

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**Государственное учреждение «Таджикский научно-
исследовательский институт гидротехники и мелиорации»
(ГУ «ТаджикНИИГиМ»)**

**АГЕНТСТВО ПО МЕЛИОРАЦИИ И ИРРИГАЦИИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
Государственное унитарное предприятие «Проектный институт
«Таджикгипроводхоз»**

ПОСОБИЕ

**ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО
ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА**



Душанбе-2016

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**Государственное учреждение «Таджикский научно-
исследовательский институт гидротехники и мелиорации»
(ГУ «ТаджикНИИГиМ»)**

**АГЕНТСТВО ПО МЕЛИОРАЦИИ И ИРРИГАЦИИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
Государственное унитарное предприятие «Проектный институт
«Таджикгипроводхоз»**

*Посвящается 25-летию Государственной
Независимости Республики Таджикистан*

ПОСОБИЕ

**ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И
ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО
ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА**

Душанбе - 2016

Настоящее пособие разработано отделом техники и технологии орошения сельскохозяйственных культур ГУ «ТаджикНИИГиМ» Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан под руководством **ПУЛАТОВА Я.Э** - член-корр. РНАН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора и **ОЛИМОВА Х.** - кандидата технических наук.

При разработке Пособия участвовали: **Бахриев С.Х.** – к.т.н., доцент; **Пулатова Ш.С.** – к.с.-х.н., **Джаббаров П.Н.** – к.т.н.; **Расулов М., Разокова Г., Расулов Ф., Назиров З., Курбанов А. и Бобоев А.**

В пособии рассмотрены вопросы проектирования, строительства и эксплуатации системы капельного орошения в условиях Республики Таджикистан. При этом использованы результаты научно-исследовательских, опытно-производственных работ, существующие рекомендации, инструкции и другие нормативные материалы по капельному орошению сельскохозяйственных культур в Республике Таджикистан и в других странах.

Пособие предназначено для планирующих органов, проектных организаций, эксплуатационных структур водного и сельского хозяйства (фермеры, АВП и др.), строительных организаций, ВУЗов, академических и отраслевых НИИ Республики Таджикистан.

Пособие подготовлено к изданию по инициативе и руководству Генерального директора ГУ «ТаджикНИИГиМ», к.э.н., доцента **УМАРОВА Д.М.** и директора ГУП «Проектного института «Таджикгипроводхоз» **НАБИЕВА А.О.**

Пособие рассмотрено и одобрено на заседании Учёного Совета ГУ «ТаджикНИИГиМ» (протокол №8 от 25.12.2015 г.) и рекомендовано к изданию.

Рецензенты: **Кобулиев З.В.** - доктор технических наук, профессор;

Носиров Н.К. – доктор технических наук;

Ахмедов Т.А. – доктор сельскохозяйственных наук, академик ТАСХН.

Редакторы: **Бахриев С.Х.** - кандидат технических наук, доцент;

Джаббаров П.Н. - кандидат технических наук.

© ГУ «ТаджикНИИГиМ», 2016 г.

© ГУ «Таджикгипроводхоз», 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Заголовок	Стр.
1. Общие положения	
2. Термины и определения	
3. Требования к проектированию	
4. Требования к строительству	
5. Требования к выбору участка под проектирование и строительство систем капельного орошения	
6. Требования к качеству воды водоисточника	
7. Типы и состав систем капельного орошения	
8. Требования к насосному оборудованию и водозаборным сооружениям	
9. Требования к оборудованию по очистке воды	
10. Требования к оборудованию по подготовке и внесению удобрений	
11. Требования к магистральным и распределительным трубопроводам	
12. Требования к запорно-регулирующей арматуре	
13. Требования к соединительной и запорной арматуре	
14. Требования к поливным трубопроводам капельного орошения и их расположению	
15. Требования к контрольно-измерительным приборам и системам управления	
16. Требования к обслуживающему персоналу	
17. Требования к вспомогательному оборудованию	
18. Требования к электроснабжению, электрооборудованию и освещению	
19. Требования к режиму орошения и эксплуатационным показателям	
20. Особенности эксплуатации систем микроорошения	
21. Требования техники безопасности	
22. Требования охраны окружающей среды	
Использованные источники	

1. ОБЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В связи с тем, что в настоящее время в национальной системе стандартов по капельному орошению сельскохозяйственных культур отсутствуют утверждённые нормы и правила, нами использованы результаты научно-исследовательских и производственных работ до 2015 года, а также ГОСТы, СНИПы и другие нормативные документы, разработанные в прежние годы с учётом особенности их применения и адаптации в условиях Таджикистана.

1.2. Настоящее Пособие рассматривает особенности проектирования, строительства и эксплуатации системы капельного орошения сельскохозяйственных культур в условиях Республики Таджикистан.

1.3. Капельное орошение - способ полива, при котором вода по системе полиэтиленовых трубопроводов и микроводовыпусков (эмиттеров) подаётся в корневую зону растений, которая позволяет получить максимальные результаты и минимально использовать воду, удобрения и другие ресурсы. Капельное орошение является управляемым способом локального увлажнения корнеобитаемого слоя почвы, которое может применяться в любых пригодных рельефных условиях.

1.4. Система капельного орошения строится из стандартного оборудования, выпускаемого различными производителями.

1.5. При проектировании систем капельного орошения, а также отдельных компонентов, входящих в состав систем, руководствуются действующими Строительными нормами и правилами (СНиП), Санитарными нормами (СанПиН) и другими нормативными документами, утверждёнными в установленном порядке, например, «Инструкцией по проектированию технологических трубопроводов из полиэтиленовых труб» (СН-550-82) и Пособием к ней (Пособие к СНиП 2.06.03-85) - «Мелиоративные системы и сооружения» (Капельное орошение).

1.6. При проектировании систем капельного орошения необходимо предусматривать прогрессивные технологии и технические решения, обеспечивающие ресурсосбережение, повышение урожайности, снижение себестоимости продукции, эффективное использование капитальных вложений, благоприятные условия труда и охрану окружающей среды.

1.7. Проектирование оросительной сети выполняется из полиэтиленовых трубопроводов в соответствии с «Инструкцией по проектированию технологических трубопроводов из полиэтиленовых труб» (СН-550-82) и Пособием к ней (Пособие к СНиП 2.06.03-85) - «Мелиоративные системы и сооружения» (капельное орошение).

1.8. Строительство систем капельного орошения требует сравнительно значительных капиталовложений. Поэтому в настоящее время рекомендуется применять этот способ полива для высокорентабельных сельскохозяйственных культур, в условиях, где другие способы орошения затруднено использовать (например, большие уклоны местности, изрезанный рельеф, просадочные грунты, каменистые земли, дефицит оросительной воды). Применение этого способа полива должно быть подтверждено технико-экономическими расчётами.

2. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящих нормах применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1. **Гидромелиорация** - совокупность мероприятий и сооружений, обеспечивающих улучшение природных условий сельскохозяйственного использования земель, путём регулирования водного режима почв.

2.2. **Мелиоративная система** - комплекс взаимосвязанных гидротехнических и других сооружений и устройств (каналы, коллекторы, трубопроводы, водохранилища, плотины, дамбы, насосные станции, водозаборы, другие сооружения и устройства на мелиорированных землях), обеспечивающих создание оптимальных водного, воздушного, теплового и питательного режимов почв на мелиорированных землях.

2.3. **Гидромодуль** - объём воды, подаваемый на единицу орошаемой площади в единицу времени.

2.4. **Капельное орошение** - локальное орошение с помощью поливных капельниц, расположенных на поливных трубопроводах, уложенных на поверхности почвы, заглублённых в корнеобитаемый слой или расположенных над поверхностью почвы.

2.5. **Коэффициент полезного действия оросительной сети** - отношение объёма воды, поданной при орошении, к объёму воды, изъятый из водоисточника в оросительную сеть.

2.6. **Локальное орошение** - орошение ограниченной площади земель.

2.7. **Мелиорируемые земли** - земли мелиоративного фонда, на которых осуществляется мелиорация.

2.8. **Насосная станция** - комплексная система для перекачки жидкостей из одного места в другое.

2.9. **Оросительная норма** - объём воды, подаваемый за год на единицу площади нетто поливного участка.

2.10. **Оросительный период** - часть вегетационного периода от начала первого полива до окончания последнего полива сельскохозяйственной культуры.

2.11. **Оросительная сеть** - сеть постоянных и временных каналов и трубопроводов, подающих воду на орошаемые земли из источника орошения.

2.12. **Оросительная система** - земельная территория вместе с оросительной сетью, головного водозаборного, гидротехнических и эксплуатационных сооружений, обеспечивающих орошение земель.

2.13. **Орошаемые земли** - земли, на которых имеется постоянная или временная оросительная сеть, связанная с источником орошения, водные ресурсы которого обеспечивают полив этих земель.

2.14. **Орошение земель** - гидромелиорация с подводом воды на земли с недостаточной природной водообеспеченностью.

2.15. **Поверхностное орошение** - орошение земель с распределением воды по их поверхности.

2.16. **Полив** - однократное искусственное увлажнение почвы и (или) приземного слоя атмосферы.

2.17. **Поливной участок** - участок орошаемых земель, обслуживаемый одним оросителем при одинаковых способах полива, поливной технике и режиме орошения.

2.18. **Поливная техника** - совокупность машин, механизмов и орудий для осуществления полива.

2.19. **Поливная борозда** - ежегодно нарезаемая борозда, распределяющая водный поток по поверхности почвы с одновременным просачиванием воды через её дно и откосы.

2.20. **Поливная капельница** - водовыпускное устройство на поливном трубопроводе, смонтированное на его стенке или встроенное в неё при изготовлении для преобразования расхода воды в отдельные капли, непрерывно вытекающие из трубопровода. Поливные капельницы разделяются на регулируемые (с компенсацией давления) с постоянным расходом воды и нерегулируемые, расход воды которых изменяется в зависимости от давления воды в поливном трубопроводе.

2.21. **Поливной трубопровод капельного орошения (капельная линия)** - труба, шланг или рукав (лента капельного орошения), оснащённый поливными капельницами, расположенными с определённым расстоянием друг от друга.

2.22. **Проектирование** - процесс создания проекта, прообраза предполагаемого или возможного объекта, состояния.

2.23. **Способ полива** - комплекс определённых мер и приёмов распределения воды на поливном участке и (или) превращения водного потока в почвенную и атмосферную влагу.

2.24. **Техническое задание на проектирование** - перечень требований, условий, целей и задач, поставленных заказчиком в письменном виде, документально оформленных и выданных исполнителю работ проектно-исследовательского характера. Применяется также термин "техническое задание".

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ

3.1. Порядок проектирования систем капельного орошения включает получение Технического задания на проектирование, разработку эскизного проекта, проект, строительство, сдача объекта строительства и их согласования. При подготовке проектной документации следует руководствоваться существующими нормативно-правовыми актами Республики Таджикистан.

3.2. В техническом задании должны быть указаны: основание для проектирования, особые условия строительства, основные технико-экономические показатели проектируемых объектов, требования к архитектурно-планировочным и конструктивным решениям, требования по охране природы.

3.3. Проектирование и строительство выполняются организациями или отдельными специалистами (юридическими или физическими лицами), имеющими соответствующие лицензии.

3.4. Этапы проектирования должны предусматривать:

- разработку эскизного проекта в соответствии с требованиями и пожеланиями заказчика;
- выбор типа системы капельного орошения и состава изделий с учётом их характеристик, удовлетворяющих набор орошаемых культур и технологии выращивания;
- предварительный расчёт водопотребления, в том числе с целью оценки возможностей водоисточника, подбора фильтра и фурнитуры;
- расчёт количества поливных трубопроводов капельного орошения (труб, лент) на участок, согласно схеме посадки;
- расчёт размера поливного блока, деления участка на поливные блоки с учётом длины рядов, мощности насоса, дебета скважины и т.п.;
- подбор фильтростанции с учётом расхода воды по блокам и оптимального времени полива участка;
- подбор магистральных и распределительных трубопроводов.

3.5. При проектировании систем капельного орошения разрабатывается рабочий проект закладки сельскохозяйственных культур (пропашные культуры, многолетние насаждения и др.), предусматривающий соответствующие агротехнические и противоэрозионные мероприятия.

4. ТРЕБОВАНИЯ К СТРОИТЕЛЬСТВУ

4.1. К проведению строительно-монтажных работ (СМР) допускаются организации, имеющие лицензии на производство таких работ. Строительно-монтажные работы ведутся по рабочим чертежам, своевременно полученным от заказчика и утверждённым "к производству работ" техническим руководителем подрядной организации. Изменения и отступления от проекта должны согласовываться с представителями авторского надзора, если таковой организован заказчиком. При отсутствии авторского надзора с проектировщиком согласовывают лишь изменения принципиального характера.

4.2. Строительство каждого объекта допускается осуществлять только на основе предварительно разработанных решений по организации строительства и технологии производства работ. Это должно быть представлено в форме проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР), без которых вести строительно-монтажные работы запрещается.

4.3. Для каждого вида объектов выделяют свои этапы, в зависимости от технологии их проведения. При строительстве оросительных систем условно выделяют три этапа, которые могут частично совмещаться во времени:

- проведение культуротехнической мелиорации (освобождение участка от растительности, планировка поверхности и т.п.) и устранение природного засоления почвы;
- строительство насосной станции, фильтростанции, узла ввода удобрений, магистрального трубопровода и т.д.;
- строительство распределительной сети на конкретных участках.

4.4. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве регламентируются СНиП 1.04.03-85 с учётом специфики ведения работ по природообустройству.

4.5. Приёмка в эксплуатацию законченных строительных объектов осуществляется специальной приёмочной комиссией, в состав которой входят представители заказчика, генподрядчика, субподрядчиков, проектировщика, органов государственного надзора, профсоюзных организаций. Заказчик и генподрядчик представляют комиссии всю необходимую документацию для приёмки.

Заказчик представляет задание на проектирование, справку о технико-экономических показателях объекта, разрешение на строительство, документы по отводу земельного участка, данные изысканий, комплект рабочих чертежей со всеми их изменениями.

Генеральный подрядчик представляет всю исполнительную документацию. Комиссия подробно осматривает построенные объекты, оценивает их соответствие проекту, пригодность для эксплуатации. Приёмка объектов оформляется специальным актом приёмки.

4.6. На объектах с несложным технологическим оборудованием наладка технологического оборудования проводится, как правило, до созыва приёмочной комиссии. Приёмка таких объектов означает окончательную их сдачу в эксплуатацию.

4.7. Крупный объект системы со сложным технологическим оборудованием, требующим длительной отладки, его приёмка означает сдачу не в эксплуатацию, а под наладку оборудования. Это особенно относится к внедрению новых технологий. Государственная комиссия принимает его строительно-монтажную часть для последующей отладки ("сдача под пуско-наладочные работы"). После такой приёмки производятся пуско-наладочные работы, которые могут продолжаться от нескольких недель до нескольких месяцев. При завершении пуско-наладочных работ Государственная комиссия вновь не созывается, а окончательная приёмка объекта в эксплуатацию проводится рабочей комиссией, состоящей в основном из технологов.

4.8. В зависимости от объёма и сложности наладочных работ их исполнителями могут быть специализированные пуско-наладочные организации или само предприятие совместно с представителями завода-поставщика.

4.9. Для объекта капельного орошения составляется Проект организации строительства (ПОС). Он разрабатывается на основе следующих исходных материалов: генплана организации территории, сводного плана, инженерных коммуникаций и архитектурно-строительной части. Одновременно выполняется сметно-финансовый расчёт. ПОС разрабатывается на основе существующих инструкций и расчётных нормативов. В составе ПОС-а также разрабатывается Проект организации и технологии производства монтажных работ. В проекте должны быть определены и учтены климатические, геологические и гидрогеологические условия орошаемого участка (массива). На основании этих условий, а также рельефа местности, вида размещаемых культур и т.п. составляют технико-экономические показатели и календарный план строительства

4.10. В подготовительный период выполняются следующие работы по подготовке участка строительства оросительной сети:

- геодезическая съёмка строительной площадки;
- устройство временных внутриквартальных дорог;
- устройство временного ограждения и временных производственно-бытовых строений;
- подготовка механизмов, транспортных средств, инвентаря, приспособлений и инструмента для производства строительно-монтажных работ.

4.11. Производятся планировочные работы, разработка траншей, засыпка траншей с послойным уплотнением через 10...15 см. При производстве земляных работ вызывается представитель эксплуатирующей организации. В процессе производства земляных работ необходимо организовать технический контроль, за их выполнением и качеством. Производится проверка соответствия выполняемых работ проектной документации. Все земляные работы ведутся согласно существующим СНиП-ам.

4.12. Опалубочные работы ведутся в соответствии с разработанными технологическими картами на опалубочные работы. Опалубочные работы проводятся в полном соответствии с требованиями СНиП, схема ведения бетонных работ составляется согласно технологическим картам на производство бетонных работ. Уплотнение бетонной смеси производится вибраторами.

4.13. Техника безопасности в строительстве производится в соответствии с требованиями СНиП с учётом того, что в южных районах Таджикистана температура воздуха (в тени) может быть в течении 2-х месяцев выше +40°C; правила пожарной безопасности соблюдаются согласно мерам по правилам противопожарной безопасности, составленным Управлением пожарной охраны. При уклонах более 20° и крутых склонах необходима разработка специального проекта по технике безопасности при работе механизмов.

4.14. Строительство напорной оросительной сети для систем капельного орошения включает следующие этапы:

- геодезическая разработка трасс трубопроводов;
- подготовка местности вдоль трасс;
- рытьё траншей;
- подготовка, доставка и размещение материалов по трассам трубопроводов;
- соединение труб в плети вдоль трассы;
- соединение плетей с металлическими фасонными частями и арматурой;
- испытание трубопроводов;
- обратная засыпка грунта вручную на 10 см от верха трубки;
- засыпка траншей грунтом механизмами.

4.15. Разбивку трасс начинают с магистрального и распределительного трубопроводов. Для контроля за строительными работами, точки оси закрепляются выносными знаками, располагаемыми по обеим сторонам от оси трубопровода. Установка знаков осуществляется вне зоны земляных работ, в

местах, удобных для их использования. Разбивка пикетов выполняется через 100 м, отмечаются места расположения колодцев, где оси распределительных трубопроводов закрепляются с точками пересечения с участковыми трубопроводами, а на оси участкового трубопровода точки пересечения поливных трубопроводов.

4.16. Строительство систем микроорошения на склоновых землях аридной зоны показало, что наиболее оптимальным вариантом является применение в качестве магистральных, участковых и поливных трубопроводов полиэтиленовые трубы марки ПВД-С. Они обладают достаточной прочностью, чтобы выдержать внутреннее давление воды до 0,6 МПа и влияние воздействия от грузового автотранспорта. При этом они обладают гибкостью, позволяющей во многих случаях, обходиться без использования различных переходников. При этом необходимо использование разъёмных тройников, угольников, крестовин, соединительных муфт и другой арматуры. Вся эта арматура также должна быть выполнена из полимерных материалов и соединяться с трубопроводами с помощью сварки, осуществляемой с помощью агрегата АСП—2 или переносных сварочных установок. Сварка труб с соединительными деталями производится в полевых условиях по месту установки этой арматуры.

4.17. До разгрузки полиэтиленовых труб выполняются следующие подготовительные работы:

- расчистка и планировка площадок для складирования труб;
- подготовка подъездов для автокрана и транспорта;
- доставка инвентаря, инструмента, приспособлений и механизмов;
- устройство освещения.

4.18. Партия труб должна сопровождаться документацией, удостоверяющей их качество и содержание. В процессе погрузочно-разгрузочных работ допускается увязка пачек труб диаметром до 110 мм. Разгрузка полиэтиленовых труб в пачках производится автокраном и укладка их в штабель на площадке 6,5x13,0 м, высотой 2,0 м. Трубы диаметром 16...63 мм поставляются в бухтах. При хранении труб они должны быть защищены от попадания прямых солнечных лучей, атмосферных осадков и располагаются на безопасном расстоянии от нагревательных приборов и горюче-смазочных материалов.

4.19. Подготовительные работы по трассам проводятся в полосе 4...6 м для размещения траншей, вынутого из них грунта, труб, строительных материалов и механизмов. Вдоль трасы сооружаемого трубопровода удаляют кустарники, деревья, пни, валуны с применением корчевателя и бульдозера, после этого производят планировку поверхности земли. После завершения планировочных работ неровности на полосе трасы трубопровода не должны превышать 15 см. Одновременно с расчисткой и планировкой местности организуют подготовку материалов, их доставку и размещение вдоль трассы.

4.20. Земляные работы производятся в соответствии с требованиями СНиП производству и приёмке работ по возведению земляных сооружений. Разработка грунта в траншеях начинается с пониженных мест трассы. Траншеи под магистральный и распределительный трубопроводы разрабатывают

миниэкскаваторами. Траншея отрывается прямоугольного сечения, глубиной 0,8...1,0 м на участках с малоустойчивыми грунтами. Траншеи устраивают с откосами 1:0,3 и более, производится откопка приямков под колодцы. Отвал грунта располагается с одной стороны траншеи, противоположенной установленным поливным трубопроводам, оставляя другую сторону свободной для передвижения автотранспорта и производства монтажных работ. Край отвала должен располагаться не ближе от бровки траншеи, чем 0,5 м. Глубина траншеи должна соответствовать проектной глубине заложения труб, а ширина определяется в зависимости от диаметра и материала укладываемых труб, а также способна соединить стыки. Для полиэтиленовых труб, укладываемых в траншею плетями или секциями, минимальная ширина траншеи по дну составляет 0,7 м (при необходимости спуска в них рабочих).

4.21. Траншеи под трубопроводы разрабатывают без нарушения естественной структуры грунта основания. Перебор грунта в траншее ниже проектной отметки не допускается. Случайные переборы грунта заполняются выбранным грунтом с тщательным уплотнением. В местах монтажа полиэтиленовых трубопроводов с металлической фасонной арматурой в траншее отрывают приямки, размерами, обеспечивающими доступ к стыку по всему периметру и безопасности работ.

4.22. Запуск трубопровода следует осуществлять желательно в более холодное время суток, предварительно пропустив по трубопроводу минимальную воду, затем максимальную. Засыпка траншей после монтажа трубопроводов выполняется в два этапа: перед гидравлическим испытанием мягким грунтом послойно засыпаются трубопроводы на высоту 0,5 диаметра труб с трамбовками. После гидравлического испытания основная часть траншей засыпается грунтом вручную на высоту, превышающую на 0,2 м верх трубопровода с послойным уплотнением через 0,1 м, затем производится окончательная засыпка бульдозером. После засыпки по всей рабочей полосе трассы трубопровода должен быть восстановлен растительный слой грунта.

4.23. При монтаже полиэтиленовых трубопроводов применяются две схемы организации монтажных работ.

По первой схеме сварка труб в секции длиной 18...36 м производится на складской площадке. Затем секции доставляются на трассу и там свариваются в непрерывную нитку.

По второй схеме трубы раскладываются вдоль траншеи и свариваются передвижным сварочным агрегатом непосредственно на месте в непрерывную нитку от колодца к колодцу. Сваренный трубопровод опускается в траншею вручную.

4.24. В условиях Таджикистана монтаж полиэтиленовых трубопроводов усложняется усилением воздействия солнечных лучей, которые создают растягивающее напряжение в полиэтиленовых трубах (линейное расширение). Вследствие этого длительное нахождение готовых трубопроводов в траншее недопустимо. Для исключения этого явления могут применяться различные рулонные материалы для укрытия готовых, но не засыпанных трубопроводов. Полиэтиленовые трубы из бухт раскатываются в траншеях и закрепляются в

групповых опорах- фиксаторах. Для уменьшения напряжения в трубопроводах также предусматривают укладку их “змейкой”, и засыпку трубопроводов в наиболее холодное время суток.

4.25. Соединение полиэтиленовых труб могут быть разъёмными и неразъёмными. Разъёмные соединения получают путём отбортовки труб и применением свободных фланцев. Неразъёмные соединения - сваркой труб. Существуют несколько способов сварки полиэтиленовых труб; контактная, стыковая, контактная раструбная, прутковая (сварка с присадочным прутком с помощью теплоносителя). Контактная сварка производится с помощью специальных гильз и дорнов для сплавления свариваемых поверхностей.

4.26. Основания под колодцы выполняются до укладки труб для сухих непросадочных грунтов в виде слоя щебня толщиной 5 см. Зачистка и устройство щебеночной подушки выполняется вручную. Стены и покрытия монтируются после укладки труб и монтажа арматуры. На поверхности блока слоем 2 см расстилается цементный раствор, затем укладывается следующий блок. После монтажа стенок колодцы покрывают железобетонными плитами. Вокруг люков устраивается отмостка шириной 1 м с уклоном от крышки. При засыпке грунт тщательно утрамбовывается.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ УЧАСТКА ПОД ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

5.1. Организация территории орошаемого массива проводится в соответствии существующими рекомендациями по возделыванию сельскохозяйственных культур и закладке многолетних насаждений, предусматривается возможность комплексной механизации сельскохозяйственных работ. Для предотвращения эрозии почвенного покрова посадка растений и обработка почвы выполняются в соответствии с противозерозионными рекомендациями.

5.2. Рядки растений располагаются на одинаковом расстоянии друг от друга и по возможности прямолинейно. Поливные трубки сети капельного орошения размещают вдоль рядков и копируют рельеф местности.

5.3. Системы капельного орошения эксплуатируются на рядовых культурах с междурядьями от 0,6 до 6 м.

5.4. Капельное орошение целесообразно использовать на участках различной конфигурации, сложного рельефа, на крутых склонах с уклонами до 30°.

5.5. Под капельное орошение пригодны как равнинные, так и участки сложного рельефа с уклонами до 30°, а при применении индивидуальных проектов и до 60°.

5.6. Система должна эксплуатироваться при температуре воздуха от 10 до 45 °С, относительной влажности воздуха до 100%, в нерабочем состоянии температура воздуха допускается от - 40 до +70°С.

5.7. В зависимости от культуры, система капельного орошения может видоизменяться. Если это хлопчатник или овощные культуры, как томат,

огурец, перец и тому подобное, то будет один тип системы. В случае если это многолетние насаждения (сады, виноградники, ягодники) – другой тип.

5.8. Под участки капельного орошения не следует выделять земли при содержании в корнеобитаемом слое солей более 0,4%, в том числе при содержании NaCl более 0,05%.

5.9. Уровень грунтовых вод участков должен быть не менее 2^х метров, а засоленных - не менее 4^х метров от поверхности почвы.

5.10. Необходимо иметь информацию о наличии солевого состава грунтовых вод и прогноза их подъёма при неблагоприятных условиях, с предусмотрением соответствующих мероприятий. Гидрогеология участка орошения должна обеспечивать естественный отток засоленных вод естественным путём или с применением дренажа и обеспечивать аккумуляцию трёх- четырёхкратных объёмов суточной водоподачи без пополнения грунтовых вод и соприкосновения высоты капиллярного поднятия и нижней границы грунтовых вод.

5.11. Коэффициент увлажнённости территории допускается от 0,10 до 1,30.

5.12. Подбор конкретных конструкций и укомплектованных комплектов капельного орошения осуществляется с учётом всех условий, влияющих на работоспособность системы: почвенно-биологические, гидрогеологические, топографические, хозяйственные; качество воды, технико-экономические показатели и агротехнические требования.

5.13. Капельное орошение целесообразно применять для полива высокодоходных многолетних насаждений и однолетних культур. При выборе той или другой системы необходимо руководствоваться экономическими показателями окупаемости по критерию "цена-качество".

5.14. На склоновых землях расход капельниц из-за эрозии почвы не должен превышать 3,5-4,0 л/ч, микрождевальных насадок – 70-75 л/ч. При применении капельниц, вокруг штамба растений рекомендуется устраивать лунки уменьшения смещения контуров увлажнения вниз по склону.

5.15. После составления проекта организации территории начинают проектирование оросительной сети систем капельного орошения. Проектирование оросительной сети капельного орошения должно выполняться в соответствии с требованиями СНиП 2.06.03-85. «Мелиоративные системы и сооружения».

5.16. В состав системы капельного орошения входят следующие сооружения и элементы: водозаборный узел, очистные сооружения предварительной очистки воды, узел машинного водоподъёма, напорные трубопроводы, накопительный резервуар, головной узел подготовки и подачи воды, оросительная трубчатая сеть.

5.17. В состав головного узла подготовки и подачи воды входят: элементы управления поливом, оборудование для внесения удобрений в поливную воду, узел тонкой очистки воды, приборы отключения системы на случай аварийной обстановки и т.п.

5.18. В состав оросительной сети входят: магистральные, распределительные, зональные, участковые и поливные трубопроводы микроводовыпусками, напорно-регулирующая, предохранительная, контрольно-измерительная аппаратура, железобетонные колодцы на сети.

5.19. В головной части зонального трубопровода предусматривается регулировочный узел, включающий вантуз, гаситель напора, задвижку с дистанционным управлением и сетчатый фильтр.

5.20. В зависимости от мутности воды в источнике она проходит ту или иную степень очистки на очистных сооружениях. В головной части распределительного трубопровода устанавливается регулировочный узел с запорной задвижкой. Вантузы устанавливаются в верхней части участковых трубопроводов, в зоне возможного скопления воздуха при перегибах трубопровода. Узел включает сетчатый фильтр.

5.21. Распределительный узел, включающий гаситель напора и запорную задвижку с дистанционным управлением, сетчатый фильтр, вантуз и другую контрольно – измерительную арматуру, устанавливается в головной части распределительных трубопроводов второго порядка, к которым подключают в колодцах участковые линии, уложенные по наибольшему уклону. К участковому трубопроводу подсоединяют, в зависимости от схемы посадки, поливные трубопроводы с капельницами.

5.22. В голове участкового трубопровода устанавливаются регулятор давления, напорная, некорродирующая арматура. Участковый трубопровод обслуживает один единичный модуль. Вода из участкового трубопровода поступает в поливные трубопроводы диаметром 16-25 мм, укладываемые по наименьшему уклону.

5.23. Концевые части распределительных и участковых трубопроводов оборудуются задвижками для промывки и сброса воды при опорожнении системы. Эта вода сбрасывается в специально устраиваемую водосборно-сбросную закрытую трубчатую сеть для предотвращения водной эрозии. Возможен вариант сброса воды малых уклонах в приямки, заполненные песчано-гравийной смесью. Сброс в кюветы дорог возможен при условии противозерозионного закрепления их дна.

5.24. Для удобства проектирования и строительства системы капельного орошения следует осуществить разработку схем типовых модульных комплектов сети применительно холмистому рельефу. По возможности системы капельного орошения устраиваются из единичных модулей (кварталов) площадью 9...12 га, подвешенных к магистральному трубопроводу. По границам квартала прокладывают в поперечном и продольном направлениях дороги шириной 8...10 м для вывоза урожая, проезда техники и.т.п. Каждый квартал состоит из 4...12 клеток (в зависимости от уклона местности), по границам которых в продольном направлении прокладываются дороги для вывоза урожая. Расстояние между дорогами назначается не более 100 м. Размеры поливных клеток приведены в таблице 1.

Таблица 1. Размеры поливных модулей в зависимости от уклона

Показатели модуля	Един. Изм.	Уклоны			
		До 0,05	0,05...0,1	0,1...0,2	0,2...0,3
Длина модуля по наименьшему уклону	м	300	200-300	125-200	75-125
Площадь поливного модуля	га	3,0	2,0-3,0	1,25-2,0	0,75-1,25

5.25. Поливные трубопроводы с капельницами, обеспечивающее локальное или локально–полосовое увлажнение почвы, располагаются на высоте 0,5...0,7 м над землёй и крепятся к шпалерной проволоке или на поверхности почвы вдоль рядков растений.

5.26. Все системы локального орошения позволяют подавать в корневую систему растений вместе с половиной водой удобрения, гербициды и различные ростовые химмелиоранты с помощью специального инжектора. За счёт сокращения или полного исключения глубинного и поверхностного стока обеспечивается сохранение плодородия почвы, снижается объём минеральных удобрений и обеспечивается полная усвояемость питательных веществ растениями. Всё это в комплексе позволяет улучшить и в известной мере сохранить экологическое равновесие территории. В таблице 2 приведены данные технико–эксплуатационной характеристики системы микроорошения для склоновых земель и конструкции систем капельного орошения табл.3.

Таблица 2. Техничко-эксплуатационные данные систем микроорошения для склоновых земель

1.	Расход водовыпуска: капельниц, л/час микронасадки, л/час	2,0-5,0 15.0-80,0
2.	Напор в поливном трубопроводе, необходимый для работы систем, в МПа	0,5-0,6
3.	Изменение расхода водовыпусков в пределах от среднего значения, %	10
4.	Диаметр поливных трубопроводов, мм	15-25
5.	Длина поливных трубопроводов, м	50-120
6.	Крутизна склонов, в градусах: при капельном орошении при микродождевании	До 30 До 14
7.	Поливная норма (при периодических поливах), м ³ /га	200-300
8.	Диаметр участковых, распределительных трубопроводов, мм	63-160
9.	Длина распределительных трубопроводов, м	100-300
10.	Количество выпусков капельниц, шт.	1-4
11.	Потребное число водовыпусков на одно растение, шт. - виноград - садовые культуры - при микродождевании -	1-2 2-3 1-2

12.	Степень очистки поливной воды, количество взвешенных частиц в поливной воде, мг/л	30-200
13.	Продолжительность работы системы за вегетацию, сут.	100-180

Таблица 3. Конструкции систем капельного орошения

№	Тип системы	Назначение системы	Размещение поливных трубопроводов
1.	Стационарные	Полив многолетних насаждений	На поверхности почвы На шпалерной проволоке Под землёй
2.	Стационарно-сезонные	Полив однолетних культур (большой объём монтажных и демонтажных работ)	На поверхности почвы
3.	Временного использования	Полив однолетних культур	Поливная сеть выполняется из дешевых недолговечных материалов (в том числе микропористых трубок)

5.27. Основным конструктивным элементом системы капельного орошения, который определяет их параметры (то есть объём подаваемой воды) являются водовыпуски-капельницы. Основные характеристики капельниц, которые испытаны при разных напорах и из них выбраны самые оптимальные для условий Таджикистана, приведены в таблице 4.

5.28. На склоновых землях при уклонах свыше 0,05, как правило, применяются капельницы с компенсатором напора, обеспечивающие равномерную водоподачу воды при изменении давления в поливной сети от 0,05 до 0,5 МПа (от 5 до 60 м).

5.29. В случае больших перепадов высот в пределах одного модуля (более-50 м) орошаемого массива, когда необходимое давление в системе превышает допустимое для применяемых капельниц, необходима установка регуляторов напора.

5.30. Разработаны принципиальные схемы сети капельного орошения садов и виноградников в зависимости от уклона (для уклонов 0,05 и менее, а так же, для уклонов более 0,05). При этом было принято условие, что источник орошения (река, канал и т.п.) находится у подножья склона. Основное отличие этих схем состоит в том, что в первом случае ($i \leq 0,05$) полив осуществляется по принципу “снизу вверх”, а во втором случае ($i \geq 0,05$)- по принципу “сверху вниз”.

Таблица 4. Характеристика оросительных систем микроорошения для склоновых земель

№	Наименование систем локального орошения	Тип капельницы (режим работы непрерывный)	Допустимое содержание взвеси в поливной воде, мг/л	Расход капельницы, л/ч	Допустимое рабочее давление, МПа	Допустимые уклоны местности
1.	Системы капельного орошения с водовыпусками:					
	Молдавия 1А	Мембранный регулятор с дросселем	30-50	4,0-1,0	0,10-0,30	До 0,3
	КУ-1	Диафрагма выполняет роль запорного канала	100	4,0-1,0	0,05-0,60	До 0,3
	К-383	С мембранным регулятором	180	5,5-1,0	0,02-0,60	До 0,3
	КГ-1	С мембранным регулятором	150	4,0	0,03-0,6	До 0,3
	КГ-2	С мембранным регулятором	200	8,0		
	Таврия-1	Поплавковая	150	6,8-10,0	0,04-0,08	До 0,01
Узгидропроводхоз-2м	Два поплавка для стабилизации расхода	150	8,0	0,03-0,3	До 0,03	
2.	Системы капельного орошения с капельницами Сабтеррейн (США)	Мембранный регулятор напора с дросселем, капельницы снабжены 2-мя водовыпусками, капельница снабжена 4-мя водовыпусками.	100	3,6	0,05-0,4	До 0,3
	Латвия	Мембранный регулятор напора	30-50	16-18	0,1-0,4	До 0,3
3.	Низконапорная система локального орошения	Водовыпуск с отвестиями 1,2-2мм	500 (размер фракции 0,5мм)	3,85-6,5	-	0,05-0,2
4.	Система КО с поливными трубопроводами типа «Аква-дроп»	Спиральный водовыпуск в двойной стенке трубы		1,5-2,7	0,04-0,08	До 0,05
5.	Системы с микрождевальными насадками Микронасадка «Перма-Райн» (патент США)	Вихревая камера без регулятора расхода	30-50	12...15	0,10-0,15	До 0,1
6.	Микронасадка Д-007 Укр НИИОС (а.с. 886868 СССР)	-	30-50	18-20	0,15-0,2	-
7.	Микронасадка Д-0,05(Укр НИИОС)	-	30-50	18-20	0,15-0,2	До 0,1
8.	Системы микропористые трубки.		До 30,0	2-4	До 0,1	До 0,05

Примечание: Приведённые системы (за исключением низконапорной и с водовыпусками «Таврия») требуют двухступенчатой очистки воды.

5.31. При уклонах 0,05 и менее вода подаётся из источника орошения с помощью насосной станции в магистрально-распределительный трубопровод (МРТ), укладываемый вдоль подножья склона наименьшему уклону. От него перпендикулярно горизонталям местности через 100 м отходят участковые трубопроводы, через которые воды поступает непосредственно в поливные оросители с капельницами, укладываемые перпендикулярно к участковым трубопроводам по наименьшему уклону.

5.32. При крутизне склона более 3° ($i \geq 0,05$), вода с помощью насосной станции через магистральный трубопровод подаётся в накопительный резервуар, расположенный в наивысшей точке массива. Из этого резервуара вода самотёком подаётся на очистные сооружения, откуда после очистки поступает в распределительный трубопровод первого порядка, уложенный по наибольшему уклону сверху вниз. От него в обе стороны по наименьшему уклону через 75...300 м в зависимости от уклона в обе стороны отходят зональные распределители второго порядка длиной 300...400 м. Из этого трубопровода вода одновременно подаётся на весь ярус.

5.33. При уклонах до $12^\circ \dots 13^\circ$ ($i \geq 0,2$), применяется также схема, когда вода из распределительного трубопровода первого порядка, после прохождения очистки, может поступать непосредственно в распределители второго порядка. Затем вода сверху вниз поступает в участковые трубопроводы. Такую схему можно считать частным случаем. При больших уклонах необходима установка дополнительного насосного оборудования для создания оптимального напора в верхней точке склона. Другим частым случаем полива на крутых склонах крутизной $6 \dots 17^\circ$ следует считать схему, согласно которой вода из распределительного резервуара (в наивысшей точке массива) поступает через систему очистки в распределительный трубопровод первого порядка, укладываемый в верхней части склона по наименьшему уклону. Распределители второго порядка, служащие одновременно участковыми трубопроводами, укладывают по наибольшему уклону. От этих распределителей, имеющих двухстороннее командование, отходят поливные трубопроводы с капельницами.

5.34. При уклонах 0,05...0,1, когда длина участковых распределителей может быть до 300 м на поливных нитках допускается установка шаровых запорных кранов. Достоинством этой системы является некоторое уменьшение материалоемкости системы за счёт уменьшения протяжности распределительных трубопроводов (на 15...20%). Недостатки этого способа - отсутствие автоматизации при управлении поливом, необходимость ручного регулирования шаровыми кранами, а так же значительное усложнение производства работ в связи с пересечением поливных трубопроводов с дорогами и монтаж шаровых кранов.

5.35. Диаметр трубопровода устанавливается по гидравлическому расчёту в зависимости от длины трубопровода, расхода водовыпусков, схемы посадки и вида культур. Длину поливных трубопроводов принимают в зависимости от рельефа, схемы посадки, условий переноски вручную продукции и т.п. Обычно

длина поливных трубопроводов принимается не более 100 м, допускается в некоторых случаях максимальная длина трубопровода до 150 м.

6. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ВОДОИСТОЧНИКА

6.1. Источниками воды могут служить скважины, оросительные и обводнительные каналы, реки, озёра, водохранилища, воды местного поверхностного стока.

6.2. Для капельного орошения может использоваться только вода, пригодная по своему минеральному составу. Пригодность воды для капельного орошения оценивают по степени её влияния на почву, на растение и элементы оросительной сети. Для предотвращения возможного отрицательного влияния на компоненты природной среды, грунты, растения и на здоровье населения проводится оценка качества воды для орошения по экологическим, гигиеническим и токсикологическим критериям согласно ГОСТ 17.1.2.03-90.

Пригодность воды по степени действия на элементы системы капельного орошения оценивается по показателям, состав и значение которых приведены в таблице 5.

Таблица 5. Показатели пригодности воды по степени влияния на элементы системы капельного орошения

Название показателя	Степень пригодности воды		
	пригодна	условно пригодна	непригодна
Общая минерализация, мг/л	<500	500-2000	>2000
pH	6-7	7-8	>8
Содержание марганца, мг/л	<0,1	0,1-1,5	>1,5
Содержание железа, мг/л	<0,2	0,2-1,5	>1,5
Содержание сероводорода, мг/л	<0,2	0,2-2,0	>2,0
Количество популяций бактерий	<10x10	10x10 ⁶ -	>50x10 ⁶
Границы индекса стабильности воды, 1 с	-0,5<1с <+0.5	-0,5 <1с >+0.5	-0,5<1с >+0.5

6.3. Допустимое содержание взвешенных веществ минерального и органического происхождения в поливной воде и предельные размеры частиц зависят от размеров проходных отверстий водовыпусков и средств автоматизации (табл. 6).

Таблица 6. Допустимые значения концентрации взвешенных частиц в воде и их размеры

Допустимые значения взвешенных частиц в воде и их размеры				
Размеры проходных отверстий, мм	Взвешенные частицы		Гидробионты	
	концентрация, мг/л	размер частиц, мкм	концентрация, мг/л	размер частиц, мкм
<1	30-50	<50	5	<50
1-2	50-100	<70	10	<100
>2	100-300	<100	15	<150

7. ТИПЫ И СОСТАВ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

7.1. Системы капельного орошения подразделяются:

7.1.1. По управлению:

- ручного управления;
- полуавтоматического управления;
- автоматического управления.

7.1.2. По расположению:

- наземные;
- внутрипочвенные;
- шпалерные.

7.1.3. По поливным трубопроводам капельного орошения:

- встроенные поливные капельницы;
- внешние поливные капельницы;
- регулируемые (с компенсацией давления);
- нерегулируемые.

7.1.4. По техническим характеристикам:

- низконапорные (самотёчные);
- высоконапорные.

7.2. Базовая комплектация системы капельного орошения состоит из:

- источника водоснабжения (насосной станции);
- фильтростанции (фильтра);
- узла подготовки и внесения удобрений;
- магистрального трубопровода;
- регуляторов давления;
- распределительного трубопровода;
- клапанов высвобождения воздуха;
- соединительной и запорной арматуры;
- поливных трубопроводов капельного орошения;
- контрольно-измерительных приборов, систем управления поливом и

воду учёта.

8. ТРЕБОВАНИЯ К НАСОСНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И ВОДОЗАБОРНЫМ СООРУЖЕНИЯМ

8.1. Стационарные пункты водозабора при необходимости должны быть оборудованы сооружениями и оборудованием для забора воды из открытого водотока, водоёма или подземного источника и подачи её в водовод для самотёчного водозабора или к насосной станции для машинного водоподъёма в соответствии с СП 31.13330.2012.

8.2. Насосы и насосные станции могут быть электрифицированными или с двигателем внутреннего сгорания.

8.3. Выбор насоса по производительности осуществляется с учётом потерь напора в трубопроводной сети и фильтростанции, а также с учётом потери напора на подъём.

8.4. Запас производительности насоса должен быть не менее 10%.

8.5. Расчётная подача воды насосной станции на оросительных системах определяется максимальной ординатой укомплектованного графика гидромодуля и коэффициентом форсировки. Минимальная производительность насосной станции должна соответствовать водопотреблению культуры и составлять не менее 40...70 м³/га в сутки в зависимости от зоны применения.

8.6. Насосы должны отвечать требованиям техники безопасности в соответствии с ОСТ 26-06-2028-96.

8.7. При выборе типа здания насосной станции следует учитывать возможность открытой или полукрытой установки оборудования, а также применение блочно-комплектных конструкций.

8.8. Резервные агрегаты на насосных станциях допускается проектировать при надлежащем обосновании.

9. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ПО ОЧИСТКЕ ВОДЫ

9.1. На системах капельного орошения должен быть предусмотрен сороудерживающий элемент в соответствии с качественными показателями используемой на орошение воды.

9.2. Должны предусматриваться фильтры для грубой, основной и тонкой очистки воды по ИСО 9912-1:2004, 9912-2:1992, 9912-3:1992. Для грубой очистки воды должны предусматриваться фильтры-отстойники или гидроциклоны. Для основной очистки воды должны предусматриваться фильтры с гравийно-песчаным наполнителем. Фракционный состав гравийно-песчаного наполнителя должен соответствовать размерам частиц от 0,5 до 2,8 мм. Для тонкой очистки воды должны предусматриваться сетчатые или дисковые фильтры. Для фильтрации воды предусматриваются как отдельные типы фильтров, так и их сочетания, а также их блоки.

9.3. Уровень очистки воды при фильтрации должен составлять от 800 до 20 мкм в зависимости от типа применяемых капельниц.

9.4. Размер ячеек сетки фильтрующего элемента, фильтра тонкой очистки должен соответствовать требованиям большинства капельных водовыпусков и

быть не более 0,125 мм.

9.5. Металлические фильтры должны быть рассчитаны на давление до 1 МПа, пластмассовые - до 0,6 МПа. Перепад давления на входе и выходе фильтра не должен превышать 0,05 МПа. Промывка фильтра должна осуществляться при превышении перепада на 0,03 МПа.

9.6. В расчётах подачи воды должен быть предусмотрен резерв воды до 10% от суточной водоподачи на промывку системы и другие технические и хозяйственные нужды.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ПО ПОДГОТОВКЕ И ВНЕСЕНИЮ УДОБРЕНИЙ

10.1. Оборудование для внесения удобрений должно состоять из ёмкости для подготовки маточных растворов; насоса-дозатора и вспомогательной арматуры.

10.2. Оборудование для внесения удобрений должно выполняться из химически стойких материалов или иметь антикоррозионное покрытие.

10.3. Ёмкость для маточного раствора может быть напорной или безнапорной. Ёмкости должны иметь загрузочный люк, штуцер для подвода и отвода жидкости, сливной штуцер. Безнапорная ёмкость должна быть оснащена воздушным клапаном или отверстием, а также сеткой-фильтром.

10.4. Насос-дозатор должен обеспечивать пропорциональную подачу маточного раствора удобрений в поток оросительной воды. Насос-дозатор может быть инжекторного типа (трубки "Вентури") по ИСО 15873:2002, поршневого, мембранного, шестерёнчатого, турбинного типа по ИСО 13457:2008.

10.5. Вспомогательная арматура должна обеспечивать возможность подключения, включения-выключения насоса и регулировку потока.

10.6. Допустимая концентрация удобрительных веществ в оросительной воде не должна превышать 5%.

11. ТРЕБОВАНИЯ К МАГИСТРАЛЬНЫМ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТРУБОПРОВОДАМ

11.1. Оросительная сеть должна позволять проводить на участке механизированные работы по обработке почвы и растений - пахоту, культивацию, опрыскивание и др.

11.2. При монтаже допускаются различные способы укладки труб. В одних случаях трубопроводы прокладываются по поверхности земли, реже - в мелких бороздах; в других - распределительные и магистральные трубопроводы размещаются ниже поверхности земли в грунте, а поливные, с капельницами, и шланги капельного полива - укладываются на грунт; в третьих - все виды трубопроводов укладываются в грунт.

11.3. Полиэтиленовые трубопроводы и гибкие шланги должны иметь тёмные непрозрачные стенки во избежание цветения воды под действием попадания солнечного света и соответствовать ИСО 8779:2010, ГОСТ 18599-2001.

11.4. Оросительная сеть должна проектироваться с учётом обеспечения:

- своевременной подачи воды для поливов расчётной обеспеченности;
- оптимальных коэффициентов земельного использования и полезного действия системы на основании технико-экономических расчётов;
- наиболее полного и высокопроизводительного использования сельскохозяйственных машин и орудий.

11.5. Расположение в плане оросительной сети должно приниматься в увязке с рельефом местности, инженерно-геологическими условиями, принятым способом и техникой полива и требованиями организации орошаемой территории.

11.6. Оросительная сеть состоит из магистрального трубопровода и распределительных трубопроводов различных порядков.

11.7. Выбор типа постоянной оросительной сети должен производиться на основании технико-экономического обоснования различных вариантов.

11.8. Оросительную сеть необходимо проектировать из условий осуществления круглосуточного полива.

11.9. В проектах следует предусматривать автоматизацию водораспределения.

11.10. Для оросительной сети должны применяться трубы из антикоррозионных материалов (полимерные) или мягкие тканевые рукава с ПВХ пропиткой.

11.11. Для распределительных трубопроводов высшего порядка применение стальных труб не допускается. Стальная соединительная арматура должна иметь внутреннюю и внешнюю противокоррозионную защиту. Распределительные трубопроводы низшего порядка должны выполняться из пластмассовых труб. Длина распределительных трубопроводов не должна быть более 300 м для садов и 500 м для виноградников.

11.12. Поливные трубопроводы при надземном расположении в существующих садах и виноградниках должны размещаться вдоль рядов насаждений на высоте не более 70 см.

11.13. Поливные трубопроводы при подземном расположении во вновь создаваемых садах и виноградниках должны укладываться на глубине не менее 50 см. Поливные трубопроводы должны выполняться из пластмассовых труб. Подключение поливных трубопроводов к распределительным следует предусматривать одно- или двухстороннее.

11.14. Местоположение сооружений на оросительной сети необходимо принимать из условий:

- возможности проведения планового водораспределения по системе;
- возможности автоматизации водораспределения;
- подачи воды в удалённые от водозабора места с наименьшими потерями и в наиболее короткий срок;
- возможности выключения отдельных частей системы и сооружений;
- оперативного учёта расходов воды в точках водозабора на распределительных узлах и в местах водовыдела;
- создания благоприятных условий в период эксплуатации.

12. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАПОРНО-РЕГУЛИРУЮЩЕЙ АРМАТУРЕ

12.1. Запорно-регулирующая арматура может быть ручного, полуавтоматического и автоматического типа и отвечать требованиям ГОСТ ИСО 7714-2004, ИСО 10522-1993, 9635-1:2006, 9635-2:2006, 9635-3:2006, 9635-4:2006, 96355:2006.

12.2. Запорно-регулирующая арматура должна обеспечивать поддержание давления в заданных пределах, предохранение сети от гидродинамических ударов, переключение потоков воды, автоматизацию процессов.

13. ТРЕБОВАНИЯ К СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ И ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЕ

13.1. Арматура должна отвечать требованиям безопасности ГОСТ 12.2.06381 и выполняться из стойких к коррозии материалов: полиэтилена, ПВХ и т.п.

13.2. Арматура должна обеспечивать технические характеристики: давление, расход; иметь полнопроходное сечение (пулевые краны и т.п.), предотвращение протечек, обеспечение опорожнения оросительной сети.

14. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛИВНЫМ ТРУБОПРОВОДАМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ И ИХ РАСПОЛОЖЕНИЮ

14.1. В зависимости от орошаемой культуры, схемы посадки и типа почвы, допускается применение поливных капельниц типа: наружные, интегрированные (встроенные), компенсированные или некомпенсированные по давлению.

14.2. Для шпалерного размещения, садовых культур целесообразно использовать поливные трубопроводы капельного орошения с большим сроком службы, а на овощных культурах и картофеля - с малым сроком службы или одноразового использования.

14.3. Поливные трубопроводы капельного орошения должны соответствовать техническим требованиям по ГОСТ ИСО 9261-2004.

15. ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И СИСТЕМАМ УПРАВЛЕНИЯ

15.1. Контрольно-измерительные приборы должны быть промышленного выпуска и соответствовать утверждённым нормативным документам на данную продукцию.

15.2. Система управления капельным орошением может быть ручной, с элементами автоматического управления и полностью автоматизированной с гидравлическим, электрическим, пневматическим и смешанным приводом механизмов.

15.3. Программное устройство должно обеспечивать автоматическое управление капельным орошением по заранее введённой программе.

15.4. Средства автоматизации, как правило, должны обеспечивать:
- автоматическое, программное (по времени и по внешним метеорологическим факторам и внутренним параметрам) регулирование и

управление заданными параметрами; периодическую регистрацию значений параметров;

- аварийную сигнализацию и регистрацию аварийных значений контролируемых параметров;

- возможность ручного, дистанционного управления исполнительными механизмами системы, растворного узла и т.д.;

- отображение и регистрацию положений всех исполнительных механизмов системы, энергопунктов, растворного узла минеральных удобрений и т.д.

16. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАЮЩЕМУ ПЕРСОНАЛУ

16.1. Обслуживающий персонал обязаны обеспечивать технологический процесс капельного орошения, исправность и сохранность оборудования (имущества), охрану окружающей среды, безопасность проведения технологического процесса работ и отдельных операций. К лицам, допускаемым к исполнению работ по эксплуатации водопроводных и канализационных сооружений, должны предъявляться требования, установленные ГОСТ 12.3.002-75.

16.2. Обслуживающий персонал должны иметь профессиональную подготовку и соответствовать квалификационным требованиям, установленным для данной профессии; знать и соблюдать действующие должностные инструкции, правила внутреннего трудового распорядка, приказы и распоряжения администрации предприятия; знать и соблюдать санитарно-гигиенические нормы и правила в соответствии с СанПиН при поступлении на работу и в период работы на предприятии персонал обязан проходить предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с СанПиН; соблюдать правила эксплуатации оборудования, охраны труда и техники безопасности и своевременно проходить инструктаж по технике безопасности.

16.3. Функции, права и обязанности обслуживающего персонала должны быть изложены в должностных инструкциях, утверждённых руководителем предприятия. Должностные инструкции на обслуживающий персонал разрабатывают с учётом соблюдения требований настоящего стандарта, единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, особенностей работы данного предприятия, действующих законов и иных нормативных правовых актов и нормативных документов.

16.4. Обслуживающий персонал на рабочих местах должен носить санитарную или форменную одежду и обувь, установленного для данного предприятия образца, находящуюся в опрятном и исправном состоянии. Работающие должны пользоваться средствами индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89, выдаваемыми им в соответствии с нормами, утверждёнными в установленном порядке.

17. ТРЕБОВАНИЯ К ВСПОМОГАТЕЛЬНОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

17.1. К вспомогательному оборудованию систем капельного орошения относятся: инструмент и средства укладки и сборки капельных линий.

17.2. Инструмент для проведения монтажа (демонтажа) и ремонтных работ системы капельного орошения должен быть общепромышленного назначения.

17.3. Инструмент, предназначенный только для систем капельного орошения, (пробойники, дыроколы и т.п.) должен отвечать техническим требованиям оборудования.

17.4. Средства укладки (сборки) поливных трубопроводов капельного орошения (трубок, лент) должны отвечать технологическим параметрам возделываемых сельскохозяйственных культур.

18. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ, ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ И ОСВЕЩЕНИЮ

18.1. Электроснабжение сооружений, помещений, используемых устройств и оборудования системы капельного орошения осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами, требованиями пожарной безопасности и охраны труда; паспортными данными на применяемое оборудование, требованиями технических условий на электроснабжение.

18.2. Электропитание исполнительных механизмов и других электроустановок в поле должно осуществляться напряжением не более 36 В.

18.3. Для преобразования и распределения электроэнергии при необходимости должны предусматриваться трансформаторные подстанции, как правило, располагаемые в центре нагрузок.

18.4. Электроснабжение потребителей электроэнергии осуществляется в зависимости от категории надёжности согласно требованиям ПУЭ п.п.1.2.17-1.2.20, СНиП 41-01-2003. Электроснабжение осуществляется напряжением 380/220 В от встроенных или отдельно стоящих трансформаторных подстанций.

18.5. Электрическое освещение предусматривается следующих видов:

- рабочее, напряжением 220 В;

- ремонтное, для помещений с повышенной опасностью и особо опасных, напряжением не выше 42 В, для работы в особо неблагоприятных условиях, напряжением не выше 12 В. В качестве приборов освещения рекомендуется принимать светильники с люминесцентными лампами, для отдельных помещений с редким пребыванием персонала возможно применение светильников с лампами накаливания. Освещённость производственных и вспомогательно-бытовых помещений принимается в соответствии с СП 52.13330.2011 за исключением производственных помещений с искусственным облучением растений. Типы светильников должны соответствовать климатической характеристике помещения и классу согласно ПУЭ.

18.6. Электропроводка и оборудование для оросительных установок с электрическим приводом или управлением должны соответствовать ИСО 12374:1995.

19. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЖИМУ ОРОШЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

19.1. Размер водопотребления сельскохозяйственных культур принимают исходя из их биологических особенностей, проектной урожайности, климатических зон и обеспеченности расчётного года. Обеспеченность расчётного года должна определяться технико-экономическими расчётами.

19.2. Число и сроки поливов определяются по дефициту водного баланса для каждой культуры с учётом почвенно-мелиоративных условий и параметров поливной техники. Цикличность поливов растений может проводиться как ежедневно или периодически. Создаваемый контур увлажнения не должен смыкаться с естественным контуром поднятия грунтовых вод. Полив целесообразно проводить многократными малыми нормами, рассчитанными на восполнение потерь на эвапотранспирацию в межполивной период.

19.3. Принимаемый в проекте режим орошения должен поддерживать в активном слое почвы оптимальный для данной культуры водно-воздушный и солевой режим при определённых природных и хозяйственных условиях с учётом принятого способа полива и параметров поливной техники.

19.4. Оросительная способность водосточника должна удовлетворять потребности рассматриваемого участка в поливной воде. Расчётные параметры сети и сооружений определяются в соответствии со СНиПом 2.06.03-85 пункт 2.2.

19.5. Дефицит водного баланса корнеобитаемого слоя сельскохозяйственных культур в условиях локального увлажнения почвенного профиля рассчитывается по формуле:

$$d = ET - P - q,$$

где: ET - эвапотранспирация (транспирация растений и испарение с поверхности почвы), $m^3/га$;

P - эффективные осадки, $m^3/га$;

q - подпитывание расчётного слоя почвы подземными водами, $m^3/га$.

19.6. Эвапотранспирация ET при микроорошении для условий аридной зоны вычисляется в зависимости от среднесуточной температуры воздуха:

$$ET = K_t ET_i,$$

где: K_t - биофизический коэффициент (расход влаги за расчётный период на $1^\circ C$ тепла), $m^3/га$;

ET_i - сумма среднесуточных температур за тот же период, $^\circ C$ (биофизические коэффициенты для различных сельхозкультур для аридной условий Таджикистана, разработаны НИИ земледелия и приводятся в различных инструкциях по орошению сельхозкультур).

19.7. Поливная норма для локального орошения определяется в зависимости от типа почв расчётной зоны, распространения корневой системы

и предполивной влажности, например на лёгких почвах перспективны учащенные поливы, на тяжелых- периодические.

19.8. Расход водовыпусков подбирается согласно каталога изделий завода изготовителя капельницы.

19.9. Поливную норму на одно растение (дерево) для лёгких почв рассчитывают по формуле:

$$m=0.001.n.q.t \text{ м}^3/\text{раст.},$$

где: n - число водовыпусков на одно растение;

q - расход водовыпуска-капельницы, л/ч;

t - время увлажнения почвенного профиля, час.

19.10. Число водовыпусков зависит от вида сельхозкультур, водно-физических свойств почвы и типа водовыпуска.

19.11. Выбор способа микроорошения – капельный полив или микродождевание должен решаться в каждом конкретном случае отдельно с учётом биологических особенностей садовых культур (опасность грибковых заболеваний некоторых растений при увлажнении их штамба).

19.12. Зона увлажнения при капельном орошении зависимости от площади питания растений рассчитывается по формуле:

$$S= n.w / a.b,$$

где: n – число водовыпусков;

w – площадь увлажнения от одного водовыпуска, м²;

a и b – расстояние между растениями в ряду между рядами этих растений (площадь питания), м.

19.13. Расход капельниц подбирается в зависимости от водно-физических свойств почвы, суточного водопотребления культуры, условий размываемости почвы.

19.14. Гидравлический расчёт оросительной сети ведётся на максимальный расход, соответствующий интенсивности водоподачи при минимальном межполивном периоде “Т”.

19.15. Площадь одновременного полива F (га) определяется как отношение всей Ω площади к количеству поливов в минимальный межполивной период(N):

$$F=\Omega / N, \text{ га}$$

Количество возможных поливов за время “Т” определяется по зависимости:

$$N = T / t,$$

где N – количество поливов;

T - минимальный межполивной период, час;

t - продолжительность полива с учётом времени заполнения сети, час.

19.16. Удельный расход при подаче установленной поливной нормы рассчитывают по формуле:

$$q = m / 86,4 \times T,$$

где: m - поливная норма, м³/га;

T - продолжительность полива, час.

Расход воды для площади одновременного полива определяется по формуле:

$$Q = q \cdot A / \eta,$$

19.17. Продолжительность полива при микроорошении принимается на условия промачивания расчётного почвенного слоя, необходимого для нормального развития растений. Для расчёта площадь увлажнения одной капельницей, и другие параметры увлажнения для садовых культур по опытным данным приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7. Рекомендации для определения параметров зоны увлажнения для расчёта при проектировании

Вид насаждений	Схема посадки, м	Параметры корневой зоны		Диаметр контура увлажнения от одного водовыпуска, м ²			Расход капельниц л/ч и количество водовыпусков, шт. на дерево		
		Глубина, м	Диаметр м ²	Легкие почвы	Средние почвы	Тяжелые почвы	Легкие почвы	Средние почвы	Тяжелые почвы
Садовые культуры	5x4 4x4	1,2	2,0	0,7...2,0	1,4...2,0	1,6...2,0	6/1	4/1	3/1
Интенсивный сад	3x2 4x2	1,2	1,5	0,7...2,0	1,4...2,0	1,6...2,0	3/1	3/1	2/1
Культура граната, виноградник и т.п.	3x2 4x2	0,9	1,0	0,7...2,0	1,4...2,0	1,6...2,0		2	2

Примечание: Насадки для микродождевания устанавливаются в зависимости от их типа (по цвету дроссельного вкладыша) и давления в поливной сети из расчёта один микродождеватель на 1-2 дерева.

Таблица 8. Площадь увлажнения одной капельницей в зависимости от её расхода и типа почвы, м²

№	Тип почвы по механическому составу	Расход капельницы, л/ч				
		2	4	6	8	10
1.	Глина	1,2	1,8	2,4	3,2	4,0
2.	Тяжелые суглинки	1,0	1,5	2,0	2,4	3,2
3.	Средние суглинки	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
4.	Супесчаные	0,6	0,8	1,0	1,4	1,9
5.	Песчаные	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2

20. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ МИКРООРОШЕНИЯ

20.1. Техническое обслуживание систем микроорошения включает следующие виды работ:

- периодическое обслуживание систем;
- подготовку к зимнему хранению;
- техническое обслуживание при хранении систем;
- расконсервация системы и подготовка к поливному сезону.

20.2. Периодическое техническое обслуживание проводится во время очередного полива и заключается в визуальной проверке работы капельниц и систем. В это время проводится прочистка засорённых капельниц, замена (если это возможно без больших потерь воды) пришедших в негодность, ремонт поливной сети. В случае, если эти операции требуют длительного ремонта, следует прекращать полив на это время. Если наблюдаемая неисправность практически не влияет на качество полива, то эта неисправность отмечается и её устранение производится в межполивной период.

20.3. В межполивном периоде проводят ремонт сети, устранение неисправностей, которые были отмечены во время полива и промывка сети 2-х процентным раствором соляной кислоты. Во время осмотра ведётся журнал обследования внутрихозяйственной сети, где указывается время проведения осмотра, промывки капельниц, ремонта сети, характер неисправности и т. п. После устранения неисправностей система подготавливается к очередному поливу. Во время проведения последнего полива проводится обследование системы с целью подготовки к зимнему хранению, отмечаются неисправности капельниц и сети.

20.4. После окончания поливного сезона необходима подготовка системы к зимнему периоду: опорожнение системы от воды, очистка колодцев от мусора и грязи, закрытие их крышками. Металлическую арматуру покрывают густым слоем смазки, влагомеры извлекают из грунта на зимнее хранение. Контрольно–измерительную аппаратуру на зимний период снимают, очищают от грязи и сдают на хранение в закрытые помещения. После этого составляется дефектная ведомость.

20.5. К концу поливного сезона оросительная сеть должна быть отремонтирована, проверка герметичности её частей, исправность регулирующей, измерительной и водомерной приборы в соответствии дефектной ведомостью. Кроме того, производят промывку оросительной сети. Промывку начинают с магистрального трубопровода, а затем промывают распределительные, участковые и поливные линии.

20.6. Для предупреждения засорения капельниц соединениями различных элементов промывать систему 10%-ным раствором гипохлорита, 2%-ным раствором пиросульфата натрия и т.п. Удобрения вносятся во время полива вместе с поливной водой через специальные устройства - гидроподкормщики.

20.7. В начале поливного сезона не менее чем за 10 дней до начала первого полива проводится пробный пуск воды в систему, проверяется работоспособность капельниц, состояние поливной сети и т.п. В оставшееся

время до первого полива устраняют недостатки в работе сети, проверяется готовность системы капельного орошения к началу сезона.

20.8. Техническое и эксплуатационное обслуживание насосов и насосных станций проводятся ежемесячно и периодически (1 раз через 240 часов работы), а также после окончания поливного сезона и перед началом очередного.

20.9. На основании материалов проведенных полевых исследований в различных опытно-производственных участках в таблице 9 приведены основные неисправности систем капельного орошения, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации капельной системы.

20.10. Поливальщик обязан произвести за смену визуальный осмотр всей работающей системы. Скорость поливальщика в условиях склоновых земель ($i \leq 0,2 \dots 0,3$) может достигать до 1...2 км/час.

Длина прохода на участке виноградника при схеме посадки 3,0x2,0 м составляет 1,65 км., а на участке сада при схеме посадке 4,0x 4,0 м и 4,0x5,0 м равна 1,25 км на 1 га площади.

Таблица 9. Характерные неисправности и методы их устранения в процессе эксплуатации

№	Неисправности	Причины	Методы устранения
1.	Подтекание воды из трубопроводов	Повреждение мест соединений труб или повреждение самих труб	Установка муфт в местах повреждений с затяжкой хомутами
2.	Подтекание воды из под капельниц или микрождевателей	Износ соединения водовыпусков с трубопроводом	Забить пробкой старое отверстие и рядом сделать новое
3.	Появление неравномерности в интенсивности водоподачи	Загрязнение в результате плохой работы фильтра «старение» резиновой мембраны капельниц, «старение» полиэтилена деталей водовыпусков	Промывка фильтра замена резиновой мембраны или самого водовыпуска
4.	Прекращение водоподачи из водовыпусков	Загрязнение водовыпусков, появление воздушных пробок в системе	Промывка водовыпуска и устройство вантузов
5.	Прекращение водоподачи из концевых водовыпусков	Появление воздушных пробок в конце поливных трубопроводов	Установка вантузов в конце поливных трубопроводов
6.	Подтекание воды из задвижек и вентиляей	Наличие лифтов, заклинивание затвора	Заменить неисправные части, проверить и смазать задвижки, набить сальники

7.	Некоторые водовыпуски не работают по длине поливного трубопровода	Недостаточность напора в поливной сети	Увеличить напор в сети с таким расчётом, чтобы в самой невыгодной точке напор был не менее 0,05-0,1 МПа
8.	Утечка воды на концах поливных трубопроводов и в стыках труб	Повреждение стыков, загрязнение или повреждение заглушек, износ соединений трубопроводов	Замена неисправных частей. Установка муфт, сварка соединений труб.

21. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

21.1. Оборудование системы и сооружений на ней должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91.

21.2. Охрана труда, техника безопасности труда в сооружениях и на объектах системы капельного орошения должны разрабатываться в соответствии с существующими законами и нормативно-правовыми актами в области охраны труда Республики Таджикистан

21.3. При проектировании механизации производственных процессов и технологического оборудования следует предусматривать следующие мероприятия по технике безопасности:

- все движущиеся части стационарных машин и агрегатов в местах возможного доступа к ним людей должны иметь ограждения (металлические сплошные или сетчатые кожухи, деревянные короба и т.д.);
- металлические части (корпуса, станины) машин и агрегатов с электроприводом должны быть заземлены;
- стационарные машины и агрегаты должны быть прочно установлены на фундаменты согласно паспортным данным.

21.4. В зданиях, не оборудованных противопожарным водопроводом, вблизи них необходимо предусматривать противопожарные посты, оборудованные щитами с противопожарным инвентарём, ящиками с песком или бочками с водой.

21.5. Все работы, выполняемые на системе, и связанные с обслуживанием оборудования, должны выполняться в соответствии со стандартами системы безопасности труда.

21.6. Все работы по применению минеральных удобрений, ядохимикатов и обезвреживанию стоков от промывки технологического оборудования должны проводиться в соответствии с действующими нормативными документами «Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению пестицидов (ядохимикатов) в сельском хозяйстве СП 1123-73», «Санитарные правила по устройству тракторов и сельскохозяйственных машин СП 4282-87», «Инструкция по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов в сельском хозяйстве», ГОСТ 12.3.041-86 и ГОСТ 12.3.037-84.

21.7. Для безопасности жизнедеятельности работающего персонала в рабочих помещениях следует обеспечивать гигиенические нормативы, установленные в санитарных нормах СанПиН 2.2.4.548-96 по параметрам микроклимата (температура, влажность, скорость движения воздуха), а также руководствоваться следующими документами:

- гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (ГН 1.2.1323-03 и ГН 1.2.1832-04);
- предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГН 2.2.5.1313-03);
- [СП 52.13330.2011](#) «Естественное и искусственное освещение».

21.8. Конструкция оборудования и его узлов должна обеспечивать безопасность и возможность обслуживания, ремонта и санитарной обработки.

21.9. Оросительное оборудование, работающее при повышенном давлении должно иметь предупреждающие графические символы по ГОСТ 12.4.026-2001.

22. ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

22.1. В целях охраны окружающей среды следует руководствоваться следующими нормативными документами:

- зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения (СанПиН 2.1.4.1110-02);
- требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников (СанПиН 2.1.4.1175-02);
- гигиенические требования к охране атмосферного воздуха населённых мест (СанПиН 2.1.6.983-00);
- порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов (СанПиН 3183-84);
- гигиенические требования к хранению, применению и транспортировке пестицидов и агрохимикатов (СанПиН 1.2.2584-10).

22.2. В целях охраны окружающей среды следует предусматривать следующие мероприятия:

- территория рабочего места должна быть благоустроена, озеленена и поддерживаться в хорошем санитарном состоянии;
- оборудование, применяемое для подкормки и химической обработки растений, почвы по окончании работ должно промываться. Технология обезвреживания стоков, полученных при мытье оборудования, должна соответствовать СанПиН 3183-84;
- все горючие технологические отходы, не загрязнённые ядохимикатами, ежедневно, в конце рабочего дня должны быть вынесены из рабочих помещений (зон) и вывезены на специальную площадку с последующей утилизацией. Сжигание отходов осуществляют в специально отведённых местах;
- отходы производства (битая посуда, инвентарь, неподдающиеся к переработке), загрязнённые пестицидами подлежат обезвреживанию и захоронению в соответствии с «Санитарными нормами и правилами порядка

накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов» (СанПиН 3183-84) и «Инструкцией по сбору, подготовке и отправке пришедших в негодность и запрещённых к применению в сельском хозяйстве пестицидов и тары из-под них».

22.3. Отбракованные, устаревшие и/или списанные изделия капельной системы, утратившие свои потребительские свойства подлежат списанию и утилизации или захоронению (уничтожению) согласно ГОСТ Р 52107-2003 и ГОСТ 30773-2001.

22.4. Утилизации подвергаются объекты для получения вторичного сырья (поливные трубопроводы капельного орошения, полиэтиленовые трубы, ёмкости, изделия из чёрных и цветных металлов и т.п.).

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. ГОСТ ИСО 9261-2004 - Оборудование сельскохозяйственное

оросительное. Трубопроводы для полива. Технические требования и методы испытаний.

2. ГОСТ 12.3.002-75 - Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.

3. ГОСТ 12.3.041-86 - Система стандартов безопасности труда. Применение пестицидов для защиты растений. Требования безопасности.

4. ГОСТ 12.3.037-84 - Система стандартов безопасности труда. Применение минеральных удобрений в сельском и лесном хозяйстве. Общие требования безопасности.

5. ГОСТ 18599-2001 - Трубы напорные из полиэтилена. Технические условия.

6. ИСО 12374:1995 - Орошение в сельском хозяйстве. Электропроводка и оборудование для оросительных установок с электрическим приводом или управлением.

7. ИСО 13457:2008 - Оборудование ирригационное сельскохозяйственное. Насосы для впрыскивания химикатов с гидроприводом.

8. ИСО 15873-2002 - Оборудование оросительное. Инжекторы типа Вентури для жидкостных добавок, работающие по принципу перепада давления.

9. ИСО 8779:2010 - Трубы (PE) полиэтиленовые для оросительных трубопроводов. Технические условия.

10. Капельное орошение (Пособие к СНиП 2.06.0.3-85). «Мелиоративные системы и сооружения». М., 1986 г.

11. Капельное орошение. Обзорная информация, М., 1973 г.

12. Мелиоративные системы и сооружения. СН РК 3.04-11-2013, Астана, 2015 г..

13. Проектирование систем капельного и подкранового орошения на базе технических средств Симферопольского завода. Дополнение к Пособию к СНиП 2.06.03-85 (капельное орошение). М., 1988 г.

14. Пулатов Я.Э. Рекомендации по применению технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур, Душанбе, 2014, 96 с.

15. Пулатов Я.Э. и др. Капельное орошение кукурузы и пшеницы в условиях Центрального Таджикистана. Материалы международной конференции по диагностике питания с/х культур, Душанбе, 27-30 октября, 1998, - с. 29-30.

16. Пулатов Я.Э., Юсупов М. Разработка технологии капельного орошения хлопчатника. Материалы Республиканской научно-практической конференции, «Проблемы мелиорации и орошаемого земледелия Таджикистана», Душанбе, 2001, - с.114-117.

17. Пулатов Я.Э. Капельное орошение тонковолокнистого хлопчатника с использованием пленочной мульчи в условиях Центрального Таджикистана. Материалы Респ.конференции. Душанбе, 2002, - с.116-119.

18. Пулатов Я.Э. Капельное орошение хлопчатника в условиях Гиссарской долины. Сборник научных трудов ТаджикНИИГиМ, Душанбе, 2007, -с.27-31.

19. Пулатов Я.Э., Бахриев С.Х. Способ капельного орошения садов и виноградников. Малый патент на изобретение №ТJ 612, Душанбе, 2014.
20. Рахматиллоев Р. Технология орошения хлопчатника при интенсивных способах возделывания в Таджикистане. Автореф. дисс. д.с.х.н., М., 2005 г.
21. Нурматов Н.К. Технология орошения сельскохозяйственных культур на склоновых землях. Душанбе, «Ирфон», 1991 г.
22. Олимов Х. Исследование технологии капельного орошения в Таджикистане и пути их внедрения на фермерских хозяйствах. Сборник: Международной конференции по региональному сотрудничеству в бассейнах трансграничных вод. Душанбе, 2005 г.
23. Олимов Х. Исследование техники и технологии капельного орошения садов в условиях каменистых земель Таджикистана. В кН: Мелиорация и водные ресурсы: проблемы и пути их решения. Душанбе, 2010 г.
24. Руководство по проектированию, строительству и эксплуатации систем капельного орошения ВТР-II-28-81., М., 1981 г.
25. СВОД ПРАВИЛ. Мелиоративные системы и сооружения. Оросительные системы. Системы капельного орошения. Общие требования. – Москва, 2013 г.
26. СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения».
27. СНиП 2.05.03-85 «Мосты и трубы».
28. СНиП 2.06.05-84 «Плотины из грунтовых материалов».
29. [СНиП 3.07.03-85 «Оградительные дамбы»](#).
30. СНиП 11.01-95 "Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений".
31. СНиП 1.04.03-85 “Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий зданий и сооружений”.
32. СанПиН 3183-84 “Порядок накопления, транспортирования, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов”.
33. СП 1123-73 “Санитарные правила по хранению, транспортировке и применению пестицидов (ядохимикатов) в сельском хозяйстве”.
34. СНиП РК 3.04.01-2008 «Гидротехнические сооружения. Основные положения проектирования».

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ И ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**Государственное учреждение «Таджикский научно-
исследовательский институт гидротехники и мелиорации»
(ГУ «ТаджикНИИГиМ»)**

**АГЕНТСТВО ПО МЕЛИОРАЦИИ И ИРРИГАЦИИ ПРИ
ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
Государственное унитарное предприятие «Проектный институт
«Таджикгипроводхоз»**

ПОСОБИЕ

ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, СТРОИТЕЛЬСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТАДЖИКИСТАНА

Настоящее пособие разработано под руководством доктора
сельскохозяйственных наук, профессора, член-корр. РНАН Пулатова Я.Э.

Все замечания и предложения по данному пособию просим выслать по адресу:
734064, Республика Таджикистан, г.Душанбе, ул.Шамси, 5/1,
ГУ «ТаджикНИИГиМ»,
тел: 235-35-23, 236-59-40, e-mail: taj.niigim@gmail.com

Реквизиты типографии:
