



Министерство Финансов
Республики Узбекистан
Департамент по управлению
Фондом мелиоративного
улучшения орошаемых
земель



Uzbekistan

Программа Развития
Организации Объединенных
Наций в Узбекистане

**Проект: "Содействие развитию потенциала Фонда
мелиоративного улучшения орошаемых земель"**

ПОСОБИЕ ПО ДРЕНИРОВАНИЮ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

ТАШКЕНТ-2012

В настоящем пособии, разработанном в рамках совместного проекта ПРООН и Министерства финансов Республики Узбекистан "Содействие развитию потенциала Фонда Мелиоративного Улучшения Орошаемых Земель" сделана попытка в краткой и доступной форме дать общие представления по вопросам дренирования орошаемых земель, с которыми сталкиваются специалисты мелиораторы в своей повседневной деятельности.

Пособие может быть также полезным для студентов и аспирантов, занимающихся расширением знаний в области мелиораций и орошаемого земледелия.

Разработчики:

А. Юсупов, директор Департамента по управлению Фондом мелиоративного улучшения орошаемых земель, национальный координатор проекта.

Н. Рахимов, руководитель проекта.

П. Умаров, национальный технический координатор проекта.

Программы Развития ООН в Узбекистане:

100029, г. Ташкент, ул. Т.Шевченко, 4

Тел.: (998-71) 120-34-50; факс: 120-34-50.

www.undp.uz

**Адрес Департамента Управления Фонда
мелиоративного улучшения орошаемых земель
при Министерстве финансов Республики Узбекистан:**

100017, г.Ташкент, ул. Истиклол, 29

Тел.: (998-71) 239-13-29; факс: (998-71) 239-12-61

www.lrf.uz

Содержание

Введение	4
1. Роль дренирования в мелиорации орошаемых земель.....	7
2. Типы дренажа и условия их применения	12
3. Способы и технология строительства систем закрытого дренажа	30
4. Организация и проведение ремонтно-восстановительных работ и эксплуатации коллекторно-дренажных систем	54
5. Список использованной литературы	70

Введение

Узбекистан, обладая мощным агроэкономическим потенциалом, основу которого составляют порядка 4,3 млн. га орошаемых земель, производит на них около 30% общей валовой продукции страны.

При этом около 75% общей орошаемой территории характеризуется недостаточной естественной дренированностью и нуждается в осуществлении мероприятий по искусственному дренажу.

Искусственная коллекторно-дренажная сеть, состоящая из регулирующих открытых и закрытых горизонтальных дрен, вертикального дренажа, а также принимающих и отводящих дренажный сток проводящих коллекторов была построена на площади порядка 2,8 млн. га и позволяла в какой-то мере поддерживать мелиоративное благополучие орошаемых земель.

Тем не менее, последующий анализ использования существующего агроэкономического потенциала показывал, что, несмотря на предпринятые в первые годы независимости меры по реформированию аграрного сектора путём развития фермерских хозяйств и их ассоциаций по использованию водных ресурсов на орошение, создания производственной и рыночной инфраструктуры, не везде способствовали увеличению сельскохозяйственной продукции и доходов сельского населения. Одной из основных причин сдерживания дальнейшего роста урожайности сельскохозяйственных культур и увеличения доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей являлось мелиоративное неблагополучие значительной части орошаемых земель.

Это было обусловлено отсутствием комплексного системного подхода при формировании проектов мелиоративных мероприятий, а также отсутствием конкретных источников их финансирования, слабой работой

образовавшихся ассоциаций водопотребителей и общим снижением объёмов мелиоративных работ. Всё это в конечном итоге привело к повышению уровня залегания и минерализации грунтовых вод, вызвавших рост засолённости и мелиоративное неблагополучие орошаемых земель.

В целях выправления создавшейся ситуации, в соответствии с Указом Президента Республики Узбекистан от 29 октября 2007г., за №. УП-3932 «О мерах по коренному совершенствованию системы мелиоративного улучшения орошаемых земель» и Постановления Президента Республики Узбекистан от 31 октября 2007г., за № ПП-718 «Об организации деятельности Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель при Министерстве финансов Республики Узбекистан» был создан Фонд мелиоративного улучшения орошаемых земель и Департамент по его управлению. Правовой основой деятельности Фонда мелиоративного улучшения земель и Департамента по его управлению являются также Постановление Президента Республики Узбекистан от 19 марта 2008г. за № ПП-817 «О Государственной программе мелиоративного улучшения орошаемых земель на период 2008–2012гг.» и Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан от 28 ноября 2008г. за № 261 «О мерах по совершенствованию формирования и реализации программ мелиоративного улучшения орошаемых земель», которым утверждены:

«Положение о порядке формирования, разработки, проведения экспертизы, утверждения и реализации проектов по мелиоративному улучшению орошаемых земель»;

«Положение о порядке формирования доходов и расходования средств Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель при Министерстве финансов Республики Узбекистан»;

Учитывая, что в комплексе мелиоративных мероприятий на орошаемых землях ведущим является гидротехнический

дренаж, представляющий собой основу мелиоративных объектов, главными направлениями первой Государственной программы являлись:

- строительство и реконструкция мелиоративных объектов;
- ремонтно-восстановительные работы на мелиоративных объектах;
- укрепление материально-технической базы специализированных строительных и эксплуатационных организаций, работающих над созданием и поддержанием мелиоративных объектов.

Важное значение коллекторно-дренажных систем, обеспечивающих создание необходимых условий для дальнейшего устойчивого развития сельскохозяйственного производства, заключается ещё и в том, что они наряду с экономическими и социальными задачами выполняют и экологическую функцию, направленную на предупреждение негативного влияния на природную среду, путём поддержания оптимального водно-солевого и питательного режимов почво-грунтов, исключающих возможность засоления и деградации земельно-водных ресурсов.

Настоящая публикация подготовлена в рамках совместного проекта Минфина РУз и ПРООН: "Содействие развитию потенциала Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель" по которому в соответствии с поручением Кабмина РУз за № 02/15-726 от 09.07.2009 Департамент по управлению Фондом мелиоративного улучшения орошаемых земель при Минфине РУз определён национальным исполнительным агентством.

Пособие является обобщением опыта дренажных работ, как по настоящим направлениям деятельности Фонда мелиоративного улучшения орошаемых земель, так и по прошлым проработкам НПО САНИИРИ, сотрудниками которого в разное время являлись авторы данного материала.

1. Роль дренирования в мелиорации орошаемых земель.

Под искусственным дренированием земель понимается процесс удаления из корнеобитаемой толщи почво-грунтов излишков влаги и соответствующего понижения глубины грунтовых вод. На землях, подверженных заболачиванию или засолению, дренаж применяют в тех случаях, когда обычными водохозяйственными и агрономическими мерами, включая правильный режим орошения и рациональную технику полива, нельзя достичь нужного осушения или же рассоления почвы. Особенно большое значение дренаж имеет на естественно не дренированных землях со слабо сточными или же бессточными минерализованными грунтовыми водами и почвами, подверженными засолению.

В соответствии с гидрогеологическим районированием, территории Узбекистана около 75 % земель существующего орошения, расположены в зонах недостаточной естественной дренированности, где орошение сопровождается подъемом грунтовых вод, повышением их минерализации и засолением почв. [1] Искусственный дренаж для таких земель является основным и решающим мероприятием для снижения уровня грунтовых вод за счёт обеспечения их оттока для эффективного проведения промывных поливов, рассоления почв и опреснения грунтовых вод. Основная роль искусственного дренажа состоит в поддержании на определенной глубине грунтовых вод и создания нисходящих токов, путём отвода излишков воды.

При осуществлении дренажных мероприятий очень важным является установление оптимальной глубины залегания грунтовых вод, при которой были бы устранены или сведены до минимума возможность реставрации засоления почв.

Мелиоративные исследования показывают, что при наличии пресных грунтовых вод (содержание

воднорастворимых солей до 1 г/л) оптимальным является их залегание на глубине 1 – 1.5 м. Подъём же грунтовых вод до отметок 0,5-0,6 м от поверхности земли недопустим, так как заболачивает почву и создаёт избыток влаги, недостаток аэрации (кислорода) для дыхания корней растений. В таких условиях растения угнетаются, количество, и качество их урожая снижаются.

При наличии минерализованных грунтовых вод, вызывающих засоление почвы, залегание их должно быть достаточно глубоким (ниже критического уровня) в целях уменьшения поступления солей в почву от грунтовых вод, а также успешного рассоления её путём применения дренажа и промывных поливов.

Для почв, в той или иной степени засоленных, критической является та глубина залегания грунтовых вод, при которой процессы засоления и рассоления почвы уравниваются. При критической глубине залегания грунтовых вод общий приход и общий расход солей в почве одинаковы за сезон и почва по степени засоленности остаётся прежней.

При глубине грунтовых вод выше критической в почвах преобладают восходящие солевые токи, приход солей больше их расхода, засоление почвы усиливается. При глубине ниже критической, наоборот, преобладают нисходящие солевые токи, содержание солей в почве (при определённых нормах орошения и её дренирования) уменьшается и почва постепенно рассоляется.

Для различных условий показатели критической глубины залегания грунтовых вод неодинаковы. Это зависит от многих факторов (климатические условия местности, состав выращиваемых культур и т.д.), но главным образом от капиллярных свойств почвы (её водоподъёмной способности) и степени минерализации грунтовых вод.

Например, для рыхлых микроструктурных суглинков Голодной степи, отличающихся (при прочих равных условиях)

большой водоподъемной способностью почво-грунтов, критическая глубина залегания грунтовых вод значительно больше, чем для плотных, тяжелых почво-грунтов восточных районов Ферганской долины.

При преобладающей на староорошаемых землях минерализации грунтовых вод 3-8 г/л критические глубины залегания грунтовых вод изменяются в основном от 2,0 до 2,5 – 2,7 метров в зависимости от механического состава почво-грунтов.

Мелиоративное состояние орошаемых земель в большей мере зависит от режима грунтовых вод (глубины их залегания, степени минерализации, состава солей в течение сезонов года или ряда лет). Режим грунтовых вод формируется под влиянием многих факторов: климатических, гидрогеологических, геоморфологических, геолого-литологических, биологических, ирригационно-хозяйственных. Различное сочетание и взаимодействие указанных факторов обуславливает особенности режима уровня и баланса грунтовых вод того или иного участка. На орошаемых землях грунтовые воды наиболее высоко залегают весной, наиболее глубоко осенью. В течение года разность максимального и минимального уровней залегания грунтовых вод (амплитуда колебаний) обычно изменяется в пределах 0,7-1,5 м. Подъем грунтовых вод начинается в зимний период и усиливается весной под влиянием главным образом атмосферных осадков, запасных и промывных поливов.

Минерализация грунтовых вод весной в связи с подъемом грунтовых вод и растворением солей находящихся в почве, обычно повышается, осенью снижается. Верхние слои грунтовых вод более минерализованы, чем нижние. В тоже время на дренированных землях при орошении и промывках, наоборот верхние слои грунтовых вод опресняются.

На большей части орошаемых земель, подверженных засолению, грунтовые воды залегают высоко – весной на глубине 1-1,5 м, осенью 2-3 м. Степень минерализации их разная – от слабой (1-3 г/л) до сильной (6-8 г/л и больше).

При разработке, для определенной территории, комплекса мелиоративных мероприятий, с установлением норм орошения и дренирования земель важно знать

соотношение между количеством воды, поступающей на участок за определенный отрезок времени, и количеством воды, которая уходит за пределы участка за этот же период времени, называемое водным балансом.

На орошаемых землях главными приходными статьями баланса грунтовых вод являются: пополнение за счет атмосферных осадков, ирригации (фильтрационных потерь воды из оросительных каналов и на полях орошения), а также притока грунтовых вод с соседних территорий. Расходные статьи слагаются в основном из суммарного испарения (расхода грунтовых вод на капиллярный подъем с испарением из почвы и на транспирацию растениями), подземный отток грунтовых вод, а также сток по коллекторно-дренажной сети (рис. 1).

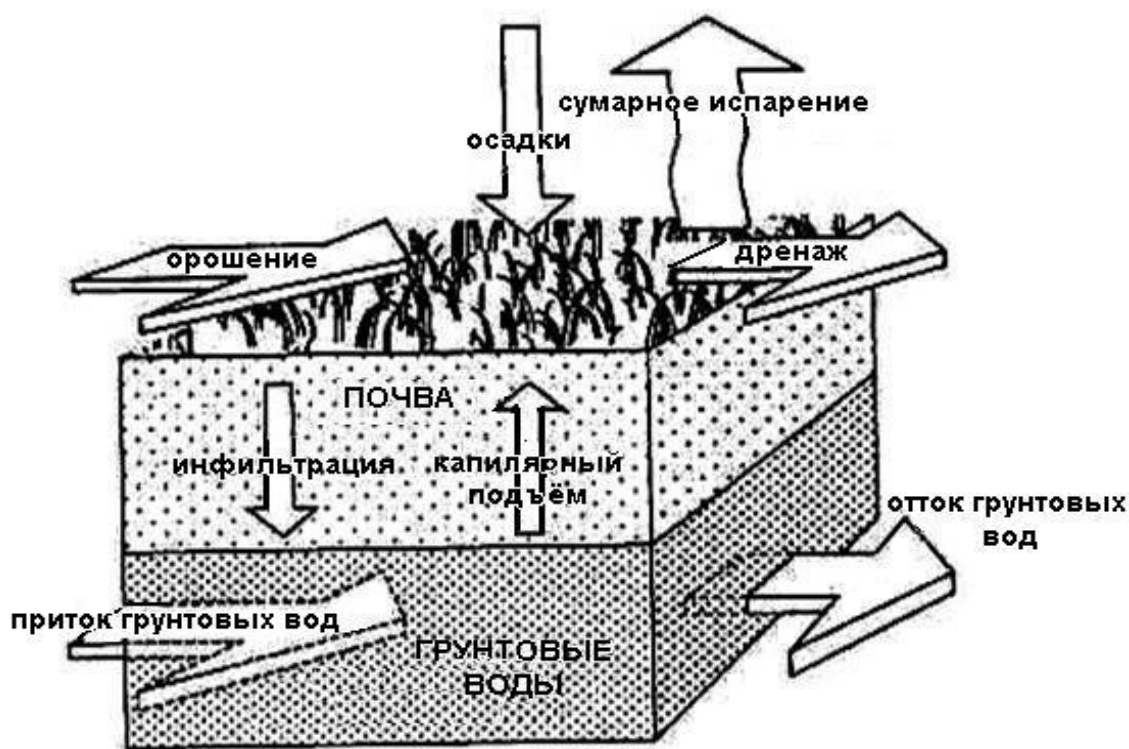


Рис. 1. Схема баланса грунтовых вод орошаемой территории.

Количественные соотношения приходных и расходных статей баланса грунтовых вод в зависимости от природных и ирригационно-хозяйственных условий района, хозяйства или участка могут быть разными. В связи с этим итог баланса может быть либо положительным (что означает подъем

уровня грунтовых вод) либо отрицательным (понижение уровня грунтовых вод), иногда уравновешенным.

На землях, подверженных засолению или заболачиванию, необходимо иметь отрицательный итог баланса, при котором общий расход грунтовых вод больше общего прихода.

Режим и баланс грунтовых вод в большой мере определяют солевой режим и баланс влаги и солей в почво-грунтах. Для оценки солевого баланса нужно знать: исходный запас солей в почве, приход и расход солей за определенный период времени. Наибольшую долю в расходе солей составляют вынос солей с промывными и поливными водами в собственную толщу почво-грунта, в грунтовые воды, а также через коллекторно-дренажную сеть. Результат солевого баланса почвы зависит в основном от соотношения прихода солей с оросительной водой, их накопления в почво-грунтах при испарении грунтовых вод и расхода, растворённых солей с дренажными водами. Однако не вся отводимая дренажная вода участвует в выносе солей из верхнего активного слоя почвы, определяющего её плодородие.

Во многих местах региона (Ферганская долина, Голодная степь и др.) грунтовые воды пополняются не только за счёт атмосферных осадков и фильтрационных вод из оросительных каналов и полей орошения, но также за счёт подпитки из подземных напорных вод.

При ухудшении мелиоративного состояния земель приход солей всегда больше их расхода. Размер прихода солей при определенных климатических условиях и глубине залегания грунтовых вод будет зависеть от степени минерализации оросительных и грунтовых вод, а также величины поступления в почву оросительных и расхода на испарение грунтовых вод.

Таким образом, необходимость применения дренажа полностью обосновывается анализом водного и солевого баланса орошаемой территории на основе прогноза режима грунтовых вод и определения потребной нагрузки на дренаж.

2. Типы дренажа и условия их применения.

Дренаж орошаемых земель это комплекс гидротехнических сооружений, состоящий из:

- регулирующих (полевых) дрен, предназначенных для приёма и удаления излишков почвенно-грунтовых вод и растворимых в них солей за пределы орошаемого поля;
- групповых дрен - собирателей стока регулирующих дрен одновременно, выполняющих также регулирующую роль;
- проводящих и отводящих коллекторов, предназначенных для сбора стока, поступающего из регулирующих дрен и собирателей, с целью его отведения за пределы дренируемой территории в реки или естественные понижения, служащие водоприёмниками.

Регулирующие дрены, как и собиратели, могут быть горизонтальными открытыми или закрытыми, вертикальными и комбинированными.

Открытый горизонтальный дренаж представляет собой разветвлённую сеть больших и малых земляных канав, дно которых вскрывает уровень грунтовых вод и обеспечивает свободный гравитационный отток фильтрационных и дренажных вод. (Рис.2).

Поступление воды в дренаж происходит самотеком под действием напора (h), образованного за счет разницы высотных отметок уровня грунтовой воды в центре между дренами и уровня воды над дном дрены (Рис.3). Поэтому дрены работают (принимают воду) только тогда когда поверхность грунтовых вод находится выше уровня дна дрен. Причём коллекторные канавы, которые, как правило, проводятся по естественным понижениям, выполняют двойную роль - они не, только отводят поступающую из регулирующих дрен воду, как отводящие коллектора, но и сами дренируют прилегающие территории.

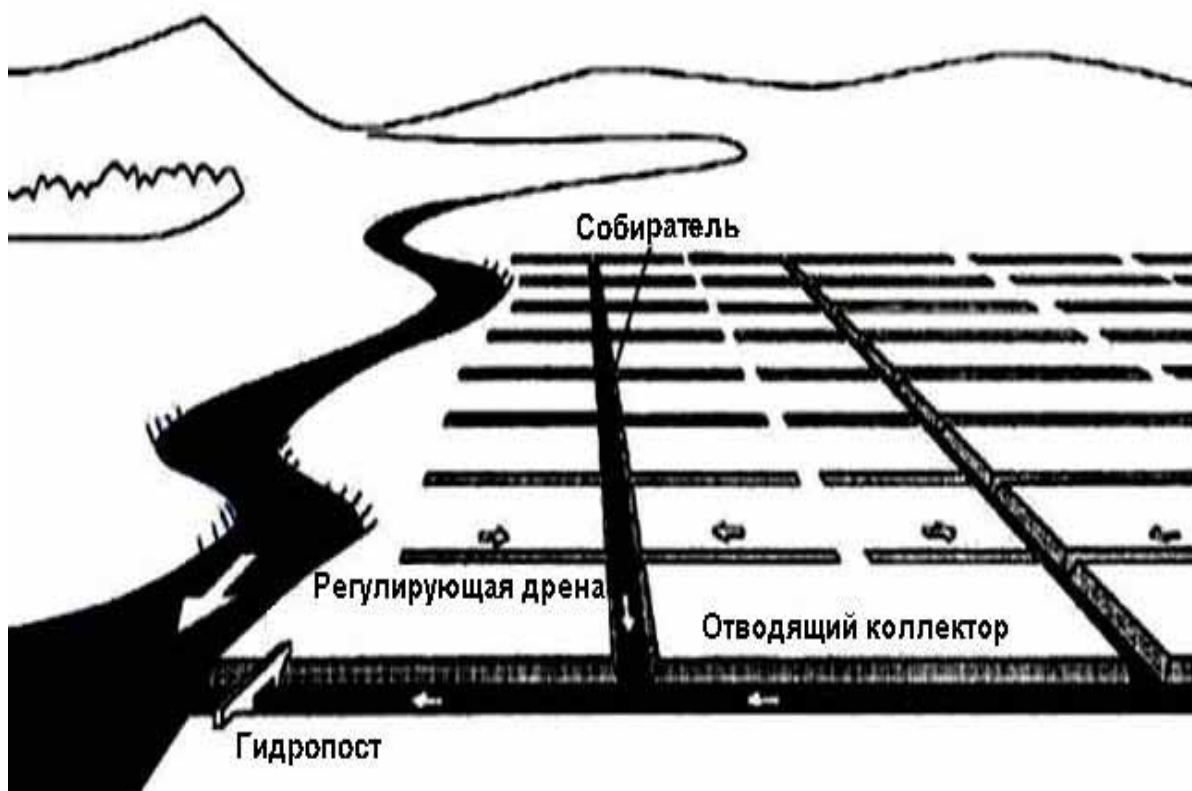


Рис. 2. Сеть регулирующих дрен, собирателей и отводящих коллекторов.

На землях, подверженных засолению глубокий дренаж более предпочтителен, чем мелкий, так как он позволяет:

- удерживать грунтовые воды на большей глубине и, следовательно, глубже рассолять почво-грунты при промывках;

- снизить интенсивность реставрации засоления почвы;

- увеличить расстояние между дренами, обеспечивая более полезное использование земли под посевы сельхозкультур.

Поэтому наиболее распространённые на староорошаемых землях региона глубины дрен составляют: 2,0-2,5 метра, для регулирующих дрен; 2,5-3,0 метра, для групповых дрен - собирателей; 3,0-4,0 метра и более для отводящих коллекторов.

При расчёте расстояний между дренами наряду с литологическим строением и проницаемостью почво-грунтов, учитывается модуль дренажного стока, установленный на основе водно-солевого баланса, как объём грунтовых вод (нагрузка на дренаж), подлежащий отводу с дренируемой

территории для поддержания уровня грунтовых вод на необходимой глубине. Модуль дренажного стока означает расход (отведение) дренажной воды в единицу времени с одного гектара (л/сек/га). На орошаемых, подверженных засолению землях, среднегодовой модуль дренажного стока обычно составляет, 0,15 л/сек/га для тяжёлых, 0,20 л/сек/га для средних, 0,25 л/сек/га для лёгких грунтов.

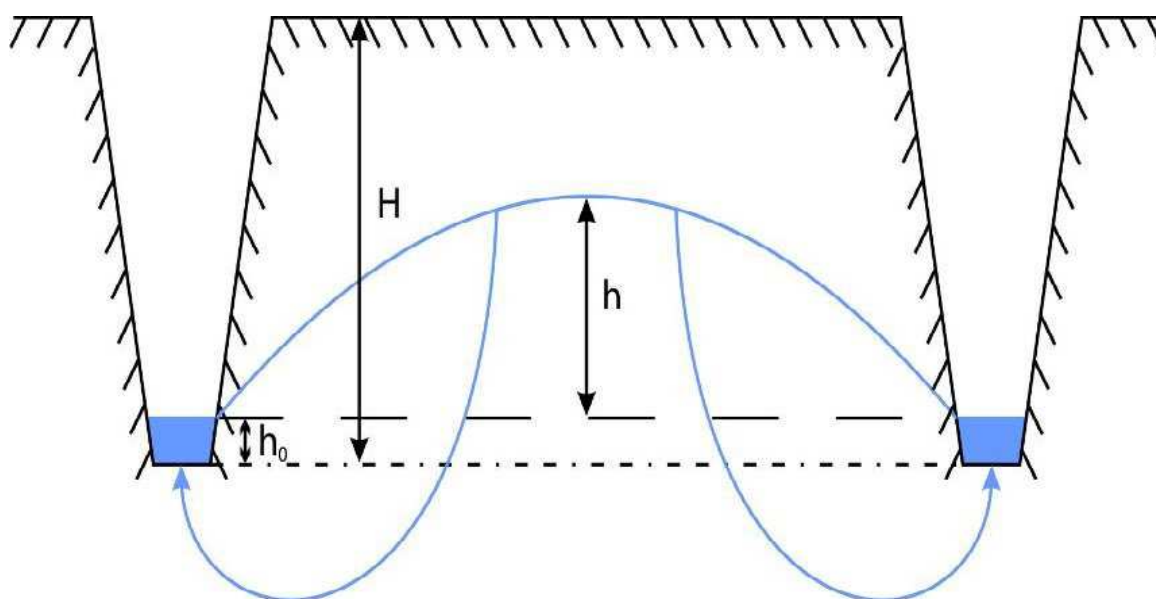


Рис. 3. Открытые регулирующие дрены и схема формирования к ним притока грунтовых вод.

На староорошаемых землях при глубине дрен 2-3 метра, расстояние между ними обычно составляет 100-200 м для тяжёлых, 200-350 м для средних и 350-500 м для лёгких грунтов.

Главной задачей дренажа является необходимость создать условия, обеспечивающие беспрепятственный отток дренажных вод в водоприёмники. С этой целью на коллекторах и дренах требуется своевременно удалять возможные обрушения и оползни, перемычки и подпруды, очищать от сорной растительности и заиления, заглублять путём извлечения грунта не с откосов, а из дна дрен (то есть не в “ширь”, а в “глубь”).

Открытый горизонтальный дренаж не смотря на простоту и сравнительно малые затраты на его устройство, классифицируется как не совершенный, так как имеет ряд существенных недостатков (Рис.4) среди которых:

- быстрая заиляемость и зарастаемость сорной растительностью, а также подверженность оползням и обрушениям, требует больших затрат на систематическую очистку и заглубление;
- затруднительность обеспечения своевременной оперативной очистки и заглубления дрен и коллекторов для поддержания их необходимой рабочей глубины, (особенно в условиях оплывающих грунтов), определяющей их дренирующее действие;
- открытые дренажи и коллектора, занимая большую площадь, способствуют потере орошаемых земель, мешают механизации сельхозработ и движению транспорта;
- при большом поступлении напорных подземных вод открытый дренаж не обеспечивает достаточного рассоляющего действия и требует больших затрат оросительной воды для достижения необходимой мелиоративной эффективности.

Всё это способствовало необходимости перехода на технически совершенные закрытые типы дренажа, первоначально внедрённые на новоосваиваемых, а затем и на староорошаемых землях Узбекистана в 70-80 годы прошлого столетия.

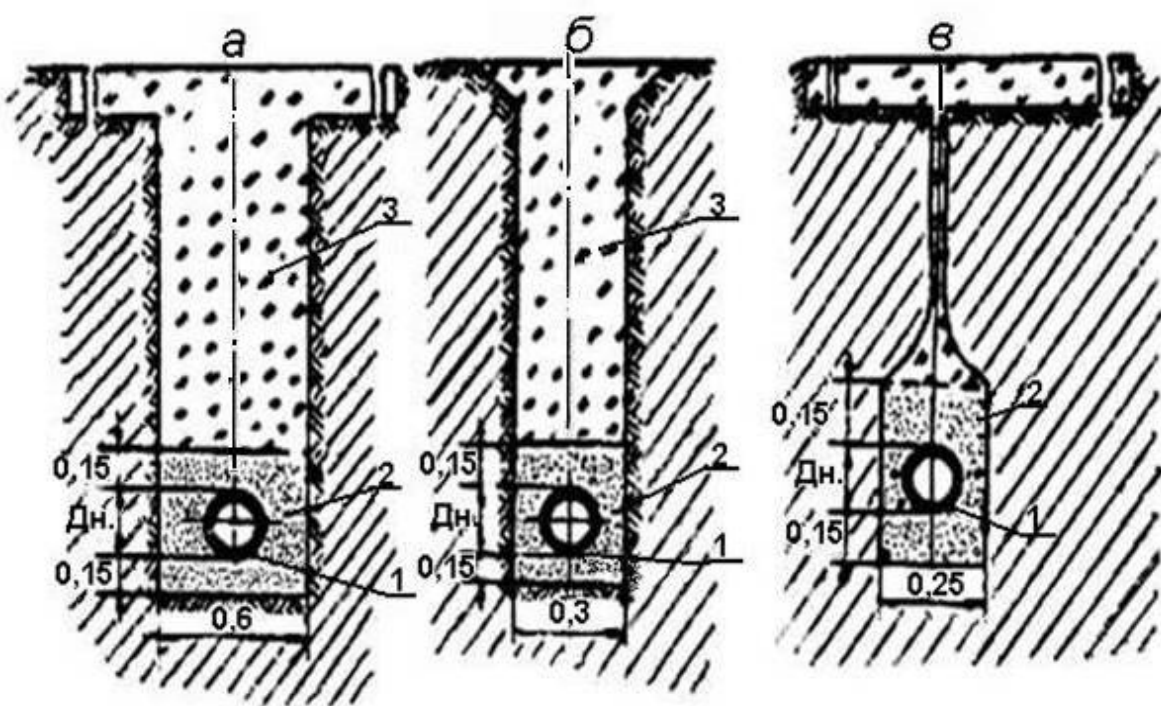
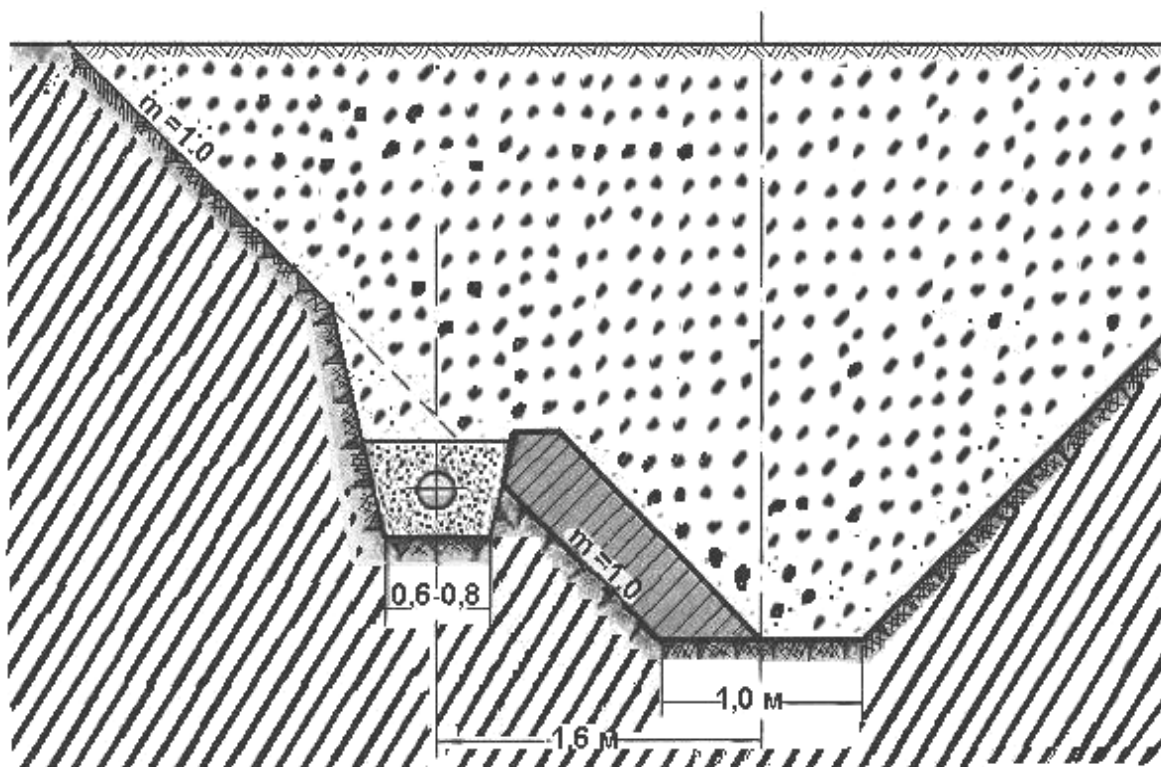


Рис. 4. Характерные недостатки открытой коллекторно-дренажной сети.

Степень технического совершенства закрытых дренажных систем определяется их способностью обеспечивать эффективное регулирование гидрогеолого - мелиоративных процессов при минимальных суммарных затратах на их строительство и эксплуатацию. Открытой на этих системах выполняется только отводящая часть в виде коллекторов, транспортирующих дренажный сток, формируемый закрытой регулирующей сетью, в водоприемник.

Закрытый горизонтальный дренаж является наиболее распространенным и представляет собой перфорированный трубопровод (из керамических, пластмассовых, асбестоцементных или других труб диаметром 0,07-0,3 м), уложенный под грунт на глубину 2,5-3,5 м и, окруженный защитно-фильтрующим слоем из искусственных покрытий или естественных песчаных и песчано-гравийных материалов толщиной 0,15-0,18 м, а также и их комбинаций. В зависимости от принятого способа строительства, закрытый горизонтальный дренаж, выполняется полумеханизированно - методом "полки" на откосе открытой дрены, или механизированно - траншейным, узкотраншейным и бестраншейным методами с помощью дреноукладчиков (Рис.5).





а - траншейный; б - узкотраншейный; в - бестраншейный.
 1 –перфорированная труба; 2 –обсыпка песчано-гравийной смесью;
 3 – грунт обратной засыпки

Рис.5. Полумеханизированная укладка закрытого горизонтального дренажа и схемы его конструктивных элементов при полумеханизированной и механизированной укладках.

В последнее время в основном применялись пластмассовые гофрированные трубы и искусственные защитно-фильтрующие материалы (синтетические волокна, нетканые, иглопробивные полотна), а также их комбинация с естественными фильтровыми смесями (Рис.6).



Рис. 6. Пластмассовые гофрированные трубы и искусственные защитно-фильтрующие материалы в строительстве закрытого горизонтального дренажа.

Поступление воды в дренаж происходит самотеком под действием напора, образованного за счет разницы в уровнях грунтовых вод между дренами и в полости перфорированного трубопровода, выведенного в коллектор (обычно открытый).

Для осуществления ремонтно-эксплуатационных работ на закрытой горизонтальной дрене предусматриваются необходимые сооружения (истоковые и смотровые колодцы, устья), выводимые на поверхность (Рис.7).



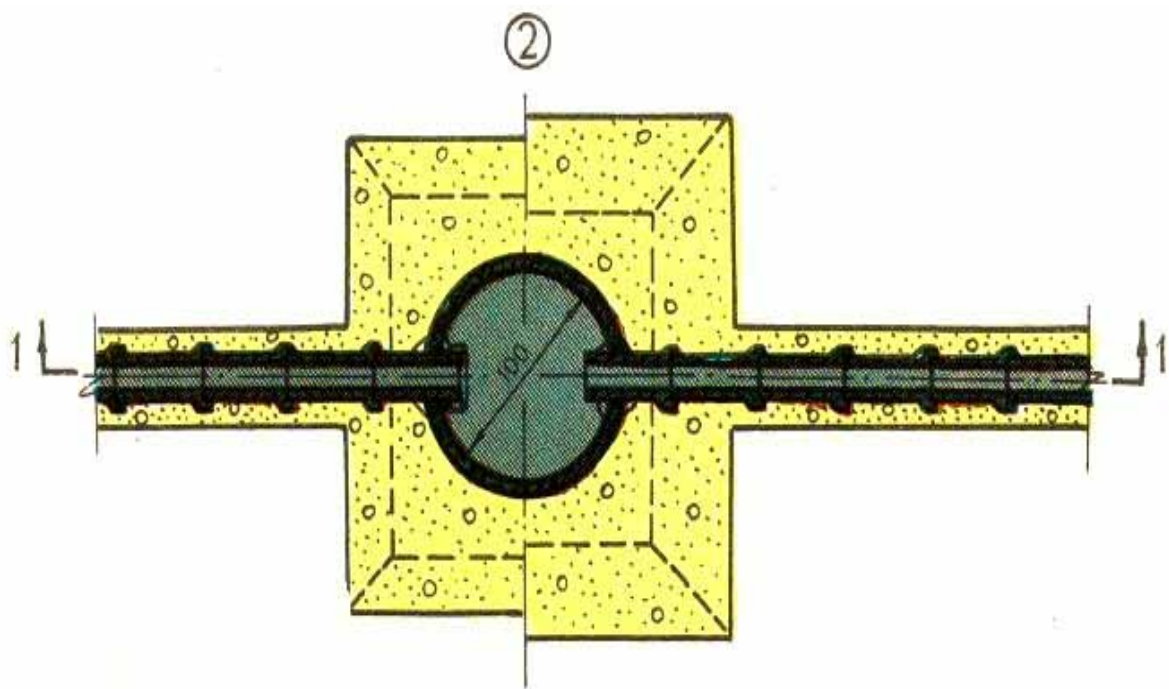


Рис. 7. Устройство смотрового колодца на закрытом горизонтальном дренаже из гончарных труб.

Преимуществом закрытого горизонтального дренажа является долговечность, небольшие эксплуатационные расходы, удобство для перемещения транспортных средств и механизмов на сельхозработах, значительная экономия

посевных площадей и оросительной воды.

Вертикальный дренаж представляет собой систему из буровой скважины с установленной по центру трубчатой колонной, состоящей из водоприемной и водопроводящей частей; водоподъемного оборудования; здания для станции управления; контрольно-измерительной аппаратуры, средств автоматики и телемеханики; линий электропередач; трансформаторной подстанции; площадки и подъездных дорог (Рис.8).

Скважины вертикального дренажа, выполняемые обычно диаметром 0,9-1,2 м, предназначены для воздействия на верхний ярус подземных вод и поэтому бурятся глубиной до 50-100 м. Водоприемная часть скважин размещается в хорошо проницаемых песчано-гравийных отложениях и оборудуется фильтровым каркасом, защищённым песчано-гравийной фильтровой обсыпкой. Водоподъёмное оборудование размещается в водопроводящей части труб, размещаемой над фильтровым каркасом.



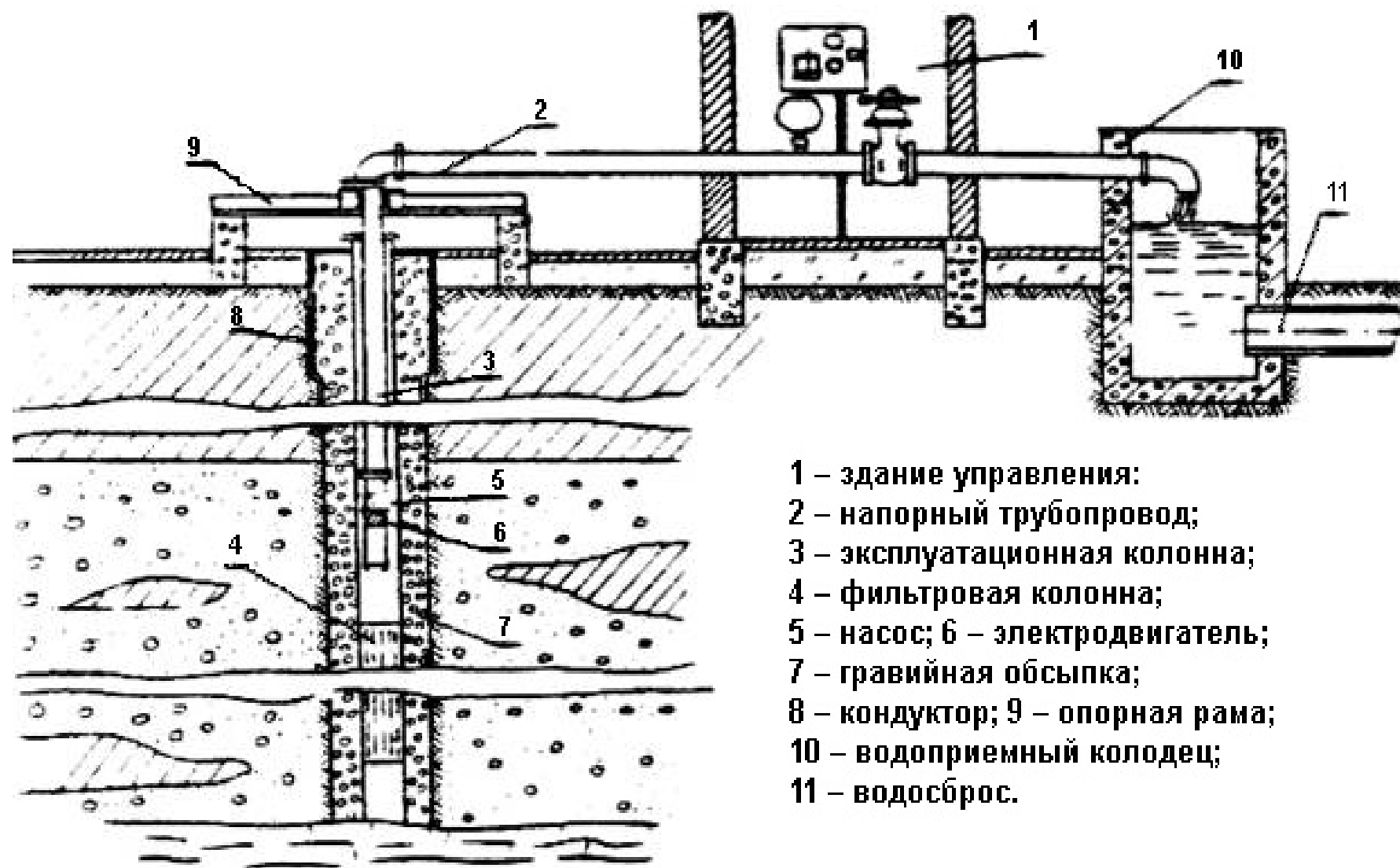


Рис. 8. Вертикальный дренаж и схема его наземных и подземных сооружений.

В качестве трубчатой колонны используются стальные обсадные, тонкостенные сварные, полимерные и асбестоцементные трубы, диаметром до 0,4 м, а для фильтрового каркаса применяются перфорированные трубы из тех же материалов или фильтры заводского изготовления.

Площадь обслуживания скважины зависит от гидрогеологических и хозяйственных условий и может достигать 100-150 га.

Комбинированный дренаж (Рис. 9) представляет собой систему из горизонтальных дрен (коллекторов), размещаемых в слабопроницаемом покровном мелкоземе, и подключённых к ним вертикальных самоизливающихся скважин, установленных водоприемной частью в хорошо проницаемый подстилающий слой.

На фоне такой системы возникающий при поливах напор, сопровождаемый подъемом грунтовых вод, передается в нижний хорошо проницаемый слой и формирует приток к вертикальным скважинам и самоизлив в сеть горизонтального дренажа.

Таким образом, самоизливающиеся скважины, размещаемые вдоль дрен, усиливая ее действие, соответственно позволяют значительно расширить междренные расстояния.

Для повышения водозахватной способности скважины комбинированного дренажа (глубиной не более 30 м) бурятся диаметром 500 мм и оборудуются гладкими пластмассовыми трубами диаметром 100 мм с перфорацией в нижней части, размещаемой в хорошо проницаемом подстилающем слое.

В качестве фильтровой защиты используется песчано-гравийная смесь специально подобранного состава, засыпаемая в затрубное пространство между водоподъемной колонной и стенками скважины. Расстояние между скважинами, устраиваемыми вдоль дрен, зависит от гидрогеологических условий и составляет 50-100 м. Скважины усилители могут подключаться как к открытым, так и к закрытым горизонтальным дренам или их смотровым колодцам (Рис. 10).

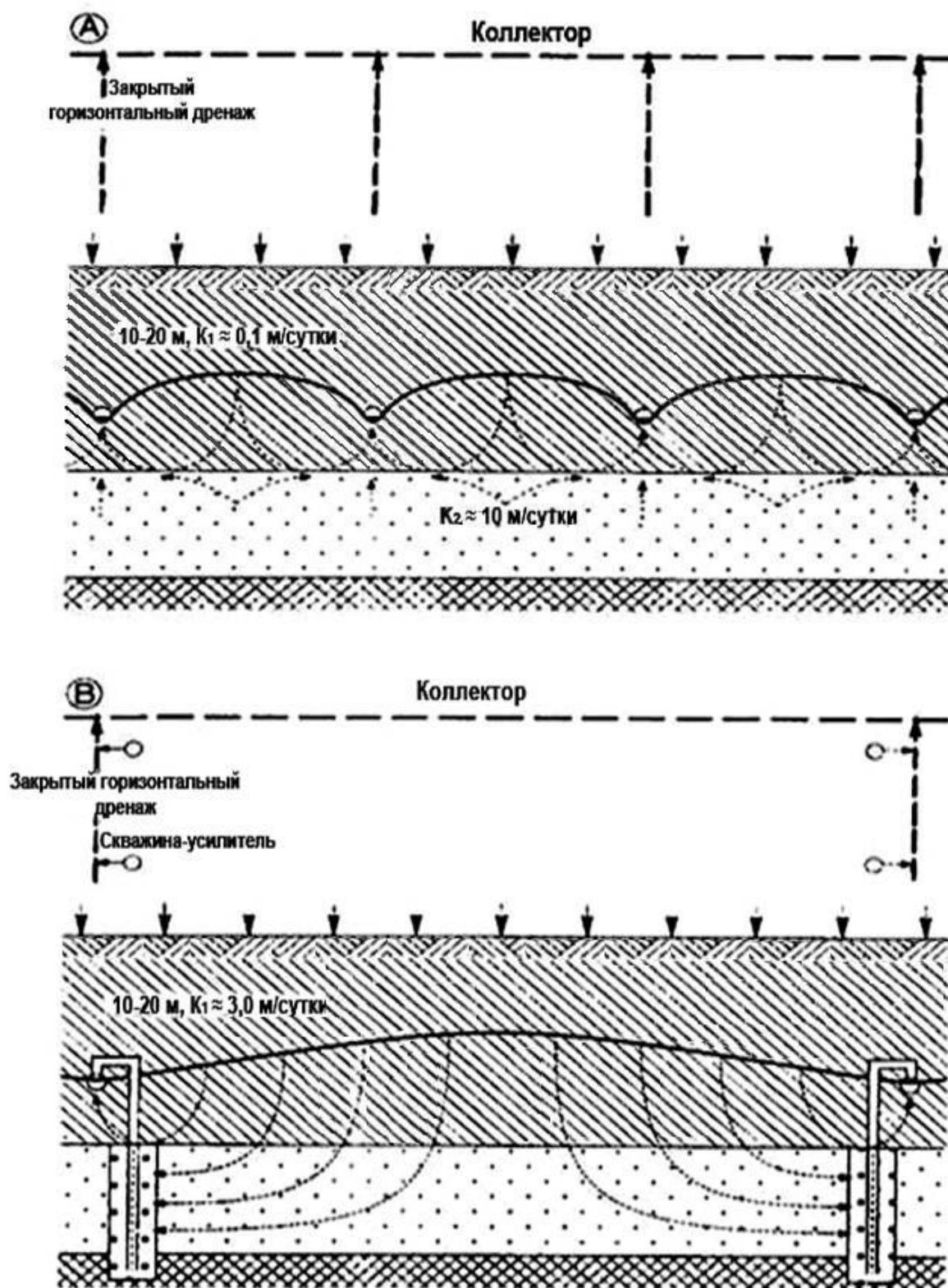


Рис. 9. Усиление закрытого горизонтального дренажа (А) самоизливающимися скважинами образует комбинированный дренаж (В).

В зависимости от природно-хозяйственных условий при создании систем комбинированного дренажа могут быть предусмотрены две схемы его размещения (Рис.11):

- площадная, когда в дополнение к открытым коллекторам, строят закрытые горизонтальные дрены и к ним подключаются скважины-усилители с шагом, не превышающим половину расстояния между дренами;
- линейная, по которой скважины-усилители располагаются с определённым шагом вдоль открытых коллекторов, обычно устраиваемых не чаще чем через 800 - 1000 метров.



Рис.11. Светодинамический макет комбинированного дренажа при площадной и линейной схемах размещения.

Условия применения каждого из выше перечисленных типов дренажа устанавливаются, прежде всего, на основе анализа гидрогеологических особенностей конкретной территории. Для этой цели можно воспользоваться классификацией Д.М. Каца [2] по степени естественной дренированности орошаемых районов (Табл.1).

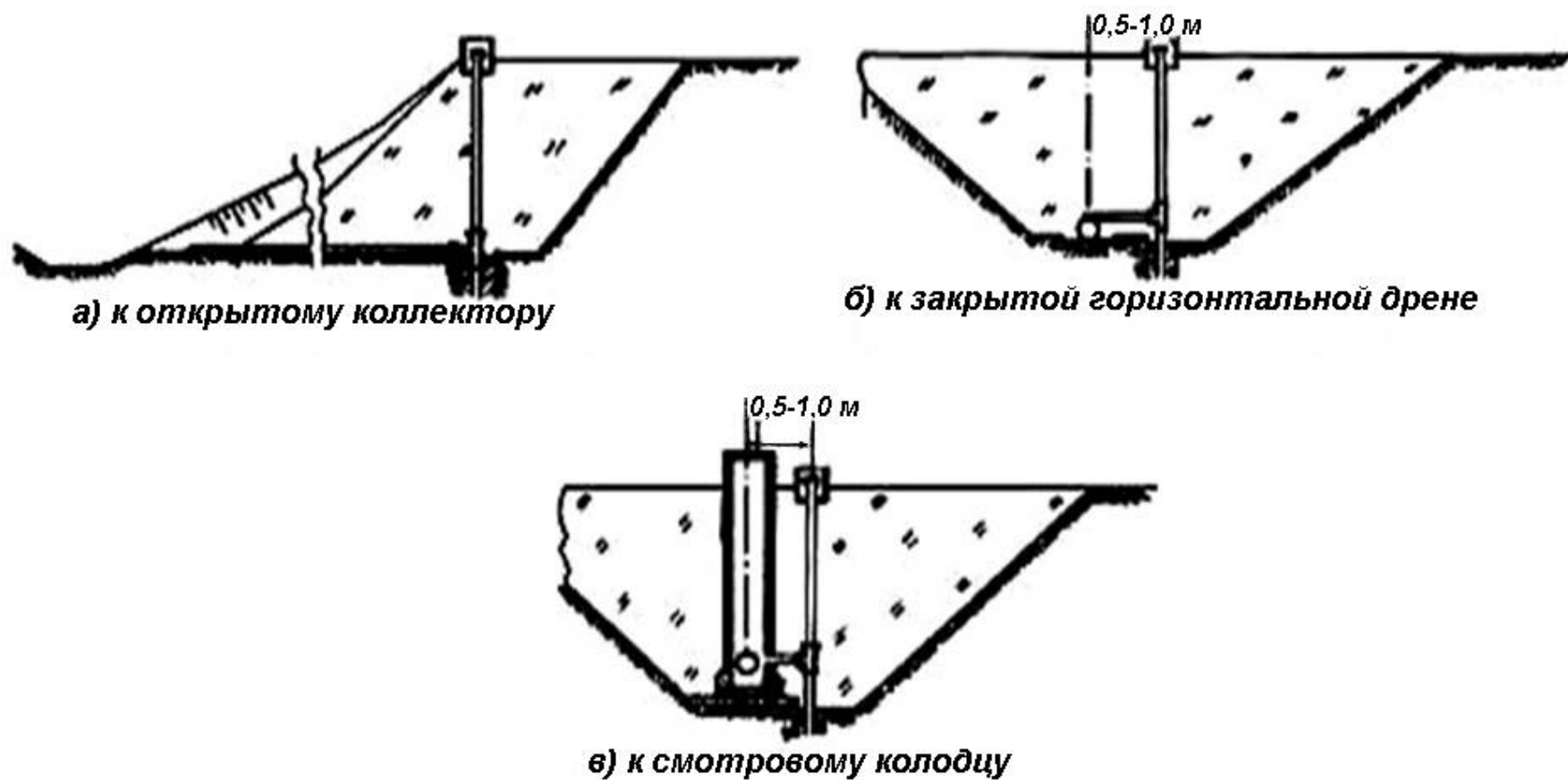


Рис. 10. Схемы подключения скважин усилителей к открытым и закрытым горизонтальным дренам или их смотровым колодцам

Таблица 1. Типы гидрогеологических условий рошаемых районов (по Д.М. Кацу) и выбор типов дренажа.

Типы гидрогеологических условий	Геоморфологический тип	Коэффициент фильтрации покровного слоя, м/сут	Толщина покровного слоя, м	Водопроницаемость пласта, м/с	Минерализация грунтовых вод	Напорность грунтовых вод	Засоленность почв	Рекомендуемый тип дренажа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А. Интенсивно-дренированные земли при однослойном строении пласта	Горные склоны, расчлененные предгорные долины, верхние глубоко расчлененные аллювиальные террасы верхние привершинные части конусов выноса	0,5	3-4	500	-	+	-	
Б. Дренированные земли, двухслойная среда	Нижние и средние аллювиальные галечниковые террасы	0,1-0,5	4-5	200-500	-	-	-	Выборочный горизонтальный или комбинированный
В. Слабодренированные земли .		0,5-1,0	8-10	500	-	+	-	Комбинированный горизонтальный
Г. Дренирование земли с двухслойной схемой строения пласта	Несовершенные конусы выноса, межадырные впадины.							
Д. Слабодренированные земли при двухслойном строении пласта	Нижние и средние аллювиальные террасы в межторных впадинах и на равнинах	0,5-1,0	8-10	500	+	-	-	Горизонтальный комбинированный
Е. Слабодренированные земли при двухслойном строении пласта	Субаэральные дельты рек на платформах и широкие аллювиальные террасы	0,1-1,5	10-20	200-500	+	+	+	Комбинированный вертикальный
Ж. Слабо и весьма слабодренированные земли при многослойном строении пласта	Зона выклинивания грунтовых вод	0,1-0,7	15-20	200-500	+	+	+	Вертикальный горизонтальный
З. Бессточные земли при двухслойном строении пласта	Древние и современные аллювиальные дельты	0,1-0,5	5-7	100-500	+	-	+	Комбинированный
И. Бессточные земли при однослойном строении пласта	Водораздельные массивы на платформах, широкие аллювиальные террасы	0,1-0,5		100	+	+	+	Горизонтальный
К. Бессточные земли в сложных геохимических условиях	Дельты рек в межтор низменностях	0,01-0,1		100-200	+	+	+	Горизонтальный
Л. Бессточные земли при однослойном строении пласта	Дедукционно -аккумулятивные равнины, предгорные аллювиально пролювиальные равнины	0,01-0,1		100	+	+	+	Горизонтальный
М. Весьма слабо дренированные и бессточные земли при двухслойном строении пласта	Зоны выклинивания района со сложными геохимическими условиями	0,1-0,5	10-20	100-200	+	+	+	Вертикальный комбинированный
Н. Бессточные земли при двухслойном и многослойном строении пласта	Зоны выклинивания районы со сложными геохимическими условиями	0,2-0,7	10	100	+	-	+	Горизонтальный комбинированный

В соответствии с этой классификацией горизонтальный дренаж перспективен в условиях преимущественно однородного строения грунтов с коэффициентом фильтрации от 0,01 до 1 м/сут и более, при близком (до 5 м) залегании водоупора. Он эффективен также в условиях неоднородного строения грунтов с маломощными (3-4 м) покровными мелкоземами, когда появляется возможность вскрывать хорошо проницаемые подстилающие (песок, гравий, и т.д.) слои и укладывать в них горизонтальные дрены.

Вертикальный дренаж перспективен в условиях преимущественно неоднородного строения почво-грунтов с мощными (15-45 м) покровными мелкоземами, подстилаемыми хорошо проницаемыми песчано-гравийными слоями мощностью более 5 м и водопроводимостью более 100 м²/сут. Он может быть эффективен и при меньшей водопроводимости в условиях слабой проницаемости (менее 0,1 м/сут) покровных мелкоземов или напорности подземных вод подстилающих слоев. Ограничения по мощности покровного мелкозема обусловлены тем, что при мощностях менее 15 м на фоне вертикального дренажа создается пространственная неравномерность по глубине залегания грунтовых вод, скорости их снижения и темпам рассоления почво-грунтов, а при мощностях более 45 м резко возрастают сопротивления покровного мелкозема и теряется гидравлическая связь грунтовых вод покровного мелкозема, с подземными водами подстилающих слоёв.

Комбинированный дренаж перспективен в условиях неоднородного строения почво-грунтов, сложенных покровными слабо проницаемыми (0,01-0,5 м/сут) мелкоземами мощностью от 5 до 15 м и хорошо проницаемыми (более 10 м/сут), подстилающими слоями с напорными или безнапорными подземными водами.

Неприменимость комбинированного дренажа в условиях маломощных покровных мелкоземов объясняется тем, что укладка его горизонтального элемента (глубиной 3-4 м) непосредственно в подстилающие хорошо проницаемые слои исключает необходимость устройства его вертикального элемента (скважин). А при мощностях покровных мелкоземов более 15 м начинают возрастать его геофильтрационные сопротивления и гидравлические потери. В условиях же слабой проницаемости покровных мелкоземов (менее 0,1 м/сут, когда дренирующей способностью горизонтальной сети можно пренебречь, её можно заменить неперфорированным "глухим" водоводом, лишь транспортирующим дренажный сток, поступающий из самоизливающихся скважин комбинированного дренажа.

3. Способы и технология строительства систем закрытого дренажа.

Практически все, широко применявшиеся в прошлом, методы строительства совершенных типов дренажа разрабатывались или проходили апробацию в Узбекистане на объектах освоения новых земель Голодной и Каршинской степей.

Так, широкое производственное внедрение закрытого горизонтального дренажа, развернувшееся в Голодной степи с 1956 года, позволило полностью отработать технологию строительства, основанную на механизации всех основных операций. В соответствии с известными проработками (В.А. Духовный, Е.Д. Томин и др.) [3,4] строительство закрытого горизонтального дренажа осуществлялось в основном траншейным, узкотраншейным и бестраншейным способами (Рис.12).

Способ строительства зависит от положения уровня

грунтовых вод и глубины укладки дренажа; литологического строения и характеристики грунтов на этой глубине и определяет выбор конструкции водоприемной части дрены.

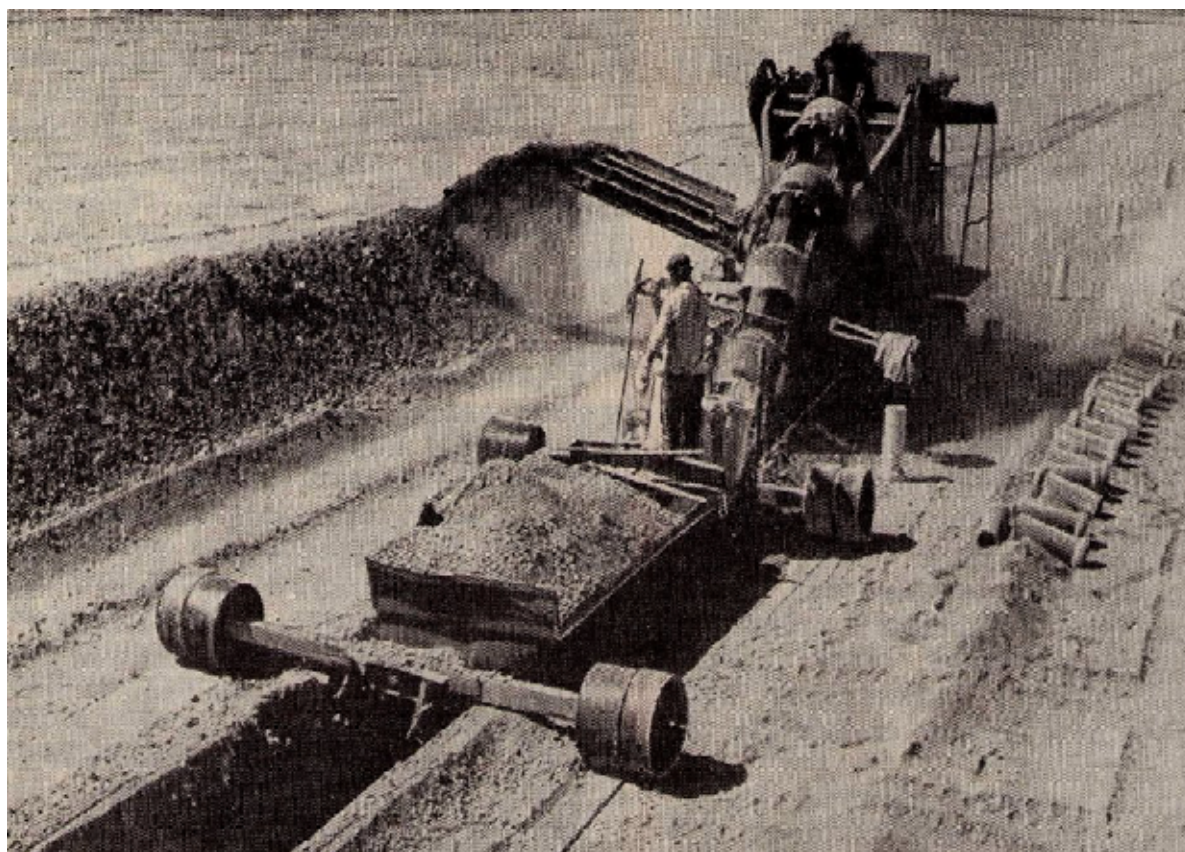


Рис. 12. Опыт первых механизированных укладок закрытого горизонтального дренажа траншейным дреноукладчиком ЭД-3,0А в Сырдарьинской области (Ирригация Узбекистана, том 2, стр.240, Ташкент 1975).

В свою очередь конструкции водоприемной части могут систематизироваться сочетанием трубчатой линии (скважностью до 0,3%) различающейся по видам и материалу труб (короткомерные из керамики, пористого бетона или асбестоцемента; длинномерные - гладкие или гофрированные пластмассовые из полиэтилена или поливинилхлорида) их перфорации (зазоры в стыках между звеньями труб, отверстия в стенках) и многообразия фильтровой защиты, различающейся по происхождению материала (естественный из песчаной или песчано-гравийной смеси; искусственный из

стеклохолста, синтетических волокон, нетканых иглопробивных полотен; комбинированный из искусственного материала и естественной смеси). При этом конструкция водоприемной части с фильтровой защитой из естественных обсыпок кондиционного состава, является наиболее перспективной, так как обеспечивает высокую водозахватную способность дрены и её надежную работу в любых гидрогеологических условиях. Состав фильтровой обсыпки подбирается в зависимости от механического состава, связанности и фильтрационных свойств дренируемого грунта. Подбор производится по критериям защиты дренируемого грунта от фильтрационных деформаций (на контакте “дренируемый грунт- фильтр”) и недопущения просыпания и суффозии частиц фильтра через водоприемные отверстия в трубчатую линию (на контакте “фильтр – перфорация”). Причем, водопроницаемость подобранного фильтра должна быть выше водопроницаемости дренируемого грунта не менее чем в 5-10 раз.

Траншейный и узкотраншейный способы применимы в условиях устойчивых грунтов, способных обеспечить вертикальность стенок, отрываемой траншеи. Причем если первый способ применим, только при глубине грунтовых вод ниже дна отрываемой траншеи, то возможности второго шире, и он может применяться и при глубине грунтовых вод на уровне или даже выше (до 0,5 м) отметки заложения водоприемной части дрены.

Бестраншейный способ применим в любых условиях, как устойчивых, так и неустойчивых грунтов, но в основном предназначается для укладки дренажа при близком (насколько позволяют условия проходимости механизмов) уровне залегания грунтовые вод.

Независимо от способа строительства, технологический процесс состоит из следующих основных этапов:

подготовительный - вынос проекта в натуру, подготовка трассы дрены, комплектация объекта необходимыми

материалами,

основной - рытье траншей или щелей, укладка дренажной линии.

вспомогательный - доставка стройматериалов и конструкций, их раскладка по трасе дрены,

заключительный - обратная засыпка траншеи или заделка щелей, установка сооружений и планировка трассы дрен.

В комплексе машин, используемых на строительство, ведущей является дреноукладчик, который, в зависимости от характера действия рабочего органа и параметров открываемой траншеи (щели) может быть траншейным, узкотраншейным и бестраншейным (Таблица 2).

Принцип работы траншейных и узкотраншейных дреноукладчиков, с рабочим органом активного действия, состоит в одновременной и непрерывной отрывке траншеи, укладки дрены, начиная от устья до её истока. Принцип же работы бестраншейных дреноукладчиков с рабочим органом пассивного действия, отличается лишь тем, что грунт не разрабатывается и вместо траншеи прорезается щель необходимой глубины, куда укладывается дренажные трубы. После прохода такого рабочего органа щель смыкается, а на поверхности остаются валики вспученного грунта.

При траншейном способе строительства применяются дреноукладчики ЭД-3,0, ЭТЦ-406 с подачей в сухую траншею керамических или гончарных раструбных труб в круговой песчаной обсыпке. При этом водоприёмная часть трубчатой линии остаётся в нижней трети диаметра раструба герметично закрытого в верхней части.

Дреноукладчик ЭД-3,0 работает с постоянной глубиной копания 3 м, необходимый уклон дрены (не менее 0,001) обеспечивается продвижением по заранее спланированной под заданный уклон трассе. Для укладки дрены на большую глубину, планируемая трасса углубляется на соответствующую величину, образуя так называемое "корыто".

В то же время для дреноукладчика ЭТЦ-406 такой необходимости нет, так как он снабжен полуавтоматической системой выдерживания заданного уклона по каперному тросу и может вести бесступенчатое регулирование глубины укладки дренажа до 4,0 м.

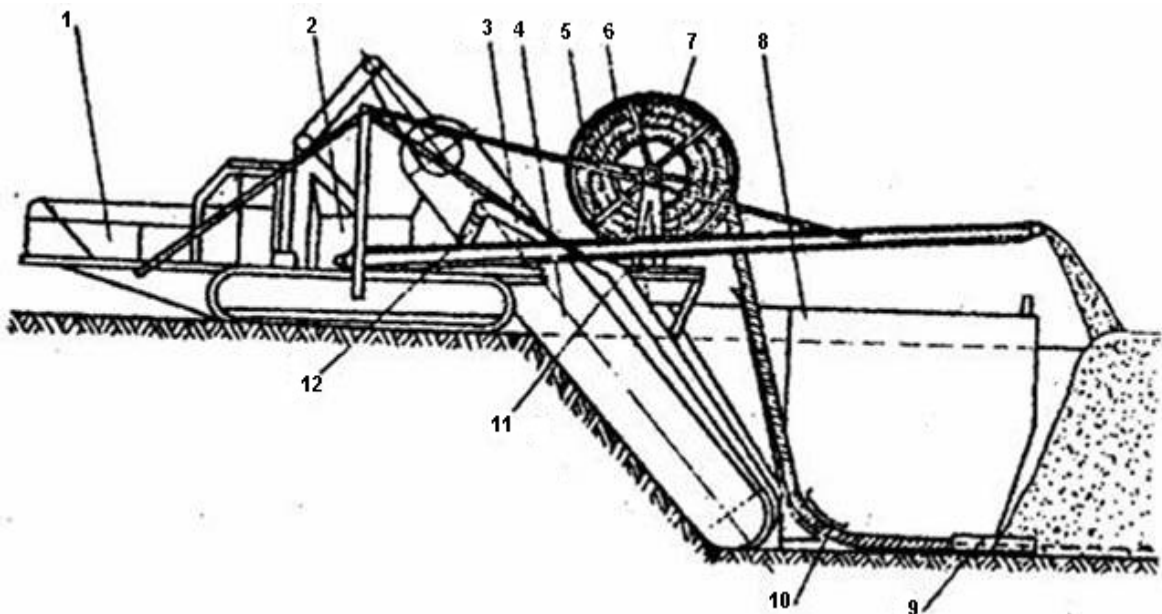
При узкотраншейном способе строительства дреноукладчиками ЭТЦ-406А, ДУ-35-02, ДУ-301, ДТП-4,0 применяются гофрированные пластмассовые трубы с фильтром из песчаной смеси кондиционного состава или комбинированным с песчаной смесью некондиционного состава и искусственным рулонным материалом (Рис.13).

Применение фильтров только из искусственных рулонных материалов допустимо лишь при укладке дрен в сухие грунты с коэффициентом фильтрации более 0.3 м/сут так, как при работе в водонасыщенных разжиженных грунтах происходит их кольяматация, а в грунтах с меньшей водопроницаемостью снижается водозахватная способность дрен.

При бестраншейном способе строительства может применяться дреноукладчик типа МД-12, представляющий собой самоходную машину на базе трактора К-701 на гусеничном (из элементов гусеничной цепи трактора Т-130Г) ходу с навесным пассивным рабочим органом через, который протаскиваются перфорированные пластмассовые трубы с тканевым фильтром. Для укладки дренажа в условиях грунтов с низкой проницаемостью более перспективным представляется дреноукладчик БДМ-300, позволяющий укладывать пластмассовые трубы с песчаным фильтром, обеспечивающим большую водоприёмную способность и надёжность дрен. В тоже время при применении БДМ-300, исходя из необходимости приложения значительных тяговых усилий для протаскивания в грунте пассивного рабочего органа, требуется комплектация двумя дополнительными тракторами типа ДЭТ -250.

Таблица 2. Типы дренаукладчиков

Наименование показателей	Типы дренаукладчиков								
	траншейный		узкотраншейный					бестраншейный	
	ЭД-3,0	ЭТЦ-202	ЭТЦ-406А	Супергиганты Динопак-525, Стинберген 400	ДУ-301	ДУ-35-02	ДТП-4,0	МД-12	БДМ-300
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Параметры траншеи:									
Ширина, м	0,6	0,6	0,3	0,3-0,4/0,2-0,4	0,3	0,35	0,3	0,2	0,25
Глубина, м	3	4	4,5	2,5-3,5	3	2,5-3,5	2,5-4,0	1,5-1,8	2,0-2,5
Укладываемые трубы: тип	керами- ческая	керами- ческая	пластмас- совая	пластмас- совая	пластмас- совая	пластмас- совая	пластмас- совая	пластмас- совая	пластмас- совая
Наружный диаметр, м	0,13-0,3	0,13-0,3	0,09-0,2	0,075-0,15	0,075-0,15	0,09-0,2	0,075-0,15	0,07-0,09	0,075-0,15
Вид фильтровой защиты	песок	песок	песок	песок + искусственный материал	песок	песок + искусственный материал	песок	искусст- венный материал	песок + искусст- венный материал
Тип роющего органа	цепной с ковшом	цепной скребковый	цепной с резцами	цепной с резцами	цепной с ковшом	цепной с резцами	цепной скребковый	пассивный нож	пассивный нож
Способ выдерживания уклона	планировка трассы	полуавтомат	автомат	полуавтомат	планировка трассы	автомат	автомат	полуавтомат	планировка трассы
Техническая производительность, м.ч	до 130	до 150	до 200	до 100	до 150	до 300	до 100	до 500	до 1000
Условия работ:									
- уровень грунтовых вод	низкий	низкий	высокий	средний	низкий	средний	низкий	высокий	высокий
- категория прочности грунта	I-III	I-III	I-III	I-III	I-III	I-II	I-IV	I-III	I-III
- Масса, т	21	42,8	40	35/25	24,5	24	32,5	61	110,5
Обслуживающий персонал	3	3	4	2	2	2	2	2	5



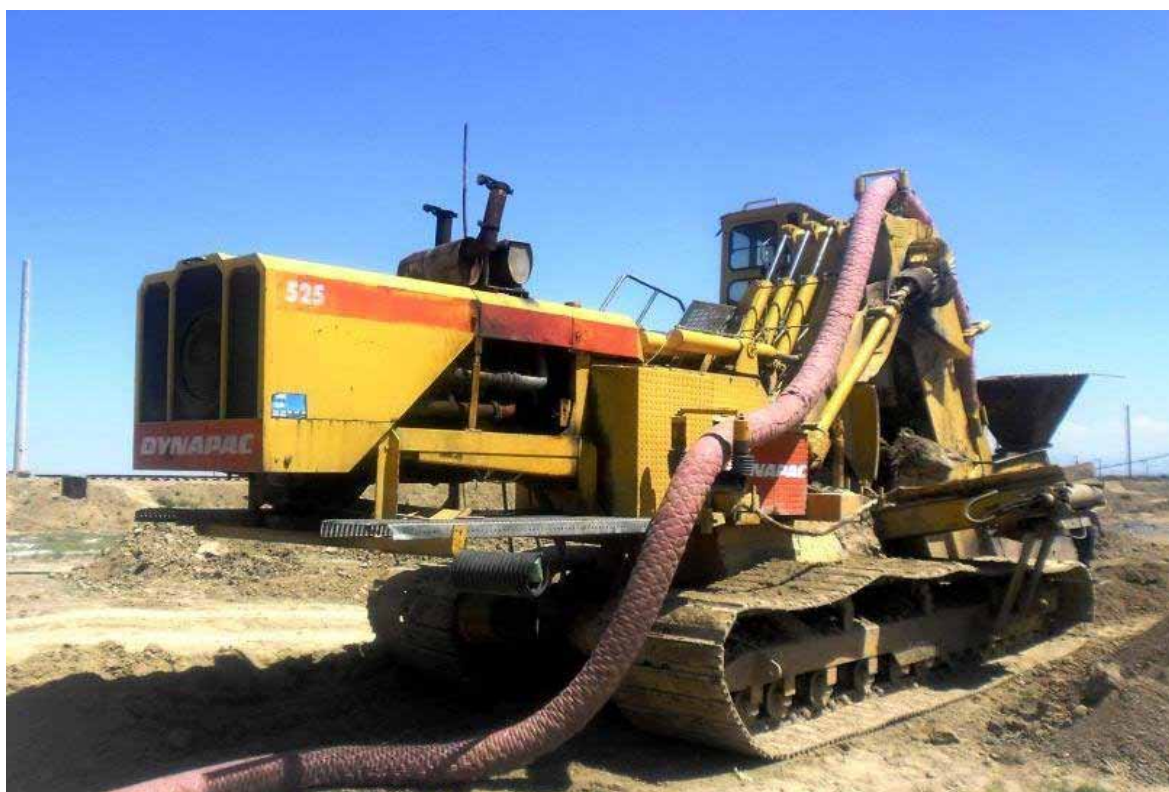
1 - тягач, 2 - лебедка, 3 - подвеска рабочего органа;
 4 - рабочий орган, 5 - продольный транспортер; 6 - подъемная рама; 7 - барабан с трубой; 8 - бункер; 9 - защитный кожух; 10 - прижим, 11 - кронштейн; 12 - гидросистема.

Рис. 13. Узкотраншейный дреноукладчик марки ДТП – 4,0 в транспортном положении и общая схема дреноукладчиков в рабочем положении.

В 80-90-х годах в Узбекистан были завезены узкотраншейные дреноукладчики супергиганты зарубежного производства как DYNAPAC (Германия) и STEENBERGEN (Голландия) (Рис. 14):



a) "BSS-4000 Steenberg Hollandrain



б) DYNAPAC 525

Рис. 14. Процесс укладки закрытого горизонтального дренажа супергигантами зарубежного производства.

При бестраншейном способе строительства применяются дреноукладчики типа МД-12 и БДМ-300. Если применение последнего дреноукладчика требует точной планировки трассы под уклон дрены, то применение первого, снабженного автоматической системой выдерживания заданного уклона по лазерному лучу, исключает необходимость в этих работах (Рис. 15).

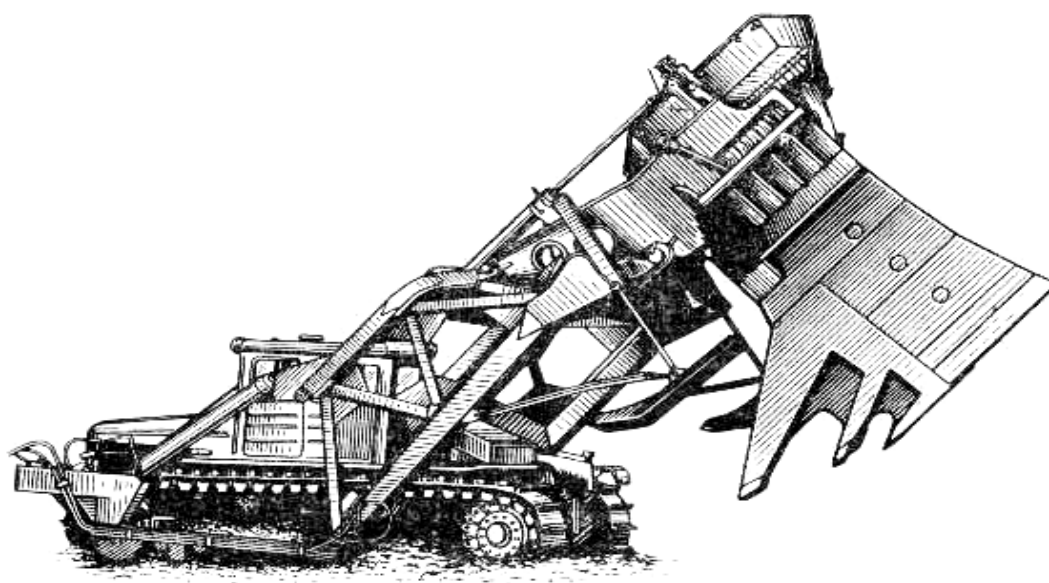


Рис. 15. Бестраншейный дреноукладчик МД-12 в транспортном положении

При строительстве горизонтального дренажа комплексно-механизированным способом наряду с ведущей машиной применяются и вспомогательная техника в виде:

- скреперов или автогрейдеров для планировки пути дреноукладчика, трассы дрены после её укладки и обратной засыпки;
- автосамосвалов для подвоза дренажных труб, фильтрующих материалов, блоков устьевых и истоковых сооружений, смотровых колодцев;
- бульдозеров для раздвигания кавальеров от коллектора и устья дрен, обратной засыпки траншеи дрен, выемок и котлованов;

- погрузчиков для загрузки песчано-гравийных фильтров на автосамосвалы при их доставке к работающему дренаукладчику с приобъектного склада;
- автокранов для монтажа смотровых колодцев, устьевого и истокового сооружений;
- экскаваторов, для отрывки устьевого кармана и забойной траншеи, установки дренаукладчика на откосе коллектора.

Широкое производственное внедрение вертикального дренажа в Узбекистане было начато с конца 50-х годов. Накопленный опыт (Н.М. Решеткина, Х.И. Якубов) [5] убедительно доказал высокую эффективность строительства скважин большого диаметра с мощной песчано-гравийной фильтровой обсыпкой, обеспечивающей не только повышение водозахватной способности скважин, но и увеличение срока её безотказной работы.

Процесс строительства высокодебитных скважин вертикального дренажа включает в себя работы по бурению скважины, обсадке эксплуатационной колонны, состоящей из водоприёмной и водопроводящей частей, засыпке песчано-гравийной смеси, промывке фильтровой обсыпки и строительной откачке. Наиболее эффективным в строительстве вертикального дренажа являлось бурение скважин роторно-вращательными способами, позволяющими резко повысить скорость проходки и увеличить диаметры бурения до 1200 мм. Бурение этими способами может проводиться методами прямой или обратной промывки.

При бурении методом прямой промывки, осуществляемом станками типа УРБ, устойчивость стенок скважины и вынос выбуренной породы из забоя обеспечиваются с помощью глинистого раствора, подаваемого специальным насосом через бурильные трубы (Рис. 16). Недостатком, сдерживавшим применение этого метода, при строительстве вертикального дренажа является глинизация стенок скважины, снижающая водоотдачу пласта и дебит скважины.

При бурении методом обратной промывки чистой водой станками типа ФА-12 или 1БА15 устойчивость стенок скважины обеспечивается противодавлением, создаваемым и непрерывно поддерживаемым, столбом воды в столбе скважины, а вынос выбуренной породы осуществляется её высасыванием вместе с водой через наконечник бурильного инструмента и шланги специальным насосом. Достоинствами этого метода, ставшего наиболее перспективным при строительстве высокодебитных скважин, являются наряду с высокой скоростью проходки, лучшее качество вскрытия водоносного слоя, исключение трудоемких работ по разглинizations и промывке скважины.

Практика бурения скважин вертикального дренажа методом обратной промывки показывает, что для обеспечения необходимого гидростатического противодавления в стволе скважины требуется разница отметок между поверхностью земли с исходным уровнем грунтовых вод не менее 3 м. В противном случае буровой станок должен устанавливаться на земляной насыпи. Вода для бурения должна подаваться постоянным током с расходом (не менее 30 л/с) создающим необходимые, для выноса выбуренной породы, скорости движения промывной воды (до 1,5 – 2,5 м/с).

Для этого на расстоянии 10-15 м от скважины устраивается поверхностный (глубиной не менее 1 м) подпитывающий бассейн, где поддерживается постоянный уровень воды. Поступающая из бассейна в скважину промывная вода в процессе бурения высасывается вместе с выбуренной породой из забоя и отводится в сообщающейся с подпитывающим бассейном отстойник, осветляется в процессе оседания взвешенных частиц и вновь стекает через подпитывающий бассейн к устью. При этом объем отстойника должен превышать геометрический объем скважины не менее чем в 2 раза.

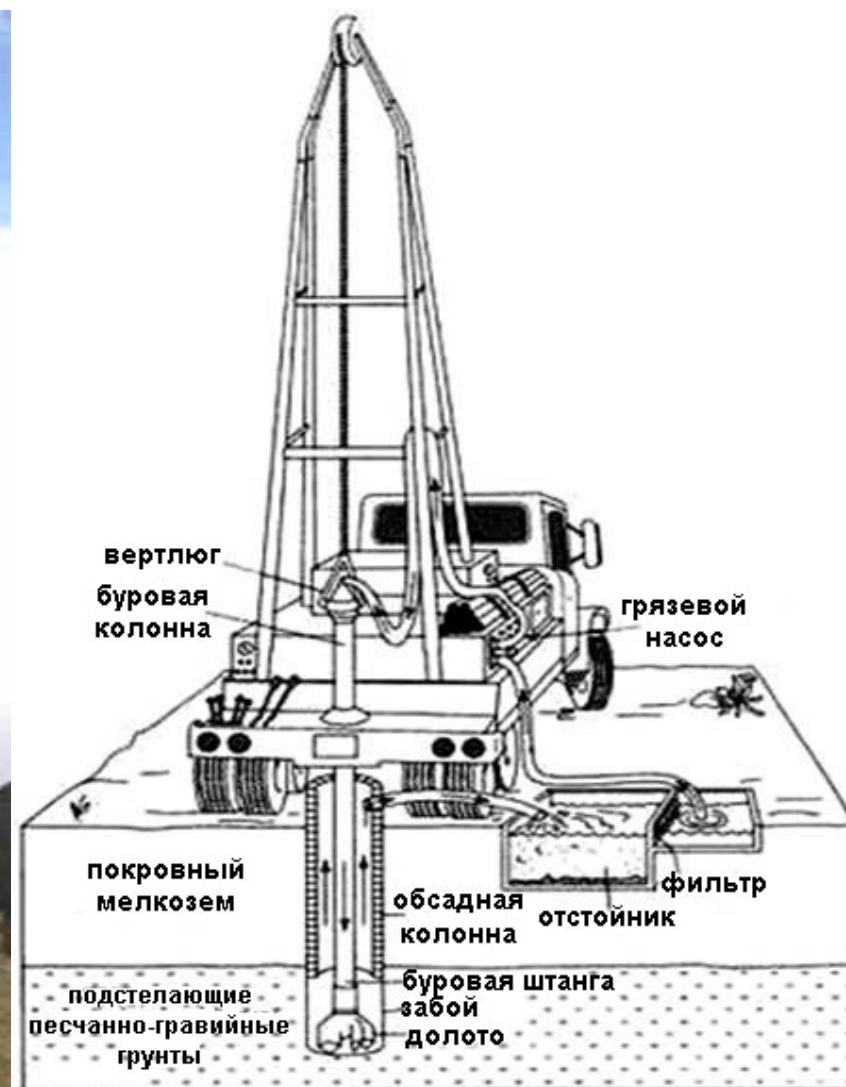


Рис. 16. Буровой агрегат УРБ-3АМ и схема бурения скважин методом прямой промывки.

В процессе бурения по выносу выбуренной породы контролируется литологический разрез, и уточняются границы водоносного пласта для размещения в нем водоприемной части скважины.

Обсадку скважины эксплуатационной колонной из труб диаметром до 0,4 м начинают со спуска водоприёмной фильтровой части с щелевой перфорацией (скважностью 20-25%) над метровым отстойником. Обсадку проводят путем постепенного наращивания, опускаемых труб до упора в забой скважины на проектную глубину.

Обсыпку водоприёмной перфорированной части трубчатой колонны производят песчано-гравийной фильтровой смесью специально подбираемого (в зависимости от характера грунта водоносного пласта) состава с крупностью фракций до 10 мм при контакте с песками мелкозернистыми, до 20 мм при контакте с песками среднезернистыми и до 30 мм при контакте с песками крупнозернистыми. При этом, в соответствии с рекомендациями САНИИРИ, соотношение средних диаметров частиц фильтровой смеси D_{50} и грунта водоносного пласта d_{50} , выражаемое межслойным коэффициентом $\xi = D_{50}/d_{50}$, должно составлять при контакте с песками мелкозернистыми $\xi=15-20$, среднезернистыми $\xi=20-25$, крупнозернистыми $\xi=25-30$. Коэффициент неоднородности фильтровой смеси, выражаемый соотношением диаметров частиц, содержащихся в ее составе менее 60% (D_{60}) и менее 10% (D_{10}) должен составлять $= D_{60}/D_{10} = 5-10$.

Строительная откачка, выполняемая обычно эрлифтной установкой и проводимая сразу же вслед за обсыпкой, является завершающим этапом устройства водоприемной части высокодебитных скважин вертикального дренажа. Формирование при этом устойчивого песчано-гравийного фильтра происходит за счет того, что в период строительной откачки наряду с очисткой полости скважины вокруг обсыпки и водоносного пласта через поры фильтра и отверстия каркаса выносятся мелкие частицы, а более крупные отлагаются на

его внешней поверхности, создавая крупнопористый фильтр с очень малыми гидравлическими сопротивлениями.

При устройстве водоприемной части в мелкозернистых песках во избежание длительного пескования строительную откачку следует начинать с малых расходов постепенно переходя на большие.

При устройстве же водоприемной части в крупнозернистых песках, напротив откачку начинают с максимальных расходов, способствующих усиленному выносу мелких частиц и повышению проницаемости прифилтровой зоны. В каждом случае эрлифтная откачка ведется до осветления выводимой воды и прекращения выноса механических примесей.

После завершения строительной откачки в эксплуатационную колонну устанавливается погружной электронасос типа ЭЦВ, соответствующий производительности скважины вертикального дренажа.

Строительство системы завершается подключением насоса к станции управления, размещаемой в закрытом помещении при скважине.

Производственное внедрение комбинированного дренажа, впервые началось в 80-х годах на объектах Каршинской степи. Этому предшествовали широкие опытно-производственные исследования САНИИРИ (Рис.17), позволившие обосновать целесообразность применения, отработать конструктивное исполнение и разработать схемы размещения и принципы расчёта и проектирования, а также рекомендовать технологию строительства комбинированного дренажа, обеспечивающую его высокую мелиоративную эффективность [6, 7, 8].

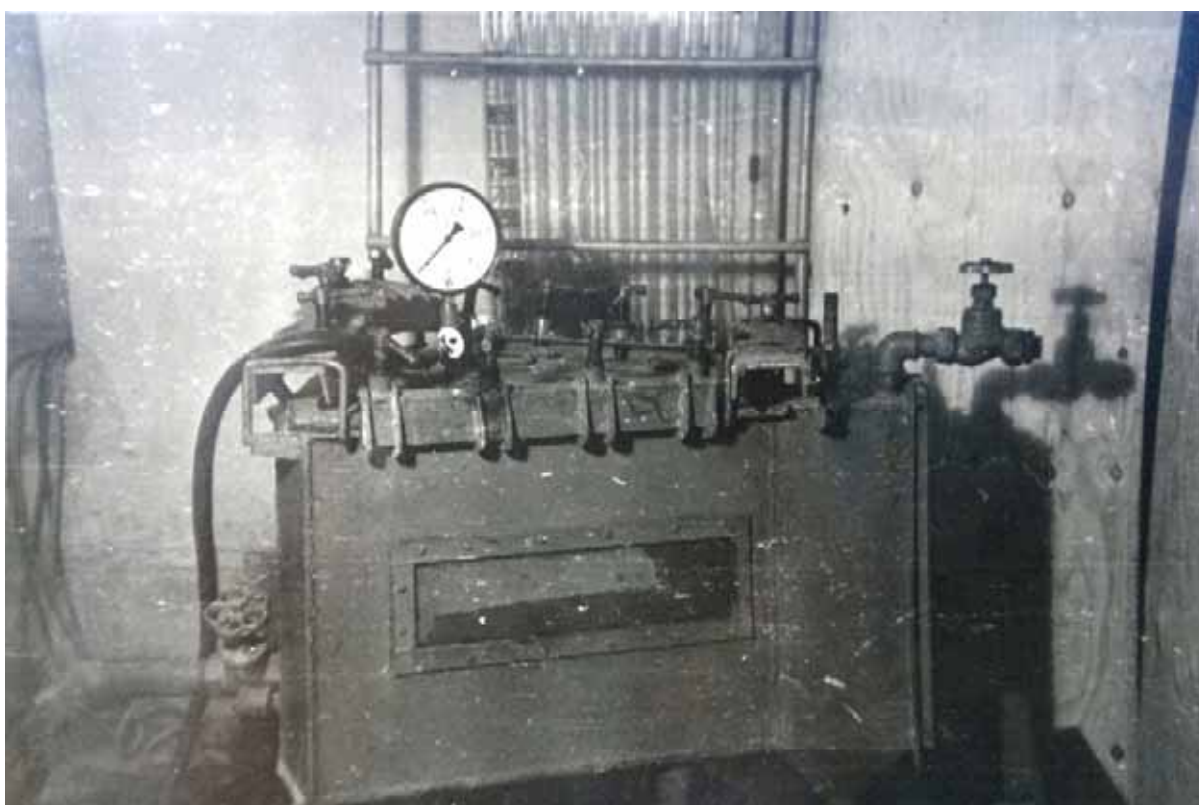


Рис. 17. Дренажная лаборатория НПО САНИИРИ и фильтрационный лоток

Основным конструктивным элементом комбинированного дренажа являются самоизливающиеся скважины-усилители повышенной водозахватной способности. Они представляют собой буровые скважины диаметром 0,5 м, обсаженные пластмассовыми или асбестоцементными трубами диаметром 0,1-0,125 м. Водоприемная часть длиной не более 10 -15 м, оборудуется щелевой перфорацией (толщиной 3-4 мм и длиной 100мм) при скважности 5-6 % и защищается песчано-гравийным фильтром.

Подбор фильтровой обсыпки осуществляется по аналогии с вертикальным дренажом по отношению средних диаметров частиц фильтровой смеси D_{50} и дренируемого грунта d_{50} ,, выражаемому через межслойный коэффициент $\xi = D_{50}/d_{50}$. Однако, как показали наблюдения, условия работы скважин комбинированного дренажа (небольшие значения скоростей, градиентов и удельных дебитов) позволяют снизить требования, предъявляемые к фильтрам вертикального дренажа. С учётом этих особенностей могут быть рекомендованы следующие величины межслойных коэффициентов:

$\xi=30-35$ для крупнозернистых водоносных песков;

$\xi=25-30$ для среднезернистых и

$\xi=20-25$ для мелкозернистых

при коэффициенте неоднородности фильтровой обсыпки
 $= D_{60}/D_{10} = 2-5$.

При этом, если минимальные размеры частиц обсыпки, обеспечивающие устойчивое сводообразование у перфорационных щелей, длиной 100 мм и шириной 3-4 мм, составляют $D_{min} = 1,8$ мм, то максимальные принимаются для мелкозернистых водоносных грунтов в пределах $D_{max} = 10-20$ мм, среднезернистых $D_{max} = 20-30$ мм и крупнозернистых $D_{max} = 30-40$ мм.

Такая конструкция скважины и технология её устройства при бурении без применения глинистого раствора с

последующей обсадкой, обсыпкой и незамедлительной откачкой, выполняемых в едином технологическом цикле с подключением усилителей к горизонтальной сети, обеспечивают значительное повышение водозахватной способности комбинированного дренажа.

Весь технологический процесс строительства комбинированного дренажа включает следующие виды работ:

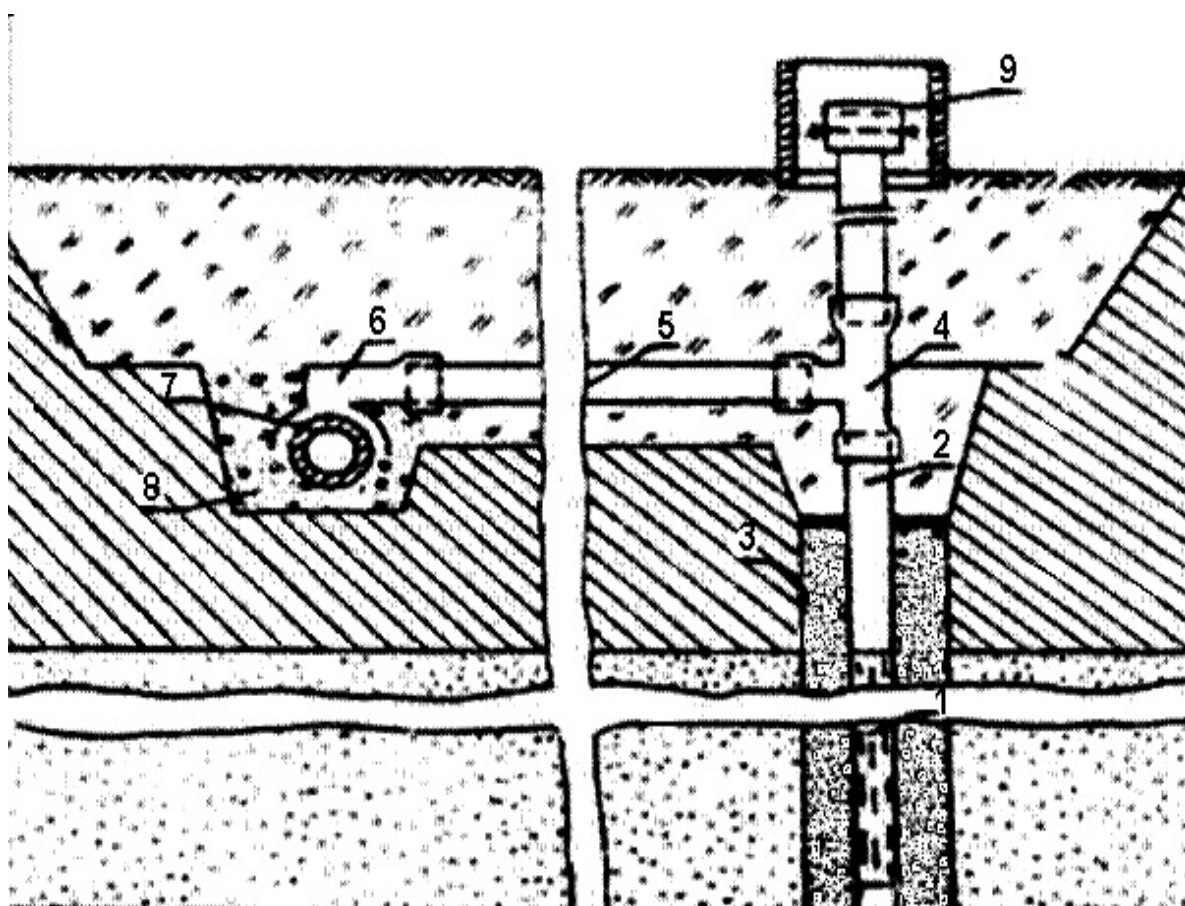
- буровые - подготовительная работа, бурение, спуск фильтровой колонны, засыпка гравийно-песчаной смеси в затрубное пространство и строительная откачка;
- земляные - рытье соединительной траншеи подключения вертикальных водоприемных элементов к горизонтальной сети, ручная доработка и подготовка мест соединения, разбор фильтровой обсыпки и обратная засыпка грунта;
- монтажные - сборка узлов сопряжения вертикальной водоподъемной трубы с водоотводящей трубой и горизонтальной дренажной.

Так, как бурение станками типа ФА-12 без глинистого раствора методом обратной промывки, наиболее эффективное для скважин вертикального дренажа, из-за ряда организационно-технических сложностей (необходимость устройства бассейна с большим и постоянным объемом воды; возможность прорыва воды в закрытые дренажи при размещении на них скважин и т.д.) оказалось технологически неприемлемым при устройстве скважин комбинированного дренажа, характеризующихся небольшой глубиной и частым размещением, то рекомендуется метод прямой промывки с помощью бурового агрегата типа УРБ-ЗАМ (см. рис.16).

При этом небольшие размеры усилителей и меньшая продолжительность их устройства позволяют осуществлять бурение чистой водой, обеспечивая устойчивость стенок скважины разжиженным раствором, образуемым при проходке покровного мелкозема. Строительная откачка, в этом случае выполняемая вслед за обсадкой труб и обсыпкой фильтровой

смеси, предназначается не для разглинизации стенок скважины, а лишь для формирования устойчивой водоприёмной части усилителей, обладающей минимальными сопротивлениями.

Процесс подключения самоизливающихся скважин усилителей, как правило, выполняемый в условиях постоянного поступления грунтовых вод и подтопления соединительной траншеи подключения, особенно при сопряжении с закрытой горизонтальной дренажной, требует непрерывности и высокой оперативности при производстве работ (Рис.18).



- 1 – фильтровая колонна; 2 – водоподъемная колонна;
 3 – фильтровая обсыпка скважины; 4 – тройник;
 5 – водоотводящая труба; 6 – бандаж с отводом; 7 – труба дренажной;
 8 – фильтровая обсыпка дренажной; 9 – оголовок скважины.

Рис. 18. Схема конструкций сопряжения с закрытой горизонтальной дренажной.



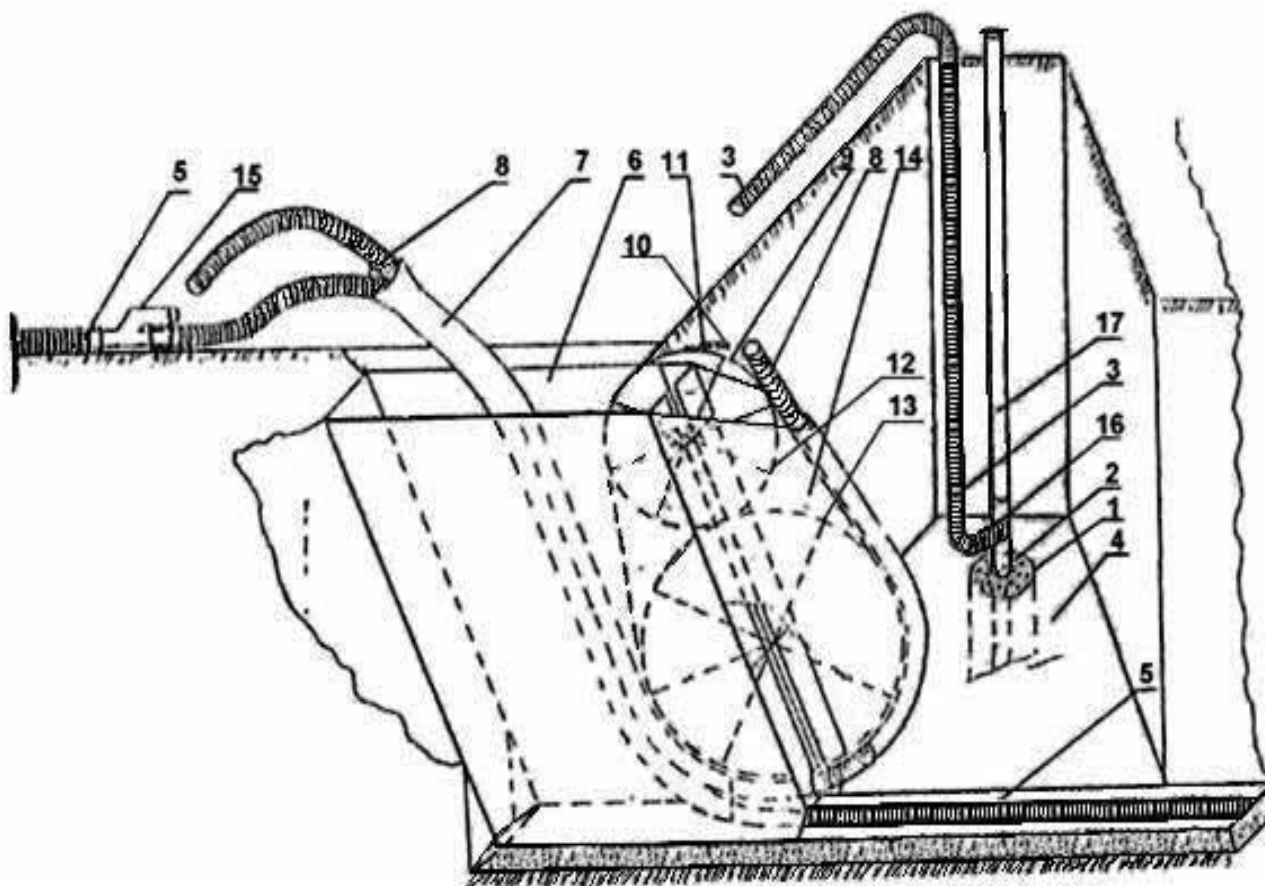
Рис.19. Процесс подключения вертикальных скважин-усилителей к горизонтальной сети.

Выполнение этого требования обеспечивается простотой и лёгкостью конструкций пластмассовых соединительных узлов, позволяющих проводить быстрое и надёжное сопряжение вертикального и горизонтального элементов комбинированного дренажа даже при непрерывном притоке воды по обрезанной (на уровне воды в дрене) водоподъёмной трубе и разобранной фильтровой обсыпке самоизливающейся скважины (Рис.19).

Большим достоинством рекомендуемых конструкций подключения является то, что они позволяют контролировать работоспособность скважин при их приемке и эксплуатации, обеспечивают надёжность комбинированного дренажа и его ремонтпригодность.

При строительстве комбинированного дренажа процесс подключения, вертикальных скважин усилителей к закрытой горизонтальной дрене (или неперфорированному "глухому" водоводу), может быть значительно упрощён, путём его совмещения с процессом механизированной укладки горизонтального дренажа [9]. Для этого бункер дреноукладчика должен быть оборудован овальным направляющим трубопроводом и устройством для подачи гибкого соединительного патрубка над гофрированной трубой горизонтальной дрены (или водовода).

Такой способ строительства (Рис.20) предусматривает предварительное устройство вертикальных скважин-усилителей водоподъёмная труба, которых на уровне укладки горизонтальной дрены (водовода) снабжается тройником, к вертикальному отводу которого прикрепляют жёсткую трубу, выведенную на поверхность для осуществления ремонтно-эксплуатационных работ, а к горизонтальному отводу - гибкую трубу, также выводимую на поверхность земли для последующего сопряжения с горизонтальным трубопроводом.



- 1 – вертикальная скважина усилитель;
- 2 – водоподъемная труба;
- 3 – гибкая часть водоподъемной трубы;
- 4 – соединительный прямок;
- 5 – горизонтальный водовод;
- 6 – трубоукладчик в виде бездонного бункера;
- 7 – направляющий трубопровод;
- 8 – гофрированный соединительный патрубков;
- 9 – ленточный конвейер;
- 10 – пружинный захват;
- 11 – предохранитель;
- 12 – малое колесо ленточного конвейера;
- 13 – большое колесо ленточного конвейера;
- 14 –кожух ленточного конвейера;
- 15 – вилка соединения гофрированных труб;
- 16 – тройник с горизонтальным и вертикальным отводом;
- 17 – ремонтно-смотровая часть скважины усилителя.

Рис. 20. Общий вид вертикальной скважины-усилителя, подключаемой к горизонтальному водоводу, укладываемому дреноукладчиком.

После устройства всех вертикальных скважин усилителей в одном створе системы у каждой из них с помощью одноковшового экскаватора откапывают соединительные траншеи подключения, примыкающие к намеченной трассе горизонтальной дрены (водовода).

Укладку горизонтальной дрены (водовода) осуществляют дреноукладчиком, в направляющий трубопровод которого по мере приближения к вертикальной скважине усилителю вставляется заранее подготовленный соединительный патрубок, выводимой с помощью устройства его подачи, на поверхность земли для герметичного соединения с гибкой трубой от горизонтального отвода вертикальной скважины усилителя. После этого, гибкая часть водоподъёмной трубы вертикальной скважины усилителя переводится в горизонтальное положение путём обратного вытягивания другого свободного конца соединительного патрубка из направляющего трубопровода для герметичного сопряжения с трубчатой линией горизонтальной дрены (водовода) на поверхности земли до поступления в бункер дреноукладчика.

По такой схеме подключаются все, последующие за начальной, скважины усилители к одной горизонтальной дрене (водоводу). Заключительным этапом строительства как обычно является обратная засыпка всех котлованов подключения и разравнивания трассы комбинированного дренажа бульдозером.

Качество выполнения дренажных работ и их соответствие проектной документации должны контролироваться путём технического надзора со стороны организации заказчика и авторским надзором со стороны проектной организации.

Приёмка завершённых работ по строительству коллекторно-дренажной сети для последующей передачи в эксплуатацию должна производиться на основе исполнительной технической документации, отражающей основные технические характеристики объекта с учётом результатов контроля качества и возможных согласованных

изменений по сравнению с проектом. Исполнительная техническая документация обычно состоит из краткой пояснительной записки, исполнительного плана (схемы, чертежа) объекта, титульного листа в котором указываются наименование объекта и его физические параметры (площадь, протяженность, объёмы и т.д.), наименование проектной и строительной организаций. В состав технической документации должны входить ведомость мелиоративной сети и построенных на ней сооружений, с указанием их конструктивных параметров, места нахождения и исполнительных отметок; продольные и поперечные профили сети и сооружений; акты на скрытые работы, заполненные и подписанные представителями строительной организации подрядчика и заказчика на основании инструментальных измерений в натуре; акт инвентаризации, отражающий стоимость выполненных работ по всей смете, также подписываемый представителями подрядчика и заказчика.

После завершения объекта в процессе оформления его передачи в эксплуатацию на него составляется паспорт, служащий основой для составления и ведения общего кадастра мелиоративных систем. Один экземпляр паспорта должен находиться в организации, осуществляющей техническое руководство эксплуатацией мелиоративного объекта для внесения в него всех изменений и дополнений с указанием сроков их гарантийного (до года) или не гарантийного выполнения. Другой экземпляр паспорта в составе исполнительной технической документации с соответствующим сертификатом подтверждения получения конечным пользователем объекта в эксплуатацию должен находиться у заказчика.

Сравнительная эффективность различных типов дренажа (Таблица 3) в расчёте на обеспечение одинаковой искусственной дренированности почво-грунтов подтверждает перспективность перехода на широкое применение совершенных типов дренажа.

Таблица 3. Сравнительная эффективность различных типов дренажа

Показатели	Единица изм-я	Типы дренажа			
		Откры- тый	Закры- тый	Верти- кальный	Комбини- рованный
Коэффициент земельного использования (КЗИ)	%	87-90	95-96	98-99	96-97
Диапазон регулирования уровня грунтовых вод (УГВ)	м	1,5-2,0	2,0-2,4	2,0-5,0	2,0-3,5
Скорость сработки УГВ	см/ сутки	2-5	5-10	15-25	10-20
Продолжительность мелиоративного периода	лет	15-20	5 -8	3 -4	4 -5
Экономия воды за счет создания лучшего мелиоративного режима и ускорения темпа рассоления почво-грунтов	%	-	12 -25	25-40	25-30
Экономия воды за счёт ликвидации поверхностных сбросов	%	-	10	15-20	10 -15

4. Организация и проведение ремонтно-восстановительных работ и эксплуатации коллекторно-дренажных систем.

Для обеспечения эффективной работы коллекторно-дренажной сети, особенно в первые годы после ввода её в эксплуатацию, важно проводить систематические наблюдения за её техническим состоянием и своевременно осуществлять мероприятия по поддержанию её работоспособности. В первые годы эксплуатации коллекторно-дренажной сети чаще происходят обрушения и деформации откосов открытых коллекторов, разрушения сооружений и просадки грунта обратных засыпок по длине закрытых горизонтальных дрен. Это объясняется тем, что грунт в засыпке сооружений и траншей ещё недостаточно уплотнён, а откосы коллекторов ещё не стабилизировались. Кроме того различные дефекты в работе сети могут быть также вызваны недостаточно качественным выполнением тех или иных строительных работ или различного рода недоделками. Поэтому в первый год эксплуатации необходимо выявить все недостатки в работе сети и установить причины разрушений, наметить мероприятия по их устранению, так как в противном случае нарушения в работе сети в дальнейшем будут более значительными по своим масштабам. В последующие периоды эксплуатации, эффективная работа коллекторно-дренажной сети поддерживается соответствующей организацией надзора и ухода, обеспечивающих беспрепятственный отток дренажных вод и мелиоративное благополучие орошаемых земель.

Основными показателями хорошей работы коллекторов и дрен являются:

- уровень грунтовых вод не выше допустимой глубины (норма осушения)

- свободный отток воды по регулирующим дренам, собирателям и коллекторам;
- отсутствие сбросов поверхностных вод с орошаемых полей в коллекторно-дренажную сеть;
- отсутствие подпоров и подпруд;
- отсутствие зарастания, оползней, обвалов, заилений и других повреждений, нарушающих нормальное состояние коллекторов и дрен.

Контроль над уровнем грунтовых вод на дренируемых землях традиционно осуществляется ОГГМЭ по наблюдательным скважинам, которые были установлены в соответствии с прежними рекомендациями для орошаемых территорий бывших колхозов и совхозов из расчёта одна на 150 - 200 га и конструктивно выполнялись из металлических или пластмассовых труб диаметром 50-100 мм. Однако в настоящее время с учётом создания фермерских хозяйств, объединяющихся в ассоциации водопотребителей (АВП), а также изменения состава посевных культур, возрастает необходимость учащённого размещения наблюдательных скважин для повышения достоверности получаемой информации по глубинам и минерализации грунтовых вод.



Рис. 21. Мото-буровая установка

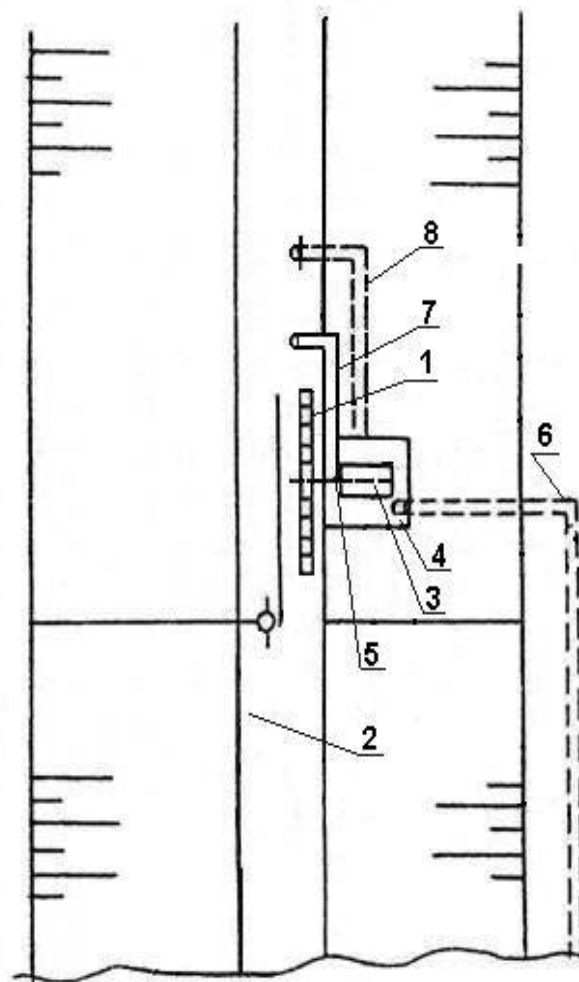
При этом учитывая диапазоны колебаний уровня грунтовых вод и достаточность использования скважин небольшого размера (глубина до 4 метров; диаметр до 0,05 метров) было бы эффективней выполнять работы по восстановлению и поддержанию наблюдательных скважин силами ОГГМЭ, снабдив их малыми мотобуровыми установками (Рис. 21).

Такой подход позволил бы значительно

снизить стоимость и повысить скорость и качество выполняемых работ, высвободив при этом дорогостоящие буровые машины для более сложных работ по вертикальному и комбинированному дренажу.

Причинами подпоров воды и неудовлетворительного оттока грунтовых вод, помимо зарастания, оползней, обвалов и заиления, могут быть отсутствие или плохое состояние водоприёмников, высокие уровни воды в водоприёмниках и недостаточные уклоны коллекторно-дренажной сети, устройство перемычек, отсутствие или ограниченная пропускная способность мостов, труб, недостаточная пропускная способность и глубина коллекторно-дренажных систем, переполнение коллекторов и дрен сбросными водами с рисовых полей, оросительной и дождевой водой. При малых уклонах коллекторов и дрен, указанные недостатки вызывают ухудшение их работоспособности. С этой целью на коллекторах и дренах требуется своевременно удалять возможные обрушения и оползни, перемычки и подпруды, очищать от сорной растительности и заиления, заглублять путём извлечения грунта не с откосов, а из дна дрен (то есть не в “ширь”, а в “глубь”).

В условиях ухудшения работоспособности коллекторно-дренажной сети по причине подпоров со стороны отводящей сети, когда превышение уровня воды в них препятствует гравитационному (самотёчному) отводу стока дрен, может быть рекомендовано оригинальное решение повышения интенсивности водоотведения специальной водоподъёмной установкой [10]. Для обеспечения подъёма дренажных вод без затрат электроэнергии в этой установке приводное устройство и рабочий орган размещаются в гидравлически не связанных между собой отводящем коллекторе и стокосборном резервуаре, в котором статический уровень ниже уровня воды в отводящем коллекторе (Рис.22).



- 1 – приводное устройство;
- 2 – отводящий коллектор;
- 3 – рабочий орган;
- 4 – стокосборный резервуар для дренажных вод;
- 5 - общий вал приводного и рабочего органов установки;
- 6 – сточная труба дренажных вод;
- 7 – подающий трубопровод отводимого водоподъёмной установкой дренажного стока;
- 8 – водоотводящая труба с задвижкой (используется, когда уровень воды в отводящем коллекторе ниже уровня в стокосборном резервуаре).

Рис. 22. Макет и схема водоподъёмника для дренажных вод

Работа водоподъёмной установки обеспечивается тем, что приводное устройство, в виде колеса с лопастями, получает вращательное движение от потока воды в отводящем коллекторе и приводит в движение рабочий орган, в виде цилиндра с навитой на него спиралью трубой (или чигиря с черпаками), в стокосборном резервуаре дрены.

Таким образом, при эксплуатации, техническое состояние коллекторно-дренажной сети определяют наблюдениями за их расходом и уровнем грунтовых вод на поле, контролем засоления и влажности почвы при посевах и уборке урожая, состоянием сельхозкультур в период вегетации, а также в процессе специального осмотра сети наблюдательных скважин, дренажных смотровых и истоковых колодцев, условий работы устьевых сооружений, проводящего и отводящего коллекторов по беспрепятственному выведению коллекторно-дренажных вод за пределы дренируемой территории.

Мощным инструментом контроля при эксплуатации коллекторно-дренажной сети является геоинформационная система с дистанционным мониторингом мелиоративного состояния орошаемых земель по аэрофото и космическим снимкам, позволяющим не только выявлять проблемные участки по длине всей системы и обслуживаемой ею территории, но и обеспечивать сбор, хранение, анализ и отображение информации на основе базы данных ОГГМЭ. Создание такой ГИС с базой данных обеспечивает централизованное хранение и управление совокупностью взаимосвязанных данных, отражающих не только состояние мелиоративных объектов, но и затрачиваемых финансовых средств на строительство и реконструкцию, ремонт и восстановление в многолетнем разрезе (Рис. 23).

Задачей аварийного ремонта является восстановление разрушенных или значительно повреждённых сооружений в результате аварии на мелиоративной системе.

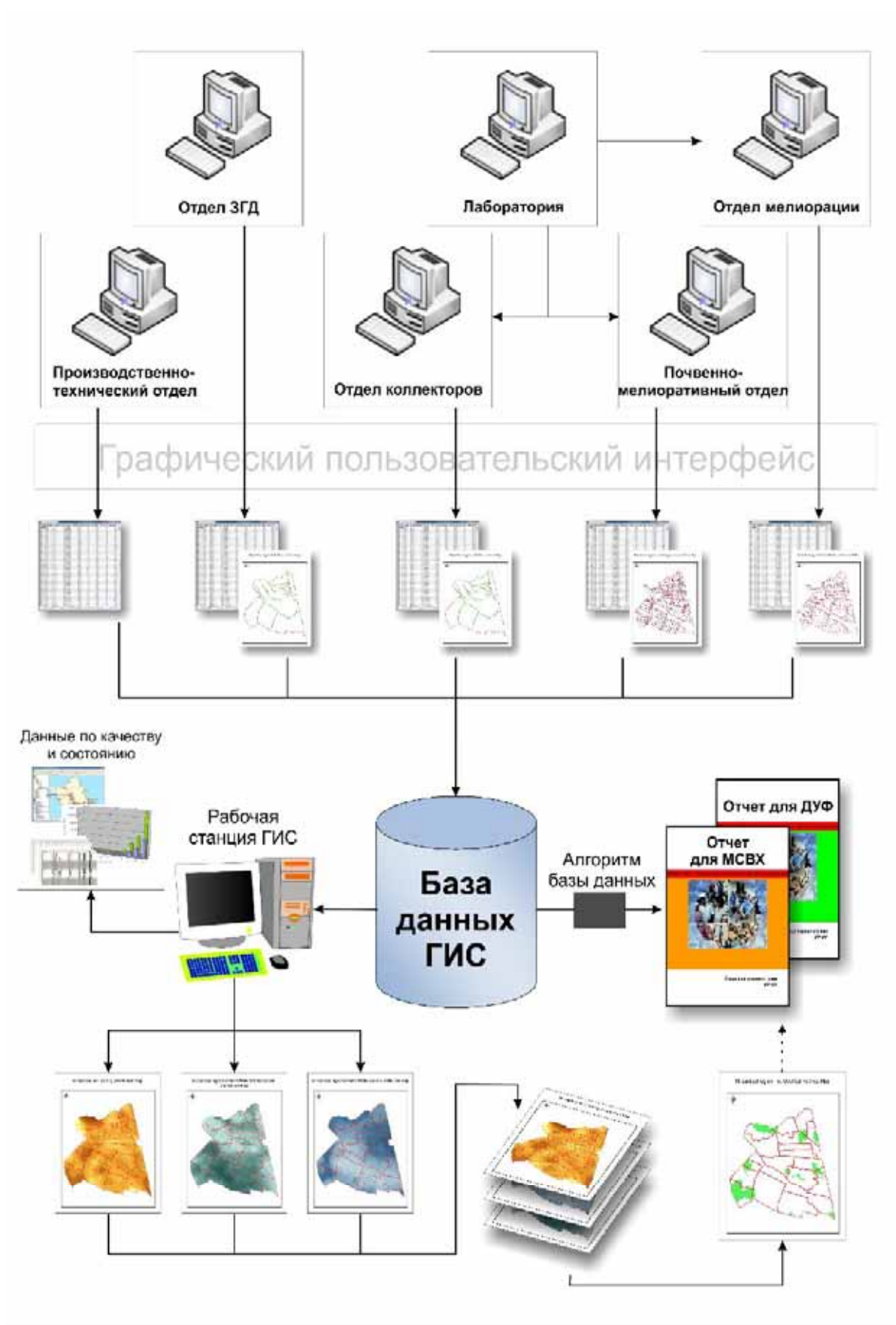


Рис. 23. Схема геоинформационной системы с базой данных.

Работы по текущему ремонту выполняются для устранения небольших и незначительных дефектов не прерывая функционирования системы и состоят из:

- очистки истоковых и смотровых колодцев от заиления грунтом обратной засыпки, герметизация стыков сборных смотровых колодцев и щелей у отверстий входа и выхода трубчатой линии закрытого дренажа, очистка или замена неисправных устьевых водоотводящих труб отдельных горизонтальных дрен и скважин вертикального и комбинированного дренажа;

- очистки устьевых приямков (“карманов”) дрен и скважин комбинированного дренажа от заиления и сорной растительности, удаление грунта в местах обвалов, исправление креплений и выравнивание, выведенных в открытый коллектор водоотводящих труб, для обеспечения свободного истечения дренажного стока, подсев трав на восстановленных откосах;

- промывки или очистки (пунктирный способ) от заиления отдельных горизонтальных дрен без или с частичным вскрытием, и заменой отдельных участков трубчатой линии;

- эрлифтная откачка и восстановление дебита скважин комбинированного и вертикального дренажа, прокачка наблюдательных скважин и восстановление их оголовков;

- ремонт зданий, насосного и энергосилового оборудования скважин вертикального дренажа, исправление его контрольно-измерительной аппаратуры и водомерных постов.

Одним из основных видов ремонтно-эксплуатационных работ на дренажных системах является промывка закрытого горизонтального дренажа, которая должна осуществляться специализированными бригадами из 4 человек, оснащёнными соответствующим оборудованием промывки дренажных труб типа ПДТ-125 советского производства (ГСКБ по ирригации НПО САНИИРИ) [3,4] или его аналога ПДТП-200,

выпускаемого узбекским ОАО «SUVSANOATMASH» (бывший Ташкентский опытно-механический ремонтно-экскаваторный завод). Принцип действия дренопромывщика основан на гидравлическом размыве наносов в трубчатой полости с помощью специального насадка (головки) на напорном шланге. Конструктивно этот насадок снабжён одним прямым отверстием для размывающей струи и тремя-четырьмя обратными, для реактивных струй, предназначенных для продвижения вперёд и отвода размывших наносов.

В состав такого оборудования обычно входят два трактора ДТ-75, на одном из которых установлен насос С-245 для откачки промывочной воды поступающей в шурф, а на втором насос 3М С-10Х34Х184 для создания напора в промывном шланге с реактивной головкой на конце (Рис. 24).

К обоим тракторам крепятся прицепы - один для ёмкостей с водой, второй для размещения барабана с намотанным на него промывным шлангом. В соответствии с технической характеристикой ПДТ-125 рассчитан на промывку дренажных труб диаметром 100-250 мм на длину до 125 метров (или до 200 метров в варианте ПДТП-200) с одной позиции. Поэтому при обычной длине закрытых горизонтальных дрен 400-500 м или расположении смотровых через 250-500 м возникает необходимость устройства шурфов для обеспечения доступа к трубчатой линии.

В этом случае используется дополнительная техника в виде экскаватора с ёмкостью ковша 0,35 кубометров и трактора типа МТЗ-80, а работы выполняются в следующей последовательности: снятие растительного слоя и отрывка бульдозером траншеи для сбора воды, отводимой при промывке дренажа; отрывка шурфа экскаватором с доработкой и разборкой труб в ручную; подвозка воды и промывка трубчатой линии дренажа. Нынешняя практика применения существующих дренопромывочных агрегатов

показывает необходимость улучшения рабочей характеристики насосов для создания достаточного напора в промывном шланге и параметры самих шлангов, вместо которых, к сожалению, используются полиэтиленовые трубы, не выдерживающие даже незначительные напоры.

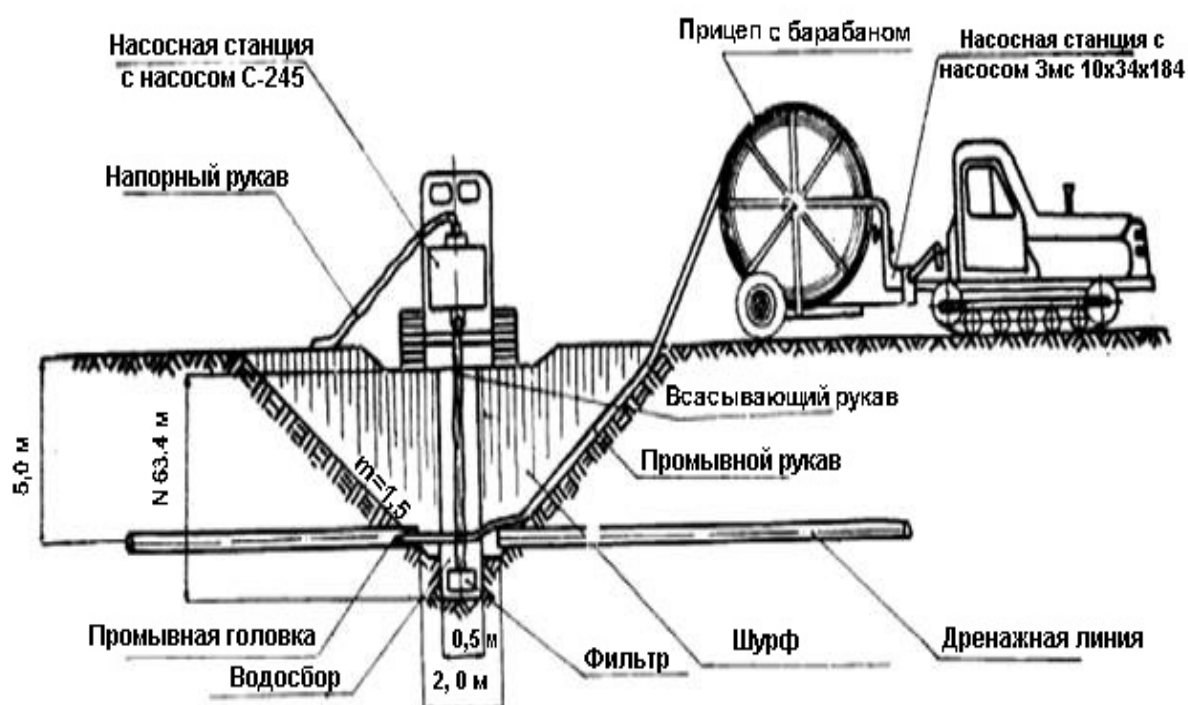


Рис. 24. Оборудование для промывки дренажа и схема её проведения.

Кроме перечисленных работ при текущем ремонте производится срезка берм и кавальеров, вдоль открытых коллекторов, разравнивание и планировка грунта обратной засыпки закрытых дрен.

Работы по капитальному ремонту выполняются с целью восстановления работоспособности вышедших из строя сооружений и состоят из:

- придания водоприёмникам и открытым коллекторам размеров, предусмотренных проектом при их строительстве;
- замены или восстановления отдельных частей смотровых и истоковых колодцев горизонтального и комбинированного дренажей;
- прочистки со вскрытием или полная перекладка вышедших из строя трубчатых линий горизонтального дренажа;
- перебуривания не подлежащих восстановлению скважин комбинированного и вертикального дренажей;
- полной замены насосного и энергосилового оборудования, обновления контрольно-измерительной аппаратуры;
- механизированной очистки водоотводящих коллекторов, работающих в подпорном режиме, устранении русловых деформаций;
- срезки берм и кавальеров, вдоль открытых коллекторов, разравнивания и планировки грунта обратной засыпки закрытых дрен;
- восстановления нарушенного при капитальном ремонте плодородия почвы завозом и внесением специального обогащённого гумусом грунта и минеральных удобрений;
- устройства дополнительных дрен, дорог и сооружений, необходимость в которых выявилась в процессе эксплуатации.

Ремонтные работы производится по проекту, составленному на основании дефектных ведомостей, актов обследований технического состояния систем и детальных изысканий.

Кроме выше приведённых ремонтных работ на мелиоративных объектах осуществляются работы по реконструкции, подразумевающие полное или частичное переустройство на основе нового технического решения.

Целью реконструкции, обычно обусловленной моральным старением систем и не возможностью ведения сельхозпроизводства на требуемом уровне даже при проведении регулярных ремонтных работ, обычно являются:

- увеличение производства сельхозпродукции и снижение её себестоимости;
- улучшение условий и повышение производительности труда при выполнении сельскохозяйственных и ремонтно-эксплуатационных работ;
- увеличение коэффициента земельного использования;
- повышение капитальности и эксплуатационной надёжности системы;
- уменьшение эксплуатационных затрат

В результате реконструкции должно быть достигнуто повышение технического уровня системы и её отдельных элементов за счёт замены устаревшего оборудования, внедрения новой техники и улучшения условий труда.

Реконструкция осуществляется по рабочему проекту, составленному на основании материалов специальных изысканий и обследований.

Продолжительность определяется возможностью отвода земель под реконструкцию в течение вегетационного периода и структурой строительно-монтажных работ, подлежащих выполнению. При этом земли, на которых система реконструируется в течение вегетационного периода, должны быть исключены из сельхозоборота сроком на один год.

В настоящее время в Узбекистане весь комплекс строительных и эксплуатационных ремонтно-восстановительных работ на мелиоративных системах в основном осуществляется Фондом Мелиоративного

Улучшения Орошаемых земель при Минфине РУз (ФМУОЗ) в рамках Государственной программы мелиоративного улучшения орошаемых земель. Если в работах по строительству и реконструкции мелиоративных систем Заказчиком выступает Департамент Управления ФМУОЗ, то в ремонтно-восстановительных работах ФМУОЗ выступает только инвестором, а Заказчиком выступают Областные Гидрогеолого-Мелиоративные Экспедиции (ОГГМЭ) или Управления Насосных Станций (УНС) Бассейновых Управлений Ирригационных Систем (БУИС) Минсельводхоза РУз. Однако в действующей организационной схеме взаимоотношений пока ещё нет чёткости в вопросе оформления приёма-передачи завершённых подрядными организациями объектов под ответственность конечных пользователей мелиоративной системы для дальнейшего их поддержания в процессе эксплуатации. Хотя вполне очевидно, что ответственность за техническое состояние сдаваемых в эксплуатацию объектов должна распределяться между тремя основными участниками поддержания мелиоративного благополучия на орошаемых землях. Это фермерские хозяйства, Ассоциации Водопотребителей (АВП), ОГГМЭ или УНС в случае эксплуатации вертикального дренажа и мелиоративных насосных станций.

В этих условиях, эксплуатация коллекторно-дренажной сети будет более эффективной, если её внутрифермская часть, состоящая из регулирующих дрен и собирателей, будет осуществляться силами фермерского хозяйства под техническим руководством гидротехника-мелиоратора АВП, а межфермерская часть, состоящая из отводящих коллекторов, силами АВП под техническим руководством Областных гидрогеолого-мелиоративных экспедиций (ОГГМЭ) или Управлений насосных станций (УНС). Эксплуатация же части коллекторно-дренажной сети между АВП, а также полный

мелиоративный контроль орошаемых земель с необходимыми рекомендациями и помощью для АВП и фермеров должны будут обеспечиваться силами ОГГМЭ (УНС).

Учитывая, что фермеры в первую очередь заинтересованы в повышении продуктивности используемой ими земли и воды на своих полях, они должны взять на себя ответственность за надзор и поддержание работоспособности регулирующей сети, формирующей дренажный сток. При этом фермеры должны будут:

- принимать участие в оплате затрат на поддержание работоспособности межфермерских коллекторно-дренажных систем или физически участвовать в проведении общественных ремонтно-очистных работ методом «хашаров»;
- заключать договора с АВП на оказание услуг по ремонту внутрифермерских коллекторно-дренажных систем, скважин вертикального дренажа и оплату соответствующих нормативных затрат на их содержание в составе текущих взносов в АВП;
- нести материальную ответственность перед АВП за разрушение коллекторно-дренажных систем вследствие плохой эксплуатации.
- обеспечивать проведение промывных и вегетационных поливов в сроках и нормах установленных АВП, не допуская сбросов оросительной воды в коллекторно-дренажную сеть

АВП в свою очередь должны быть заинтересованы в обеспечении устойчивого мелиоративного благополучия земель на своей территории и поэтому должны будут нести ответственность за техническое состояние своей коллекторно-дренажной сети, утилизацию коллекторно-дренажного стока с территории фермерских хозяйств и его отвода за пределы АВП.

АВП свою деятельность по надзору и поддержанию технического состояния коллекторно-дренажной сети должны

осуществлять на основе взаимодействия и договорных отношений с фермерами – с одной стороны и ОГГМЭ (УНС) – с другой стороны. При этом АВП будут должны:

- проводить ежегодное обследование технического состояния коллекторно-дренажных систем и составлять дефектный акт, контролировать выполнение фермерами обязательств по поддержанию в рабочем состоянии внутрифермерской коллекторно-дренажной сети;

- заключать договора и привлекать технику на очистку и ремонт коллекторно-дренажной сети, а также при необходимости привлекать для этих общественных работ самих фермеров;

- заключать договора с ОГМЭ на обеспечение отвода воды с территории АВП в межхозяйственную сеть;

- по завершению ремонтно-восстановительных работ, по запросу подрядчика, главный гидротехник-мелиоратор АВП должен проводить эксплуатационный тест, и выдавать сертификат, датированный днём окончания работ;

- руководитель АВП должен обеспечить выполнение: проверки контроля качества, наложения штрафных санкций за задержку в окончании работ, определения гарантийных сроков обслуживания с получением соответствующих гарантийных талонов, и окончательной сертификации по истечении гарантийного периода.

- оборудовать межфермерские коллектора и дрены средствами водоучета в их устьях и осуществлять замеры расходов, а также отбор проб воды на химанализ в лабораториях ОГГМЭ

ОГГМЭ (УНС) в свою очередь отвечает за надзор и поддержание межхозяйственных коллекторно-дренажных систем в работоспособном состоянии с нормальным поперечным сечением и рабочей глубиной коллекторов для

обеспечения необходимого отвода избыточных грунтовых вод. Кроме того, ОГГМЭ будет должна:

- осуществлять по договорам с подрядными организациями ремонтно-очистные работы на открытых коллекторах и дренах, находящихся на балансе АВП, а также осуществлять контроль за очистительно-восстановительными работами по скважинам вертикального дренажа, выполняемых УНС;

- разрабатывать режим откачки из скважин вертикального дренажа с учетом использования откачиваемых вод на орошение

- проводить оценку коллекторно-дренажного стока по его химическому составу в целях определения возможности применения на орошение и промывку земель

- разрабатывать рекомендации по нормам и срокам проведения промывок и осуществлять контроль над соблюдением технологии ее реализации

- обеспечивать Бассейновые Управления Ирригационных Систем и АВП подробной информацией за изменением мелиоративного состояния орошаемых земель и технического уровня дренажных систем.

УНС имея на балансе скважины вертикального дренажа должны отвечать за организацию ее эксплуатации и при этом:

- обеспечивать осуществление разработанного ОГМЭ режима откачек;

- проводить мониторинг технического состояния и организовывать ремонтно-восстановительные работы на всех элементах систем вертикального дренажа.

БУИС наряду с их функцией обеспечения водоподачи в АВП согласно плану водопользования и лимита водораспределения, в этой схеме взаимоотношений по повышению продуктивности орошаемых земель и

работоспособности коллекторно-дренажных систем должны будут отвечать за:

- контроль над осуществлением всех мероприятий реализуемых ОГМЭ, УНС и АВП по повышению работоспособности и управлению дренажными системами на мелиорируемых землях;
- разработку и реализацию комплекса организационно-технических мероприятий по минимизации отвода коллекторно-дренажного стока в ствол реки:
- участие в эксплуатации принятых на баланс межобластных (трансграничных) коллекторов.

Таким образом, мелиоративное благополучие орошаемых земель на базе повышения технического уровня дренажных систем обеспечивается четким и строгим выполнением обязанностей со стороны фермеров, АВП, ОГГМЭ (УНС) а водохозяйственные организации в этих условиях должны оказывать им содействие и всестороннюю помощь в обеспечении водными и другими материально-техническими ресурсами.

Список использованной литературы

1. Дренаж в бассейне Аральского моря в направлении стратегии устойчивого развития. Ташкент-2004.-316 с.
2. Кац Д.М. Влияние орошения на грунтовые воды. -М.: Колос, 1976. - 271 с.
3. Духовный В.А. Орошение и освоение Голодной степи. -М.: Колос, 1973. - 240 с.
4. Горизонтальный дренаж орошаемых земель. -М.: Колос, 1979. - 256 с.
5. Решёткина Н.М., Якубов Х.И. Вертикальный дренаж. -М.: Колос, 1978. - 320 с.
6. Умаров П.Д. Оценка фильтрационных сопротивлений конструкций скважин усилителей комбинированного дренажа. -Сб.научн.тр./ Среднеаз. научн.-исслед. ин-т ирриг.,Ташкент, 1980, вып. 160, с. 95-102.
7. Умаров П.Д. Мелиоративная эффективность работы комбинированного дренажа в условиях Каршинской степи. - Сб.научн.тр./ Среднеаз. научн.-исслед. ин-т ирриг.,Ташкент, 1982, вып. 166, с. 63-73.
8. Духовный В.А., Умаров П.Д., Любар Р.Г. О выборе схемы размещения комбинированного дренажа. - Гидротехника и мелиорация, 1980, № 12, с. 58 - 61.
9. Способ строительства комбинированного дренажа и устройство для его осуществления/ Авторское свидетельство СССР за № 1794982 от 8.10.1992 года (Умаров П.Д.).
10. Водоподъёмная установка./Предварительный патент Республики Узбекистан за № 3419 от 28.11.1995 (Умаров П.Д., Усманов Р.А.).