

Лекция 13. Сооружения на осушительной и осушительно-увлажнительной системах

1. Классификация гидротехнических сооружений.

2. Сооружения для сопряжения потоков

3. Сооружения для регулирования уровней воды.

4. Переездные сооружения и дороги.

1. Классификация гидротехнических сооружений

Чтобы мелиоративная сеть функционировала эффективно, она оснащается необходимыми гидротехническими сооружениями. Эти сооружения предназначаются в первую очередь для регулирования водного режима, а также используются для перемещения техники (в качестве мостовых переходов через водотоки), перегона скота через водные преграды, обеспечения устойчивой работы элементов мелиоративной системы, рекреационных целей и др.

По своему назначению гидротехнические сооружения можно разделить на следующие группы. В первую группу включают сооружения, которые необходимы для сопряжения водотоков. К ним относят дренажные устья, воронки стока, колодцы-поглотители, быстротоки, перепады и др. Вторую группу составляют сооружения, с помощью которых обеспечивается переезд техники, прогон скота, переход людей через каналы. Это мосты, трубы-переезды, броды, скотопрогоны, пешеходные мосты. Третья группа представляет сооружения, которые позволяют регулировать уровни воды в каналах – шлюзы-регуляторы, колодцы с регулирующими устройствами, водоприемные колодцы. К четвертой можно отнести средства крепления каналов от размыва и деформаций: хворостяной канат, плетневую (хворостяную) стенку, щиты из досок, одерновку, бетонные и железобетонные покрытия, посев трав, биоковры и др. И, наконец, в пятую группу сооружений относят эксплуатационные и рекреационные сооружения – наблюдательные колодцы, гидрометрические створы, береговую обстановку, водоемы, копани, пляжи, места отдыха населения.

Некоторые сооружения могут выполнять несколько функций. Например, труба-регулятор может использоваться одновременно для регулирования уровней воды в водотоке и служить переездным средством. Водоем-копань может принимать воду с осушаемых полей и выполнять функцию экологической ниши. Наличие на мелиоративных системах достаточной сети дорог позволяет уменьшить транспортные расходы, рационально использовать технику и энергоресурсы. Дороги при проектировании увязываются с проводящей сетью, водоприемником и другими сооружениями, границами землепользователей и полей севооборотов. Они должны иметь

связь с основными транспортными магистралями. Вид дорог и их конструкция принимаются в соответствии с действующими строительными нормами и правилами.

Ниже рассматриваются только наиболее распространенные сооружения, применяемые на гидромелиоративных системах.

2. Сооружения для сопряжения потоков

К данному виду сооружений относятся *дренажные устья*. Эти сооружения предназначены для сопряжения закрытой проводящей сети с открытой. Дренажное устье представляет собой укрепленный оголовок, позволяющий сбросить воду из закрытой осушительной сети в открытый водоток. Значительное распространение получила облегченная конструкция устья, которая выполняется из полиэтиленовых труб. Такая конструкция показана на рис. 13.1.

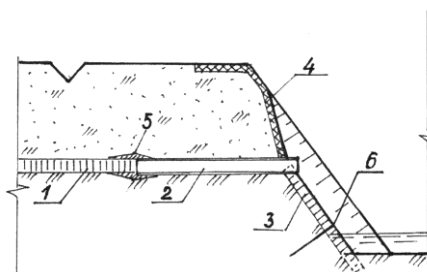


Рис. 13.1. Сборное дренажное устье из полиэтиленовых труб:
1 – гофрированная дренажная труба; 2 – устьевая полиэтиленовая труба;
3 – водосбросной лоток-гаситель; 4 – одерновка;
5 – эластичная соединительная муфта; 6 – анкер

Достоинством этой конструкции является то, что дренажное устье собирается из лотков одного вида. На дно траншеи укладывается лоток, который сверху накрывается таким же лотком. Под выходную часть образовавшейся трубы укладывают аналогичный лоток, который вводится под дно канала. Такое расположение не позволяет перемещаться лотку по откосу даже при его деформациях. Если длины одной секции на откосе недостаточно, укладывают вторую. Поскольку лотки имеют конусность, верхний лоток заклинивается в нижнем, обеспечивая надежное сопряжение. На тяжелых почвах под лотки целесообразно устраивать песчаную подсыпку. Откос канала по 1 м в обе стороны от оси устья и по берме укрепляется одерновкой или биоковрами, а дно канала – щебенкой или местным материалом (камнем). Коллекторная труба вводится в устье до касания свода лотка. В связи с тем что устье по длине имеет переменное сечение, в него можно вводить трубы различного размера. Место соединения трубы проводящей сети с блоками устья обкладывается защитно-фильтрующим материалом и цементируется. Устраивать устья в торфяных грунтах нежелательно, так как при неодинаковой осадке торфяной залежи под действием разных нагрузок возможны деформации узла сопряжения

и сбои в функционировании устья. На практике применяют также дренажные устья из асбестоцементных и пластмассовых труб со специальными креплениями.

Смотровые колодцы. Смотровые колодцы необходимы для наблюдения за работой закрытой сети. Их устраивают при соединении в одной точке трех и более закрытых проводящих линий, а также при уменьшении уклона закрытой линии с большего на меньший более чем в три раза. На длинных линиях с малыми уклонами смотровые колодцы устанавливают через 400–500 м по длине.

Смотровые колодцы могут быть с перепадом. Такие конструкции предусматривают в случаях, когда у проводящих линий может резко измениться глубина, обусловленная изменением рельефа местности. Для сбора попадающих твердых частиц в смотровом колодце устраивается отстойная часть. Смотровые колодцы проектируют открытыми и закрытыми. Открытые – это колодцы, оголовок которых возвышается над поверхностью земли. Закрытые (потайные) колодцы устраивают под слоем грунта. Минимальный слой грунта над крышкой колодца должен быть не меньше 0,9 м, чтобы не повредить сооружение при проведении глубокого рыхления. Общая конструкция смотрового колодца показана на рис. 13.2.

В большинстве случаев смотровые колодцы устраивают из железобетонных колец с минимальным диаметром 1 м. Такой размер позволяет легко проводить очистку от наносов и внутренние ремонты сооружения. Однако не исключается применение других видов колодцев. Например, в ряде случаев (при небольших расходах воды, не суффозионных грунтах) с успехом могут функционировать колодцы из асбестоцементных, пластмассовых или железобетонных труб диаметром менее 1 м.

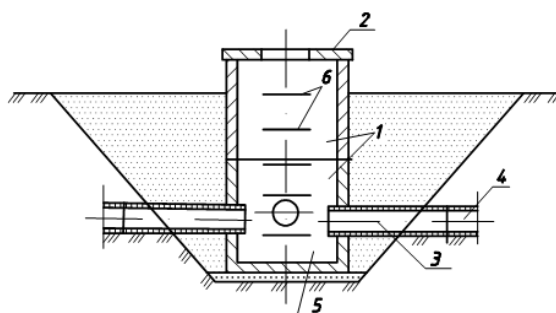


Рис. 13.2. Смотровой колодец:
1 – железобетонные кольца; 2 – крышка (с лазом);
3 – сопрягающие трубы (асбестоцементные); 4 – трубы
проводящей сети; 5 – отстойная часть; 6 – ходовые скобы;
7 – обратная засыпка

Как и для других сооружений, для изготовления колодцев необходимо применять наиболее доступные и дешевые материалы.

Колодцы-поглотители. Условия применения колодцев-поглотителей изложены ранее. По конструкции сооружение несколько похоже на смотровой колодец. Однако различаются они между собой не только по назначению, но и по некоторым конструктивным элементам. В последние годы колодцы-поглотители устраивают из полиэтиленовых труб, которые перфорируют круглыми отверстиями и сверху покрывают фильтрами. Опыты, проведенные в РУП «Институт мелиорации» показали, что по эффективности удаления поверхностной воды такие конструкции не уступают железобетонным.

Колодец-поглотитель работает следующим образом. Вода с местного водосбора собирается в искусственном понижении вокруг колодца. Здесь уровень поднимается до верхнего края колодца и вода перетекает внутрь. Оттуда по отводящему коллектору она удаляется за пределы мелиорируемого объекта.

Для того чтобы можно было также отводить грунтовые воды, в стенках колодца устраивают водоприемные отверстия, которые защищают фильтрами. Колодец при этом обсыпают хорошо водопроницаемым материалом.

Сопрягающие сооружения (перепады, быстротоки) применяют при недопустимых на размыв уклонах дна каналов.

3. Сооружения для регулирования уровней воды

Устройства для регулирования уровней воды предназначены для задержания стока воды на закрытых водотоках с целью регулирования уровней грунтовых вод. Заслуживают внимания автоматические регуляторы. Среди них имеются поплавковые, с гибкими шлангами, дросселевые, с телескопическими трубами, с шандорной стенкой и др. Применяются обычно регуляторы, которые поддерживают уровень воды на заданной отметке, а также регуляторы, которые обеспечивают динамику уровней в определенных интервалах.

На рис. 13.3 показан поплавковый регулятор уровня воды с гибким клапаном, который устанавливается в железобетонном колодце.

Уровень воды задается установкой фиксатора на штоке регулятора. Вместе с подъемом воды поднимается и поплавок. Как только он достигает фиксатора, шток открывает гибкий клапан, установленный на отводящем коллекторе, и вода из колодца уходит в образовавшееся отверстие. По мере понижения уровня воды в колодце поплавок также перемещается вниз по штоку. Шток под своей тяжестью вновь закрывает коллектор, и цикл повторяется.

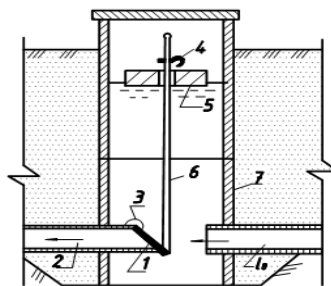


Рис. 13.3. Регулятор уровня воды в смотровом колодце:
 1 – гибкий клапан; 2 – отводящий коллектор; 3 – шарнир; 4 – фиксатор; 5 – поплавок; 6 – шток; 7 – колодец; 8 – подводящий коллектор

Шлюзы-регуляторы и трубчатые регуляторы-переезды служат для создания требуемого влажностного режима почвы на прилегающих землях путем регулирования уровней воды в каналах и реках-водоприемниках.

Оградительные дамбы (затопляемые и незатопляемые) служат для защиты осушаемых земель в поймах от разлива рек на польдерных системах осушения (рис. 2.32).

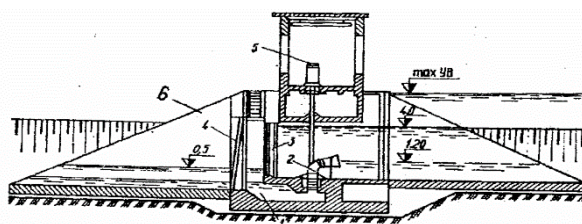


Рис. 13.4. Польдерная насосная станция совмещенного типа:
 1 – всасывающий узел; 2 – насос; 3 – шлюзовые ворота;
 4 – сороудерживающая решетка; 5 – электродвигатель; 6 – оградительная дамба

4. Переездные сооружения и дороги

Мосты строят на открытых каналах с расходами более $2,5 \text{ м}^3/\text{с}$, а трубы-переезды – менее $2,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Нормальное функционирование осушительной системы и эффективное использование осушаемых земель возможны только при наличии дорог.

По своему назначению дороги делятся на следующие группы: межхозяйственные, соединяющие хозяйства с районными центрами, станциями железных дорог и т. д.; внутрихозяйственные, соединяющие центральную усадьбу с межхозяйственными дорогами, отделениями и т. д.; эксплуатационные, обеспечивающие осмотр, уход и ремонт осушительной системы и вывоз сельскохозяйственной продукции; полевые, соединяющие отдельные поля севооборота с основными эксплуатационными, внутрихозяйственными и межхозяйственными дорогами и предназначенные для вывоза урожая с полей, развозки удобрений, проезда сельскохозяйственной техники.

Расположение дорог, особенно внутривозвратных, должно быть увязано с расположением осушительной сети, а их протяженность быть по возможности минимальной.

На территории, осушаемой открытыми каналами, дороги проводят вдоль крупных каналов (по наиболее осушенным местам), а также на каждом участке между каналами. Если дороги не проходят вдоль проводящего канала, ее трассу осушают двумя параллельными каналами шириной 1–1,2 м, нарезаемыми с обеих сторон. Ширину дорог принимают не менее 7 м, чтобы обеспечить проезд сельскохозяйственных машин и агрегатов. Полотна крупных дорог укрепляют гравием, щебнем и др. (рис. 2.33).

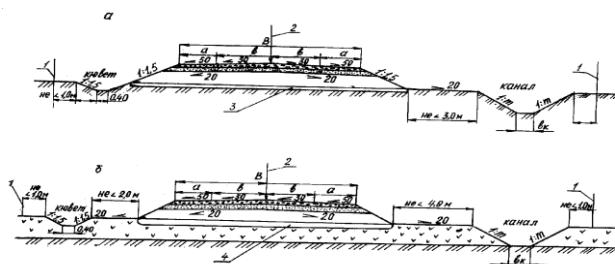


Рис. 13.5. Конструктивные поперечные профили дорожной одежды и земляного полотна:

a – на минеральных грунтах; *б* – на торфяных грунтах; 1 – граница отвода; 2 – грунт земляного полотна; 3 – снимаемый растительный грунт; 4 – осадка торфа

На минеральных почвах дороги отсыпают из грунтов, взятых из кавальеров каналов, а на торфяниках – из минеральных, лучше песчаных

Протяженность полевых дорог на 1 км² осушаемой территории допускается на овощных севооборотах 2,0–2,5 км, полевых – 1,0–1,4, на сенокосах и пастбищах – 0,5–0,7 км.

На осушительных системах устраивается также эксплуатационная сеть (наблюдательные колодцы, гидрометрические посты), природоохранные сооружения и устройства, применяемые для охраны естественного ландшафта, рекреационного и других видов несельскохозяйственного использования земель, видового обогащения сельских ландшафтов, борьбы с эрозией почв (мосты и переходы для диких животных, памятники природы, заказники, гидротехнические противоэрозионные сооружения и др.).