

ТЕМА 8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

1. Порядок эксплуатационного обслуживания систем
2. Деформации осушительных систем
3. Содержание мелиоративных систем и сооружений

1. Порядок эксплуатационного обслуживания систем

Гидромелиоративные системы подразделяют на межхозяйственные и внутрихозяйственные. Системы, обслуживающие земли двух и более хозяйств, относят к межхозяйственным. К внутрихозяйственным относят такие, которые расположены на территории одного хозяйства. В составе каждой межхозяйственной системы имеются внутрихозяйственные, т.е. межхозяйственная система – это совокупность нескольких внутрихозяйственных систем, объединенных общим водоприемником, магистральными и другими проводящими, нагорными и нагорноловчими каналами (дренами), дорогами и т. п.

Все элементы осушительной и оросительной системы (водоприемник, магистральные, водопроводящие, сбросные, нагорные каналы, регулирующая сеть, сооружения, дамбы обвалования, дождевальная техника, насосные станции и т.д.) находятся на обслуживании у предприятий мелиоративных систем (ПМС). Инженерно-технические работники предприятия осуществляют руководство и контроль за проведением уходных и ремонтных мероприятий, за работой русловых рабочих, за состоянием и работой мелиоративной сети. Береговая обстановка. Для облегчения организации и контроля работ по уходу за системой, а также для лучшей ориентации эксплуатационного персонала на осушаемом массиве гидромелиоративную систему оснащают знаками береговой обстановки: реперами, устьевыми, поворотными и километровыми знаками, пикетами, информационными и предупредительными щитами. Знаки береговой обстановки, кроме предупредительных, устанавливают вдоль правого берега водотока. В дополнение к ним с целью эстетического оформления территории и для отдыха устанавливают беседки. Реперы бывают геодезические и конструктивные. Геодезические служат для передачи отметок на элементы мелиоративной системы и сооружений при проверке их технического состояния; контроля ремонтных работ; подготовки данных для улучшения, переустройства или капитального ремонта. Геодезические реперы устанавливают возле водоприемников, магистральных и других каналов, дамб, дорог.

Постоянные реперы устанавливают через 5...6 км, а между ними – временные с таким расчетом, чтобы длина хода привязок не превышала 1...2 км. Реперы устраивают в прочных, не подвергающихся осадке грунтах. Изготавливают их из металла или железобетона и устанавливают в местах, в которых не создаются затруднения для хозяйственного использования земель.

Все геодезические реперы условными знаками наносят на план мелиоративного участка, нумеруют и заносят в ведомость, в которой указывают место, время установки и отметки.

Устьевые знаки устанавливают в устьевой части каналов и дренажных коллекторов. На них надписывают номер канала или коллектора, можно указать обслуживаемую площадь. Поворотные знаки устанавливают на всех поворотах открытого водотока. На поворотном знаке надписывают наименование водотока (с плана системы) и номер поворота, считая от устья.

Километровые знаки (столбы) расставляют, начиная от устья, вдоль водоприемников, длинных каналов и дамб, основных дорог. Между километровыми знаками через 100 м устанавливают пикеты. На километровых знаках надписывают номер канала (водоприемника, дамбы) и километр от устья, на пикетах – номер канала и порядковый номер пикета, считая от километрового столба.

Информационные и предупредительные знаки (щиты) устанавливают на видных местах при пересечении каналов дорогами, вблизи населенных пунктов, полевых станов и пастбищ, в местах въезда на мелиорированную территорию. Надписи на щитах делают заранее и затем прикрепляют их к железобетонным столбам. В надписях указывают ограничение или запрещение пользования каким-либо каналом или сооружениями (например, предельная нагрузка на мост); место, где можно использовать водоток для водопоя, купания и др. Надписи на знаках береговой обстановки делают несмываемой краской. Номера гидротехнических сооружений можно писать непосредственно на одном из его конструктивных элементов.

2. Деформации осушительных систем

Деформация элементов осушительных систем происходит под воздействием природных (естественных) и искусственных факторов. К природным относятся физико-химические и биологические процессы, протекающие в почвогрунтах осушаемых территорий и материалах сооружений; климатические и гидрологические (колебания температуры и влажности, действие ветра, льда, паводковых вод, ливней и т. п.);

К искусственным факторам относят недостатки изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации систем и хозяйственного использования осушаемых почв.

Осушительные каналы при деформации изменяют форму и размеры по продольному и поперечному профилям. На протяжении года каналы работают в разных условиях и подвергаются различным естественным деформациям. Весной в конце снеготаяния уровни воды в канале опускаются быстрее, чем грунтовые воды. За счет разницы уровней происходит фильтрация грунтовых вод в канал и создается давление на откос. Грунт в зоне фильтрации приобретает неустойчивое

положение и оплывает. Верхние массы грунта проседают, растрескиваются и тоже сползают в канал, отлагаясь на дне в виде перемычек.

В летний период откосы и дно зарастают травяной и кустарниковой растительностью. В пересыхающих каналах летом поселяются землеройные животные, образуются муравейники, в результате их жизнедеятельности происходит деформация откосов и дна. На осушительно-увлажнительных системах в летний период проводят мероприятия по увлажнению почвы и открытые каналы работают в условиях увлажнения – высыхания. Опасность оползания откосов возникает при сбросе воды после увлажнения. В целях предотвращения этого повреждения откосов необходимо воду сбрасывать с таким расчетом, чтобы уровни воды в канале и уровни грунтовых вод опускались одновременно или с минимальным перепадом.

В осенний период в каналах имеется сток избыточных вод и с наступлением низких температур образуется лед. Лед, скрепившийся с откосами и креплениями каналов, при понижении уровней воды разрушает их. Поэтому службе эксплуатации систем при замерзании воды в каналах необходимо проводить скалывание льда на протяжении всего периода до установления постоянного уровня.

Значительно деформируются каналы из-за заиления и размыва. Заиление происходит за счет наносов, приносимых поверхностными водами с прилегающей местности, смытых с откосов каналов, принесенных потоком воды из других мест по руслу этих же каналов.

Наиболее радикальными мерами предупреждения заиления каналов и водоприемника осушительной системы являются противоэрозионные мероприятия, проводимые на мелиорированной территории и на склонах прилегающей местности, а также закрепление откосов водотоков для предотвращения смыва, оплывания и обрушения грунта на дно. В местах наибольшего поступления мутных вод с прилегающих склонов целесообразно провести мероприятия по перехвату их и направлению на сброс в мелиоративную сеть через отстойник.

Каналы, проложенные в торфяных грунтах, в дополнение к перечисленным подвергаются еще и специфическим деформациям. Новые каналы и водоприемники в первые 1...3 года усиленно заиляются измельченными при строительстве остатками торфяной массы, которая стекает с откосов под воздействием воды и давления уплотняющегося торфа. Смесь воды и торфа (буза) продвигается по уклону русла и при встрече с препятствием накапливается, создавая подпор для сброса избыточных вод.

При осушении торфяная масса сильно сокращается в объеме. В результате грунт откосов растрескивается, принимает ячеистую структуру и ссыпается в канал. Следствием осушения является общая осадка торфяной залежи, в результате которой уменьшается глубина сети, из откосов начинает выступать погребенная древесина, увеличивая шероховатость русла, деформируется

продольный и поперечный профили водотока, на контакте с сооружениями образуются щели, изменяется рельеф поверхности мелиорируемой территории.

Осушительные каналы и водоприемники также подвержены деформациям в результате воздействия ряда искусственных причин, возникающих из-за недостатков проектирования, строительства и эксплуатации систем. Так, например, часть повреждений возникает в результате ошибок, допускаемых при проектировании (не всегда учитывают все условия, в которых будут работать каналы). Бывают случаи, когда в необходимых местах не предусматривают водозаборы, водопои, перегоны скота, места для стирки, противопожарные устройства, дороги, переходные мостики и т. п.

От качества строительства открытой сети во многом зависит ее состояние. При отрывке каналов или регулировании русла водоприемника нарушаются проектные размеры поперечного и продольного профилей. Строительные недоборы и переборы по глубине водотоков приводят к искажению продольных профилей, застою воды на отдельных участках.

Часто грунт, вынутый при отрывке каналов, укладывают близко к бровке и он легко смывается в русло. Грунт кавальеров оказывает дополнительное давление на откосы, в результате чего они могут деформироваться.

При строительстве не всегда укрепляют каналы в местах пересечения ими текучих (слабых) грунтов, а также в местах высокого впадения водопропускных воронок или каналов низшего порядка, что приводит к разрушению каналов.

Большой вред осушительным каналам наносят при неправильной их эксплуатации. Свободная пастьба скота на осушенных землях, перегон его через каналы ведут к разрушению откосов, дна, кавальеров, устьев дрен, креплений. Нередко на тракторах, автомобилях и гужевом транспорте переезжают каналы в произвольных местах, вызывая серьезные деформации. Иногда для организации переезда канал засыпают грунтом, хворостом, соломой и другими предметами, что выводит его из строя. Часто каналы засоряют камнями, убранными с полей, сорняками, послеуборочными отходами, старыми ящиками для овощей и шинами от автомобилей, негодными частями от сельскохозяйственной техники, устраивают запруды для забора воды на поливы, ловли рыбы.

Деформация дренажа происходит под воздействием естественных и искусственных причин. Наиболее распространенный естественный вид деформации – заиление илстыми и железистыми отложениями. Заиление зависит от вида грунта, скорости течения воды, качества строительных и эксплуатационных работ. Отложение наносов в трубках происходит неравномерно. Более интенсивно они откладываются во время строительства при высоком уровне стояния грунтовых вод на осушаемом участке и в первое время после строительства. Затем положение стабилизируется. Опытами установлено, что прекращению заиления гончарных трубок после некоторого периода их эксплуатации способствуют фильтры-сводики вокруг стыков между трубками,

которые образуются из более крупных фракций грунта. Быстрее фильтры-сводки образуются на дренах с минимальными щелями в стыках между трубками (не более 1...2 мм). Радикальные меры борьбы с заилением – обкладка стыков фильтрующим материалом и обеспечение самоочистки дрен. Самоочистка происходит при скорости движения воды в трубках 0,30...0,35 м/с и более, что обеспечивается при уклонах дренажной линии 0,008...0,01.

Для предупреждения заиления дрен применяют фильтрующий защитный материал. Опытами установлено, что наносы в дренах поступают по всему периметру стыков и, следовательно, защищать фильтрующим материалом необходимо весь стык. В практике строительства это положение не всегда выдерживается. Было также установлено, что на больших стыковых зазорах при засыпке траншеи происходит разрыв рулонных защитных фильтрующих материалов и поступление наносов увеличивается.

Заиление дрен железистыми соединениями (заохривание) происходит в результате осаждения их из грунтовых вод в результате химических реакций и жизнедеятельности железобактерий. Борьбу с отложениями железистых наносов нужно вести на стадиях проектирования дренажной системы, ее строительства и эксплуатации. Во время эксплуатации осушенных почв, где существует опасность заохривания дрен, необходимо периодически проводить поверхностное известкование с глубоким рыхлением или кротованием почвы. Если не предпринять профилактических мер, то при содержании в грунтовой воде закисного железа более 4 мг/л и скорости воды в дрене менее 0,35 м/с закупорка стыков и заохривание труб наступают через 4...5 лет.

Недостатками строительства, от которых зависит надежность работы дренажа, являются некачественное соединение дрен-осушителей с закрытым коллектором и коллекторов со смотровыми колодцами и устьями. Под первый стык трубок дрены-осушителя не подкладывают прочную опору (гравий, битые трубки, камень), в результате чего под давлением грунта сверху трубка проседает и стыки соединений, как правило, раскрываются.

В месте присоединения коллектора к колодцу часть гончарных труб попадает на рыхлую засыпку. Со временем грунт проседает и стыки труб открываются. Для предотвращения такой деформации на всем промежутке от колодца до прочного (неразрыхленного) грунта траншеи коллектора нужно укладывать асбестоцементную трубу.

При обследовании дренажных систем было установлено, что наиболее распространены следующие недостатки строительства, вызывающие различные дефекты: некачественная укладка дренажных труб; недостаточная защита стыков; не выдержаны проектные уклоны дрен; мелкая укладка дрен, из-за которой не обеспечено достаточное осушение; неприсоединение осушительных дрен к коллекторам и отсутствие отдельных труб на дренажных линиях. При мелкой закладке дренажа трубы разрушаются от промерзания, от прохода

тяжелой техники, от выпаживания плугами после частичной сработки поверхности территории. Дренажные системы значительно деформируются в результате осадки торфяной залежи при осушении.

Одним из видов деформации дренажа является закупорка корнями фруктовых и лесных деревьев, кустарников, сорной растительности и корнеплодов. Обычно более интенсивно дренаж начинает зарастать через 10...20 лет после строительства. Корни фруктовых деревьев могут проникать в дренаж при удалении от нее на расстояние 4...5 м и при глубине закладки 1,5...2 м. Корни ивы достигали дренажа при удалении от нее на расстояние до 30 м и при глубине более 2 м. Среди древесных растений имеются такие, корни которых наиболее интенсивно проникают в дренажные трубки. К ним относятся тополь серебристый и обыкновенный, ольха черная, ива. Корни хвоща болотного и щавеля конского проникают в дренажи, заложенные на глубине 1,5...2 м.

Чтобы предупредить закупорку дренажей корнями растений, стыки между трубками обсыпают гравием, щебнем, обрабатывают смолой или карболовой кислотой, обертывают просмоленным толем. Дренажные системы часто выходят из строя в результате деформации устьев коллекторов. Устья в процессе службы проседают, сдвигаются под воздействием замерзания воды и грунта и отсоединяются от труб коллектора. В образовавшуюся в соединении щель устремляется вода в обход устья, подмывает и разрушает его. Когда устье не закрыто предохранительной сеткой или клапаном, то оно забивается мусором, наносами, животными (лягушки, крысы, ежи и т. п.). Сильно выступающие устья разрушаются льдом, скотом, машинами при уходе за каналами. Для предохранения дренажных устьев от деформаций необходимо их осматривать и вовремя ремонтировать.

Значительное влияние на устойчивость работы дренажа и его деформацию оказывают недостатки в проектировании и эксплуатации осушительных дренажных систем. К группе недостатков проектно-изыскательских работ относится недооценка регулирования поверхностного стока, особенно при осушении пониженных мест. Иногда не учитывается дополнительное напорное питание, занижается пропускная способность дренажных коллекторов, бывают завышены расстояния между дренажами.

При плохой организации эксплуатации дренажных систем возникает ряд характерных и зачастую серьезных деформаций. Так, при неисправности водоприемника (канала) создается подпор воды и дренажные устья оказываются затопленными. В зоне подпора происходит осаждение наносов. Зона заиления одновременно является зоной замерзания в зимний период. Зона подтопления может распространяться на большие расстояния вверх по уклону дренажной линии.

Например, при уклоне коллектора 0,002, диаметре 125 мм и затоплении на 10 см выше устья подпор распространится на 112 м.

3. Содержание мелиоративных систем и сооружений

Сохранность и работоспособность систем и сооружений в значительной степени зависят от правильной организации их эксплуатации, основная задача которой состоит не только в своевременном обнаружении и устранении дефектов, но и в их предупреждении. Каналы, дрены, оросительные устройства и сооружения необходимо непрерывно поддерживать в исправном состоянии. Гидромелиоративные системы считают исправными в следующих случаях: когда уровни воды в водоприемнике и проводящих каналах на протяжении вегетационного периода обеспечивают бесперебойную работу регулирующей осушительной сети; затопление осушаемых почв во время весенних разливов и на протяжении летне-осеннего периода не препятствует их нормальному использованию; русла водотоков свободны от растительности и наносов, откосы закреплены (задернованы или засеяны травой); водопропускные воронки свободны от посторонних предметов и хорошо отводят воду; вдоль водоприемника и каналов установлена береговая обстановка и имеется полоса отвода для прохода эксплуатационной техники; русла каналов в местах сопряжения закреплены и не размываются; ограждающая сеть обеспечивает перехват и отвод поверхностных и грунтовых вод, поступающих с прилегающих склонов местности; на водотоках оборудованы посты эксплуатационной гидрометрии;

На дренированных участках отмечаются следующие признаки исправного состояния дренажа: отсутствуют провалы и воронки над дренами; отсутствуют лужи и вымочки; обеспечивается необходимая норма осушения; устья коллекторов не затоплены, не заилены, не разрушены, имеют клапаны; смотровые колодцы не имеют просадок, не заилены, имеют крышки.

Признаки исправности гидротехнических сооружений следующие: отсутствуют просадки, трещины, коррозия; подходы и подъезды подсыпаны грунтом и утрамбованы; имеются ливнеотводы; в местах сопряжения с грунтом нет пазух, провалов и осадочных воронок; отверстия свободны от заиливания и коряг; отсутствует фильтрация через шпунтовые ряды, стенки и дамбы; крепления русла водотока около сооружения не размывы; элементы сооружений покрашены; рабочие части смазаны; обеспечено свободное маневрирование щитами на водоподпорных сооружениях. Чтобы поддерживать осушительную систему в рабочем состоянии и увеличить срок ее службы, необходимо предъявлять строгие требования к качеству строительных и ремонтных работ при приемке системы в эксплуатацию и обеспечивать надлежащий надзор и уход.

Надзор и уход за осушительными системами – одни из важных мероприятий по эксплуатации межхозяйственной и внутрихозяйственной систем. От того, насколько систематически и своевременно осуществляют надзор и уход, зависят сроки проведения ремонтов, безаварийная работа каналов и сооружений, нормальное сельскохозяйственное использование

осушаемых земель. Надзор и уход нужно проводить непрерывно с момента принятия системы в эксплуатацию. К мероприятиям по надзору относятся: контроль за соблюдением правил пользования отдельными элементами осушительной системы и предохранение их от повреждений, вызываемых нарушением этих правил; контроль за соблюдением противопожарных мероприятий на торфяных массивах, а также своевременное выявление очагов пожара; контроль за мелиоративным состоянием и использованием мелиорируемых земель в соответствии с проектами; контроль за проведением агромелиоративных мероприятий и соблюдением правил агротехники на мелиорированных землях. Надзор включает наблюдение за работой системы и выявление причин, вызывающих разрушение или нарушение работы ее отдельных элементов; выявление мест возможного возникновения аварий; наблюдение за водным режимом на осушаемой территории посредством проведения измерений на гидрометрических постах, наблюдательных колодцах и скважинах; выявление лиц, причинивших ущерб мелиоративной системе, и принятие к ним мер в соответствии с установленным законодательством.

С нарушителями правил пользования элементами осушительных систем нужно вести постоянную борьбу. Необходимо проводить широкую разъяснительную работу среди землепользователей персонально и на собраниях работников хозяйства, через местную печать и радио.

На дорогах при въезде на мелиорированную территорию, а также на каналах, дамбах и сооружениях должны быть установлены специальные щиты с изложением правил пользования отдельными элементами и системой в целом.

В задачи ухода за осушительной системой входит проведение мероприятий, обеспечивающих поддержание ее в работоспособном состоянии и создание условий для нормального хозяйственного использования мелиорированной площади с целью получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Эксплуатация осушительных систем сводится к сезонным работам по уходу за водоприемниками, каналами, дренажем, гидротехническими сооружениями, водохранилищами, насосными станциями, дамбами обвалования, дорогами, дождевальными техникой, постами эксплуатационной гидрометрии и береговой обстановкой. В состав работ по эксплуатации гидромелиоративных систем необходимо включать регулировочные мероприятия по управлению водным режимом почвы и мероприятия по его контролю.

Состав эксплуатационных работ в зимний период зависит от климатических условий и причины увлажнения территории. При грунтовой или грунтово-напорной водной питании объекта мелиорации и при оттепелях осушительная система работает в зимний период и должна сбрасывать избыточную воду. Эксплуатационный персонал проводит работы по своевременному отводу воды, по предохранению каналов и сооружений от

разрушения плавающим льдом. Необходимо проводить работы по отводу воды из замкнутых понижений. Если на поверхности поля остается вода, то при понижении температуры образуется ледяная корка, под которой погибают озимые культуры.

Весенний период на осушительной системе является напряженным и ответственным в ее работе. Наибольшее число серьезных повреждений и разрушений приходится именно на этот период. Поэтому необходимо заранее подготовить систему к пропуску паводковых вод. На дренажных системах устья коллекторов очищают от снега; все сооружения и дамбы внимательно осматривают; обнаруженные ходы землероев, трещины, пазухи у сооружений ликвидируют путем перелопачивания грунта с трамбовкой или инъекции жидкого грунта с добавлением части цемента; подъемные механизмы щитов сооружений очищают и смазывают, делают опробование их работы; водопропускные отверстия сооружений очищают от снега, льда и мусора. Затворы шлюзов и труб-регуляторов должны быть полностью открыты. На крупных водотоках перед подъемом воды скалывают лед вокруг свай, боковых стенок, ледорезных устройств и т. п. Запасы аварийных материалов приводят в мобильную готовность – подвозят поближе к наиболее ответственным местам и складывают в незатопляемой зоне. Во время прохода паводка на дамбах и сооружениях организуют круглосуточное дежурство. При образовании заторов, на водотоках и у отверстий сооружений принимают срочные меры по их ликвидации.

После прохода паводка систему осматривают, определяют объемы повреждений и составляют план ликвидации возникших деформаций. Сроки восстановления системы должны быть сжатыми, чтобы к началу посевного периода она обеспечила требуемый водный режим почвы (уровень грунтовых вод должен находиться на глубине не менее 0,6 м, а влажность верхнего слоя почвы не должна быть более НВ). Эксплуатация осушительной системы в летне-осенний период отличается сравнительно большим перечнем работ по надзору и уходу за всеми входящими в ее состав элементами.

Одним из важных элементов осушительной системы является водоприемник, от состояния которого зависит работа всех звеньев системы.

Нужно своевременно очищать водоприемник от травяной и кустарниковой растительности, наносов, завалов и др. Эту же работу необходимо выполнять на откосах и бермах.

Эксплуатация каналов осушительной системы в летний период заключается в поддержании их в исправном рабочем состоянии. Необходимо своевременно очищать каналы (откосы, бермы) и водопропускные воронки от наносов, травяной и древесной растительности, завалов и посторонних предметов. На каналах в летний период исправляют откосы, крепят русла, устраивают дополнительные воронки, наблюдают за уровнями и расходами

воды, проводят контрольную нивелировку, проверку отметок по продольным и поперечным профилям.

На осушенных торфяных массивах летом создаются условия для легкого возгорания торфяной залежи. Причиной возгорания могут послужить непогашенная спичка или окурок, разведение костров, вылетающие искры из выхлопных труб двигателей, выжигание сорной растительности. В результате пожара, если не принять своевременных мер для тушения, могут выгорать большие площади и эти территории выбывают из сельскохозяйственного использования. Образовавшиеся при этом углубления заполняются водой, и для восстановления земель требуются значительные дополнительные затраты. С целью предупреждения пожара необходимо вести разъяснительную работу среди населения, следить за соблюдением противопожарных мер, устанавливать при въездах на болото предупредительные щиты, организовывать добровольные пожарные дружины и дежурство на специально установленных вышках, по каждому торфяному массиву разработать противопожарные мероприятия.