

УДК 626.86

ПОКАЗАТЕЛИ НЕИСПРАВНОСТИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Э.К. Карюхина, научный сотрудник
РУП «Институт мелиорации»

Ключевые слова: техническое состояние, элементы мелиоративных систем, дефекты и деформации, степень исправности

Введение

Технический осмотр мелиоративных систем проводится с целью выявления и предупреждения нарушений в функционировании систем, оценки их технического состояния и степени исправности сооружений и устройств на них (определение возникших повреждений, деформаций и дефектов; интенсивности их проявления и влияния на техническое состояние мелиоративных объектов; наступление аварийного состояния сооружений и оборудования) и установления объемов и сроков проведения ремонтных работ.

Наблюдения за состоянием элементов мелиоративных систем осуществляются как путем систематических инструментальных замеров, так и визуально в установленные календарные сроки и при аварийной ситуации. Для определения объема работ производятся необходимые замеры (например, величина слоя заиления в канале и других сооружениях для определения объема подчистки), съемка поперечных сечений и продольная нивелировка проводящих каналов, шлюзов-регуляторов и других сооружений. Данные инструментальных и визуальных наблюдений систематизируются, динамика их изменения анализируется и вырабатываются практические мероприятия по дальнейшей эксплуатации мелиоративного объекта.

При обследовании мелиоративной системы по установлению и классификации дефектов элементов проводящей и регулирующей сети, гидротехнических, дорожных и др. сооружений на каждом из элементов может быть установлено несколько дефектов. Необходимо определить, что явилось причиной их возникновения, какой из них первичен и может оказать негативное влияние на работу мелиоративной системы в целом.

Показатели выхода из строя основных элементов мелиоративных систем

При обследовании мелиоративного объекта необходимо установить:

- соответствие фактических размеров открытых водотоков (водоприемник, магистральные каналы, проводящая и регулирующая сеть и т.д.) проектным параметрам (глубина, заложение откосов, уклон, ширина по дну и по верху); состояние откосов; конструкцию и сохранность крепления; глубину воды в каналах; высоту слоя заиления; наличие травяной и древесно-кустарниковой растительности; участки размыва дна и подошвы откосов; места промоин откосов поверхностными водами; участки с оплывшими и обрушившимися откосами;

- состояние сопрягающих и подпорных сооружений (обращая внимание на отсутст-

вие фильтрации воды в обход сооружений): наличие смещения и трещин в конструктивных блоках сооружений; разрушения деформационных швов, кромок и граней; отколов углов; образование выбоин, раковин, трещин, оголений арматуры; сохранность и исправность гидромеханического оборудования; нарушение пропускной способности;

- состояние и сохранность дренажных устьев: высоту устьев над горизонтом воды или над дном канала (наличие подтопления дренажных устьев, создание подпора в дренажной сети вследствие неисправности проводящего канала или осадки грунтов);

- работоспособность закрытой дренажной сети, ее состояние: наличие заиления, закупорки, зарастания дрен корнями растений; возникновение повреждений или разрушений дренажных линий;

- состояние и сохранность смотровых колодцев, их крышек, размеры щелей в стыках колец, наличие промоин у колодцев, степень их заиления и т.д.;

- состояние и сохранность оголовков труб-переездов: размеры щелей в стыках звеньев трубы-переезда; наличие трещин, каверн, крошения бетона, оголения арматуры; степень заиления отверстия; наличие просадок засыпки над трубой;

- состояние и сохранность мостов и отдельных элементов их конструкции: наличие смещения, трещин в пролетных строениях и несущих опорах мостов; образование раковин, оголений арматуры (железобетонные конструкции); сохранность дорожного полотна, ограждений; степень пропускной способности.

- состояние поверхности обследуемой мелиорируемой территории: наличие вымочек, просадок грунта; образование долго не высыхающих на поверхности почвы скоплений воды; участков угнетения или гибели посевов сельскохозяйственных культур.

1. Установление дефектов для ремонта открытых водотоков

Наиболее часто встречающимися видами деформаций каналов являются: осадка торфа, приводящая к изменению поперечного и продольного профиля канала; оползание и разрушение откосов вследствие смыва грунта потоком, атмосферными осадками, в результате выветривания; сплошное или на отдельных участках заиление дна; размыв дна и откосов канала русловыми и фильтрационными потоками воды; зарастание дна и откосов травяной и древесно-кустарниковой растительностью.

Возникающие в процессе эксплуатации дефекты открытой сети (проводящий канал) в порядке убывания значимости показателя выхода из строя: 1) заиление канала наносами; 2) зарастание дна и откосов канала травой, водной и древесно-кустарниковой растительностью; 3) разрушение откосов канала; 4) обрушение, деформация, вспучивание плит крепления дна и откосов.

Заиление русла водотока – основной показатель выхода из строя канала.

Процент выхода из строя канала (при возникновении *i*-ого дефекта) можно принять по формуле:

$$D_{ki} = \frac{L_{ki}}{L_k} \times 100\%;$$

где L_{ki} – протяженность участка i -ого дефекта канала (заиление дна высотой 20-50 см и более; разрушение откосов канала: размывы, обрушения, оплывание, трещины; обрушение плит крепления дна и откосов; зарастание травяной и древесно-кустарниковой растительностью), м; L_k – длина канала, м.

В зависимости от степени повреждения (процент выхода из строя канала) принимается решение о выполнении ремонтных и эксплуатационных работ на данном элементе мелиоративной системы.

Капитальный ремонт производится: при заилении от 20 до 50% поперечного сечения; разрушении откосов от 20 до 50%; необходимости замены (восстановления) капитального крепления дна или откосов от 20 до 50% от общей длины крепления.

Технический уход производится при заилении слоем до 30 см на отдельных локальных участках менее 20% длины канала и необходимости замены (восстановления) капитального крепления дна или откосов до 20% от общей длины крепления.

2. Установление дефектов для ремонта закрытого дренажа

Признаки неудовлетворительной работы дренажа, вызванные заилением, закупоркой, повреждением или разрушением дренажных линий: отсутствие или резкое уменьшение дренажного стока из закрытых коллекторов в сравнении с рядом расположенными, обслуживаемыми примерно одинаковыми площади; провалы грунта, просадка, промоины над дренами, коллекторами и у сооружений; образование воронок над собирающими; застой воды над дренами; образование вымочек и луж, долго не высыхающих скоплений воды на поверхности почвы; угнетенное состояние или гибель посевов сельскохозяйственных культур от избытка влаги; подпор устьев в вегетационный период и после прохождения весенних и летних паводков.

Причинами возникновения наиболее часто встречающихся дефектов закрытой осушительной сети являются: разрушения дренажных труб, устьев, колодцев, фильтров и др. сооружений, обусловленные ошибками проектирования, нарушением технологии производства строительных работ, уменьшением глубины дрен в связи с осадкой и сработкой торфа; заиление дренажных труб; закупорка дрен известковыми и железистыми отложениями, ледяными пробками; зарастание дрен корнями растений, кустарников и деревьев; подтопление дренажных устьев вследствие осадки грунта водами проводящего канала ввиду его неисправности или недостаточной пропускной способности.

Преобладающим видом неудовлетворительной работы дренажа следует считать заиление дренажных линий и особенно устьевых участков. Показатель заиления поперечного сечения дренажной трубы определяют по формуле:

$$D_z = \frac{S_z}{S} \times 100 \%,$$

где S_z – площадь заиления сечения внутренней полости дренажной трубы, м²; S – площадь сечения внутренней полости дренажной трубы, м².

Ремонт проводится с учетом величины заиления поперечного сечения дренажных труб: при заилении дренажных труб более 50% устанавливаются границы и причины

заилиения, выбирается технология устранения неисправности; заилиение дренажных труб более 30% является основанием для очистки дренажных труб с применением промывки дренажа (промывка дренажа должна осуществляться в первую очередь на коллекторах на переувлажненных участках); при заилиении до 30% – очистка не проводится.

3. Установление дефектов для ремонта гидротехнических сооружений

К основным дефектам и деформациям бетонных и железобетонных гидротехнических сооружений относятся следующие: появление сквозных трещин в теле трубы, бетонных устоев, стенок, опор моста, водобойной и водосливной частях; сдвиги частей сооружений в горизонтальных и вертикальных плоскостях; появление трещин в наружной облицовке, отколов углов и краев конструктивных блоков сооружений, образование выбоин и каверн на бетонной поверхности; нарушение деформационных швов; вспучивание плит креплений, их сдвиги и разрушение; перекося затворов; фильтрация воды и вынос грунта около сооружений.

Элементы гидротехнических сооружений мелиоративных систем в порядке убывания значимости показания выхода из строя

Наименование сооружения	Значимость показания выхода из строя элементов (в порядке убывания)				
	1	2	3	4	5
Шлюз-регулятор	Камера шлюза	Затворный механизм	Понур и рисберма	Проезжая часть	
Труба-регулятор	Тело трубы	Затворный механизм	Входной и выходной оголовки	Крепления верхнего и нижнего бьефов	Проезжая часть
Труба-переезд	Тело трубы	Входной и выходной оголовки	Крепления верхнего и нижнего бьефов	Проезжая часть	
Автомобильные и пешеходные мосты	Опоры моста	Проезжая часть	Подъезды и подходы	Ограждения	

Элементы, характеризующие состояние гидротехнических (бетонных и железобетонных) сооружений мелиоративных систем в порядке убывания значимости показания выхода из строя, представлены в таблице.

3.1. Шлюз-регулятор

К основным неисправностям элементов шлюза-регулятора следует отнести: образование трещин, разрушений в конструктивных блоках сооружения, плитах облицовок и покрытиях, стыковых соединениях; разрушение или отсутствие плит крепления понура и рисбермы; их заилиение, зарастание травой; перекося и отсутствие уплотнений затвора; нарушение сопряжения шлюза с дорожным полотном; фильтрация вдоль сооружения.

Для устранения возникших в процессе эксплуатации шлюза-регулятора дефектов и деформации понура, рисбермы, затвора, плит крепления, проезжей части производится текущий ремонт; при неисправности камер шлюза – капитальный ремонт; при разрушении основных элементов шлюза – реконструкция и восстановление.

3.2. Труба-регулятор и труба-переезд

После обследования мелиоративного объекта вносятся предложения по видам ремонтных и эксплуатационных работ: при неисправности креплений верхнего и нижнего бьефов, затвора и проезжей части – уходные работы и текущий ремонт; при неисправности или разрушении тела трубы – восстановление или реконструкция.

3.3. Автомобильные и пешеходные мосты

По результатам обследования и установления возникших в процессе эксплуатации дефектов принимается решение о выборе вида ремонта: неисправность опор моста и пролетного строения – капитальный ремонт; неисправность проезжей части, подъездов и подходов к мосту, перильных ограждений – технический уход и текущий ремонт; разрушение основных элементов моста (несущих конструкций и т.д.) – реконструкция.

4. Установление дефектов для ремонта эксплуатационных внутрихозяйственных дорог

Основными критериями оценки технического состояния внутрихозяйственных дорог являются: разрушение проезжей части и разрушение откосов. Разрушение проезжей части дороги характеризуется протяженностью участков дорожного полотна, на которых затруднено движение транспорта (глубокая колея, выбоины, ямы, неровности и т.д.). Разрушение откосов – это суммарная протяженность откосов, подвергшихся разрушению (оползни, промоины, выпучивания грунта).

Выход из строя проезжей части эксплуатационной дороги можно определить по формуле:

$$D_{d1} = \frac{L_{d1}}{L_d} \times 100\%;$$

где L_{d1} – длина участка разрушения проезжей части дороги, пог. м.; L_d – длина дороги, пог. м.

Выход из строя (разрушение) откосов дороги (D_{d2} , %) можно принять по аналогичной формуле, удвоив знаменатель.

Выход из строя внутрихозяйственной дороги D_d принимается по значениям D_{d1} и D_{d2} .

При оценке нуждаемости в ремонте преобладающим показателем является состояние дорожного полотна проезжей части дороги. Решение о выборе вида ремонта принимается на основании величины выхода из строя элементов дороги: до 20% – текущий ремонт; свыше 20% – капитальный ремонт (восстановление).

5. Установление дефектов для ремонта земляных дамб (плотин)

К основным дефектам и деформациям земляных дамб и плотин относятся: участки с отметками ниже проектных; участки дамбы (плотины), на которых гребень имеет разрушения, препятствующие нормальной эксплуатации сооружения (размывы, повреждения транспортом, выбоины, ямы, колеи и т.д.); разрушения верхового и низового откосов (обрушения, промоины, оползни, кротовины и т.д.); участки дамбы низового откоса, имеющие выклинивания воды и вымочки.

Выход из строя земляных дамб и плотин (при возникновении *i*-ого дефекта) можно принять по формуле:

$$D_p = \frac{L_{pi}}{L_p} \times 100\%;$$

где L_{pi} – протяженность участка *i*-ого дефекта дамбы или плотины (разрушение гребня; верхового откоса, низового откоса; выклинивание воды на низовом откосе; зарастание древесно-кустарниковой и травяной растительностью) пог.м; L_p – длина дамбы (плотины), пог.м.

Преобладающим видом разрушения следует принимать просадку дамбы, которая устанавливается по результатам контрольных нивелировок и в ходе проводимого обследования.

Решение о видах ремонта принимается на основании процента выхода из строя элементов земляной дамбы (плотины). Если из строя выходит до 20% элементов дамбы проводится текущий ремонт; свыше 20% – капитальный ремонт (восстановление).

Литература

1. Мелиоративные системы и сооружения. Организация работ по проектированию, строительству и эксплуатации. КМДМ 1.06-01. // Минсельхозпрод РБ. – Минск, 2006. – 55 с.
2. Мелиоративные системы и сооружения, организация работ по проектированию, строительству и эксплуатации. РД .05 – 01. // Минсельхозпрод РБ. – Минск, 2005. – 30 с.
3. Правила технической эксплуатации мелиоративных систем в Белорусской ССР. /Л.И.Новик, А.Н.Корженевский, Ф.В.Саплюков, В.И.Дубрава, Н.А.Поливко – Минск, 1991. – 70 с.
4. Методические указания о порядке проведения инвентаризации мелиоративных систем в РБ. / А.П.Лихацевич , А.С.Мееровский, В.П.Дальков, В.А.Сидорович [и др.]. – Минск, 1996. – 43 с.

Summary

Karuchina E. **Parameters of malfunction of basic elements of meliorative systems.**

With the purpose of revealing and the prevention of infringements in functioning meliorative objects and estimations of their technical condition it is required to spend regular inspections of meliorative systems on an establishment of defects, deformations, degrees of serviceability of constructions and devices on them. Practical actions on the further operation of meliorative object are developed on the basis of materials of inspection according to certificates on an establishment of defects and in view of a parameter of failure of elements of meliorative systems.

Поступила 5 декабря 2008 г.