

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Ташкентский институт ирригации и мелиорации  
(ТИИМ)

Кафедра «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации»

Факультет «Гидромелиорация»  
5650200 – «Водное хозяйство и  
мелиорация»

Допущен к защите  
Заведующий кафедрой «СХГМ»  
доц. Бегматов И.А.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ  
РАБОТА**

*на тему: «Орошение садов капельным способом орошения в  
фермерском хозяйстве «Мухлисбой ота» Паркентского района  
Ташкентской области»*

ВЫПОЛНИЛА:

Пулатова М.

РУКОВОДИТЕЛЬ:

Гафуров А.Б.

**ТАШКЕНТ – 2013**

**Ташкентский институт ирригации и мелиорации (ТИИМ)**

Факультет  
Гидромелиоративный

«Утверждаю»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студенту \_\_\_\_\_  
(ф.и.о.)

1. Тема ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Утверждена приказом по ВУЗ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г № \_\_\_\_\_

2. Сроки сдачи студентом законченной ВКР \_\_\_\_\_

3. Исходные данные к ВКР \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов, подлежащих разработке \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Общая часть. Природные условия и мелиоративная оценка состояния земель фермерского хозяйства «Мухлисбой ота» Паркентского района Ташкентской области.....	7
1.1 Местоположение.....	7
1.2 Климат .....	7
1.3 Инженерно-геологические условия .....	9
1.4 Гидрогеологические и гидрологические условия .....	12
1.5 Рельеф.....	13
1.6 Почвенно-мелиоративные условия .....	14
2 Техническая часть.....	17
2.1 Расчёт земельного фонда хозяйства.....	17
2.2 Проектирование режима орошения сельскохозяйственных культур.....	19
2.3 Определение расчетных расходов.....	23
2.4 Режим орошения сельскохозяйственных культур.....	25
2.5 Расчет сада.....	26
2.6 Влагозарядковый полив.....	30
2.7 Гидравлический расчет.....	31
2.7.1 Гидравлический расчет поливного трубопровода.....	31
3 Эксплуатация систем капельного орошения.....	34
4 Организация технологии строительства.....	36
5 Безопасность жизнедеятельности .....	38
6 Охрана окружающей среды.....	54
7 Экономическая часть.....	57
8 Данные из интернет.....	64
Использованные источники.....	81

## ВВЕДЕНИЕ

С приобретением независимости в Республике Узбекистан стали происходить кардинальные преобразования во всех сферах жизни страны, в том числе и в экономике. Узбекистан выбрал свой путь перехода и становления к рынку и рыночным отношениям.

Как известно из мировой практики, успешный переход к рынку возможен лишь при условии стабильного функционирования экономики. Бесспорен и тот факт, что экономика нашей страны во многом зависит от развития сельского хозяйства. Таким образом, решение проблем в аграрном секторе является определяющим звеном во всей стратегии перехода Республики к рынку.

В нашей республике в связи со спецификой природно - климатических условий сельское хозяйство базируется преимущественно на орошаемом земледелии. Поэтому очень важную роль играет работа, направленная на укрепление и дальнейшее развитие орошаемого земледелия. В связи с этим при правительстве Республики Узбекистан создан специальный межведомственный совет по экономическим реформам. Совет занимается вопросами анализа и оценки хода выполняемых правительственных решений по дальнейшему углублению экономических реформ в сельском хозяйстве. Министерством сельского и водного хозяйства республики проводится работа по обеспеченности комплексного проведения мелиорации земель и их сельскохозяйственное освоение.

В ускоренности процессов обновления в аграрном секторе экономики наряду с принятыми ранее законами, решающее значение имеют принятые в феврале 1994 года решения Правительства Узбекистан о мерах по реализации экономических реформ в сельском хозяйстве. На них были затронуты вопросы освоения новых земель.

Президентом Республики Узбекистан И.А.Каримовым было подчеркнуто: «Особое внимание должно уделяться мелиоративному

состоянию земель, от чего, в решающей степени, зависит урожайность сельскохозяйственной продукции. Если мы не обратим на это свое внимание, то лишимся перспективы на дальнейшее развитие экономической отрасли»

18 марта 1998 года на X Сессии Верховного Совета Олий Мажлис было принято Постановление «Об углублении экономических реформ в Республике Узбекистан на 1998 - 2000 гг.» Были рассмотрены основные проблемы, выявленные в сельскохозяйственном производстве, а также пути их решения. Предусмотрено достижение на орошаемых землях проектной, высокой урожайности сельскохозяйственных культур. Осуществление в первую очередь реконструкции действующих оросительных и осушительных систем в целях повышения продуктивности мелиоративных земель. Подчеркнуто, что орошаемое земледелие является в нашей стране основой всего сельскохозяйственного производства. Его развитие в дальнейшем - это важнейшее направление в получении высоких и качественных результатов в сельскохозяйственной продукции. На сессии говорилось о состоянии орошаемых земель республики. Так, было сказано о том, что в Узбекистане 4,28 млн. га орошаемых земель, из которых в хорошем состоянии лишь 51 %. Остальные же земли требуют своего улучшения и проведения соответствующих мелиоративных работ. Для чего намечено ввести в оборот новые земли и провести реконструкцию староорошаемых земель на 50 тыс. га, а также осуществить строительство коллекторно - дренажной сети на площади 26 тыс. га.

Горно - предгорные земли в Центральной Азии составляют 170 млн. га, однако экстенсивное и полуинтенсивное земледелие производит 3,6 % от общей валовой продукции сельского хозяйства равнинных территорий, где развито традиционное орошение. Дальнейшая интенсификация сельского хозяйства этого крупного региона связана с внедрением регулярного и дополнительного к выпадающим осадкам орошения.

Трудности освоения горно -предгорных земель связаны с возникающими при орошении эрозии, просадок, суффозий почв и оползневыми явлениями на склонах, с потерями воды, которые подтапливают нижерасположенные долинные земли, вызывая интенсивную работу дренажных систем, эпизодические ливневые осадки в виде селевых потоков разрушают конструкции каналов.

В Республике Узбекистан 1,4 млн. гектаров предгорных земель, из них 600 тыс. га, остальные богарные и условно - поливаемые земли с уклонами от 0,007 до 0,25. В настоящее время в среднем по этой зоне при орошении происходит смыв почвы до 51 тыс/га в год.

# 1 ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ И МЕЛИОРАТИВНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА «МУХЛИСБОЙ ОТА» ПАРКЕНТСКОГО РАЙОНА ТАШКЕНТСКОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1 Местоположение

Территория рассматриваемого фермерского хозяйства «Мухлисбой ота» расположена в зоне командования Паркентского канала в Паркентском районе Ташкентской области Республики Узбекистан. Зона орошения находится в бассейне реки Сырдарья, на одном из притоков реки Чирчик, левого берега реки Карасу.

Внешними границами массива являются: на западе – канал Хандам, на юге – Карамансай, на севере – Самсарексай, на востоке – зона командования проектных машинных каналов МК-3.

Площадь фермерского хозяйства «Мухлисбой ота» составляет 5,56 га.

## 1.2 Климат

Климат района резко-континентальный. Продолжительное жаркое лето и сравнительно холодная малоснежная короткая зима.

Среднегодовая температура воздуха 12,1 – 14,6<sup>0</sup>С. Максимальная среднемесячная температура воздуха наблюдается в июне – 27,1<sup>0</sup>С, минимальная – в январе, -9,0<sup>0</sup>С.

В летние месяцы температура воздуха достигает +40<sup>0</sup>С и более, в зимние – до – 27-30<sup>0</sup>С. Атмосферные осадки выпадают в виде дождя и снега, в основном с ноября по апрель-май месяцы.

По данным метеорологических наблюдений метеостанции Бозсу, среднегодовое количество осадков было 423,1-480,8 мм/год, а по метеостанции Чирчик – 514 мм/год.

На рассматриваемой территории в течение всего года господствуют ветры северо-восточного направления. Повторяемость ветров этого направления достигает 51% при средней скорости 3-4 м/сек. Во внутригодовом распределении увеличение силы ветра происходит весной, усиление ветра внутри суток наблюдается в дневные часы.

Таблица 1.2.1 Основные климатические показатели по метеостанции «Бозсу»

№	Наименование	Месяцы												За год
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	Температура воздуха	0,9	2,4	6,5	13,6	19,2	24,1	27,1	25,3	20,3	12,9	5,5	1,8	11,7
2	Сумма осадков, мм	6,3	70,3	116,3	82,0	34,0	15,8	5,6	4,1	1,6	35,7	75,0	76,1	599,1
3	Относительная влажность воздуха, %	63,8	62,6	64,9	56,7	50,3	38,9	33,8	35,0	38,8	48,0	62,3	65,6	51,3
4	Испаряемость, мм (по Н.Н.Иванову)	32,6	41,1	49,1	90,9	134,2	201,6	251,6	227,5	214,2	104,0	43,0	34,4	1430,2

### 1.3 Инженерно-геологические условия

Территория массива на котором располагается фермерское хозяйство «Мухлисбой ота» расположена в бассейне реки Чирчик на левобережье реки Карасу, в предгорной зоне Кураминского хребта на волнисто-холмистой равнине, наклонной на запад в сторону реки Чирчик. Поверхность её расчленена в широком направлении мелкими и крупными саями, лощинами и суходолами. Один из самых крупных водотоков Самсарексай берет начало в отрогах Чаткальского хребта в 4-6 км выше поселка Сукок и представляет собой горную речку с круглогодичным стоком воды, в основном родникового питания.

Второй по величине Атчапкансай проходит по центру массива. Берега сая пологие. В плане сай имеет вид оврага с пологими берегами шириной по верху 25-30 м.

Деформация русла не отмечена. Левый и правый берега распаханы, представляют собой плоскую равнину с наклоном в сторону одного русла сая и канала Хандам. Пересечение канала с саям выполнено в трубе. Канал проходит в насыпи. Карамансай протекает в широкой долине, русловой вред практически отсутствует. Следы селевой деятельности на Карамансае не обнаружены. Четкой замочки от прохождения максимального расхода нет.

Берега и дно сая сложены суглинками, выноса галечника не обнаружено. Суходолы представляют овраги с обрывистыми берегами, подверженными осыпанию. Берега и дно заросли травой, древесная растительность отсутствует.

По характеру литологического строения и мощности четвертичных отложений на территории фермерского хозяйства выделяются следующие участки:

- суглинки легкие, супеси мощностью 0-10 м, подстилаются галечниково-валунными отложениями с песчаными заполнителями. Эти отложения слагают русла крупных саяв и их первую надпойменную террасу.

- лессовидные суглинки с прослоями и линзами песков, супесей и гальки мощностью от 5 до 25 м, подстилаются галечниково-валунными отложениями, слагают днища саев и их притоков;
- лессовидные суглинки от 5 до 30 м с включением отдельной гальки, подстилаются галечниками, конгломератами и алевролитами. Ими сложены водоразделы;
- супеси и суглинки с включением гальки, гравия и дресвы мощностью 5-10 м, подстилаются конгломератами, слагают наиболее высокие части водоразделов;
- мелкоземы мощностью 0-5 м. подстилаются алевролитами, слагают некоторые высокие части водоразделов и наиболее крутые склоны, не подлежащие освоению.

На территории массива выделены глинистые грунты, крупнооблом и полускальные.

А) глинистые грунты-суглинки, легкие и средние комковато-серые и серовато-коричневые с включением известковых, мелкой и средней галькой.

Механический состав глинистых грунтов содержит:

- песчаных частиц	2,1-14 %
- пылеватых частиц	58-80,7 %
- глинистых частиц	14,5-29,5 %

Физико-механические свойства грунтов характеризуются:

- пределом пластичности	27-30 %
- пределом раскалывания	17-22 %
- числом пластичности	6-11
- удельным весом (плотностью)	2,72 т/м <sup>3</sup>
- объемной массой скелета грунта	13,3-1,49 т/м <sup>3</sup>
- естественной влажностью	10,1-14 %
- пористостью	45,6-50,9 %
- коэффициентом пористости	0,826-1,069

Фильтрационные свойства суглинков характеризуются величинами 0,05-0,6 м/сут.

Крупнообломочные грунты представлены галечниками аллювиального генезиса Сырдарьинского, Голодностепского и Сохского циклов аккумуляции.

Механический состав характеризуется содержанием:

- валунов	5-10 %
- крупной гальки	20-30 %
-средней и мелкой гальки	50-60 %
- песчано-суглинистым заполнителем	15-20 %
- коэффициентом фильтрации этих грунтов в пределах	2,3÷20 м/сут

Полускальные грунты представлены конгломератами и алевролитами аллювиально-пролювиального генезиса расчлененной толщи верхнеогенного возраста.

Алевролиты песчаные и глинистые, залегают под толщей суглинков и галечников четвертичного возраста. Грунты плотные с объемным весом  $\gamma = 1,15 \div 2,0 \text{ т/м}^3$ , содержат 10-30% песчаных, 20-30% глинистых частиц.

По просадочности выделяют два типа грунтовых условий.

1 тип – грунты непросадочные, или просадка не превышает 0,05 м. к ним относятся в основном днища крупных саев, логов и суходолов, наиболее высокие водораздельные поверхности, сложенные супесями и суглинками с большим включением дресвы и гальки, а также участок поверхности, где мощность мелкозема не превышает 5 метров.

7 тип – ожидаемая величина просадки грунтов от 0,05-1,0 м. К ним относятся поверхность водоразделов в верховьях саев, логов и суходолов, наиболее высокие водораздельные поверхности, сложенные супесями, где мощность покровных суглинков от 5-30 метров.

По ожидаемой величине просадки выделены участки с просадкой 0,05-0,5 метров и от 0,5-1,0 метров.

#### 1.4 Гидрогеологические и гидрологические условия

В виду отсутствия непосредственных наблюдений на водотоках массива, норма стока определена косвенными методами. Для южных склонов Кураминского и Чаткальского хребта, постоянные водотоки существуют при годовом количестве осадков 350 мм. Особенностью формирования стока малых водотоков, в отличие от крупных и средних водотоков, является величина их подземного питания.

Наиболее селеопасными являются пересыхающие - летние месяцы. Селевые потоки по большей части внезапные и кратковременные, поэтому очень сложно поддаются фактическим измерениям.

Уменьшение максимальных расходов от трассы Паркентского канала до трассы канала Хандам происходит за счет трансформации паводка при добегании, временного заполнения понижений, растягивания паводковой воды. Проба воды на химический анализ отобрана только на Самсарексае. По минерализации вода относится к допустимой для питья. По величине жесткости – относится к очень жесткой (более 9 мг/экв/л) карбонатной, устранимой при кипячении.

Грунтовые воды аллювиально-пролювиальных отложений, развитые в виде маломощных потоков по днищам Самсарексае и его протокам.

Глубина залегания грунтовых вод от 10 до 20 метров. Общее направление подземного стока западное в сторону реки Чирчик. Грунтовые воды пролювиальных отложений Ташкентского комплекса занимают наибольшие площади, однако сплошного распространения не имеют. Зеркало уровня грунтовых вод располагается на значительных глубинах 20-50м, минерализация 0,5-3 г/л.

Грунтовые воды ниже четвертичных аллювиально-пролювиальных отложений, приуроченных к крупным долинам Самсарек и Атчапкансай. Зеркало грунтовых вод находится на глубине более 50 м, минерализация составляет до 15 г/л.

Питание всех подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, вод поверхностных водотоков. Разгрузка происходит в виде родников и подземного оттока в сторону реки Чирчик.

Мелиоративное состояние удовлетворительное, уровень грунтовых вод расположен везде ниже критической глубины и отток преобладает над притоком.

Орошение земель фермерского хозяйства «Мухлисбой ота» намечено осуществлять из Паркентского канала, вода в который поступает из реки Чирчик через головной водозабор, расположенный на левом берегу.

Вода из Паркентского магистрального канала попадает без донных наносов. Взвешенные наносы оседают в процессе транспортирования воды, так как скорости в канале незначительные. По качеству вода пригодна для питьевых целей без биологической очистки.

### 1.5 Рельеф

Рельеф основной территории относится к аккумулятивно-эрозионному типу с выделением четырех морфологических циклов формирования.

$Q_4^{Sa}$  - русло и первая надпойменная терраса саев Самсарек и Караман. Плоская поверхность слабо эродированная, сложена аллювиально-пролювиальными отложениями, соответствующими современному циклу формирования.

$Q_3^{gl}$  - днища логов, саев и суходолов, развитые к уровню поверхности второй и третьей подпойменной террасы слабо расчлененные, сложенные пролювиально-аллювиальными отложениями, соответствующими голодностепскому циклу аккумуляции.

$Q_2^{ts}$  - поверхность Ташкентского цикла формирования, объединяющая четвертую и пятую подпойменные террасы реки Чирчик. Сложена пролювиальными отложениями.

$Q_1^{Sh}$  - поверхность Сохского цикла формирования, объединяющая шестую и седьмую надпойменные террасы реки Чирчик. Сложена пролювиальными аллювиально-пролювиальными отложениями.

Так как фермерское хозяйство «Мухлисбой ота» находится в предгорной зоне, уклоны местности очень большие,  $i = 0,02-0,06$ .

#### 1.6 Почвенно-мелиоративные условия

Территория массива исследований относится к центральной зоне эфемеровых степей – поясу типичных сероземов (Ц-II-B). Формирование этих почв происходило в условиях глубокого залегания грунтовых вод, не оказывающих влияния на процесс почвообразования. Целинные типичные сероземы занимают 60,6 % всей площади, остальная территория отнесена под богарные сероземы. Почвы массива в основной своей массе тяжелые и среднесуглинистые с мощностью мелкоземистого слоя более 1,0 м. местами встречаются галечники с мощностью 0,3-0,5 м.

По всему почвенному профилю загипсованность незначительна (0,132-0,15%). Содержание гумуса незначительно, колеблется от 1,1 % в слое 0,24 см до 49 % в слое 24-75 см. учитывая геоморфолого-литологическое строение, гидрогеологические условия, почвенный покров и мелиоративное состояние земель, данная территория разделена на 4 почвенно-мелиоративных района.

I район – шестая надпойменная терраса р. Чирчик, сложенная суглинками, редко супесями с включением гальки. Мощность отложения 7-10 м.

II район – четвертая и пятая надпойменные террасы р. Чирчик. Сложена лессовидными суглинками, мощность от 5-60 м.

III район – днища логов, саев и суходолов, сложенные суглинками мощностью 5-25 м, подстилаются галечниково-валунными отложениями.

IV район – русло и первая надпойменная терраса Самсарекская, сложенные суглинками, супесями и песками мощностью 0,3-10 м. Подстилается валунно-галечниковыми отложениями.

Почвы массива относятся к I и IV классам, к 1,2,3,4 группам плодородия, причем преобладают почвы I класса 2 и 3 групп.

У почв второй группы плодородие снижено на 20-30 % против потенциальных возможностей почв такого типа и на 40-50% - у почв третьей группы.

Анализируя природные условия хозяйства, приходим к выводу, что климатические показатели позволяют выращивать сады при условии искусственного орошения. В хозяйстве выделяются земли с различными уклонами в пределах  $i = 0,5-0,02$ . Для недопущения процесса эрозии на землях с максимальными уклонами предусматриваем возделывание садов. Для недопущения эрозии почвы в выпускной квалификационной работе необходимо предусмотреть применения системы капельного орошения.

Территория отличается хорошей естественной дренированностью, грунтовые воды залегают глубоко. Поэтому при орошении этих земель дренаж не требуется. Почвогрунты относятся к просадочным, поэтому при строительстве оросительной сети это необходимо учитывать.

*Кафедра «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации»*

к выпускной квалификационной работе студентки Пулатовой М.

### **ПЛАНОВОЕ ЗАДАНИЕ**

1. Направление хозяйства
2. Тип хозяйства
3. Средняя площадь хозяйства
4. Нагрузка на трудоспособного
5. Площадь основного чередования культур
6. Площадь садов
7. Площадь виноградников
8. КПД внутрихозяйственной системы не менее

РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ:

Гафуров А.Б.

## 2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Расчёт земельного фонда хозяйства

Внутрихозяйственное землеустройство выражается в создании плановой схемы организации территории, которая решает вопросы взаимного размещения угодий, состав и площадь которых определены заданием и проведением расчётов земфонда по исходным данным и современным нормативным документам планирования по сельскому хозяйству.

Валовая площадь хозяйства составляет  $\Omega_{вал} = 5,56$  га.

Определяем орошаемую в хозяйстве площадь «брутто», которая равна валовой площади:

$$\Omega_{орош}^{брутто} = \Omega_{вал} = 5,56 \text{ га};$$

В состав  $\Omega_{орош}^{брутто}$  входит площадь, занятая сельскохозяйственными культурами ( $\Omega_{орош}^{нетто}$  - орошаемая площадь «нетто») и суммарная площадь, занятая создаваемыми для ее орошения каналами внутрихозяйственной оросительной сети, под дорогами и другими сооружениями ( $\Omega_{отч.}$ ) Ее исключают из расчетов водопотребления. Таким образом:

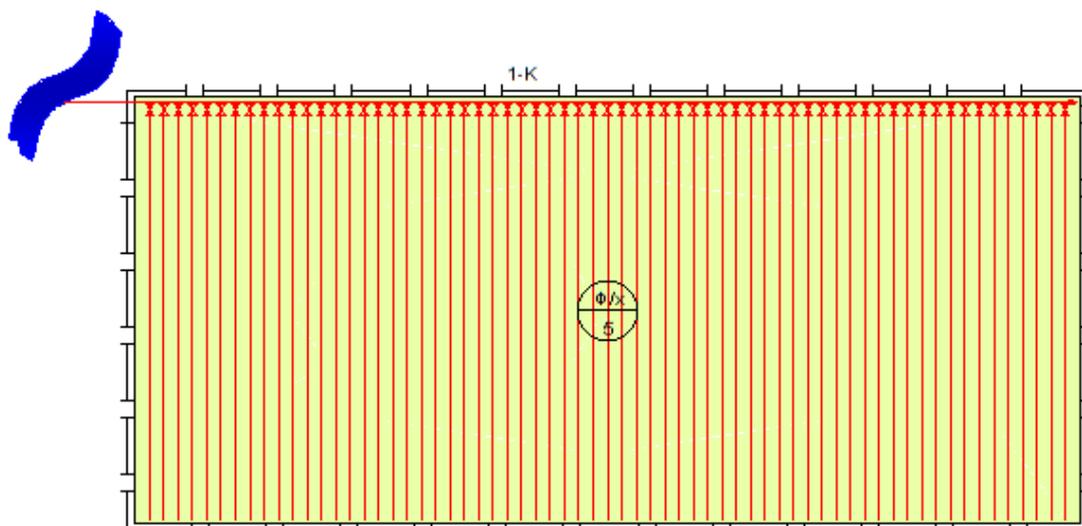
$$\Omega_{орош}^{нетто} = \Omega_{орош}^{брутто} - \Omega_{отч.}, \text{ га}$$

В начале проектирования для водохозяйственных расчетов надо знать величину  $\Omega_{орош}^{нетто}$ , которую определить в этот период нельзя, так как схема оросительной сети и соответствующих сооружений и устройств, занимающих определенные площади, не запроектирована. Для предварительных расчетов величина  $\Omega_{орош}^{нетто}$  определяется через коэффициент земельного использования, равный

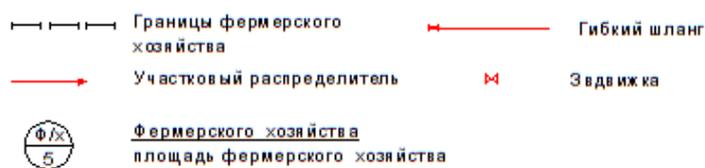
Находим  $KЗИ = \frac{\Omega_{орош}^{нетто}}{\Omega_{орош}^{брутто}} = 0,88 \div 0,92;$  орошаемую площадь

«нетто» хозяйства, принимая  $KЗИ=0,90$ :

$$\Omega_{нетто}^{хоз-ва} = KЗИ \cdot \Omega_{брутто}^{хоз-ва} = 0,9 \cdot 5,56 = 5,0 \text{ га};$$



### Условные обозначения



Масштаб 1:2000

### Генеральный план фермерского хозяйства "Мухлисбой ота"

На основании исходных данных и значений площадей, вся площадь занята садами ( $\Omega_{сад}^{netto}$ ).

$$\Omega_{сад}^{netto} = \frac{\Omega_{хоз-ва}^{netto} \cdot \alpha_{сад}}{100} = \frac{5,0 \cdot 100}{100} = 5,0 \text{ га};$$

где  $\alpha_{сад}$ , – процент площади, отводимый под соответствующие угодья.

Так как труженики фермерского хозяйства проживают в центральной усадьбе АВП, то площадь, отведенную под жилищное строительство, не определяется.

Определяем площадь отчуждения:

$$\omega_{отч.} = \omega_{хоз-ва}^{брутто} - \omega_{хоз-ва}^{нетто} = 5,56 - 5,0 = 0,56 \text{ га}$$

Выполненные расчеты по использованию земельного фонда сводим в таблицу 2.

Таблица 2.1.1 Земельный фонд по культурам хозяйства

№№ п/п	Наименование культуры	Площадь	
		Нетто	Брутто
1.	Площадь, занятая садами	5,0	5,56
2.	Площадь отчуждения	0,56	—
ИТОГО		5,56	5,56

Таблица 2.1.2 Земельный фонд по культурам хозяйства

№№ п/п	Наименование культур	Площадь	
		га	%
1.	Сады	5,0	100
ИТОГО		5,0	100

## 2.2 Проектирование режима орошения сельскохозяйственных культур

Режим орошения – это порядок проведения поливов культур, в котором определены сроки и число поливов для получения высоких и устойчивых урожаев. Режим орошения культуры при данных агротехнических условиях должен отвечать следующим требованиям:

На основании водно-физических свойств почвы, связанных с механическим составом и грунтовым увлажнением территория делятся на соответствующие гидромодульные районы.

По почвенно-мелиоративным условиям в современном состоянии (залегание грунтовых вод) проектируемое хозяйство относится к III гидромодульному району. Подбор режима орошения производится на основании рекомендаций института ООО «УзГИП» «Расчетные значения оросительных норм сельскохозяйственных культур в бассейне рек Сырдарьи и Амударьи»

Имея режим орошения и процентный состав культур хозяйства можно подсчитать ординаты поливного и приведенного гидромодулей по формулам.

$$\text{Поливной гидромодуль } q = \frac{m}{t \cdot 86.4}.$$

$$\text{Приведенный гидромодуль } q = \frac{\alpha \cdot q}{100},$$

где:  $m$  – поливная норма для данной культуры;

$t$  – поливной период;

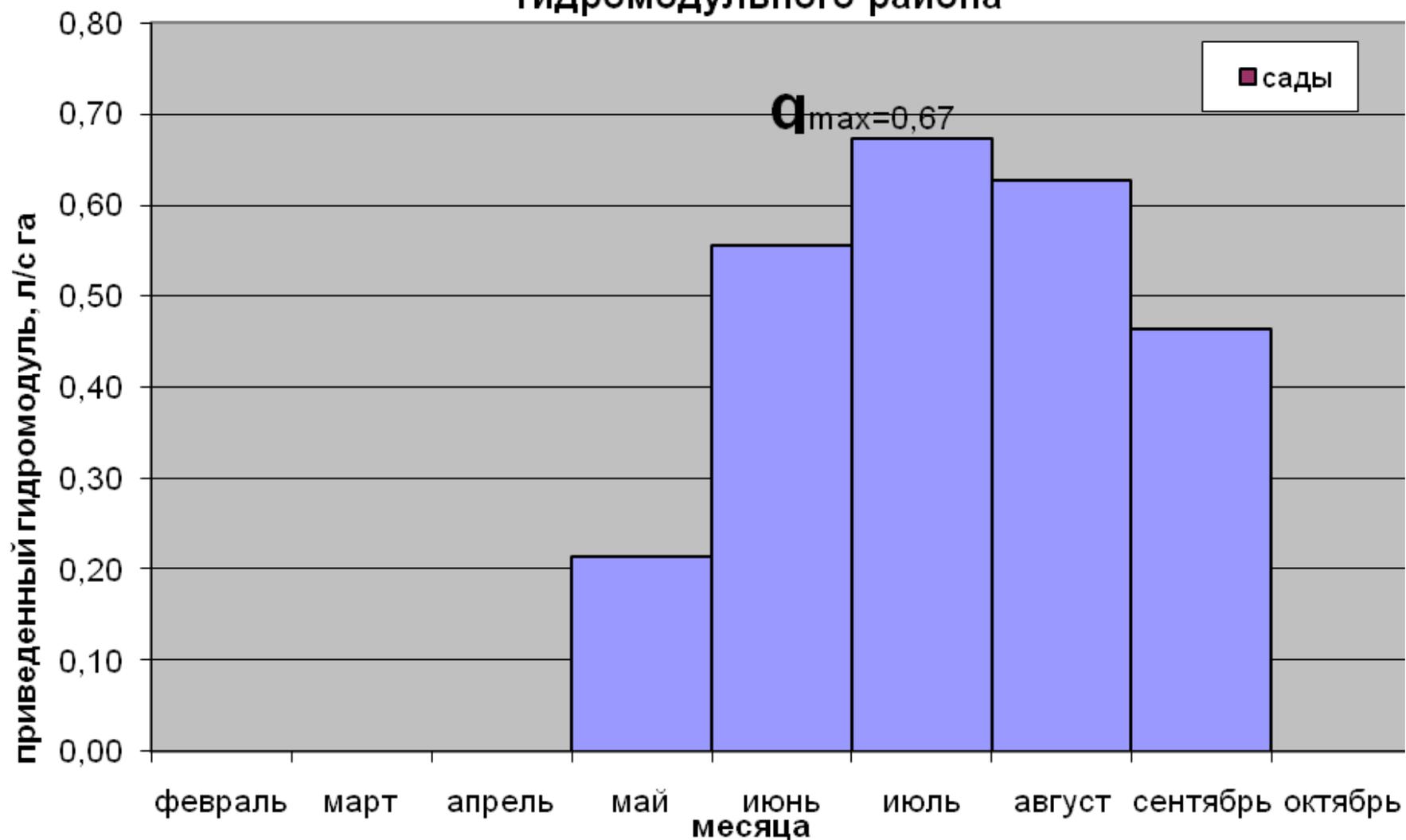
$\alpha$  – процентное содержание данной культуры в хозяйстве.

$$q_{\max}^{\text{расч}} = 0,67 \text{ л/с га}$$

Таблица для расчета режима орошения сельхозкультур для гидромодульного района Ц-II-B-«а»-III

П/п	Наименование с/х культур и %	Ороситель-ная нома, м <sup>3</sup> /га	Ороситель-ный период	Показатели	Месяцы										
					II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Сады	6000		%				8	24	30	28	10			
			май	t, к	1	1	1	21	30	31	31	15	1	1	
	$\alpha$ =		сентябрь	m, м <sup>3</sup> /га	0	0	0	480	1440	1800	1680	600	0	0	
	100			q <sub>к</sub> , л/с га	0,00	0,00	0,00	0,21	0,56	0,67	0,63	0,46	0,00	0,00	

График приведенного гидромодуля для Ц-II-B-"а"-III  
гидромодульного района



## 2.3 Определение расчетных расходов

Орошаемые земли фермерского хозяйства «Мухлисбой ота» составляют общую площадь «нетто» - 5,56 га. Так как фермерское хозяйство имеет садоводческое направление, поэтому вся площадь отведена под сады. В выпускной квалификационной работе принимаем капельный способ орошения.

При капельном способе орошения для определения расчетных расходов воды необходимы следующие исходные данные:

1. Схема посадки:

а) 6 x 5 для сада;

2. Тип и расход капельниц:

а) «Молдавия – 4АМ», расход – 4 л/ч;

3. Количество капельниц – по 2 капельницы под каждое насаждение.

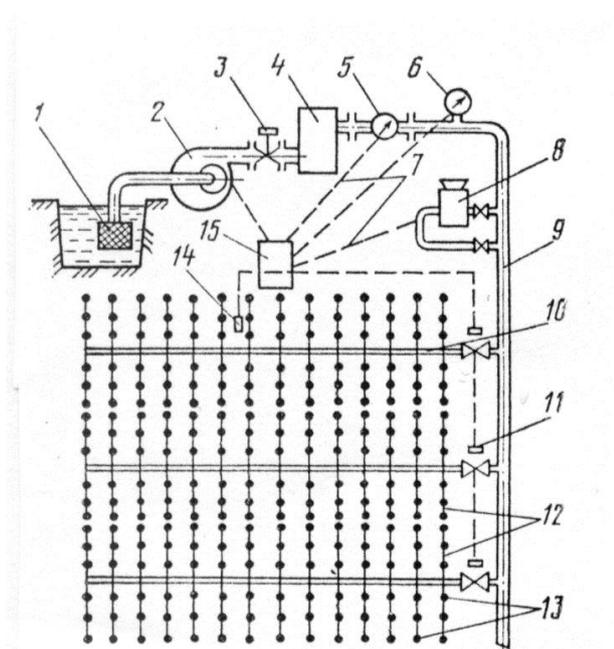


Рис 3. Схема системы капельного орошения

1 – узел водозабора; 2 – узел создания напора; 3 – основной всасывающий клапан; 4 – фильтр; 5 – водомерное устройство; 6 – манометр; 7 – линия связи; 8 – узел введения удобрений; 9 – магистрал трубопровод; 10 – распределительный трубопровод; 11 – клапан

дистанционного управления; 12 – поливной трубопровод; 13 – капельницы; 14 – датчик влажности почвы; 15 – пульт управления.

### Определяем расчётный расход для полива 1 га сада

Вычисляем количество саженцев на 1 га:

$$N_{саж.} = \frac{10000}{6 \times 5} = 334 \text{ саженцев}$$

Определяем расчетный расход воды для полива 1 га сада:

$$Q = \frac{N_{саж.} \cdot q \cdot n}{3600}; \text{ л/с}$$

где  $Q$  – расчетный расход, л/с;

$N_{саж.}$  - количество саженцев;

$q$  – расход капельницы, л/час;

$n$  – количество капельниц;

3600 – переводной коэффициент (в л/сек).

$$Q_{сад.} = \frac{334 \cdot 4 \cdot 2}{3600} = 0,75 \approx 0,8 \text{ л/с}$$

*Пример для сада:*

$$L_{н.м.} = 150 \text{ м}; \quad B = 5 \text{ м}; \quad n = 2 \text{ шт.}$$

$$N_{кан.} = (150 \cdot 5) \cdot 2 = 60 \text{ шт.}$$

$$\text{Отсюда: } q_{н.м.} = \frac{60 \cdot 2}{3600} = 0,034 \text{ л/с.}$$

Расход участкового трубопровода зависит от количества подвешенных поливных трубопроводов:

$$Q_{у.м.} = q_{н.м.} \cdot N_{н.м.} + 1$$

где  $N_{н.м.}$  - число поливных трубопроводов на всей рабочей длине

$$N_{н.м.} = \frac{L_{у.м.}}{L}$$

где  $L_{у.м.}$  - рабочая длина участкового трубопровода, м;

$L$  – расстояние между рядами саженцев или деревьев, м.

*Пример для сада на участковом распределителе УТ:*

$L_{y.m.} = 333$  м;  $L = 5,0$  м.

$$N_{n.m.} = \frac{333}{5,0} = 67 \text{ рядов}$$

*Проверочный расчет:*

Площадь, подвешенная к УТ равна  $\omega_{нет} = 5,0$  га.

Расчетный расход равен 0,8 л/с на 1 га.

$$Q_{n.m.} = Q_{сада} \cdot \omega_{нет} = 0,8 \cdot 5,0 = 4,0 \text{ л/с}$$

## **2.4 Режим орошения сельскохозяйственных культур**

Режим орошения – это порядок проведения поливов, в котором определены нормы, указаны сроки и число поливов для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Режим полива сельскохозяйственной культуры орошаемого земледелия при данных агроклиматических условиях должен отвечать следующим требованиям:

- Соответствовать потребностям растений в воде в каждую фазу развития, обеспечивать получение высоких урожаев данной культуры с использованием определенной агротехники и внесением удобрений и необходимые сроки созревания;
- Осуществлять наиболее точно требуемое регулирование водного и связанных с ним питательного, солевого и теплового режимов почвы;
- Повышать плодородие орошаемых земель, не допуская эрозии, заболачивания и засоления почвы;
- Отвечать плановым заданиям организации труда в хозяйстве и повышать производительность труда.

Ограниченный земельный выдел, почвенные и гидрогеологические условия которого определяют одинаковый режим орошения, называется гидромодульным районом. В данной выпускной квалификационной работе принят III гидромодульный район, исходя из условий, что уровень грунтовых вод в проектных условиях находится ниже 3-х метров от поверхности земли, а почвы по механическому составу относятся к тяжелосуглинистым.

При капельным способом возможно орошение каждого растения в отдельности, так называемое, очаговое орошение, а также каждого ряда растений, то есть полосовое орошение.

#### ***Исходные данные:***

1. Климатические данные объекта взяты по данным метеостанции «Бозсу», 1 таблица;
2. Почвы – богарно-залежные типичные сероземы;
3. Глубина залегания грунтовых вод ниже 3 м;
4. Объемный вес почвы  $\gamma=1,36-1,53$  г/см<sup>3</sup> (по данным полевых исследований);
5. Полная влагоёмкость почвы ПВ = 47,2% или 0,472;
6. Предельно-полевая влагоёмкость почвы ППВ = 36,8% или 0,368;
7. Предполивная влажность (0,85% от ППВ) Д = 31,28% или 0,3128;
8. Скорость впитывания в конце первого часа – 89 мм/час – 0,089 м/ч;  
скорость впитывания в конце четвертого часа 50 мм/час – 0,05м/ч;
9. Насаждение культуры (схема посадки)  
Сады 6 х 5 м;

### **2.5 Расчет сада**

Для расчета элементарной поливной нормы необходимо определить параметры зоны увлажнения по таблице.

Таблица 2.5.1 Параметры расчетной зоны увлажнения

Наименование культуры	Глубина распространения основной массы корней, м	Расстояние между рядами, м	Параметры расчетной зоны увлажнения	
			Глубина $h$ , м	Диаметр очага или ширина полосы увлажнения
Фруктовые деревья	1,0-1,5	4,0-6,0	0,7-1,0	2,0-3,0

Принимаем параметры зоны увлажнения:  $h = 0,9$  м,  $d = 2,0$  м.

2 Определяем значения элементарной поливной нормы при очаговом увлажнении:

$$\mu_n = 0,67 \cdot \gamma \cdot \frac{\pi d^2}{4} (\beta_{\text{шпв}} - \beta_i) \cdot K_1 \cdot K_2 = 0,67 \cdot 1,48 \cdot \frac{3,14 \cdot 2^2}{4} \cdot (0,368 - 0,3128) \cdot 0,6 \cdot 1 = 0,07 \text{ м}^3$$

3 Определяем минимально допустимую продолжительность вылива элементарной поливной нормы:

$$t = \frac{2P \cdot \alpha}{V_1 + V_2} = \frac{2 \cdot 0,093 \cdot 1,25}{0,089 + 0,05} = 1,67 \text{ часа}$$

В выпускной квалификационной работе принимаем капельницы типа «Молдавия-4АМ» с расходом 4 л/час по 2 капельницы под каждое дерево.

4. Рабочая продолжительность полива определяется по формуле:

$$t_p = \frac{1000 \cdot M_0}{n \cdot q} = \frac{1000 \cdot 0,093}{2 \cdot 4} = 11,62 \text{ часа} \approx 12 \text{ часов}$$

5. Определяем значение коэффициента увлажнения

$$f = \frac{S}{10000} = \frac{N \cdot \pi \cdot r^2}{10000} = \frac{334 \cdot 3,14 \cdot 1^2}{10000} = 0,105$$

где  $N$  – количество деревьев на 1 га при схеме посадки  $6 \times 5 = 30$  м<sup>3</sup>

$$N = \frac{10000}{30} = 334 \text{ шт.}$$

6. Определяем поливную норму на 1 га:

$$M_0 = \mu_0 \cdot N = 0,093 \cdot 3331,06 \text{ м}^3/\text{га}$$

7. Для расчета режима орошения определяем испаряемость по месяцам:

$$E_0 = 0,0018 \cdot 0,8 \cdot (25 + t_1)^2 \cdot (100 - a_1)$$

$$E_0^V = 0,0018 \cdot 0,8 \cdot (25 + 20,51)^2 \cdot (100 - 42,9) = 170,3 \text{ мм};$$

$$E_0^{VI} = 0,0018 \cdot 0,8 \cdot (25 + 24,69)^2 \cdot (100 - 35,1) = 230,75 \text{ мм};$$

$$E_0^{VII} = 0,0018 \cdot 0,8 \cdot (25 + 27,48)^2 \cdot (100 - 31,2) = 272,86 \text{ мм};$$

$$E_0^{VIII} = 0,0018 \cdot 0,8 \cdot (25 + 25,49)^2 \cdot (100 - 35,1) = 238,24 \text{ мм};$$

$$E_0^{IX} = 0,0018 \cdot 0,8 \cdot (25 + 19,9)^2 \cdot (100 - 39,0) = 177,09 \text{ мм};$$

8. Определяем водопотребление по месяцам:

$$E_{II}^V = 106 \text{ мм}; \quad E_{II}^{VI} = 171,3 \text{ мм}; \quad E_{II}^{VII} = 223,3 \text{ мм};$$

$$E_{II}^{VIII} = 180,2 \text{ мм}; \quad E_{II}^{IX} = 112,8 \text{ мм};$$

9. При определении водопотребления сада по месяцам при поливе по бороздам в расчетную формулу вводят дополнительный коэффициент, представляющий собой отношение водопотребления сада к водопотреблению ведущей культуры – хлопчатника.

$$E_{\sigma.c.}^V = 106,0 \cdot 1,0 = 106,0 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VI} = 171,3 \cdot 0,88 = 150,74 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VII} = 223,3 \cdot 0,79 = 176,41 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VIII} = 180,2 \cdot 0,8 = 144,16 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{IX} = 112,8 \cdot 0,85 = 95,88 \text{ мм};$$

10. Определяем водопотребление сада в соответствии с календарными сроками вегетации

$$E_{\sigma.c.}^V = \frac{106,0 \cdot 21}{31} = 71,81 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VI} = \frac{150,74 \cdot 30}{30} = 150,74 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VII} = \frac{176,41 \cdot 31}{31} = 176,41 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VIII} = \frac{144,16 \cdot 31}{31} = 144,16 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{IX} = \frac{95,88 \cdot 15}{30} = 47,9 \text{ мм};$$

11. Определяем водопотребление сада в соответствии с календарными сроками вегетации за вычетом осадков:

$$E_{\sigma.c.}^V = 71,81 - \frac{34 \cdot 21}{31} = 48,78 \text{ мм}; \quad E_{\sigma.c.}^{VI} = 150,74 - \frac{15,8 \cdot 30}{30} = 134,94 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{VII} = 176,41 - \frac{5,6 \cdot 31}{31} = 170,81 \text{ мм}; \quad E_{\sigma.c.}^{VIII} = 144,16 - \frac{4,1 \cdot 31}{31} = 140,06 \text{ мм};$$

$$E_{\sigma.c.}^{IX} = 47,94 - \frac{1,6 \cdot 15}{30} = 47,14 \text{ мм};$$

12. Определяем водопотребление сада при  $f=0,104$ .

$$E_{\kappa}^V = 0,104 \cdot 48,78 = 5,1 \text{ мм} = 51 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$E_{\kappa}^{VI} = 0,104 \cdot 134,94 = 14,03 \text{ мм} = 140,3 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$E_{\kappa}^{VII} = 0,104 \cdot 170,81 = 17,76 \text{ мм} = 177,6 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$E_{\kappa}^{VIII} = 0,104 \cdot 140,06 = 14,57 \text{ мм} = 145,7 \text{ м}^3/\text{га};$$

$$E_{\kappa}^{IX} = 0,104 \cdot 47,14 = 4,9 \text{ мм} = 49,0 \text{ м}^3/\text{га};$$

Суммарное водопотребление за вегетационный период составит:

$$563,2 \text{ м}^3/\text{га} \approx 600 \text{ м}^3/\text{га} \approx 650 \text{ м}^3/\text{га}$$

13. Продолжительность межполивного периода определяется по формуле:

$$T = \frac{M_0}{E_{\kappa.c.ут.}}$$

Определяем суточное водопотребление по месяцам:

$$E_{\kappa.c.ут.}^V = \frac{51,0}{21} = 2,43 \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{сут};$$

$$E_{\kappa.c.ут.}^{VI} = \frac{140,3}{30} = 4,68 \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{сут};$$

$$E_{к.сут.}^{VII} = \frac{177,6}{31} = 5,73 \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{сут};$$

$$E_{к.сут.}^{VIII} = \frac{145,7}{31} = 4,70 \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{сут};$$

$$E_{к.сут.}^{IX} = \frac{49,0}{15} = 3,27 \text{ м}^3/\text{га} \cdot \text{сут}$$

Определяем значение межполивного периода:

$$T^V = \frac{31,06}{2,43} = 12,78 \text{ сут}; \quad T^VI = \frac{31,06}{4,68} = 6,64 \text{ сут}; \quad T^{VII} = \frac{31,06}{5,73} = 5,42 \text{ сут};$$

$$T^{VIII} = \frac{31,06}{4,70} = 6,61 \text{ сут}; \quad T^{IX} = \frac{31,06}{3,27} = 9,49 \text{ сут};$$

Определяем количество поливов, которые необходимо провести за вегетацию, по месяцам:

в мае  $\frac{21}{12,78} \approx 2$  полива; в июне  $\frac{30}{6,64} \approx 5$  поливов; в июле  $\frac{31}{5,42} \approx 6$  поливов;

в августе  $\frac{31}{6,61} \approx 5$  поливов; в сентябре  $\frac{15}{9,49} \approx 2$  полива.

ИТОГО: 20 поливов.

$$20 \cdot 31,06 = 621 \text{ м}^3/\text{га} \approx 650 \text{ м}^3/\text{га}$$

Суммарное водопотребление за вегетационный период составляет 650 м<sup>3</sup>/га. ИТОГО за вегетацию: 650 · 5,0 = 3250 м<sup>3</sup>/га.

## 2.6 Влагозарядковый полив

Для III гидромодульного района норма влагозарядкового полива составляет 650 м<sup>3</sup>/га для переходного периода.

Однако для влагозарядковых и промывных поливов их значения следует принимать с учетом  $K=1,3$ , т.е.

$$E_6^{\text{влаг.}} = K \cdot M^{\text{влаг.}} = 1,3 \cdot 650 = 845 \text{ м}^3/\text{га}$$

При капельном орошении, зная, что

$$\frac{E_K}{M} = \frac{1750}{5700} = 0,307; \quad \frac{E_K}{M} = \frac{650}{6800} = 0,096;$$

Норма влагозарядкового полива для сада имеет значение:

$$E_K^{влаг.} = 845 \cdot 0,096 = 81,1 \text{ м}^3/\text{га}$$

Зная расход и количество капельниц на 1 гектаре:

1 га = 1966 капельниц;

$q_{кап.} = 2$  л/час;

$1966 \cdot 2 = 3932$  л/час/га

$$t_p^{влаг.} = \frac{260}{3,932} = 66 \text{ часов} = 2,8 \text{ сут.}$$

## 2.7 Гидравлический расчёт

В основу метода расчета положена теория движения жидкости с переменной массой, так как в системах капельного орошения расход воды уменьшается по длине поливных и участковых трубопроводов от максимального его значения, в начале трубопровода до нуля в конце его.

При движении жидкости в перфорированных трубопроводах коэффициент гидравлического трения  $\lambda = f(Re)$  является переменным, что приводит к изменению модуля расхода по длине потока. Эта переменность модуля расхода  $K$  учитывается в методике расчета.

Методика расчета позволяет производить подбор диаметров трубопровода таким образом, чтобы пьезометрические линии были в пределах зоны допустимых напоров, что обеспечивает более равномерную работу капельниц, а, следовательно, и равномерный полив растений.

### 2.7.1 Гидравлический расчёт поливного трубопровода

Гидравлический расчёт поливного трубопровода ведем в табличной форме.

*Исходные данные:*

$L_{n.m.} = 150$  м – длина поливного трубопровода;

$b = 2,5$  м – расстояние между капельницами;

$q_{\text{кап.}} = 4$  л/с – расход капельницы;

$i = 0,0033$  – уклон поливного трубопровода;

$h_{\text{св.}} = 5$  м – свободный напор на капельнице в конце  
поливного трубопровода.

*Решение:*

1. Задаемся диаметром поливного трубопровода  $d_n = 20$  мм для сада.
2. Всю длину поливного трубопровода разбиваем на 5 участков  $\Delta l = 30$  м и записываем в графу 2. Определяем длины участков от конца трубопроводов в графе 3.
3. В таблице для гидравлического расчета для полиэтиленового трубопровода наружным диаметром  $d_n = 20$  мм, с расстоянием между капельницами  $b = 2,5$  м и расходом одной капельницы  $q_{\text{кап.}} = 4$  л/с, находим значение потерь напора  $h$  для сечений трубопровода перед 30 м и записываем в графу 4.
4. Определяем значение  $\Delta h_{n.m.}$  и записываем в графу 6.
5. Определяем значение  $h_{n.m.}$  на каждом участке: в сечении  $h_{n.m.}$  5 остается без изменения, в сечении 4  $h_{n.m.} = \Delta h_{n.m.} 5 + \Delta h_{n.m.} = 0,133 + 0,145$  и т.д.
6. Определяем превышения геодезических отметок конца трубопровода и расчетных сечений:

$$h_{\text{геод.}} = \lambda \cdot L = 0,0033 \cdot 30 = 0,10 \text{ м}$$

Заносим полученное значение в графу 7.

7. В графу 8 записываем окончательный результат вычислений.

Таблица 2.7.1.1 Таблица расчета поливных трубопроводов в садах

№№ сечен	№№ участков	L=L <sub>п.т.</sub> -L <sub>к</sub>	d <sub>п</sub> =20 мм		h <sub>п.т.</sub>	h <sub>геод.</sub>	H <sub>х</sub> =H <sub>св</sub> + h <sub>п.т.</sub> - h <sub>геод.</sub>
			H <sub>п.т.</sub> ; мм (табл)	Δh <sub>п.т.</sub> = h <sub>п.т.i</sub> - h <sub>п.т.1</sub>			
1	2	3	4	5	6	7	8
1		150	1,031		1,031	0,5	6,136
	1			0,292			
2		120	0,739		0,739	0,4	5,605
	2			0,283			
3		90	0,456		0,456	0,3	5,266
	3			0,178			
4		60	0,278		0,278	0,2	5,11
	4			0,145			
5		30	0,133		0,133	0,1	5,03
	5			0,133			
6		0	0		0	0	5,0

### 3 Эксплуатация систем капельного орошения

К началу поливов оросительная сеть должна быть отремонтирована, проверена герметичность ее частей и исправность водомерных устройств и запорной арматуры.

Промывку труб оросительной сети следует начинать с магистрального и распределительного трубопровода, затем промывать участковые и поливные трубопроводы.

Путем визуального осмотра проверяют работу капельниц, производят замену пришедших в полную негодность, обходчик ведет журнал осмотра внутрихозяйственной сети, где указывается время проведения осмотра, промывки и ремонта сети. Перед пуском системы в работу гидротехник и обходчик устранив неисправности подготавливают систему к поливу.

Для предупреждения засорения капельниц соединениями железа применяют восстанавливающий реактив, состоящий из 5%-ного  $H_2SO_4$  и 2%-ного  $Na_2S_2O_5$  (пиросульфата натрия).

Следует производить хлорирование воды в целях препятствования биологическому обрастанию в трубах и капельницах. После окончания полива оросительную систему следует в течении 20 минут промывать раствором гипохлорита натрия с концентрацией 10 мг/л. Для промывки засоренных систем концентрацию раствора гипохлорита увеличивают до 500 мг/л.

После окончания поливного сезона систему готовят к зимнему периоду. Производят опорожнение сети, металлическую арматуру покрывают густым слоем смазки. Контроль – измерительные приборы на зимний период снимают, очищают от грязи и сдают на хранение в закрытом помещении, составляют дефектную ведомость.

В основные задачи эксплуатационного персонала входит:

- Производить технический уход за системой фильтра;

- Систематически проверять работу капельниц;
- Производить периодическую промывку системы.

Весь круг работ по эксплуатации оросительной системы совхоза осуществляется под руководством отдела ирригации, куда входит:

- Штат управления;
- Машинно-мелиоративный отдел;
- Ремонтная бригада;
- Землеустроитель.

В обязанности штата управления и линейного персонала входит:

Водопользование: составление плана водопользования и претворение его в производство, получение воды и распределение ее между отделениями, борьба с потерями воды во всех звеньях сети, отчетность по использованию воды и очистке сети.

Мелиорация: наблюдения за состоянием системы, за положением уровня грунтовых вод; обеспечение своевременной очистки трубопроводов.

Гидрометрия: учет воды во всех точках водозабора, составление ежедневного баланса расходов воды по хозяйству, составление отчетов о количестве полученной и поданной воды по хозяйству;

Содержание сооружений на сети, надзор за рабочим состоянием гидротехнических сооружений, руководство рабочими, привлеченными к очистке и ремонту сети.

### **Служба эксплуатации**

Полностью исключить отрицательное воздействие на окружающую среду сооружениями мелиоративного комплекса возможно только при соблюдении определенных правил

эксплуатации оросительной техники, при правильной агротехнике возделывания сельскохозяйственных культур. Эксплуатация оросительной сети должна осуществляться в соответствии с Правилами технической эксплуатации оросительных систем, Инструкциями по содержанию и ремонту водохозяйственных и мелиоративных объектов и другими нормативными документами по эксплуатации.

#### **4 Организация технологии строительства**

##### **МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

###### **1. Трубчатая оросительная сеть**

Распределительные трубопроводы запроектированы из полиэтиленовых труб ПНП типа «СЛ» диаметром 160 мм и типа «С» диаметром 110 мм, диаметром 63 мм, диаметром 16 мм.

Насыпь устраивается качественной с уплотнением катками и доведением объемного веса скелета грунта до 1,65 т/м<sup>3</sup>.

Грунт в траншеях под распределительные трубопроводы разрабатывается экскаватором обратная лопата с ковшем ёмкостью 0,25 м<sup>3</sup> Э-301.

Обработка грунта в траншеях под трубы и в прямках для стыковки труб, а также обратная засыпка проводятся вручную. После укладки трубопроводов в траншеи, промывки и гидравлического испытания производится обратная засыпка вручную грунтом на 0,5 м выше трубы, при этом грунт отсыпается слоями и уплотняется ручными трамбовками.

###### **2. Капельное орошение**

В выпускной квалификационной работе предусмотрено строительство капельного орошения согласно «Руководства по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения».

Работы по сооружению трубопроводов следует выполнять поточным методом, опережение разработки траншей перед укладкой трубопроводов более, чем на 3 дня, не допускается.

Соединение отрезков и плетей сварное, производится на участке сваркой полиэтиленовых деталей.

Бухты полиэтиленовых труб заводской намотки складироваться на участке сварки полиэтиленовых деталей, длина трубопровода бухты должна быть 125 м. намотка полиэтиленовых труб на барабаны производится на намоточных станках, на них же производится размотка. Эти же барабаны с поливными трубопроводами в дальнейшем навешиваются на бестраншейный укладчик при укладке трубопроводов, или устанавливаются на автомашину.

На участке сверления отверстий и монтажа питателей барабаны с трубопроводами устанавливаются на монтажные поставки высотой 50-55 мм. Поставки позволяют вращать барабан вокруг вертикальной оси, сверление отверстий электродрелью. В эти отверстия монтируются питатели. После окончания намотки трубопровода с установленными отводными питателями барабаны переносятся на специально оборудованную площадку для гидравлических испытаний. Испытывается трубопровод при рабочем давлении 100-120 КПа.

После гидравлических испытаний на болтовые соединения трубопровода наносится антикоррозийное покрытие и барабаны направляются на участки строительства.

Для транспортирования барабанов используется специальный прицеп к автомашине или колесному трактору. Барабаны раскладываются вдоль траншеи слева от прямых.

Разработка грунта выемки в котлованах производится экскаватором-драглайном Э-504.

Доработка грунта выемки в котловане с зачисткой дна и откосов под бетонную облицовку ведется вручную. Обратная засыпка и насыпь выполняется качественными.

## **5 Безопасность жизнедеятельности**

Безопасность жизнедеятельности – наука о комфортном и безопасном взаимодействии человека с техносферой. Эволюция среды обитания, переход от биосферы к техносфере. В жизненном цикле человек и окружающая его среда обитания образуют постоянно действующую систему «человек – среда обитания».

Среда обитания – окружающая человека среда, обусловленная в данный момент совокупностью факторов (физических, химических, биологических, социальных), способных оказывать прямое или косвенное, немедленное или отдаленное воздействие на деятельность человека, его здоровье и потомство.

Действуя в этой системе, человек непрерывно решает, как минимум, две основные задачи:

- обеспечивает свои потребности в пище, воде и воздухе;
- создает и использует защиту от негативных воздействий, как со стороны среды обитания, так и себе подобных.

Негативные воздействия, присущие среде обитания, существуют столько, сколько существует Мир. Источниками естественных негативных воздействий являются стихийные явления в биосфере: изменения климата, грозы, землетрясения и т.п.

Постоянная борьба за свое существование вынуждала человека находить и совершенствовать средства защиты от естественных негативных воздействий среды обитания. К сожалению, появление жилища, применение огня и других средств защиты, совершенствование способов получения пищи – все это не только защищало человека от естественных негативных воздействий, но и влияло на среду обитания.

На протяжении многих веков среда обитания человека медленно изменяла свой облик и, как следствие, мало менялись виды и уровни негативных воздействий. Так продолжалось до середины XIX в. – начала активного роста воздействия человека на среду обитания. В XX веке на

Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы, что привело к частичной, а в ряде случаев, и к полной региональной деградации. Этим изменениям во многом способствовали:

- высокие темпы роста численности населения на Земле (демографический взрыв) и его урбанизация;
- рост потребления и концентрация энергетических ресурсов;
- интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства;
- массовое использование средств транспорта;
- рост затрат на военные цели и ряд других процессов.

Воздействия, способные вызвать негативные нарушения в самочувствии и здоровье людей, называются опасностями.

Опасность – свойство живой и неживой материи, способное причинить ущерб человеку, природной среде и материальным ценностям (ресурсам).

Все опасности по источникам их возникновения (происхождению) принято делить на естественные и антропогенные.

Естественные опасности возникают при стихийных явлениях в биосфере, таких как наводнения, землетрясения, цунами и т.п., а также обусловлены климатическими условиями и рельефом местности. Их особенностью является неожиданность возникновения, хотя некоторые из них человек научился предсказывать, например, ураганы, оползни. Естественные опасности, которые представляют угрозу жизни и здоровью человека, выделяют в природные опасности. Такие опасности как жара, холод, туман, естественные электромагнитные поля и излучения, обычно не рассматриваются, т.к. они не представляют непосредственной угрозы жизни человеку. Подразделяются на литосферные (горные обвалы, камнепады), гидросферные (водная эрозия, сели, приливы), атмосферные (ливни, снегопады), космические (солнечная радиация). Общие закономерности таких явлений следующие: чем больше интенсивность, тем реже такое

явление; каждому виду опасности предшествуют определенные признаки; существует определенная пространственная приуроченность.

Антропогенные опасности, в основном, связаны с преобразующей деятельностью человека. Источниками антропогенных опасностей являются сами люди, а также технические средства, здания, сооружения – все, что создано человеком (элементы техносферы). Ущерб от антропогенных опасностей тем выше, чем больше плотность и энергетический уровень используемых техногенных средств (технических систем). Человек всегда взаимодействует с техническими средствами (орудия труда, бытовые приборы), которые помогают ему в труде и быту, а с другой стороны – являются источником так называемых техногенных опасностей. Техногенные опасности воздействуют и на человека, и на природу. Опасность для человека определяется характеристиками технических систем и длительностью пребывания человека в опасной зоне.

Опасность – центральное понятие БЖД, под которым понимаются явления, процессы, объекты, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно, т.е. вызывать нежелательные последствия.

Количество признаков, характеризующих опасность, может быть увеличено или уменьшено в зависимости от целей анализа.

Данное определение опасности в БЖД поглощает существующие стандартные понятия (опасные и вредные производственные факторы и др.), являясь более объемным, учитывающим все формы деятельности.

Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики, несоответствующие условиям жизнедеятельности человека.

Опасности возникают и реализуются только при воздействии источника опасности на объект защиты в условиях, когда параметры потоков воздействия превышают способность объекта защиты к их восприятию с сохранением своей целостности.

## МЕРЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПОЖАРОВ

Пожары возникают от нарушения противопожарного режима, неосторожного обращения с огнем, являются следствием несоблюдения норм пожарной безопасности при проектировании и строительстве производственных сооружений. Зачастую причина пожара — нарушение правил пожарной безопасности при производстве газо-и электросварочных работ. В мелиоративных организациях нередки случаи возникновения пожаров в передвижных вагончиках на строительных объектах от применения в качестве топлива для печей, работающих на твердом топливе, бензина, керосина и других легковоспламеняющихся жидкостей. Поэтому наряду с другими мерами безопасности в мелиоративных организациях следует уделять постоянное внимание пожарной профилактике, обучению рабочих правилам пожарной безопасности.

Меры пожарной профилактики можно условно разделить на организационные и технические. К первым относится создание добровольных пожарных дружин или пожарно-сторожевой охраны, разработка инструкций, проведение обучения с рабочими и служащими, демонстрация кинофильмов и проведение другой массово-разъяснительной работы. Технические мероприятия включают применение особых мер безопасности при проектировании и строительстве зданий (строительство из огнестойких материалов, устройство пожарных лестниц, пожарной связи и сигнализации, соблюдение противопожарных разрывов между зданиями и т. П.), особых конструкций оборудования в пожароопасных и взрывоопасных помещениях, устройство молниеотводов, запрещение пользоваться неисправными печами, машинами, электрооборудованием, а также открытым огнем в местах хранения или использования легковоспламеняющихся и взрывоопасных жидкостей.

При проектировании производственных зданий и сооружений противопожарные мероприятия разрабатывают в зависимости от степени пожарной опасности производств, которые подразделяются на шесть

категорий по СнИП II-М.2.72. «Производственные здания промышленных предприятий. Нормы проектирования».

К категории *А* относятся склады бензина и баллонов для горючих газов, помещения стационарных кислотных и щелочных аккумуляторных установок и других производств, связанных с применением больших количеств жидкостей с температурой вспышки паров  $28^{\circ}\text{C}$  и ниже или горючих газов, нижний предел взрываемости которых 10% и менее от объема воздуха, при условии, что взрывоопасные смеси в помещении могут образовываться в объеме, превышающем 10 % объема помещения.

К категории *Б* относятся производства, в которых выделяются переходящие во взвешенное состояние горючие волокна или пыль с нижним пределом взрываемости  $65 \text{ г/м}^3$  и менее в таком количестве, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси в объеме более 5% объема помещения, а также производства, связанные с применением жидкостей с температурой вспышки паров  $28...61^{\circ}\text{C}$  и газов с нижним пределом взрываемости более 10%. Это, к примеру, дробильные установки для фрезерного торфа, насосные станции по перекачке жидкостей с температурой вспышки паров  $28...61^{\circ}\text{C}$ .

К категории *В* относятся производства, связанные с обработкой и применением твердых сгораемых веществ, выделяющих пыль или волокна с пределом взрываемости  $65 \text{ г/м}^3$ , или жидкостей с температурой вспышки паров выше  $61^{\circ}\text{C}$ . К ним относятся лесопильные, деревообрабатывающие, столярные цехи, склады топливо-смазочных материалов без бензина и закрытые склады угля.

К категории *Г* относятся производства, связанные со сжиганием топлива или с обработкой несгораемых веществ в горючем, раскаленном или расплавленном состоянии и сопровождающиеся выделением лучистой энергии. Это кузницы, котельные, мотороиспытательные станции.

К категории *Д* относятся производства, связанные с обработкой негорючих веществ в практически холодном состоянии. К ним относятся насосные станции по перекачке негорючих жидкостей.

К категории *Е* относятся производства, связанные с применением горючих газов без жидкой фазы и взрывоопасной пыли в таком количестве, что они могут образовать взрывоопасные смеси с воздухом в объеме, превышающем 5% объема помещения, когда по условиям технологического процесса возможен только взрыв без последующего горения. К ним относятся аккумуляторные, склады баллонов с водородом и ацетиленом.

Ответственность за соблюдение требуемого противопожарного режима на предприятии, за своевременное выполнение противопожарных мероприятий возлагается на руководителя предприятия. Начальники участков, цехов несут ответственность за противопожарное состояние и своевременное выполнение противопожарных мероприятий на вверенных им участках, цехах и других подразделениях мелиоративной организации. Назначение ответственных лиц за пожарную безопасность участков, цехов и т.д. необходимо оформить приказом руководителя мелиоративной организации.

Лица, ответственные за пожарную безопасность, обязаны постоянно следить за соблюдением противопожарного режима всеми работниками, за своевременным выполнением намеченных противопожарных мероприятий, а также не допускать к работе рабочих и служащих, не прошедших инструктажа по соблюдению мер безопасности. С этой целью должностные лица обязаны разъяснять подчиненному персоналу правила пожарной безопасности для данного производства и порядок действия в случае загорания или пожара, разрабатывать инструкцию противопожарного режима с учетом особенностей технологического процесса производства и организовывать изучение этих инструкций рабочими, служащими и инженерно-техническим персоналом. Необходимо следить за исправностью приборов отопления, вентиляции, электроустановок и электропроводки и

принимать меры к устранению обнаруженных неисправностей, за соблюдением правил пожарной безопасности при эксплуатации печного отопления и других нагревательных приборов, обеспечивать исправное содержание и постоянную готовность к действию имеющихся средств пожаротушения, а также средств пожарной связи. Организовывать добровольные пожарные дружины и принимать меры по их обучению.

Противопожарные инструкции разрабатывает инженерно-технический персонал мелиоративной организации. Затем их согласовывают с пожарной охраной, утверждают у руководителя организации и вывешивают на видных местах.

Контроль за выполнением противопожарных мероприятий организациями, предприятиями и учреждениями республики, а также отдельными гражданами возложен на Государственный пожарный надзор, который разрабатывает правила, инструкции и технические нормы по противопожарной охране и контролирует их соблюдение. Государственный пожарный надзор устанавливает порядок совместной работы пожарных организаций и использование их технического вооружения для предупреждения и ликвидации пожаров, проверяет выполнение проектными организациями требований противопожарной охраны при проектировании промышленных предприятий и т.д.

#### ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ

Первая медицинская помощь – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление или сохранение жизни и здоровья пострадавшего, осуществляемых немедицинскими работниками. Одно из важнейших положений первой помощи – ее срочность: чем быстрее она оказана, тем больше надежды на благоприятный исход. Поэтому такую помощь своевременно может и должен оказать тот, кто находится рядом с пострадавшим.

Каждый работающий на дождевальными машинами и оросительной сети должен суметь оказать квалифицированную помощь. При этом он должен

знать: основные признаки нарушения жизненно важных функций организма человека; общие принципы оказания первой помощи и ее приемы; основные способы переноски и эвакуации пострадавших. Оказывающий помощь должен уметь: оценивать состояние пострадавшего и определять, в какой помощи в первую очередь он нуждается; обеспечивать свободную проходимость верхних дыхательных путей; выполнять искусственное дыхание; временно останавливать кровотечение; оказывать помощь при тепловом и солнечном ударах; определять целесообразность вывоза пострадавшего машиной скорой помощи или попутным транспортом.

Последовательность оказания первой помощи: устранить воздействие на организм повреждающих факторов; определить характер и тяжесть травмы; выполнить необходимые мероприятия по спасению пострадавшего в порядке срочности; поддержать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медицинского работника; вызвать скорую медицинскую помощь или врача, либо принять меры для транспортирования пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

#### ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ТЕПЛОВОМ И СОЛНЕЧНОМ УДАРАХ.

Работа на дождевальными машинами сопряжена с воздействием метеорологических условий. При длительном пребывании на солнце в жаркий день организм может перегреться, что приводит к тепловому или солнечному удару.

Тепловой удар – это остро развившееся болезненное состояние, обусловленное нарушением терморегуляции организма в результате длительного воздействия высокой температуры внешней среды. Развитию теплового удара способствуют теплая одежда, переутомление, несоблюдение питьевого режима. Чаще всего подвергаются перегреванию лица, страдающие сердечнососудистыми заболеваниями, нарушением обмена веществ (ожирением), эндокринными расстройствами. Степень и быстрота перегревания у разных лиц колеблется в широких пределах и зависит от внешних факторов и индивидуальных особенностей организма.

Перегревание тела сопровождается усиленным потоотделением и значительной потерей организмом воды и солей, что приводит к сгущению крови, увеличению ее вязкости, затруднению кровообращения и кислородному голоданию.

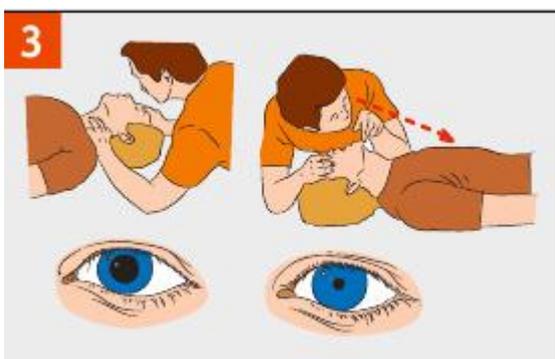
Первая помощь пострадавшему от теплового удара должна оказываться быстро и энергично.



Прежде всего, его переносят в прохладное, проветриваемое место (в тень, к открытому окну).



Следует уложить пострадавшего. Расстегнуть воротник, ослабить ремень, снять обувь.



Определить наличие пульса на сонных артериях, самостоятельного дыхания, реакции зрачков на свет. При отсутствии указанных признаков приступать к сердечно-легочной реанимации



Необходимо снять одежду, обеспечить доступ свежего воздуха, положить холод на голову, область сердца, крупные сосуды (шея, паховые области) или завернуть пострадавшего в смоченную прохладной водой



простыню.

При потере сознания более чем на 3–4 минуты пострадавшего переводят в устойчивое боковое положение. Если пострадавший не пришел в себя, необходимо проводить искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.



При судорогах следует удерживать голову и туловище пострадавшего, оберегая от травм.



При восстановлении сознания его необходимо напоить. Дают пить часто, по 75-100 мл, подсоленную или минеральную воду, можно дать холодный чай или кофе. Дать понюхать нашатырный спирт, внутрь – выпить капли Зеленина.

Пострадавшего транспортируют в положении лежа в ближайшую больницу.

Солнечный удар – возникает при воздействии прямых солнечных лучей на незащищенную голову. Проявляется головокружением, головной болью, резким покраснением лица, учащенным пульсом, шумом в ушах, слабостью, тошнотой и жаждой. Эти симптомы настораживают человека, заставляют его искать убежище в тени, пить холодные напитки и прикладывать холод на голову и шею. Если воздействие солнечных лучей не прекращается, то

симптомы солнечного удара усиливаются, наблюдается поверхностное дыхание, ускоренный слабый пульс.

Пострадавший от солнечного удара чувствителен к свету, жалуется на потемнение в глазах. Могут появиться боля в животе, понос. При тяжелых формах солнечного удара, температура тела повышается до 40°, зрачки расширены.

Первая помощь пострадавшему при солнечном ударе точно такая же, как и при тепловом. Особое внимание обратить на охлаждение головы – чаще менять холодные компрессы или грелку с водой.

### ПЕРЕНОСКА И ПЕРЕВОЗКА ПОСТРАДАВШЕГО

Работать на дождевальными машинами и оросительными системами, как правило, приходится на значительном расстоянии от населенных пунктов. Поэтому наряду с правильно и своевременно оказанной первой помощью не менее важным является транспортирование пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. Нарушение правил переноски и перевозки пострадавшего может принести ему непоправимый вред.

Переноска. При повреждениях, которые произошли вне города, наиболее доступный метод, не требующий никакого оборудования, - это переноска пострадавшего. Облегчается переноска при наличии простыни, ремней и других частей одежды, если их можно использовать как лямки (рис. 1).

Переносить значительно легче, если пострадавший может сам держаться за переносящего и его можно посадить на спину, обхватив руками в области коленных суставов или бедер.

Переносить можно вдвоем. Если пострадавший в состоянии держаться за плечи переносящих, последние, становясь на одно колено с обеих сторон пострадавшего, подхватывают его под ягодицы.

В том случае, когда состояние потерпевшего более тяжелое, два человека могут перенести его в полусидячем положении (на небольшое

расстояние). Нагнувшись, они подхватывают больного – первый за ноги, второй под ягодицы – и следуют друг за другом.

Значительно облегчается переноска больного в сидячем и полусидячем положении, если представляется возможность использовать при этом лямки, ремни или полотенце.

Для переноски в лежачем положении два человека поднимают потерпевшего, встав на колени с одной стороны. Один из них поддерживает правой рукой голову и правое плечо больного, а левой рукой – поясничную область. Вторым в это время правой рукой подхватывает крестец и ягодицу, а левой – ноги больного.

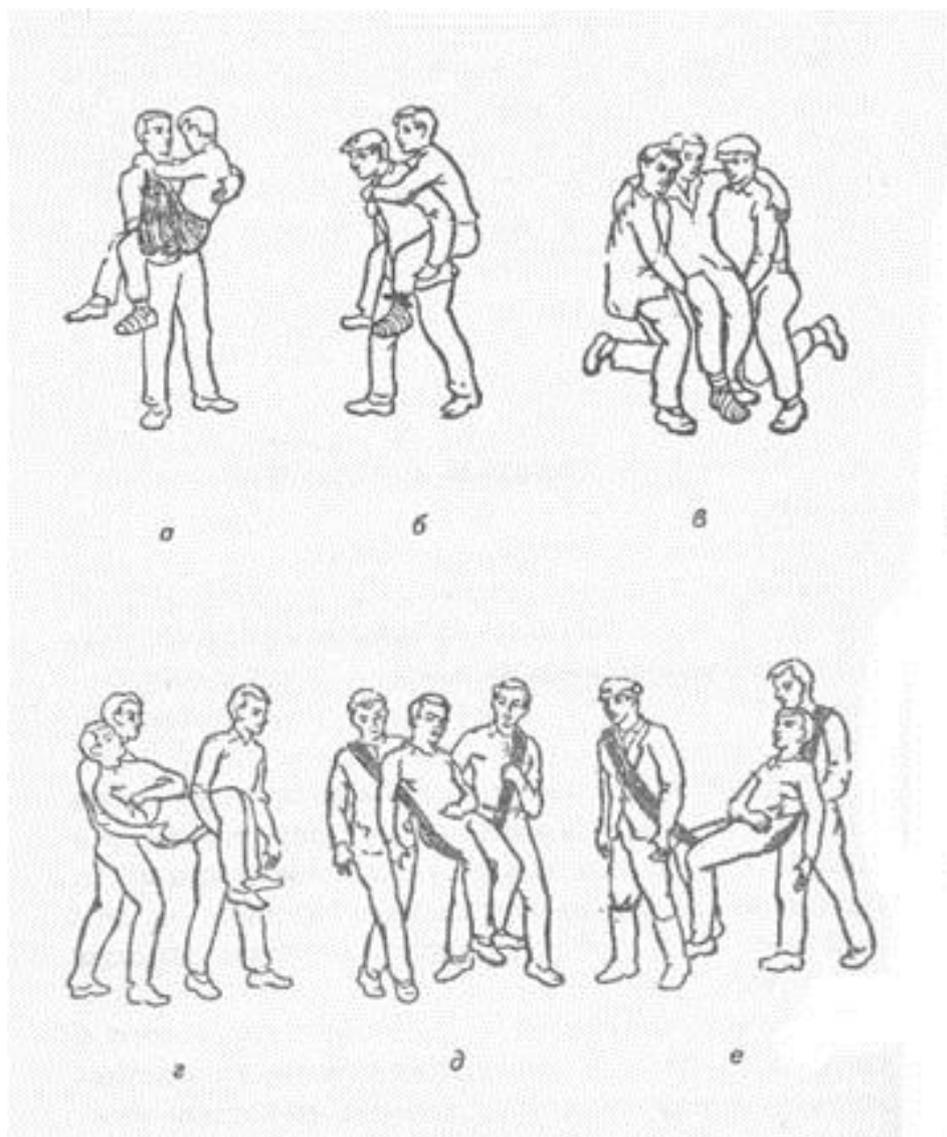


Рис. 5.2 Переноска: а – на руках с помощью платка или простыни; б – на спине; в – подъем пострадавшего для переноски в сидячем

положении; г – переноска в полусидячем положении; д – переноска в сидячем положении с помощью лямок; е – переноска в полусидячем положении с помощью лямок.

По команде оба одновременно поднимаются и, немного запрокинув потерпевшего на себя, могут перенести его на небольшое расстояние. Такая переноска наиболее осторожная, но очень утомительная. Ее применяют чаще при укладывании и снятии больного с носилок.

При поднимании, переноске и перевозке пострадавшего нужно следить, чтобы он находился в удобном положении, и не трясти его. При переноске на руках оказывающие помощь должны идти в ногу. Поднимать и класть пострадавшего на носилки необходимо согласованно, лучше по команде. Брать пострадавшего нужно со здоровой стороны, при этом оказывающие помощь должны стоять на одном и том же колене и так подсовывать руки под голову, спину, ноги и ягодицы, чтобы пальцы показались с другой стороны пострадавшего.

Надо стараться не переносить пострадавшего к носилкам, а, не вставая с колен, слегка приподнять его с земли, чтобы кто-либо подставил носилки под него. Это особенно важно при переломах. В таких случаях необходимо, чтобы кто-нибудь поддерживал место перелома.

Для переноски пострадавшего с поврежденным позвоночником на полотнище носилок необходимо положить широкую доску, а поверх нее — одежду; пострадавший должен лежать на спине. При отсутствии доски пострадавшего необходимо класть на носилки на живот.

При переломе нижней челюсти, если пострадавший задыхается, нужно класть его лицом вниз.

При травме живота пострадавшего следует положить на спину, согнув его ноги в коленях. Под колени нужно подложить валик из одежды.

Пострадавшего с повреждением грудной клетки следует переносить в полусидячем положении, положив ему под спину одежду.

По ровному месту пострадавшего нужно нести ногами вперед, при подъеме на гору или по лестнице — головой вперед. Чтобы не придавать носилкам наклонного положения, оказывающие помощь, находящиеся ниже, должны приподнимать носилки.

Чтобы предупредить толчки и не качать носилки, оказывающие помощь должны идти не в ногу, с несколько согнутыми коленями, возможно меньше поднимая ноги. Во время переноски на носилках следует наблюдать за пострадавшим, за состоянием наложенных повязок и шин. При длительной переноске нужно менять положение пострадавшего, поправлять его изголовье, подложенную одежду, утолять жажду (но не при травме живота), защищать от непогоды и холода.

Снимать пострадавшего с носилок следует так же, как и при поднимании его для укладки на носилки. При переноске носилок с пострадавшим на большие расстояния оказывающие помощь должны нести их на лямках, привязанных к ручкам носилок, перекинув лямки через шею.

При перевозке тяжело пострадавшего лучше положить его (не перекладывая) в повозку или машину на тех же носилках, подстелив под них сена, травы. Везти пострадавшего следует осторожно, избегая тряски

## СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ

Стихийное бедствие — природное явление, носящее чрезвычайный характер и приводящее к нарушению нормальной деятельности населения, гибели людей, разрушению и уничтожению материальных ценностей.

Стихийные бедствия могут возникать как независимо друг от друга, так и связанно: одно из них может повлечь за собой другое. Некоторые из них часто возникают в результате деятельности человека (например, лесные и торфяные пожары, производственные взрывы в горной местности, при строительстве плотин, закладке (разработке) карьеров, что зачастую приводит к оползням, снежным лавинам, обвалам ледников и т. П.).

Независимо от источника возникновения стихийные бедствия характеризуются значительными масштабами и различной

продолжительностью – от нескольких секунд и минут (землетрясения, снежные лавины, лимнологические катастрофы) до нескольких часов (сели), дней (оползни) и месяцев (наводнения).

К числу наиболее грозных проявлений внутренней силы Земли относятся землетрясения и извержения вулканов.

Землетрясения – это сильные колебания земной коры, вызываемые тектоническими или вулканическими причинами и приводящие к разрушению зданий, сооружений, пожарам и человеческим жертвам.

Основными характеристиками землетрясений являются: глубина очага, магнитуда и интенсивность энергии на поверхности земли.

Землетрясения сами по себе редко являются причиной гибели людей или животных. Как правило, основной причиной жертв землетрясений являются вторичные события: обрушения зданий, пожары, цунами (сейсмические морские волны) и вулканы. Значительно снизить последствия землетрясений можно за счёт улучшения конструкций зданий, а также совершенствования систем раннего оповещения и эвакуации населения.

Последствия землетрясений чрезвычайно опасны. Если к первичным факторам поражения при землетрясениях практически можно отнести только резкие толчки и колебания земной поверхности, то вторичные факторы очень разнообразны. Условно их можно разделить на природные и связанные с человеческой деятельностью.

К последствиям, связанным с человеческой деятельностью, можно отнести повреждения и разрушения зданий, пожары, взрывы, выбросы вредных веществ, транспортные аварии, выход из строя систем жизнеобеспечения. В результате прорыва гидротехнических и водопроводных сооружений возможны наводнения, в том числе катастрофические.

Оценивая степень воздействия землетрясений на человека, необходимо прежде всего сказать, что сильные землетрясения влекут за собой массовую гибель людей. Другими тяжелыми последствиями сильных землетрясений

являются травмы (ушибы, переломы, порезы, сдавливания). Кроме того, под влиянием пережитых опасностей, потери близких, жилья и имущества многие из пострадавших испытывают сильные психические потрясения и расстройства, не могут правильно (адекватно) реагировать на происходящие события, теряют работоспособность.

Зачастую непосредственным следствием землетрясения является паника, во время которой люди в страхе совершают нелепые и опасные для них и окружающих поступки и не могут осмысленно принять меры к самоспасению и взаимопомощи. Паника особенно опасна в местах скопления людей: на предприятиях, в лечебных, учебных и детских заведениях, общежитиях, местах общего пользования.

Травмирование и гибель людей происходят в основном за счет поражения обломками разрушенных зданий, сооружений, конструкций и падающими предметами, а также в результате нахождения в завалах и из-за отсутствия своевременной помощи. Возможно также поражение при сопровождающих землетрясение опасных геологических явлениях и от вторичных факторов (цунами, пожаров, промышленных и транспортных аварий, поврежденных инженерных и энергетических сетей).

Пожары возникают вследствие разрушения печей, повреждений электрических сетей, хранилищ и коммуникаций топлива и газа, повреждения технологического оборудования, на котором используются легковоспламеняющиеся вещества.

С абсолютной точностью предсказать место и время землетрясения пока не удастся. Поэтому основными становятся заблаговременные меры — комплекс экономических, технических и организационных мероприятий, направленных на уменьшение тяжести и масштабов возможных последствий землетрясения. К ним могут быть отнесены:

- создание специальной сети сейсмического наблюдения и прогноза землетрясений. Сейсмическая служба — организованные на основе сети сейсмических станций мероприятия по постоянному наблюдению за

землетрясениями и обработке результатов этих наблюдений. Их главная задача – систематическое определение основных параметров очагов землетрясений. Практика прогноза позволяет лишь предположить, где и когда следует ожидать землетрясение;

- определение сейсмоопасных районов;
- разработка эффективных способов повышения сейсмостойкости зданий и сооружений к воздействию сейсмических волн;
- запрещение строительства в сейсмоопасных районах особо опасных производств;
- проведение мер по снижению опасности возникновения вторичных факторов поражения (пожаров, взрывов, утечек опасных веществ);
- обучение населения способам самоспасения, взаимопомощи и выживания в условиях землетрясения.

В сейсмоопасных районах предпринимаются меры по подготовке к ликвидации последствий возможных землетрясений. Они направлены на обеспечение специально предназначенными для ликвидации чрезвычайных ситуаций силами и средствами проведения спасательных и других неотложных работ сразу после землетрясения.

## **6 Охрана окружающей среды**

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассматривается влияние проводимых мероприятий на окружающую среду и пути предотвращения негативных процессов, связанных с ними. Охрана окружающей среды явилась одной из важнейших проблем современности.

В настоящем проекте выбранная технология полива отвечает не только основным технологическим параметрам, но, прежде всего, экологически менее вредна, поскольку влияние запроектированных видов работ и действие выбранных технических средств и механизмов менее опасно с точки зрения воздействия на окружающую среду.

Рассматриваемые в выпускной квалификационной работе земли отводятся под посадку садов, для орошения которых принят капельный способ. В главные задачи выпускной квалификационной работы входит создание благоприятных мелиоративных условий для получения высоких устойчивых урожаев, исключая факторы отрицательного воздействия на окружающую среду.

При капельном орошении вода подается непосредственно к корневой системе растений в объемах, необходимых только для создания оптимального водно-воздушного режима в локальных прикорневых зонах. Такой способ полива сводит к минимуму потери оросительной воды на питание грунтовых вод, в результате чего подъем уровня грунтовых вод будет происходить значительно медленнее, чем при обычном бороздовом поливе, или же возможно полное прекращение подъема УГВ. Таким образом, решается задача рационального использования водных ресурсов, в соответствии с законами Республики Узбекистан о воде. Выбранный нами капельный способ орошения является прогрессивным, эффективным и наиболее рациональным для орошения многолетних насаждений на землях с большими уклонами, в условиях недостатка оросительной воды.

При капельном способе орошения исключается ирригационная эрозия почв, сохраняется почвенный покров (не требуется проведение планировочных работ), значительно экономится оросительная вода (в 4-5 раз по сравнению с бороздковым поливом) за счет локального увлажнения корнеобитаемой зоны насаждений. При капельном орошении минеральные удобрения вносятся в почву вместе с поливной водой в растворенном виде и в строго ограниченном количестве, что обеспечит более полное усвоение и экономию удобрений, практически исключается химическое загрязнение почв и водных источников.

Таким образом, можно сделать вывод, что капельное орошение создает благоприятные мелиоративные условия для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур с выполнением требований по исключению факторов отрицательного воздействия на окружающую среду, чему будет способствовать строгое соблюдение правил агротехники и эксплуатации системы капельного орошения.

Дренажные мероприятия при капельном орошении не предусматриваются, проектирование капельного орошения производится без учета сбросного сооружения. Опорожнение трубопроводов, а также их промывка осуществляется на полях.

Одна из проблем, связанных с обслуживанием системы капельного орошения состоит в том, что трубы иногда повреждаются насекомыми и грызунами на полях. Борьба с вредителями может быть разрешена с помощью химикалий. В этой связи возникает опасность загрязнения химическими веществами территории хозяйства. Эти вещества или продукты их неполного распада оказывают отрицательное влияние на окружающую среду, здоровье человека. Одними из основных мероприятий, направленных на максимальное ограничение попадания этих веществ в окружающую среду являются:

- Мероприятия по ликвидации эрозийных процессов;
- Внедрение оптимального режима орошения сельскохозяйственных культур для данных природных условий и техники полива, обеспечивающей минимум фильтрации поливной воды и ее сброс, что обусловило в настоящей выпускной квалификационной работе выбор капельной системы орошения.

Полностью исключить отрицательное воздействие на окружающую среду сооружениями мелиоративного комплекса возможно только при соблюдении определенных правил эксплуатации оросительной сети, при правильной агротехнике возделывания сельскохозяйственных культур. Эксплуатация оросительной сети должна осуществляться в соответствии с Правилами техники эксплуатации оросительных систем, инструкциями по содержанию и ремонту водохозяйственных и мелиоративных объектов, СНИП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения». Настоящие нормы и правила распространяются на проектирование строящихся и реконструируемых мелиоративных систем и сооружений. Их соблюдение позволит предотвратить разрушение и деградацию природных компонентов, к которым относятся водные и земельные ресурсы, атмосферный воздух, земельные недра, многообразие растительного и животного мира.

## **7 Экономическая часть**

### **7.1 Определение проектного состава сельскохозяйственных культур**

*Таблица 7.1.1*

Наименование сельхозугодий и сельхозкультур	Удельный вес культур в %		Площадь, занятая под отдельной культурой, га	
	Сущест.	Проект.	Сущест.	Проект.
Площадь освоения брутто	100	100	5,56	5,56
Площадь освоения нетто	100	100	5,0	5,0
Сады	92,4	100	4,62	5,0

### **7.2 Схема строительства**

Для определения необходимых размеров капитальных вложений, расходуемых на строительство объекта, рассчитываются объемы работ, выполняемых при строительстве и необходимые на эти цели.

Такие затраты определяются с помощью нормативных справочников в виде ЕНИР и СНиП в инженерной части выпускной квалификационной работе.

$$K_{y\partial} = 1944 \text{ тыс. сум/га}$$

Прямые расходы определяем следующим образом:

$$PP = K_{y\partial} \cdot \omega_{\text{нетто}} = 9720 \text{ тыс. сум}$$

Сумма накладных расходов (НР) определяется умножением прямых расходов на норму накладных расходов (ННР) 18%

$$НР = PP \cdot ННР = 1749,6 \text{ тыс. сум}$$

Величину плановых накоплений (ПН) в строительстве принимаем в размере 8% от суммы прямых и накладных расходов

$$ПН = (PP + НР) \cdot 0,08 = 917,6 \text{ тыс. сум}$$

Общая сметная стоимость ( $S_{\text{стр}}$ ) определяется следующим образом:

$$S_{\text{стр}} = PP + НР + ПН = 12387,2 \text{ тыс. сум}$$

На основании полученного результата составляем сводную смету СС№1 по водохозяйственному строительству

### **7.3 Определение размера потребных капитальных вложений для водохозяйственного и мелиоративного строительства**

Для определения общих потребных капитальных вложений по строительству водохозяйственных объектов служит итоговая цифра «сметы СС строительства»  $S_{\text{стр}}$ , которая переносится во вторую главу сводной сметы СС № 1.

Итоговая сумма СС № 1 составляет общую сумму капиталовложения ( $K_{\text{стр}}$ ) для водохозяйственного строительства

*Таблица 7.3.1* Сводная смета № 1 по водохозяйственному строительству

Виды затрат	Удельный вес отдельных видов затрат	Сумма тыс. сум	Примечание
<b>Часть I</b>			
1. Подготовительные работы и расходы	1,0	123,9	По II пункту

2. Объекты основного производственного назначения	100	12387,2	$S_{стр} = ПР + НР + ПН$
3. Объекты подсобного производственного и обслуживающего назначения	1,0	123,9	По II пункту
4. Объекты энергетического хозяйства	1,0	123,9	По II пункту
5. Объекты транспортного хозяйства	4,0	495,6	По II пункту
6. Особые работы (не связанные с основной деятельностью строящегося объекта)	1,0	123,9	По II пункту
7. Прочие работы и затраты (удержания, связанные с производством работ в зимнее время, премии, льготы, доплаты и др)	1,0	123,9	По II пункту
8. Временные (разбираемые) здания и сооружения, необходимые для осуществления строительно-монтажных работ	3,0	371,7	По II пункту
<b>ИТОГО ПО I ЧАСТИ</b>		<b>13873,7</b>	
<b>Часть II</b>			
9. Содержание дирекции строящегося предприятия включая технический надзор	0,7	86,7	По II пункту
10. Расходы на подготовку эксплуатационных кадров	0,5	61,9	По II пункту
11. Изыскание и проектирование	1,0	123,9	По II пункту
<b>ИТОГО ПО II ЧАСТИ</b>		<b>272,5</b>	
<b>ИТОГО ПО I И II ЧАСТЯМ</b>		<b>14146,2</b>	
12. На непредвиденные расходы	2,0	282,9	По (I+II часть)
13. Всего с учетом возвратных сумм (сумма финансирования)		14429,1	(I+II часть) + пункт 12
14. Возвратные суммы	50,0	185,9	По пункту 8
15. Всего без учета возвратных сумм (капиталовложения $K_{сmp}$ )		14243,2	13 пункт - 14 пункт

#### **7.4 Определение валовых сборов и стоимости сельскохозяйственной продукции**

От размеров урожайности, количества и качества производственной продукции зависит эффективность орошаемого земледелия и окупаемости капитальных вложений.

Таблица 7.4.1 Определение урожайности, валовых сборов и стоимости продукции в орошаемом земледелии (существующее)

Наименование культур	Посевная площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, ц	Закупочная цена, сум, ц		Стоимость валовой продукции, млн.сум		Итого, млн.сум
				Гос.	Рын.	Гос.	Рын.	
Сады	4,62	74	341,9	-	48000	-	16,41	16,41
Всего по хозяйству	4,62							16,41

Таблица 7.4.2 Определение урожайности, валовых сборов и стоимости продукции в орошаемом земледелии (проектное)

Наименование культур	Посевная площадь, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, ц	Закупочная цена, сум, ц		Стоимость валовой продукции, млн.сум		Итого, млн.сум
				Гос.	Рын.	Гос.	Рын.	
Сады	5,0	92,7	463,5	-	48000	-	22,2	22,2
Всего по хозяйству	5,0							22,2

### 7.5 Определение суммы амортизационных отчислений по основным производственным фондам водохозяйственного назначения

Расчет амортизационных отчислений производится на итоговую сумму основных производственных фондов водного хозяйства ( $K_{стр}$ ). для этого  $K_{стр}$  принимается за 100 % и ее распределяют по объектам водного хозяйства м помощью следующей таблицы

Таблица 7.5.1 Расчет амортизационных отчислений по основным водохозяйственным фондам

Виды основных производственных фондов	Удельный вес отдельных фондов	Первоначальная стоимость основных фондов, тыс.сум	Норма амортизационных отчислений, %	Сумма амортизационных отчислений. тыс.сум
1. Строительство оросительной системы	25	3204,7	3,7	118,6
2. Строительство гидротехнических	30	3845,7	4,0	153,8

сооружений				
3. Эксплуатационные дороги	30	3845,7	4,0	153,8
4. Прочие фонды	15	1922,8	2,0	38,5
ИТОГО	100	12818,9		464,7

## 7.6 Определение состава структуры и размера годовых мелиоративных издержек

В составе суммарных издержек производства важное место занимают издержки производства, связанные с содержанием эксплуатационных организаций. Проектный состав этих затрат определяется следующим образом.

*Таблица 7.6.1*

№№ п/п	Элементы эксплуатационных затрат	Размер издержек	
		На 1 га, сум	Всего, тыс.сум
1	Амортизация основных фондов водного хозяйства	92940	464,7
2	Фонд заработной платы эксплуатационного штата	13383	66,9
3	Расходы на очистку системы	85052	425,2
4	Текущий ремонт основных фондов	39061	195,3
	ИТОГО		1152,1

В настоящее время учет мелиоративных издержек ведется в целом по хозяйству или по системе. Для того, чтобы определить размер прибыли и рентабельности производства в разрезе/сельскохозяйственных культур, необходимо также определить размер мелиоративных издержек по культурам. Распределение мелиоративных издержек по культурам производится пропорционально по удельному весу каждой культуры, по объему водопотребления.

## 7.7 Расчет распределения мелиоративных издержек по сельскохозяйственным культурам

*Таблица 7.7.1*

Культура	Площадь нетто, га	Оросительная норма, м <sup>3</sup> /га	Объем водопотребления на всю площадь		Мелиоративные издержки, распределенные по культурам,
			тыс.м <sup>3</sup>	Удельный вес каждой	

				<b>культуры, %</b>	<b>тыс.сум</b>
Сады	5,0	6000	30,0	100	1152,1
ВСЕГО	5,0		30,0	100	1152,1

### 7.8 Определение производительности труда

Одним из основных показателей, отражающих уровень разветвления производства является производительность труда. Этот показатель определяется с помощью следующей формы.

Расчет производительности труда (проектный)

$$ПТ = \frac{СВП}{N}; \text{ сум/чел}$$

где *СВП* – стоимость валовой продукции

*N* – количество людей, задействованных в производстве

### 7.9 Определение суммарных издержек и прибыли в разрезе культур

Наибольшая прибыль и рентабельность хозяйства достигается тогда. Когда высокой урожайности каждого вида сельскохозяйственных культур с наименьшими затратами по их возделыванию. Расчет суммарных издержек производится следующим образом.

*Таблица 7.9.1* Определение суммарных издержек и прибыли в разрезе культур до проведения мелиоративных мероприятий (существующее)

<b>Виды культур</b>	<b>Стоимость валовой продукции. млн.сум</b>	<b>Площадь нетто, га</b>	<b>Сельскохозяйственные издержки, млн.сум</b>	<b>Чистый доход, млн.сум</b>
Сады	16,41	4,62	10,7	5,71
ВСЕГО	16,41	4,62	10,7	5,71

*Таблица 7.9.2* Определение суммарных издержек и прибыли в разрезе культур до проведения мелиоративных мероприятий (проектное)

<b>Виды культур</b>	<b>Стоимость валовой продукции. млн.сум</b>	<b>Площадь нетто, га</b>	<b>Сельскохозяйственные издержки, млн.сум</b>	<b>Чистый доход, млн.сум</b>

Сады	22,2	5,0	14,43	7,77
ВСЕГО	22,2	5,0	14,43	7,77

Таблица 7.9.3 Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Ед.изм.	Формулы	Числовое значение показателей	
			до	после
1. Капитальные вложения на строительство мелиоративной системы	тыс.сум	$K_M$	-	14243,2
2. Удельные капитальные вложения на 1 га мелиорируемой площади	сум/га	$K_{y\partial}$	-	2848640
3. Удельные размеры ежегодных мелиоративных издержек	сум/га	$I_{м.у} = \frac{I_{мел}}{\omega_{нетто}}$	249372	230420
4. Себестоимость 1 м <sup>3</sup> оросительной воды	сум/м <sup>3</sup>	$C = \frac{I_{мел}}{W_6}$	46,1	38,4
5. Продуктивность 1 га мелиорируемой площади	сум/га	$\Pi = \frac{CB\Pi}{\omega_{нетто}}$	3282000	4440000
6. Продуктивность оросительной воды по всем культурам	сум/м <sup>3</sup>	$\Pi = \frac{CB\Pi}{W_6}$	547	740
7. Производительность труда на мелиорируемой земле	сум/чел	$\Pi = \frac{CB\Pi}{N}$	965294	1305882
8. Уровень рентабельности по издержкам производства	%	$\Pi = \frac{ЧД}{I_{c/x}} \cdot 100$	53,3	53,8
9. Коэффициент общей экономической эффективности	сум	$\Theta = \frac{\Delta ЧД}{K_{мел}}$	-	0,145
10 Срок окупаемости капитальных вложений	лет	$T = \frac{K_{мел}}{\Delta ЧД}$	-	6,9

## Данные из интернет

### Сущность капельного орошения

Капельное орошение - это сравнительно новый метод полива сельскохозяйственных насаждений. Он характеризуется наличием постоянной распределительной сети под давлением, позволяющей осуществлять непрерывные или частые поливы, точно соответствующие водопотреблению насаждений. При поверхностном орошении или при поливе дождеванием вследствие большого межполивного интервала в почве периодически создаются условия местного переувлажнения с последующим высыханием, что, безусловно, подвергает растения стрессам и нарушает нормальный ритм их развития. Капельное же орошение позволяет поддерживать влажность корнеобитаемого слоя во время всего вегетационного периода на оптимальном уровне без значительных ее колебаний, характерных для всех других способов орошения.

При капельном орошении увлажнение почвы осуществляется капиллярным путем. За счет этого сохраняются оптимальные водно-физические свойства почвы. В последнее время проблемам капельного орошения уделяется особое внимание во всех странах мира с развитым поливным земледелием. Энтузиазм, с которым повсеместно внедряется этот способ орошения, объясняется как возможностью полной автоматизации этого процесса, так и экономией воды, удобрений, ручного труда, а также значительным повышением урожая. Изучение мирового опыта и результатов многолетних экспериментов с системами капельного полива в Узбекистане в различных климатических и почвенных условиях показывает, что создание поливных систем такого типа эффективно и экономически выгодно при орошении многолетних насаждений, овощных, пропашных и технических культур, декоративных насаждений, питомников и т.д.

Вышеназванные преимущественные характеристики капельного орошения могут изменить ситуацию земледелия в нашей стране в положительную сторону. Ведь в данный момент в Узбекистане тратится 51-

52 км<sup>3</sup> воды для орошения сельскохозяйственных насаждений. Есть несколько основных факторов, которые существенно влияют на нерациональную трату воды на орошение.

- коэффициент аридности в нашей стране составляет  $A=0,08$ , что значит, испарение воды больше в 10-12 раз чем орошение;
- фильтрация (фильтрация оросительных систем, фильтрация грунта и т.д.);
- неправильно выбранный метод полива;
- неграмотное использование оросительных систем и т.д.

Поэтому вопрос экономия водных ресурсов и рационального использования воды на орошение на сегодняшний день стоит актуальным.

При нехватке водных ресурсов во всём мире, также в Узбекистане метод капельного орошения может значительно сэкономить орошаемую воду и затраты труда для полива.

### **Применение капельного орошения**

Капельное орошение имеет почти универсальное применение, в частности, оно, применимо там, где другие способы полива использовать невозможно или неэффективно:

- при сложном рельефе и большом уклоне участка ;
- в районах с продолжительными засухами и сильными постоянными ветрами;
- на почвах с малой мощностью и очень низкой или высокой гигроскопичностью;
- на почвах склонных к засолению;
- при использовании для орошения воды с большим содержанием водорастворимых солей.

Очень эффективным является использование систем капельного полива при интенсивных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур, прежде всего - овощных, когда размер и качество получаемого урожая в значительной степени зависят от точности поддержания влажностного режима и режима питания.

## **Преимущества систем капельного орошения.**

**1. Повышение количества и качества урожая.** Капельное орошение позволяет поддерживать оптимальный водно-физический режим в корнеобитаемой зоне (особенно в критические фазы их развития), что создает условия для получения высоких урожаев. Этот эффект более ярко выражен при засушливом климате, но и в более влажных районах капельное орошение позволяет существенно улучшить качественные показатели продукции. При использовании традиционных методов орошения (поверхностные и дождевание) временной разрыв между поливами обычно составляет от нескольких дней до двух недель и более. При этом влажность почвы изменяется от избыточной (сразу после полива) до, практически, влажности увядания (в конце межполивного периода). Корни растений должны преодолевать это напряжение и расходовать огромное количество энергии для того, чтобы потреблять в таких условиях воду и питательные вещества. Эти непроизводительные потери энергии играют негативную роль в росте и развитии растений. При капельном орошении частоту поливов можно регулировать в полном соответствии с водопотреблением растений, поддерживая оптимальную влажность и давая растениям возможность легко получать влагу и необходимые в данный момент и в нужном количестве питательные вещества. Таким образом, сэкономленная энергия полностью направляется на рост и развитие растений и, в конечном счете, на увеличение урожая. Прибавка урожая за счет применения капельного способа полива и питания растений обычно достигает в плодовых насаждениях и на виноградниках 20-40%, а на овощных культурах - 50-80% (при этом созревание овощей происходит на 10-15 дней раньше).

**2. Меньшие затраты труда.** По сути, системы капельного орошения являются стационарными и позволяют автоматизировать весь процесс полива и питания растений, что, в свою очередь приводит к значительной экономии трудозатрат.

**3. Экономия воды.** Возможность более эффективного использования воды - одна из самых главных положительных характеристик капельного орошения. Снижение расхода воды при использовании систем капельного полива составляет от 20 до 80% в сравнении с другими методами орошения. Величина этой экономии зависит от климатических условий, вида насаждений, типа почв, технических характеристик самой системы полива и обычно достигается за счет:

- специфического режима полива, при котором достигается соответствие между поливной нормой и величиной водопотребления насаждений;
- ограничения орошаемой площади вследствие "адресной" подачи воды к корням растений;
- уменьшения величины испаряемой с поверхности почвы влаги, т.к. часть орошаемой площади остается сухой;
- ограничения развития сорняков, которые являются конкурентами культурных растений в борьбе за воду;
- устранения рассеивания поливной воды и ее испарения с листьев растений, наблюдаемого при дождевании.

При капельном орошении увлажняется только небольшой процент почвенного слоя, а именно - корнеобитаемая зона. При этом остальная часть почвы остается сухой, однако это не означает, что снижение расходов воды происходит за счет лишения растений необходимой влаги. Наоборот, при этом методе полива коэффициент полезного использования влаги составляет свыше 95% в отличие от арычного орошения, когда этот коэффициент составляет около 50%, и дождевания, где он равняется примерно 65%.

**Кроме трех вышеперечисленных преимуществ, капельное орошение имеет ряд других положительных сторон:**

- капельный полив позволяет обеспечить подачу удобрений с поливной водой, что дает возможность оптимизировать питательный режим растений с учетом их требований в различные фазы роста и развития.

При этом затраты труда и количества необходимых удобрений сокращаются примерно на 50%;

- правильно спроектированная система капельного полива позволяет добиться максимально равномерного распределения поливной воды и питательных элементов по всему участку, обеспечивая стандарт в развитии растений и сроках их созревания, что облегчает сбор урожая и снижает его потери;
- ограниченное увлажнение поверхности поливного участка не мешает работе сельскохозяйственных машин. Нет необходимости ждать высыхания почвы после полива, соответственно все агротехнические мероприятия можно проводить в оптимальные сроки и одновременно с орошением. Это позволяет создать лучшую организацию труда и ритмичность в использовании машин;
- отсутствие поверхностного стока при капельном орошении исключает возможность водной эрозии почвы, поэтому такой вид полива можно применять даже на крутых склонах, на не выровненных участках, участках неправильной формы и т.п.;
- небольшие разовые дозы поливной воды, необходимые при работе с системами капельного полива, позволяют использовать водоисточники с ограниченным дебетом, либо проводить полив одновременно на больших площадях;
- поскольку почва в междурядьях насаждений остается сухой, облегчается борьба с сорной растительностью. Кроме того, появляется возможность применять гербициды через систему полива (с поливной водой) без дополнительных затрат труда;
- благодаря поддержанию постоянной влажности почвы в корневой зоне растений концентрация водорастворимых солей в этой зоне снижается, что позволяет, с одной стороны, использовать поливную воду с повышенным содержанием солей и, с другой стороны, применять этот вид орошения на почвах, склонных к засолению. Благодаря точной

дозировке поливных норм не создается опасность повышения уровня грунтовых вод и вторичного засоления почв;

- при капельном орошении не происходит намокания вегетативной массы и плодов растений, что имеет существенное значение (особенно у овощных культур) для предотвращения заболеваний, солнечных ожогов и получения урожая высокого качества;
- капельное орошение не требует повышенного рабочего давления в трубопроводах (в отличие от дождевания), что позволяет снизить капитальные затраты на внедрение насосных агрегатов и эксплуатационные затраты при проведении орошения.

### **Основные элементы систем капельного орошения**

Урожай в сельском хозяйстве определяется в основном уровнем агротехники и приемами мелиорации. Его ограничивают определенные факторы жизни, прежде всего, обеспеченность растений водой и питательными веществами. От того, как землепользователь может руководить этими факторами, зависит величина и качество урожая. Остановимся на первом важнейшем факторе — обеспечении растений водой. Он предполагает не слепой полив, а полив: когда надо, как надо и сколько надо растению на определенном этапе его роста. И это очень важно, ведь орошение также может быть причиной некоторых отрицательных явлений, например, разрушения структуры грунта, что ведет к заплыванию, образованию корки, уменьшению водопроницаемости. Излишек оросительных вод размывает грунт, вымывает вглубь питательные элементы, уплотняет пахотный слой. При правильном выборе способа полива, строгом регулировании поливных норм и соответствующей агротехнике можно не только избежать этих проблем, но и увеличить урожаи в несколько раз. На сегодняшний день наиболее приемлемым способом полива, который хорошо себя зарекомендовал, является капельное орошение. К его основным преимуществам относят:

- повышение урожайности;
- система может работать 24 часа в сутки;
- повышение качества урожая;
- обеспечение однородного распределения воды по всей длине ряда;
- уменьшение потребления воды и энергии до 50%;
- уменьшение потребления удобрений и химикатов;
- снижение засоренности и уменьшение уплотненности грунта;
- сохранение сухими междурядий.

Каждая трубка имеет специальные водовыпуски, что обеспечивает равномерное распределение воды, без образования струй, которые могут разрушать грядки и повреждать листья. Суть ее применения в том, что подача воды идет через водовыпуски прямо в прикорневую зону растения, что имеет большие преимущества в сравнении с другими способами орошения. Благодаря этому пахотный слой грунта может постоянно поддерживаться во влажном состоянии на уровне капиллярной влагоемкости, при этом междурядья остаются сухими, что оказывает содействие уменьшению количества сорняков. Отсутствуют потери воды на испарение со свободной поверхности, не происходит образование грунтовой корки и разрушение структуры грунта. При капельном поливе температура грунта всегда выше, чем при другом поливе, что позволяет защитить растения от заморозков и дает возможность собирать ранние урожаи. Улучшаются также условия агротехники всех полевых работ: создается возможность полива и механизированной обработки одновременно, уменьшаются затраты рабочей силы, значительная экономия в потреблении энергии и воды до 60%, появляется возможность экономного внесения удобрений вместе с поливной водой, повышается урожайность и улучшается качество урожая.



**рисунок-1.**

## **1. Основные элементы системы капельного орошения**

В данное время базовая комплектация системы капельного орошения состоит из:

- источника водоснабжения (насосной станции);
- фильтростанции;
- узла подготовки и внесения удобрений;
- магистрального трубопровода;
- регуляторов давления;
- разводного трубопровода;
- клапана высвобождения воздуха;
- соединительной и запорной арматуры;
- капельных линий;
- контрольно-измерительных приборов.

**1.1. Насосные станции** бывают разных типов, но наиболее распространены мотопомпы (дизельные или бензиновые) и электрические насосы. К числу основных требований к насосу можно отнести: производительность (м<sup>3</sup>/ч), исходное давление (атм.) и экономичность в потреблении как топлива (л/ч), так и электроэнергии (кВт/ч).

Производительность избираемого насоса должна отвечать потребности Вашего участка в воде. При использовании капельного орошения приблизительное количество воды, которая расходуется на 1 Га, находится в пределах от 40 до 70 м<sup>3</sup>/Га в сутки в зависимости от выращиваемой культуры, типа грунта и климатических условий. Рекомендуется выбирать насос с запасом производительности (около 10%). Следует обращать особое внимание на техническую характеристику насоса относительно исходного давления — оно может быть указано без учета подъема воды (при подъеме воды на 10 м теряется 1 атм.), а на входе в фильтростанцию давление должно быть 2-3 атм.

**1.2. Фильтростанция** является ключевым элементом системы, от которого зависит ее эффективность и долговечность. Ее основная функция — очищать воду от разного рода примесей. Выбор фильтра зависит от качества воды, степени его загрязнения и количества. Для капельного полива используются такие виды фильтрационного оборудования: фильтры грубой очистки (песчано-гравийные фильтростанции и гидроциклоны); фильтры тонкой очистки (сетчатые и дисковые фильтры). Любой из приведенных фильтров может иметь как ручной, так и автоматический режим промывания.

При использовании подземной или водопроводной воды рекомендуется использовать сетчатый или дисковый фильтры, а при необходимости и сепаратор песка — гидроциклон. Также эти типы фильтров устанавливаются в качестве контрольных после песчано-гравийной фильтростанции. Качество очистки воды не зависит от типа фильтра (сетчатый или дисковый). Она зависит от параметра mesh (меш). Для большинства капельных линий этот параметр не должен быть ниже, чем 120 mesh (125 микрон). Дисковые фильтры по сравнению с сетчатыми более надежные и имеют более продолжительный срок эксплуатации фильтрующего элемента (картриджа).  
Примечание: перед установкой фильтра следует обратить внимание на стрелку на корпусе. У сетчатых и дисковых фильтров вход и выход

расположены с разных сторон, поэтому установка дискового картриджа в корпус от сетчатого фильтра или наоборот нежелательна ввиду расхождения в конструкции.

Сетчатый и дисковый фильтры не предусматривают очистки воды из открытого водоема от органических частиц и соединений, в каком бы количестве или соединении они не применялись.

Если в оросительной воде количество взвешенных твердых частиц превышает очистительную возможность фильтра (большое включение песка), рекомендуется использовать сепаратор песка — гидроциклон.

В основу этого устройства положено действие центробежной силы, под влиянием которой механические частицы отделяются от воды и под собственным весом опускаются в нижнюю часть гидроциклона и накапливаются там. По мере накопления (но не менее 2 раз в сутки) необходимо очищать нижний бак, открывая дренажный кран. Во время работы гидроциклона для промывания необходимо давление воды 2-3 атм.

При использовании воды из открытого водоема (река, канал, водохранилище и т.д.) необходимо использовать песчано-гравийные фильтры. Эти фильтры предназначены для удаления органических и неорганических частиц и представляют собой закрытые емкости, в которых в качестве фильтрующего элемента используется колотый гранитный песок фракции 0,8- 2,4 мм.

Давление воды, рекомендуемое на входе в фильтростанцию, составляет не менее 3 атм. (при более низком давлении снижается эффективность промывания гравийного наполнителя обратным потоком воды).

Периодичность промывания фильтров зависит от степени загрязнения воды и интенсивности водопотока. При "грязной" воде необходимо промывать фильтры не реже 1 раза в час. Минимальное количество промываний (при "чистой" воде) — не менее 2 раз в сутки.

Песчано-гравийные фильтростанции бывают двух типов — однокамерные и двухкамерные. Двухкамерные фильтростанции имеют ряд неопровержимых преимуществ:

- Осуществление процесса промывания без прекращения полива.
- Промывание происходит уже очищенной водой.

Не "перегружайте" фильтростанцию потоком воды, который превышает ее номинальную производительность. Это приводит к превышению предельных скоростей фильтрации, снижению степени очищения воды и повышению риска блокирования системы.

Фильтростанция должна обслуживаться постоянным и обученным персоналом — не допускайте к работе с ней случайных людей.

На сегодняшний день самым надежным и качественным считается фильтрационное оборудование компаний DROP ( Греция ), SANTAGATA и IRRITEC ( Италия ). Компания IRRITEC специализируется на производстве пластиковых сетчатых и дисковых фильтров пропускной способностью от 5 до 50 м<sup>3</sup>/ч.

Примечание: не рекомендуется использовать фильтры кустарного производства, так как плохое качество фильтрации может привести к быстрому выходу из строя капельных линий и оставить растения без воды в самый разгар поливного периода.

### **1.3. Узел подготовки и внесения удобрений и химикатов.**

Данный узел является неотъемлемой частью любой системы капельного орошения. Наиболее широкое применение приобрели следующие устройства:

- инжектор типа "Вентури";
- удобрительная емкость;
- дозатор.

Инжектор типа "Вентури" представляет собой трубку с конусными сужениями с обеих сторон, которая работает на принципе перепада давления. Он изготовлен из полимерных материалов, стойких к агрессивным средам. Инжектор устанавливается в систему на удобрительную головку, что позволяет разделять процессы полива и фертигации. Поток, проходящий через инжектор, создает вакуум, который втягивает химический раствор в

канал, где он смешивается с поливной водой и вводится в систему. При установке инжектора необходимо обращать внимание на направление стрелки. Инжектор типа "Вентури" дает относительно неплохую однородность смешивания маточного раствора с основным водопотоком и поддерживает заданную концентрацию на протяжении всего времени внесения раствора.

Удобрительная емкость представляет собой герметически закрытый бак, который имеет краны на входе и выходе. Она служит для упрощенного внесения минеральных удобрений и других химикатов через систему капельного орошения. Маленький перепад давления, создаваемый с помощью крана удобрительной головки, создает параллельный поток через емкость, где вода смешивается с веществом и переносит его в систему.

Удобрительная емкость — самое надежное и наименее капризное в эксплуатации устройство. Единственным его недостатком является неравномерность концентрации маточного раствора. Раствор, который попадает в систему, сначала имеет высокую концентрацию, потом она постепенно уменьшается.

Дозатрон — это пропорциональный гидравлический дозатор, который используется для внесения удобрений и средств защиты растений через систему орошения и гарантирует высокую точность их дозирования.

Устройство монтируется непосредственно в систему орошения или прямо через удобрительную головку. Рабочая турбина приводится в движение давлением воды в системе (без электричества), в результате чего дозатрон всасывает четко определенное количество раствора из емкости, в камере смешивания с водой образуется однородная смесь, которая подается дальше.

Дозатрон достаточно отрегулировать один раз. Повторной установки и внешнего контроля он не требует.

Примечание: узел подготовки и внесения удобрений и химикатов должен быть размещен соответственно действующим санитарно-гигиеническим нормам и стандартам.

#### **1.4. Магистральный трубопровод.**

Этот элемент системы капельного орошения служит для транспортирования оросительной воды от насосной станции к разводному трубопроводу. Трубопровод может быть выполнен из любого материала, который не поддается коррозии. Он должен иметь достаточный диаметр и запас прочности, чтобы пропустить необходимый объем воды и выдержать имеющееся давление. Диаметр магистрального трубопровода рассчитывается, исходя из объема воды, расстояния, на которое ее нужно транспортировать, и коэффициента трения материала, из которого изготовлена труба.

#### **1.5. Регулятор давления.**

Это устройство, которое служит для снижения и поддержки на заданном уровне давления воды в системе, с целью предотвращения избыточного давления и гидравлического удара. Регуляторы давления могут быть гидравлического и пружинного типа. С помощью разных типов гидравлических клапанов (поддержка давления «до себя», редуктор давления «после себя», клапан быстрого сброса) можно:

- поддерживать заранее установленное давление;
- предохранять систему от гидродинамического удара;
- автоматизировать процессы, которые происходят в системе (например, по заранее заданной программе, включать и выключать помпы, которые подают в систему орошения жидкие удобрения, включать и выключать основные насосы системы орошения, автоматически переключать поливные участки).

Примечание: регулятор давления должен быть установлен непосредственно перед разводным трубопроводом по стрелке на корпусе. Не следует перегружать гидравлические клапаны (слишком большое давление на входе и малое давление на выходе редуктора давления), так как это приведет к разрушительному воздействию явления кавитации и быстрому выходу из строя мембраны. Номинальная пропускная способность 2" клапана — 30 м<sup>3</sup>/ч, 3" клапана — 60 м<sup>3</sup>/ч, 4" клапана — 90 м<sup>3</sup>/ч. Приступить к настройке

регулятора давления можно только после полного заполнения системы водой. Учитывая то, что система не мгновенно реагирует на регулирование, винт настройки нужно крутить медленно и с паузами. После установки давления в необходимом диапазоне, винт настройки следует зафиксировать. Проверьте давление с помощью манометра при каждом включении (особенно при больших перепадах давления в магистральном трубопроводе). Периодически, но не реже 1 раза в месяц, необходимо проводить профилактическое промывание регулятора. Как упрощенный вариант регулятора давления может быть использован узел ручного контроля давления. Он представляет собой кран с вмонтированным после него манометром. Устанавливается на разводном трубопроводе и служит для управления давлением в капельной системе с помощью крана, согласно показанию манометра. В отличие от регулятора давления, в котором заданный уровень давления поддерживается автоматически, узел ручного контроля требует постоянного контроля и корректирования давления, что вызывает необходимость создания дополнительного рабочего места. Это приспособление не дает возможности моментального реагирования на непредвиденные резкие скачки давления в системе, что ставит под угрозу целостность элементов системы.

#### **1.6. Разводной трубопровод.**

Этот элемент системы капельного орошения служит для доставки оросительной воды от магистрального трубопровода к капельной линии. Трубопровод может быть выполнен из любого материала, который не поддается коррозии. Он должен иметь достаточный диаметр, чтобы пропустить и равномерно распределить необходимый объем воды. Диаметр разводного трубопровода рассчитывается, исходя из объема расходуемой воды, длины рукава и количества присоединенных капельных трубок.

Для небольших участков рекомендуется использовать ПЭ трубу, изготовленную из первичного сырья. Существует широкий спектр

фурнитуры для присоединения капельных линий к ПЭ трубе (фитинги, мини-краны, штуцеры - зазубренные соединения).

Для промышленных участков (площадью более 1 га ) в качестве разводного трубопровода рекомендуется использовать гибкий армированный ПВХ шланг Layflat (Лэйфлэт). Он не деформируется под влиянием температуры, не разрушается от УФ-лучей, имеет продолжительный срок эксплуатации (свыше 5 лет), выдерживает давление в 4 атм. и позволяет прохождение колесной техники (при отсутствии давления). Для соединения с капельными линиями предусмотрен широкий ассортимент соединительной и запорной фурнитуры. Layflat представлен в диаметрах 2,5" ( 63 мм ), 3" ( 75 мм ), 4" ( 104 мм ) и поставляется в бухтах по 100 м . Размер бухт приблизительно равняется размеру автомобильного колеса (60- 80 см в диаметре). Все эти качества, а также удобство в монтаже, эксплуатации, демонтаже и хранении делают Layflat действительно наиболее пригодным вариантом выполнения разводного трубопровода, который не идет в сравнение ни с какими другими видами трубопроводов.

#### **1.7. Клапан высвобождения воздуха (воздушный клапан).**

Предназначен для выпуска и впуска воздуха в систему. При запуске (включении насоса) вода начинает заполнять систему, в результате чего возникает избыточное давление, которое может вызвать гидравлический удар. При отключении подачи воды происходит обратный процесс, и в системе возникает разрядка давления (вакуум), что заставляет систему всасывать воздух через эмиттеры капельных линий, что представляет опасность засорения капельниц, деформации трубопроводов, возникновения разгерметизации системы. Эти проблемы имеют место для всех больших систем, но особенно актуальны для полей с уклонами. Во избежание данных ситуаций в систему устанавливается клапан высвобождения давления. Он монтируется в высочайших и/или конечных точках магистрального и разводного трубопровода.

## **1.8. Соединительная и запорная арматура.**

При монтаже системы капельного орошения возникает необходимость использования разного рода соединительной арматуры (углы, тройники, переходы, муфты, сгоны, краны, заглушки, фитинги и т.д.).

Недопустимо использование арматуры, изготовленной из черных металлов, ввиду их склонности к коррозии. Поэтому рекомендуется использовать арматуру из полиэтилена, ПВХ или других материалов, которые не поддаются коррозии. При выборе этих элементов системы следует обращать особое внимание на технические характеристики изделий (максимальное рабочее давление, качество изготовления, простоту монтажа). Среди представленных на рынке продуктов высочайшим качеством и широким ассортиментом выделяется ПП и ПВХ арматура производства греческой компании Palaplast и итальянской компании Irritec. Продукция этой фирмы изготовлена из высококачественных материалов и рассчитана на рабочее давление 6-10 атм., все резьбовые соединения конусные, что исключает подтекание.

Производство данного рода изделий отечественными производителями пока не способно удовлетворить потребности рынка ни в качественном, ни в количественном отношении (отсутствие и высокая стоимость качественного сырья).

В качестве запорной арматуры рекомендуется использовать полнопроходные конструкции, например, шаровые краны вместо клиновых задвижек. Так как вторые не обеспечивают беспрепятственное движение потока, что приводит к потере давления.

Примечание: в качестве уплотнительного материала для резьбовых соединений рекомендуется использовать ленту ФУМ.

## **1.9. Капельные линии.**

Поскольку капельная трубка является основным элементом системы, ее выбору необходимо уделить особое внимание. Любой из приведенных видов орошения имеет свои особенности.

1.9.1 Капельные трубки с круглой капельницей ( Driplite ( Eurodrip Греция ), Mono, Junior, Tandem ( Siplast Италия ), категория ж.т.) рекомендованы для использования на многолетних насаждениях.

- расстояние между водовыпусками — 30- 200 см ;
- относительно высокая трудоемкость процесса укладки трубки;
- конструкция капельницы позволяет использовать трубку под грунтом;
- рабочее давление от 1атм.;

1.9.2 Капельная трубка с плоской капельницей ( Eolos ( Eurodrip Греция ), P1 ( А.І.Т. Италия ), категория л.т.) может использоваться в овощеводстве и имеет следующие особенности:

- расстояние между водовыпусками — 20- 40 см , что достаточно для многих овощных культур, и обеспечивает необходимую однородность орошения даже для мелкосеменных культур (лук, морковь, свекла и т.д.);
- минимальное рабочее давление таких капельниц находится в пределах от 0,8 до 1 атм.;
- производительность капельниц 1,3; 1,5; 1,6; 2,1; 2,6; 3,8 л/ч;
- минимальная толщина стенки 150 микрон.

1.9.3 Щелевая капельная трубка предусмотрена для полива овощных культур.

- Расстояние между водовыпусками варьируют в пределах от 10 до 50 см . Стоимость капельной трубки не зависит от расстояния между капельницами, как у аналогов с твердым эмиттером.
- капельная трубка данного типа начинает нормально функционировать уже при давлении 0,3 атм.

## ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Каримов И.А. «Узбекистан: свой путь обновления и прогресса», «Узбекистон» 1992 г.
2. Каримов И.А. «Узбекистан по пути углубления экономических реформ», Ташкент, «Узбекистон» 1995 г.
3. Материалы X сессии Верховного Совета Олий Мажлис, Ташкент
4. Указ Президента Республики Узбекистан «О концепции развития фермерских хозяйств на 2004-2006 годы » от 27 октября 2003 года, Ташкент
5. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О совершенствовании организации управления водным хозяйством» № 320 от 21 июля 2003 года, Ташкент
6. «Ирригация Узбекистана», том II, Ташкент, «Фан» 1997 г.
7. Рахимбаев Ф.М. «Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации», практикум, Ташкент, «Мехнат» 1988 г.
8. Шредер В.Р. «Расчетные значения оросительных норм сельскохозяйственных культур в бассейне рек Сырдарьи и Амударьи», Ташкент, «Средазгипроводхлопок» 1970 г.
9. Серикбаев Б.С., Бараев Ф.А., Базаров Р.Х., Уралов Б.Р. «Практикум по эксплуатации и автоматизации гидромелиоративных систем», Ташкент, «Мехнат» 1996 г.
10. Ахмедов И.А., Останков П.А., Фырлина Г.Л. «Методические указания по курсу «Технология и организация гидромелиоративных работ», Ташкент, ТИИИМСХ, 1994 г.
11. Ясинецкий В.Г., Фенин Н.К. «Организация и технология гидромелиоративных работ», Москва, «Агропромиздат» 1986 г.
12. Валиев Х.И., Мицкевич Н.Н. «Методические указания по составлению раздела «Экологические обоснования дипломного проекта», Ташкент, ТИИИМСХ, 1991 г.

13. «Методическое указание по разработке экономической части дипломного проекта», Ташкент, ТИИИМСХ, 1998 г.