Министерство сельского хозяйства РФ

ФГОУ ВПО Тюменская Государственная Сельскохозяйственная Академия

Агротехнологический Институт

Кафедра мелиораций и рационального использования агроландшафтов

Курсовая работа

на тему

"Орошение сельскохозяйственных культур дождевальными машинами"

Выполнил: студент Вяткина Е.В.

Проверила: преподаватель Косторнова М.Г.

Тюмень 2010

Содержание

Введение

1. Характеристика природных условий хозяйства и орошаемого участка

1.1 Климат

1.2 Почвы

1.3 Рельеф и уклоны поверхности, гидрографическая сеть, источник орошения

2. Качество поливной воды

3. Выбор места под орошаемый участок

4. Обоснование способа орошения сельскохозяйственных культур

5. Проектирование режима орошения севооборота

5.1 Допустимые пределы влажности почвы

5.2 Оросительные и поливные нормы

5.3 Расчет и построение графиков поливов (гидромодуля)

6. Подбор дождевального оборудования

6.1 Расчет элементов техники полива дождеванием

7. Проектирование оросительной сети в плане и организация орошаемой площади

Заключение

Литература

# Введение

**Мелиорация** - это система организационных и технических мероприятий, которые направлены на коренное улучшение неблагоприятных факторов природы с целью получения более качественных и высоких сельскохозяйственных урожаев, а также с целью наибольшего эффективного и рационального использования земельного фонда.

**Задачи мелиорации**

1. Формирование рациональной структуры земельных угодий;
2. Повышение продуктивности и устойчивости земледелия;
3. Создание необходимых условий для вовлечения в сельскохозяйственный оборот земель, не используемых ранее в хозяйственной деятельности.

**Оросительные мелиорации** - это комплекс организационно-хозяйственных и инженерных мероприятий, направленных на подачу воды к участку, испытывающего дефицит влаги в почве.

**Цель и задачи исследования.** Целью настоящей работы является обоснование целесообразности использовании оросительных мелиораций в хозяйстве.

Достижение указанной цели потребовало решения следующих задач:

* охарактеризовать природные условия хозяйства и орошаемого участка;
* дать оценку качества поливной воды по ирригационному коэффициенту Стеблера;
* выбрать орошаемый участок, отвечающий однородным почвенно-мелиоративным и гидрогеологическим требованиям;
* провести сравнение и обосновать перспективы применения всех способов орошения и выбрать способ орошения, учитывая специализацию хозяйства, рельеф и уклон земельного участка, свойства почв и т.д.;
* провести проектирование режима орошения севооборота - допустимые пределы влажности почвы, оросительные и поливные нормы;
* провести расчет и построить графики поливов (гидромодуля);
* провести подбор дождевального оборудования, учитывая интенсивность искусственного дождя, тип почв, площадь орошаемого поля, рельеф и культуры;
* провести расчет элементов техники полива дождеванием.

# 1. Характеристика природных условий хозяйства и орошаемого участка

Орошаемый участок находится в с. Ильинское.

Орошаемый участок предполагаю использовать под выращивание сельскохозяйственных культур - томата, моркови и свеклы.

Таблица 1

**Запланированная урожайность с/х. культур**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Культура | Урожайность, т/га |
| 1 | Огурцы | 50 |
| 2 | Капуста поздняя | 32 |
| 3 | Морковь | 55 |

# 1.1 Климат

Климат - один из решающих факторов, определяющих как направление почвообразовательных процессов, так и возможности сельскохозяйственного освоения территории.

Климат теплый умеренно увлажненный. Этот район характеризуется более высокими температурами в вегетационный период, по сравнению с другими районами. Температурные условия позволяют выращивать более теплолюбивые культуры. Этот район подвержен больше, чем другие районы, засухам и суховеям. Атмосферные засухи слабой и средней интенсивности отмечаются почти ежегодно. Беспрепятственное проникновение арктических масс воздуха с севера и сухих из Казахстана и Средней Азии обуславливает резкие изменения погоды и неустойчивость климата.

Характеризуется благоприятными летними температурными условиями при меньшем количестве осадков. Водный режим здесь периодически промывной, и хотя почвы промерзают достаточно глубоко, но верховодки на автоморфных почвах не образуется или она кратковременна

Таблица 2

Климатические показатели по метеостанции Ялуторовск

|  |  |
| --- | --- |
| Среднегодовая температура (С0) | 0,6 |
| Среднемноголетняя температура (С0) июля | 22 |
| января | -19 |
| Продолжительность периодов (дней) безморозного | 117 |
| с продолжительностью выше 00 | 187 |
| 50 | 159 |
| 100 | 125 |
| 150 | 75 |
| Сумма температур выше 100 | 1950 |
| Количество осадков в год (мм - среднее) | 310 |
| за теплый период (V-X) | 275 |
| за период с температурой выше 100 | 205 |
| ГТК Селянинова Г.Т. | 1,05 |
| Высота снежного покрова (мм) | 275 |
| Продолжительность периода со снежным покровом (дни) | 154 |
| Глубина промерзания почвы (см) | 100 |

Таблица 3

Распределение осадков по декадам.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Название метеостанции | Месяцы вегетации | | | | | | | | | | | | | |
| май | | | июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| Ялуторовск | 9 | 10 | 11 | 13 | 15 | 18 | 21 | 21 | 20 | 18 | 18 | 17 | 14 | 12 |

# 1.2 Почвы

Орошаемый участок представлен дерново-подзолистыми почвами. Дерново-подзолистые почвы сформировались на озерно-аллювиальных отложениях различных возрастов, преимущественно суглинистых и бескарбонатных. Формировались под смешанными лесами.

Почвообразующие породы дерново-подзолистых почв в основном представлены средними, реже тяжелыми суглинками.

Морфологические признаки. Профиль четко дифференцирован на элювиальные и иллювиальные горизонты, во влажном состоянии выделяется верхний гумусовый горизонт различной мощности.

Горизонт Ао небольшой мощности и представлен хвойно-лиственно-моховой подстилкой, иногда слегка задернованной или оторфованной. Верхний гумусовый горизонт отличается от нижележащего серой, реже темно-серой окраской. Он рыхлый, комковатый или бесструктурный, много корней. Подзолистый горизонт имеет ясно выраженную белесоватую окраску, он слегка уплотнен. Второй гумусовый горизонт довольно мощный, но его не всегда можно выделить как самостоятельный (Аh), иногда как А2Ah или В1Аh.

Таблица 4

Физико-химические свойства дерново-подзолистых почв.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Почвы | Гори-зонт | Глуби-на, см | Гумус,  % | рНКCl | S | ГК | Т | V,% |
| Мг\*экв/100 г почвы | | |
| 1 | Дерново-подзолистые | А1 | 2-17 | 5.06 | 4,3 | 18.6 | 6.5 | 12 | 74 |
| А2 | 10-15 | 1.26 | 4.1 | 8.6 | 5.3 | 11 | 62 |
| Аh | 25-30 | 1.93 | 3.8 | 14.2 | 8.1 | 10 | 64 |
| В1 | 33-40 | 1.00 | 3.8 | 18.3 | 5.3 | 9 | 78 |
| В2 | 60-70 | 0.55 | 4.3 | 31.7 | 3.6 | 8 | 89 |

Таблица 5

Водно-физические свойства дерново-подзолистых почв.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Почвы | Горизонт | Плотность, г/см3 | | НВ | Вл. пол |
| Тверд. фазы | Почвы | % от объема | |
| 1 | Дерново-  подзолистые | А1 | 0.96 | 2.64 | 36 | 36 |
| А2 | 1.42 | 2.73 | 34 | 34 |
| Аh | 1.04 | 2.78 | 22 | 23 |
| В1 | 1.53 | 2.71 | 32 | 33 |
| В2 | 1.53 | 2.74 | 38 | 38 |

Дерново-подзолистые почвы имеют низкое естественное плодородие - невысокое содержание гумуса и малая мощность гумусового горизонта. Мощность гумусового горизонта обычно не превышает 10 см при содержании гумуса менее 3%. При освоении почв неизбежно припахивается подзолистый горизонт, поэтому на пашне содержание гумуса в пахотном слое уменьшается до 1,5-2.2%. Земледелие на дерново-подзолистых почвах должно строиться, прежде всего, на известковании с целью понижения кислотности и внесении органических удобрений для нормализации содержания гумуса

Структура его комковатая или комковато-ореховатая. Горизонт А1А2 довольно интенсивно прокрашен гумусом, имеет ореховатую структуру с белесой присыпкой.

Таблица 6

Характеристика почвы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Индекс  почвы | Мощность  гумусового  горизонта | Содержание  гумуса, % | Гранулометрический состав | рН | УГВ,  м |
| Пд | 10 | 3 | супесчаный | 4,5 | 2,2 |

# 1.3 Рельеф и уклоны поверхности, гидрографическая сеть, источник орошения

Рельеф выступает как главный фактор перераспределения солнечной радиации и осадков в зависимости от экспозиции и крутизны склонов и оказывает влияние на водный, тепловой, питательный, окислительно-восстановительный и солевой режимы.

Общей чертой этой зоны является плоский рельеф, способствующий развитию овражной сети. Местами равнинность рельефа нарушается чередованием параллельных, сравнительно узких и длинных, слабовозвышенных увалов, с такими же длинными, но широкими и неглубокими ложбинами. Эти гривы, вытянутые, согласно общему уклону Западно-Сибирской низменности, с эго-запада на северо-востоке, характеризуются относительными высотами 2-4 м, реже 6-10 м; в восточной части Ишимской лесостепи высота их достигает 12-30 м. Относительно хорошая дренированность способствовала формированию автоморфных почв - , дерново-подзолистых и серых лесных в сочетании с болотными.

Уклоном (*i*) называется отношение превышения (Δh) между конкретными точками на местности (в метрах) к горизонтальному проложению линии (*l*) между точками:

*i =* Δh / *l,*

Определение господствующего среднего уклона по линии АБ.



где:

А, Б - соответствующие отметки или высоты точек горизонталей между конечными точками линий;

АБ - длины линий, выражены в масштабе плана, т.е. в сантиметрах;

М - масштаб плана;

Поверхностные воды представлены крупными реками Тобол, Ишим, Иртыш, Тура. В реку Ишим впадают реки Карасуль, Китерня, Барсук, Ир и др. Реки являются типичными равнинными водотоками с небольшими уклонами, малыми скоростью течения и значительной извилистостью. Длина реки Ишим 622 км, Тобол - 530 км.

Ширина долин достигает 15-25 км (Тобол, Ишим). Поймы рек двухсторонние, высоко расположенные, широкие, изрезаны многочисленными озерами - старицами. Пойма р. Тобола достигает ширины 25 км, р. Ишима - 15 км. Весной при высоком половодье поймы затопляются водой. Источником орошения орошаемого участкам является река Ишим.

мелиорация оросительная сеть сельскохозяйственный

# 2. Качество поливной воды

При оценке качества оросительной воды учитывается количество и состав взвешенных насосов, растворенных солей и её температура. По А.Н. Костякову, для орошения пригодна вода с сухим остатком до 1-1,7 г/л, а по отдельно взятым солям для хорошо проницаемых почв:

*Na2 CO3 <* 1 *г/л, Na Cl <* 2 *г/л, Na2 SO4 <* 5 *г/л.*

Если в воде имеется несколько солей, то эти пределы снижаются, так как одни соли обезвреживают другие.

Так, соли кальция, и особенно гипс, обезвреживают соли натрия, калия, магния. Сернокислый магний противодействует сернокислому натрию, а последний смягчает действие хлористого магния и поваренной соли.

Пригодность воды для орошения при наличии в ней нескольких солей оценивают по ирригационному коэффициенту "у" (табл.1), который вычисляют по одной из нижеприведенных формул, предложенных Стеблером:

*у =* 288/5*гСl, у =* 288/2*г Na+*4*г Cl,*

*у =* 288/10*гNa+*5*гCl -* 9*гSO4.*

Таблица 7

**Оценка поливной воды по ирригационному коэффициенту Стеблера**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Y | Оценка воды | Условия пользования водой для полива |
| 18 | Хорошая | Вода успешно применяется для полива много лет без специальных мер против накопления в почве вредных щелочей. |
| 18-6 | Удовлетворительная | Необходимы специальные меры против накопления в почве вредных щелочей, за исключением рыхлых почв со свободным дренажом |
| 5,9-1,2 | Неудовлетворительная | Почти всегда необходим искусственный дренаж |
| 1,2 | Плохая | Вода не пригодна для поливов. |

Так как ирригационный коэффициент Стеблера равен 18, то можно сделать вывод, что вода, применяемая для полива, соответствует хорошей оценке качества воды.

# 3. Выбор места под орошаемый участок

На орошаемых землях главным образом размещаются кормовые и овощные культуры, поэтому намеченный к орошению участок должен находиться как можно ближе к населенному пункту и к водоисточнику. Подобранный массив для орошаемого севооборота должен иметь по возможности спокойный рельеф, однородные почвенно-мелиоративные и гидрогеологические условия.

Поля севооборота размещаются с соблюдением следующих требований:

равновеликие по площади, так как это обеспечивает равномерность в использовании рабочей силы и машин;

каждое поле севооборота должно иметь удобную, по условиям механизации, форму и достаточные размеры;

границы севооборотных участков следует проектировать по возможности прямолинейными, сообразуясь с естественными границами (лощины, овраги, реки), каналами мелиоративной системы;

поля севооборота должны иметь прямоугольную форму с шириной и длиной, обеспечивающей перекрестную обработку.

При поливе дождеванием, кроме того, ширина поля или участка орошения должна быть кратна ширине захвата дождевальной машины.

# 4. Обоснование способа орошения сельскохозяйственных культур

По принципу распределения воды по орошаемому участку выделяют следующие способы орошения:

* поверхностный
* дождевание
* внутрипочвенный
* капельный
* аэрозольный.

Поверхностный способ заключается в том, что вода из источника подается по каналу или по трубопроводу по проводящей сети, которая может представлена временным оросительным каналом или временной системой трубопровода, который осуществляет распределение воды по регулируемой системе.

Дождевание - это подача воды до регулируемой системы. Регулируемая система представлена специальными дождевальными системами. Преимущество: равномерное распределение воды.

Внутрипочвенное орошение - это углубленные в толще почвы кротоны, которые имеют перфорации (отверстия), и к этим отверстиям подается вода.

Капельное орошение - распределительная система в виде шлангов, капилляров.

Аэрозольное орошение - это распыление воды в мелко дисперсном состоянии, которая осуществляется специальными установками.

Широкое распространение находят два - поверхностное и дождевание, остальные имеют ограниченное применение или находятся в стадии научных проработок.

Дождевание - наиболее приемлемый способ орошения, потому что дождевание обеспечивает наибольшую равномерность воды в отличие от других способах орошения. Кроме того, при дождевании мы можем нормировать подачу воды.

При дождевании вода подается в виде отдельных капель, что оказывает более щадящий режим, воздействующий на состояние почвы. Вода распыляется дождевальными установками.

Для данного хозяйства и орошаемого участка наиболее приемлемым способом орошения является дождевание.

# 5. Проектирование режима орошения севооборота

Под режимом орошения понимается порядок проведения поливов сельскохозяйственных культур, в котором указаны сроки и число поливов, определена норма полива для каждой культуры севооборота. Поливная норма во время орошения должна расходоваться экономно. Поливы большими, чем расчетные, нормами могут способствовать подъему уровня грунтовых вод при близком их залегании, что может привести к заболачиванию или засолению почвы.

Сроки поливов увязываются с влажностью почвы, фазами развития и потребностями сельскохозяйственных культур во влаге.

Режим орошения должен обеспечивать в почве оптимальный водный, воздушный и связанные с ними питательный и тепловой режимы, не допускать подъема уровня грунтовых вод, засоления почвы и удовлетворять потребность растений в воде на всем протяжении вегетационного периода, для получения высокого и устойчивого урожая сельскохозяйственных культур.

# 5.1 Допустимые пределы влажности почвы

Всасывающая сила корневой системы большинства сельскохозяйственных растений составляет 1,5-2,0 ат.

Если влажность почвы уменьшается до такого предела, при котором водоудерживающая сила почвы превышает его, то запас воды в почве станет уже недоступным для растений, которые начинают увядать. Такой предел называется влажностью завядания. При влажности почвы, соответствующей наименьшей влагоемкости (НВ), создаются благоприятные условия для развития большинства сельскохозяйственных культур. В условиях же полной или капиллярной влагоемкости растения развиваются плохо, страдая от недостатка воздуха. Поэтому содержание влаги в почве, соответствующее наименьшей влагоемкости (НВ), составляет верхний порог оптимального увлажнения.

Принято считать, что, в среднем, для нормального развития культур объем воздуха в почве должен быть не ниже 15-20% объема всех пор.

Ориентировочно нижний оптимальный порог влажности составляет, в среднем, 60-80% наименьшей влагоемкости почвы (НВ).

# 5.2 Оросительные и поливные нормы

Количество воды, которое необходимо дать в течение вегетационного периода на 1 га орошаемых земель дополнительно к естественным запасам её в почве, чтобы получить запланированный урожай, называется оросительной нормой.

М = Е - 10 μ Нос - (Wн - Wк) - Wг, м3 /га

где:

Е - общее водопотребление культуры, м3 /га

Е = У \* Кв,

где:

У - запланированный урожай культуры, т/га

Кв - коэффициент водопотребления, м3/т - отношение суммарного расхода влаги в м3 /га (т.е. расход на испарение из почвы плюс транспирация) к урожаю основной продукции в т/га

Нос - количество осадков, выпавших за вегетационный период данной культуры, мм

μ - коэффициент использования осадков;

Wн - запас влаги в расчетном слое почвы в начале вегетационного периода, м3 /га;

Wк - то же в конце вегетационного периода, м3 /га;

Wг - количество воды, поступающее в расчетный слой почвы по капиллярам от грунтовых вод за вегетационный период, м3 /га.

Различают оросительную норму нетто (Мн) и оросительную норму брутто (Мбр).

Оросительная норма нетто не учитывает потери воды на фильтрацию через стенки и дно каналов, на испарение, утечку через соединения труб и т.д., поэтому из источника орошения нужно брать воды больше на величину этих потерь.

Потери воды учитываются коэффициентом полезного действия (η) оросительных систем, который равен для закрытых 0,9-0,95 и открытых 0,6-0,8. Отсюда норма брутто определяется:

*Мбр =Мн / η, м3/га*

Поскольку потребность растений в воде на протяжении вегетационного периода неодинакова и частично удовлетворяется выпадающими осадками, оросительную норму следует подавать в засушливые периоды на поле не сразу, а частями.

Количество воды, которое необходимо подать на 1 га за один полив, называется поливной нормой (m) и определяется по формуле:

*m = 100 h dv (βmax - βmin), м3/га*

где:

h - глубина активного слоя почвы, м;

d - объемная масса расчетного слоя почвы, т/м3;

βmax - влажность в % к массе сухой почвы, принимают равной НВ

βmin - влажность в % к массе сухой почвы, соответствующая нижнему пределу увлажнения, т.е. βmin = (0,6/0,8) βmax

Поливные нормы и сроки полива сельскохозяйственных культур определяются графоаналитическим способом, разработанным акад.А.Н. Костяковым.

Балансовые расчеты обеспеченности влагой каждой сельскохозяйственной культуры, входящей в севооборот ведут по таблицам 8,9 и 10.

Таблица 8

Балансовый расчет обеспеченности влагой. Огурцы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели | Месяцы, декады вегетационного периода | | | | | | | | |
| май | | июнь | | | июль | | | Август |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 1 | Нос - атмосферные осадки, м3/га | 110 | 120 | 130 | 150 | 170 | 250 | 310 | 310 | 220 |
| 2 | µ - коэффициент использования осадков | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| 3 | Приход от осадков, м3/га | 99 | 108 | 117 | 135 | 153 | 200 | 248 | 248 | 178 |
| 4 | Приход от грунтовых вод, м3/га | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 66,6 | 66,6 |
| 5 | h - глубина активного слоя почвы, м | 0,2 | 0,2 | 0,25 | 0,33 | 0,35 | 0,4 | 0,45 | 0,45 | 0,45 |
| 6 | Δh - прирост глубины актив. слоя почвы, м | - | - | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,05 | - | - |
| 7 | Приход влаги от углубления, м3/га  (W =100 Δh dv βф) |  |  | 158,1 | 158,1 | 158,1 | 158,1 | 158,1 | - | - |
| 8 | Итог прихода | 165,66 | 341,76 | 359,76 | 359,76 | 377,76 | 424,76 | 472,76 | 314,66 | 244,66 |
| 9 | Максимальный допустимый запас влаги, м3/га (Wmax =100 h dv βmax) | 744 | 744 | 930 | 1116 | 1302 | 1488 | 1674 | 1674 | 1674 |
| 10 | Минимальный допустимый запас влаги, м3/га (Wmin =100 h dv βmin) | 520,8 | 520,8 | 651 | 781 | 911 | 1041 | 1171,8 | 1171,8 | 1171,8 |
| 11 | Распределения водопотребления, % | 6,1 | 9,1 | 12,3 | 14,5 | 15,3 | 14,1 | 11,7 | 9,6 | 7,3 |
| 12 | Общая величина водопотребления, м3/га |  |  | 3 | 8 | 4 | 0 |  |  |  |
| 13 | Декадное водопотребление, м3/га | 243,2 | 349,4 | 472,32 | 556,8 | 587,5 | 541,4 | 449,2 | 368,6 | 280,3 |
| 14 | Фактический баланс влаги в почве, м3/га | -77,58 | -774,78 | -130,56 | -197,04 | -209,76 | -116,68 | -23,48 | -53,98 | -35,66 |

Таблица 9

Балансовый расчет обеспеченности влагой. Капуста поздняя

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели | Месяцы, декады вегетационного периода | | | | | | | | | | | | |
| май | | Июнь | | | июль | | | август | | | сентябрь | |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 |
| 1 | Нос - атмосферные осадки, м3/га | 110 | 120 | 130 | 150 | 170 | 250 | 310 | 310 | 220 | 250 | 150 | 140 | 130 |
| 2 | µ - коэффициент использования осадков | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| 3 | Приход от осадков, м3/га | 99 | 108 | 117 | 135 | 153 | 200 | 248 | 248 | 178 | 175 | 107 | 98 | 91 |
| 4 | Приход от грунтовых вод, м3/га | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 | 46,2 |
| 5 | h - глубина активного слоя почвы, м | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,45 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| 6 | Δh - прирост глубины актив. слоя почвы, м | - | 0,05 | 0,5 | 0,1 | 0,05 | 0,05 | - | - | - | - | - | - | - |
| 7 | Приход влаги от углубления, м3/га  (W =100 Δh dv βф) |  | 158,1 | 158,1 | 158,1 | 158,1 | 158,1 | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | Итог прихода | 145,2 | 312,2 | 321,2 | 497,4 | 357,2 | 404,2 | 294,2 | 294,2 | 222,2 | 221,2 | 151,2 | 144,2 | 137,2 |
| 9 | Максимальный допустимый запас влаги, м3/га (Wmax =100 h dv βmax) | 744 | 930 | 116 | 14,88 | 167,4 | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 | 1860 |
| 10 | Минимальный допустимый запас влаги, м3/га (Wmin =100 h dv βmin) | 520,8 | 651 | 781 | 1041,6 | 1171,8 | 1302 | 1302 | 1302 | 1302 | 1302 | 1302 | 1302 | 1302 |
| 11 | Распределения водопотребления, % | 8,1 | 8,8 | 0,5 | 10 | 10,4 | 10,6 | 9,3 | 7,6 | 6,2 | 5,6 | 5,1 | 4,6 |  |
| 12 | Общая величина водопотребления, м3/га |  |  |  |  | 1 | 3 | 0 | 0 |  |  |  |  |  |
| 13 | Декадное водопотребление, м3/га | 348,3 | 378,4 | 308,5 | 430 | 447,2 | 455,8 | 399,9 | 326,8 | 266,6 | 223,6 | 219,3 | 197,8 | 180,6 |
| 14 | Фактический баланс влаги в почве, м3/га | -203 | -66,2 | -87,3 | -67 | -90 | -51,6 | 105,7 | -32,6 | -44,4 | -2,4 | -68,1 | -53,6 | -43,4 |

Таблица 10

Балансовый расчет обеспеченности влагой. Морковь

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели | Месяцы, декады вегетационного периода | | | | | | | | | | | | |
| май | | | Июнь | | | июль | | | август | | | сентяб |
| 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| 1 | Нос - атмосферные осадки, м3/га | 110 | 110 | 120 | 130 | 150 | 170 | 250 | 310 | 310 | 220 | 250 | 150 | 140 |
| 2 | µ - коэффициент использования осадков | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| 3 | Приход от осадков, м3/га | 99 | 99 | 108 | 117 | 135 | 153 | 200 | 248 | 248 | 178 | 175 | 107 | 98 |
| 4 | Приход от грунтовых вод, м3/га | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 | 46,15 |
| 5 | h - глубина активного слоя почвы, м | 0,2 | 0,25 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,55 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| 6 | Δh - прирост глубины актив. слоя почвы, м | - | 0,05 | 0,05 | 0,1 | 0,1 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | - | - | - | - |
| 7 | Приход влаги от углубления, м3/га  (W =100 Δh dv βф) |  | 138,1 | 136,1 | 316,2 | 316,2 | 316,2 | 316,2 | 316,2 | 316,2 | - | - | - | - |
| 8 | Итог прихода | 145,1 | 303,2 | 479,3 | 497,35 | 497,35 | 357,25 | 357,25 | 610,35 | 610,35 | 224,15 | 224,15 | 153,15 | 144,15 |
| 9 | Максимальный допустимый запас влаги, м3/га (Wmax =100 h dv βmax) | 744 | 930 | 1116 | 1488 | 1860 | 2046 | 2232 | 2604 | 2769 | 2769 | 2769 | 2769 | 2769 |
| 10 | Минимальный допустимый запас влаги, м3/га (Wmin =100 h dv βmin) | 520 | 651 | 782,1 | 1041,6 | 1302 | 1432 | 1562,4 | 1822,8 | 2061,2 | 2063,2 | 2063,2 | 2063,2 | 2063,2 |
| 11 | Распределения водопотребления, % | 1 | 3 | 6 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 11 | 10 | 8 | 4 | 2 |
| 12 | Общая величина водопотребления, м3/га |  |  |  |  |  | 4 | 6 | 2 | 0 |  |  |  |  |
| 13 | Декадное водопотребление, м3/га | 46,2 | 138,6 | 277,2 | 415,8 | 462 | 508,2 | 554,4 | 600,6 | 506,2 | 462 | 369,6 | 184,8 | 92,4 |
| 14 | Фактический баланс влаги в почве, м3/га | 98,15 | 114,3 | 34,8 | 63,7 | 17 | -151 | -197 | -10 | 104,65 | -237,85 | -145,45 | -31,65 | 21,46 |

# 5.3 Расчет и построение графиков поливов (гидромодуля)

После определения норм, сроков и числа поливов составляется ведомость полива сельскохозяйственных культур, входящих в севооборот. Рассчитываются значение гидромодуля, то есть расхода воды, выраженного в литрах в секунду и подаваемого на один осредненный гектар (нетто) орошаемого севооборота.

Значение гидромодуля может быть определено двумя методами:

1. по удельному расходу воды, отнесенному к единице орошаемой площади, то есть на осредненный гектар данного севооборота, включая все культуры в определенном процентном соотношении;
2. по секундному расходу, потребному на всю площадь культуры в гектарах данного севооборота.

Метод расчета гидромодуля по удельному расходу воды наиболее распространен, так как позволяет разрабатывать режим орошения, когда еще не имеется точных данных о размерах орошаемой площади в гектарах по каждой культуре, окончательно не установлен севооборот. Значение ординаты гидромодуля (q) определяется по:



где: *m* - расчетная поливная норма, м3/га;

*α -* доля площади, занимаемой данной сельскохозяйственной культурой в севообороте, которая определяется отношением:

*α = ωк / ωнт,*

*ωк -* площадь нетто занимаемой данной культурой в севообороте, га;

*ωнт -* общая орошаемая площадь нетто севооборота, га;

86,4 - переводной коэффициент, учитывающий число секунд в сутках (86400 с);

t - поливной период в сутках.

Гидромодуль рассчитывается для каждой нормы полива, и результаты расчета записывают в ведомость полива сельскохозяйственных культур.

Таблица 11

Ведомость полива сельскохозяйственных культур

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимено-вание культур севооборота | Доля участ культу  ры (α) | Оросительная норма, м3/га | | №  полива | Полив норма, м3/га (m) | Неукомплектованный график | | | | | Укомплектованный график | | | | |
| расчетные сроки полива | | | | гидромо  дуль, л/с/га (q) | принятые сроки полива | | | | гидромо  дуль  л/с/га (q) |
| M, нетто | M, брутто | начало | сере-дина | конец | продол, сут (t) | начало | сере-дина | конец | продол, сут (t) |
| Огурцы | 0,33 | 1927 | 2753 | 1 | 220 | 21.05 | 22.05 | 24.05 | 4 | 0,21 | 21.05 | 22.05 | 23.05 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 2 | 230 | 3.06 | 4.06 | 6.06 | 4 | 0,22 | 1.06 | 2.06 | 3.06 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 3 | 290 | 11.06 | 12.06 | 14.06 | 4 | 0,28 | 12.06 | 13.06 | 14.06 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 4 | 350 | 20.06 | 22.06 | 24.06 | 5 | 0,26 | 18.06 | 19.06 | 20.06 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  | 5 | 200 | 1.07 | 2.07 | 3.07 | 3 | 0,25 | 30.06 | 30.06 | 1.07 | 2 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 200 | 4.07 | 5.07 | 6.07 | 3 | 0,25 | 2.307 | 2.07 | 3.07 | 2 | 0,3 |
|  |  |  |  | 6 | 230 | 11.07 | 12.07 | 14.07 | 4 | 0,22 | 8.07 | 9.07 | 10.07 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 230 | 15.07 | 16.07 | 18.07 | 4 | 0,22 | 18.07 | 19.07 | 20.07 | 3 | 0,3 |
| Капуста поздн | 0,33 | 1853 | 2647 | 1 | 230 | 17.05 | 18.05 | 20.05 | 4 | 0,22 | 17.05 | 18.05 | 19.05 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 2 | 270 | 27.05 | 28.05 | 30.06 | 4 | 0,26 | 27.05 | 28.05 | 29.05 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 3 | 300 | 9.06 | 11.05 | 13.06 | 5 | 0,23 | 8.06 | 9.06 | 11.06 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  | 4 | 240 | 19.06 | 20.06 | 22.06 | 4 | 0,23 | 15.06 | 16.06 | 17.06 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 240 | 23.06 | 24.06 | 26.06 | 4 | 0,23 | 24.06 | 25.06 | 26.06 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 5 | 280 | 11.07 | 12.07 | 14.07 | 4 | 0,27 | 11.07 | 12.07 | 13.07 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 280 | 15.07 | 16.07 | 18.07 | 4 | 0,27 | 20.07 | 21.07 | 22.07 | 3 | 0,3 |
| Морковь | 0,33 | 2430 | 3471 | 1 | 340 | 6.06 | 8.06 | 10.06 | 5 | 0,26 | 4.06 | 5.06 | 6.06 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  | 2 | 300 | 23.06 | 24.06 | 26.06 | 4 | 0,29 | 21.06 | 22.06 | 23.06 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 300 | 27.06 | 28.06 | 30.06 | 4 | 0,29 | 27.06 | 28.06 | 28.06 | 3 | 0,3 |
|  |  |  |  | 3 | 300 | 9.07 | 11.07 | 13.08 | 5 | 0,23 | 4.07 | 5.07 | 7.07 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 300 | 14.07 | 16.08 | 18.08 | 5 | 0,23 | 14.07 | 15.07 | 17.07 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  | 4 | 300 | 9.08 | 11.08 | 13.08 | 5 | 0,23 | 9.08 | 10.08 | 12.08 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 300 | 14.08 | 16.08 | 18.08 | 5 | 0,23 | 14.08 | 15.08 | 17.08 | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  |  | 300 | 19.08 | 21.08 | 23.08 | 5 | 0,23 | 19.08 | 20.08 | 22.08 | 4 | 0,3 |

# 6. Подбор дождевального оборудования

Все разнообразие имеющихся в каталоге дождевальных машин можно объединить в четыре группы, отличающиеся друг от друга, как по характеру работы, так и по характеру поступления воды в агрегаты:

1. Дождевальные агрегаты, работающие позиционно и забирающие воду непосредственно из открытых оросительных каналов. К ним относятся все дальнеструйные дождевальные машины (ДД - 70, ДДН - 100 и др.).
2. Дождевальные агрегаты, работающие в движении и забирающие воду из открытых каналов: двухконсольный дождевальный агрегат ДДА - 100 МА: ЭДМФ ˝Кубань˝.
3. Дождевальные агрегаты, работающие в движении с забором воды из закрытой оросительной сети - ˝Фрегат˝.
4. Дождевальные машины позиционного действия, работающие от напорной сети: ДКШ-64 ˝Волжанка˝, ДФ-120 ˝Днепр˝ (возможна работа ДДН-70 и ДДН-100).

Важным при выборе типа дождевальной машины является вопрос о структуре и интенсивности искусственного дождя. Интенсивность дождя выбранного агрегата должна соответствовать водопроницаемости почвы. На тяжелых почвах она должна быть не более 0,1-0,2 мм/мин, на средних - 0,2-0,3 мм/мин, на легких - не более 0,5-0,8 мм/мин. Диаметр капель дождя должен быть, в зависимости от проницаемости почвы, не более 1-2 мм.

Определение господствующего среднего уклона по линии АБ.



где:

А, Б - соответствующие отметки или высоты точек горизонталей между конечными точками линий;

АБ - длины линий, выражены в масштабе плана, т.е. в сантиметрах;

М - масштаб плана;

В данной курсовой работе я выбрал дождевальный агрегат, работающий в движении с забором воды из закрытой оросительной сети - "Фрегат". При выборе дождевального агрегата, кроме интенсивности дождя, я учитывал типы почв, площадь орошаемого поля, конфигурацию, рельеф и культуры.

# 6.1 Расчет элементов техники полива дождеванием

После выбора дождевального оборудования рассчитывается:

1. Количество дождевальных машин, необходимых для полива участка:



где:

ω*нт* - площадь орошаемого участка, га;

W*сезон* - сезонна производительность машины, га



1. Расчетный расход оросительной системы:

а) *нетто Q*нт. сист. = *N q*д. м., *л/с*

где:

N - число дождевальных машин, шт;

q - секундный расход дождевальной машины, л/с

*Qнт. сист.* = 2 · 100 = 200 л/с

*б)* брутто

*л/с*



где:

η - коэффициент полезного действия системы.

На больших орошаемых участках принимается:

для комбинированной сети - 0,7-0,75;

для закрытой сети - 0,9-0,95.



Расчет элементов техники полива машины "Фрегат"

*а)* продолжительность одного оборота:



где: *tmin* - минимальное время оборота, час

*mmin* - минимальная норма полива, м3/га

*β -* коэффициент, учитывающий испарение капель дождя в воздухе (принимается 1,05-1, 20).

*б)* положение крана-регулятора определяется в зависимости от числа оборотов машины за сутки:



где:

t*ф* - продолжительность одного оборота, час

Продолжительность одного оборота и положение крана-регулятора рассчитываем для каждой культуры и для каждой нормы полива:

Таблица 12

Расчет элементов техники полива для машин ДМ-454 "Фрегат"

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Поливная норма (m), м3/га | Площадь полива нетто ωнт, га | Минимальная норма полива mmin, м3/га | Минимальное время оборота tmin, час | Продолжитель - ность одного оборота tф, час | Положение крана регулятора n, об/сут |
| 1 | Морковь | 340 |  | 183 | 51 | 86,0 | 0,24 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
| 2 | Огурцы | 220 | 50 | 183 | 51 | 55,7 | 0,43 |
|  |  | 230 | 50 | 183 | 51 | 58,3 | 0,41 |
|  |  | 290 | 50 | 183 | 51 | 73,4 | 0,31 |
|  |  | 350 | 50 | 183 | 51 | 88,3 | 0,22 |
|  |  | 200 | 50 | 183 | 51 | 50,7 | 0,47 |
|  |  | 200 | 50 | 183 | 51 | 50,7 | 0,47 |
|  |  | 230 | 50 | 183 | 51 | 58,3 | 0,41 |
|  |  | 230 | 50 | 183 | 51 | 58,3 | 0,41 |
| 3 | Капуста поздняя | 230 | 50 | 183 | 51 | 58,3 | 0,41 |
|  |  | 270 | 50 | 183 | 51 | 68,4 | 0,35 |
|  |  | 300 | 50 | 183 | 51 | 76,0 | 0,32 |
|  |  | 240 | 50 | 183 | 51 | 60,8 | 0,39 |
|  |  | 240 | 50 | 183 | 51 | 60,8 | 0,39 |
|  |  | 280 | 50 | 183 | 51 | 71,0 | 0,33 |
|  |  | 280 | 50 | 183 | 51 | 71,0 | 0,33 |

# 7. Проектирование оросительной сети в плане и организация орошаемой площади

Исходя из задания, а, также учитывая рельеф орошаемого участка, устанавливают его границы и размещают поля севооборота. При размещении полей севооборотов следует иметь в виду, что площадь их должна быть в пределах 80-100 га с отклонением от средней не более чем на 5%.

В итоге необходимо заполнить ведомость характеристик полей орошения с присвоением номеров каждому полю севооборота соответствующих им сельскохозяйственных культур.

Коэффициент земельного использования (КЗИ) рассчитывается:



Таблица 13

Характеристика полей орошения

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № поля | Культура | Размеры полей, м | | Площадь нетто ωнт, га | Отчуждения, га | Площадь брутто ωбр, га | КЗИ |
| длина | ширина |
| 1 | Огурцы | 555,5 | 900 | 49,02 | 0,98 | 50 | 0,98 |
| 2 | Морковь | 555,5 | 900 | 49,24 | 0,76 | 50 | 0,985 |
| 3 | Капуста поздняя | 555,5 | 900 | 49,02 | 0,98 | 50 | 0,98 |
| Итого |  |  | 147,28 |  |  | 0,982 |  |
|  | |  |  |  |  |  |  |

# Заключение

При достижении цели курсовой работы (обоснование целесообразности использовании оросительных мелиораций в хозяйстве) потребовалось решения многих задач, с которыми я успешно справился:

* охарактеризовал природные условия хозяйства и орошаемого участка;
* дал оценку качества поливной воды по ирригационному коэффициенту Стеблера;
* выбрал орошаемый участок, отвечающий однородным почвенно-мелиоративным и гидрогеологическим требованиям;
* провел сравнение и обосновал перспективы применения всех способов орошения и выбрал способ орошения, учитывая специализацию хозяйства, рельеф и уклон земельного участка, свойства почв и т.д.;
* провел проектирование режима орошения севооборота - допустимые пределы влажности почвы, оросительные и поливные нормы;
* провел расчеты и построил графики поливов (гидромодуля);
* провел подбор дождевального оборудования, учитывая интенсивность искусственного дождя, тип почв, площадь орошаемого поля, рельеф и культуры;
* провел расчет элементов техники полива дождеванием.

# Литература

1. Агроклиматические ресурсы Тюменской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1972

2. Агроклиматический справочник по Тюменской области. Л.: Гидрометеоиздат, 1960

3. Каретин Л.Н. Почвы южной части Тюменской области и их агрономическая оценка. Омск, 1974

4. Колпаков В.В., Сухарев И.П. Сельскохозяйственные мелиорации. М.: Колос, 1981.

5. Лысов К.И., Григорьев К.Т. Насосы и насосные станции. М., 1977

6. Лысогоров С.Д., Ушкаренко В.А. Орошаемое земледелие, М.: Колос, 1981