.Средняя интенсивность дождя машины, не превышающая скорость впитывания воды в почву.

5.Продолжительность переезда с позиции на позицию.

6.Продолжительность работы на поливе за смену и за сутки в гектарах и по количеству обслуживаемых гидрантов.

Расчет необходимого числа проходов дождевальной машины ДДА - 100МА вперед и назад по бъефу для выдачи поливной нормы.

Дождевальная машина ДДА -100А базируется на тракторе ДТ-75 оборудованным ходоуменьшителем. При движении дождевальный агрегат поливает культуры, забирает воду из открытого оросителя глубиной не менее 0,3 м. Чтобы обеспечить нормальные условия забора воды машиной. В оросителе создают подпор. Для этого на определенном расстоянии по длине оросителя устанавливают брезентовые или металлические перемычки. Отрезок канала между перемычками называется бьефом. Полив заданной нормой проводят за несколько проходов дождевальной машины. Число зависит от поливной нормы и нормы полива за один проход дождевальной машины. Длину бьефа зависит от уклона оросителя.

Для ДДА-100 рассчитываем среднюю интенсивность дождя машины по формуле: (J= 60/ b\* lb)\*qм, мм/мин.

qм- расход воды машиной, 130 л/с.

b- ширина захвата агрегата,120м.

lb- длина бьефа, 300м.

Слой дождя, создаваемый за один проход машины (h).

h=J\*t1, мм

t1- время одного прохода агрегата по бьефу

t=0.06\*(lb/v), мин

v-средняя скорость движения агрегата во время полива 0,5 м/с.

Число проходов для выдачи заданной поливной нормы:

n=m/h,

m- Поливная норма;

h- слой дождя за один проход, мм.

Продолжительность работы агрегата на одном бьефе:

t2=0.2\*(m/qм)\*lb\*Kи, мин.

Производительность работы за смену:

Wсл=3.6\*(qм\*Tсм/m\*Кb), га.

Kb= 0.9; Kи= 1,05

Количество бьефов обслуживаемых за смену:

NБ=Tсм/t2\*Kb,

t2 – продолжительность работы агрегата на одном бьефе для выдачи поливной нормы ,час.

Все расчеты сводятся в таблицу.

Полив дождевальной машинной ДДА-100М.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | m, м3/га | qм, л/с | Lb,м | t1, мин | t2, мин | | J, мм/мин | n, прох. | | Tсм, час | h,мм | | Wсм, га | NБ , м |
| ПОСЕВНОЕ |  |  | l |  |  | |  |  | |  |  | |  |  |
| ШКОЛЬНОЕ |  |  |  |  |  |  | |  |  | | |  |  |  |

**Библиография**

1. Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. М.: Колос, 989.-319с.

2.Волковский П.А., Розова А.А. Практикум по сельскохозяйственным мелиорацйям. М.: Колос, 1980-239с.

3.Практикум по сельскохозяйственным мелиорациям. Под редакцией Е.С.Маркова. М: Агропромиздат: г986. - 386с.

4.Ершов Н.С., Мисенев B.C., Ильшч И.И. Сельскохозяйственная мелиорация и водоснабжения. М.: Колос, *№83. ~* 351е.

5.Мелиорация и водное хозяйство: Справочник; Том3 «Орошение»/Под редакцией Б.Б.Шумакова. М.: Агропромиздат, 1990. -297с.

6.Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. - Л.: Гидрометео-издат, 1976.-370с,

7.Научно-обоснованное системы земледелия но зонам Башкирской АССр. - Уфа.: Башкнигоиздат.