

## Лекция 10. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РЕКОНСТРУКЦИИ ГИДРОМЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

### 10.1. Цели и задачи реконструкции мелиоративных систем

Такие понятия как «технический уход», «ремонт», «восстановление» и «реконструкция» мелиоративной системы тесно связаны друг с другом.

*Технический уход* – комплекс мероприятий, направленных на поддержание мелиоративных систем в рабочем состоянии путем систематического устранения мелких повреждений и предохранения сооружений от разрушений. При своевременном и качественном выполнении технического ухода отпадает необходимость в частом проведении текущих ремонтов мелиоративных систем, значительно отодвигаются сроки проведения капитальных ремонтов.

*Ремонт мелиоративных систем* – система технико-экономических и организационных мероприятий, направленных на поддержание или полное восстановление основных технических параметров мелиоративных систем или отдельных сооружений на них. Различают текущие, капитальные, аварийные ремонты.

*Восстановление мелиоративных систем* следует рассматривать как комплекс мероприятий при реализации которых сохраняются первоначальные технико-экономические показатели проекта. При этом восстанавливаются системы степень разрушения которых 75 % и более.

*Реконструкция мелиоративных систем* – комплекс мероприятий, направленных на повышение технического уровня действующих систем путем изменения конструкций и основных параметров сети, замены устаревших сооружений новыми, внедрение автоматизации управления водным режимом с целью повышения продуктивности мелиорированных земель, рационального использования земельных и водных ресурсов, охраны окружающей среды.

Необходимость ее может вызываться изменением направления сельскохозяйственного использования земель (вместо использования под луга намечается выращивание полевых культур), неудовлетворительным состоянием водно-воздушного режима почвы в связи с недостаточной нормой осушения, наличием частой открытой сети каналов, техническим несовершенством существующих систем, значительным износом открытых каналов и закрытого дренажа, не отвечают технико-экономическим требованиям для получения высоких и устойчивых урожаев на мелиорированных землях.

Реконструкцию мелиоративных систем следует назначать, когда проведение капитального ремонта или мероприятий по их улучшению не может

обеспечить возможность регулирования водного режима мелиорируемых почв в соответствии с требованиями сельскохозяйственного производства.

Объемы работ, выполняемые при реконструкции мелиоративных систем, по капитальным затратам нередко приближаются к новому строительству, в связи с чем их осуществление требует обоснования на каждом конкретном мелиоративном объекте.

Таким образом, основными целями реконструкции является:

- увеличение объема производства сельскохозяйственной продукции с мелиорируемых земель;
- повышение плодородия и создание требуемого водно-воздушного режима почв;
- рациональное использование водных и земельных ресурсов;
- повышение производительности труда при технической эксплуатации мелиоративных систем и в сельскохозяйственном производстве;
- сохранение окружающей среды.

Реконструкции подлежат мелиоративные системы или их элементы, которые не обеспечивают нормативный водный режим почвы из-за:

- физического и морального износа при снижении балансовой стоимости элементов мелиоративной системы более чем на 50 %, с истечением проектного срока эксплуатации;
- выхода из строя отдельных элементов осушительных и осушительно-увлажнительных мелиоративных систем вследствие заиления и зарастания открытой проводящей сети, создающих подпор в регулирующей сети; заиления полостей дренажных труб песчаными отложениями или заохривания плотными отложениями, не удаляемыми при промывке; уменьшения глубины заложения дрен из-за уплотнения и сработки торфа;
- разрушения дренажных линейных элементов мелиоративных систем при строительстве дорог и прокладке коммуникаций;
- разрушения оградительных дамб, сооружений, износа оборудования, не подлежащего ремонту, или при недостаточной производительности насосных станций;
- изменения характеристик почвенного покрова (в том числе сработка торфяных почв), физико-механических свойств грунтов в результате длительного интенсивного сельскохозяйственного использования мелиорируемых земель и хозяйственной деятельности, которые привели к значительному снижению водопроницаемости засыпки дренажных траншей или полной кольматации защитно-фильтрующих материалов и входных отверстий дренажных труб, а также к периодическому переувлажнению из-за образования уплотненного подпахотного слоя; образования бессточных понижений

вследствие неравномерной осадки поверхности земли и неправильной обработки почвы, в которых происходит вымочка посевов и зарастание кустарником;

- обстоятельств природного и техногенного характера, повлиявших на техническое состояние элементов мелиоративной системы (паводки, аварии, строительство на мелиоративных системах других объектов и т. п.);

- достижения предельного состояния прочности сооружения (элемента мелиоративной системы), при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима по условиям аварийной опасности или экономической нецелесообразности;

- использования сооружения по новому назначению;

- состояния сооружения, которое не обеспечивает эксплуатационные требования (изменение пропускной способности, местоположения, технических показателей и т. п.);

- низкой продуктивности земель из-за неудовлетворительного водного режима и ухудшения в связи с этим условий проживания и обеспечения занятости населения, снижения эффективности сельскохозяйственного производства;

- изменения структуры землепользования и использования сельскохозяйственных земель, реформировании и изменении специализации сельскохозяйственных предприятий.

Основные задачи реконструкции заключаются в повышении надежности осушительной системы, улучшении условий и повышении производительности труда, уменьшении эксплуатационных затрат, укрупнении угодий с выпрямлением контуров, очистке площадей от кустарника, переустройстве дорожной сети и линий связи, применении новых конструкций сооружений, автоматизации и механизации производственных процессов, оздоровлении окружающей среды (ликвидация заболоченных и закустаренных участков). При реконструкции систем возможно расширение мелиорируемых площадей за счет прилегающих и ранее неосушенных участков.

Различают два вида реконструкции систем и сооружений – полную и частичную.

*Полная реконструкция* – это коренное переустройство сооружений с заменой материалов, оборудования, с частичным или полным изменением размеров и конструкций, элементов и сетей систем. При полной реконструкции сооружений, каналов, закрытых мелиоративных сетей их эксплуатация может быть приостановлена.

*Частичная реконструкция* – замена некоторых элементов, конструкций без остановки работы системы.

Систему реконструируют на основе новейших достижений мелиоративной науки и практики, применяя долговечные материалы, прогрессивные способы осушения и комплексного использования водных ресурсов. Обычно открытую регулирующую сеть заменяют на горизонтальный и вертикальный дренаж, а открытые проводящие каналы – на закрытые коллекторы больших диаметров. Самотечное осушение сочетают с механическим водоподъемом, строят водохранилища и другие водоисточники для забора воды при регулировании влажности в корнеобитаемом слое почвы.

Эксплуатационная служба должна составлять перспективные планы развития систем. Эти планы служат первичными документами, на основании которых разрабатывают проекты реконструкции и улучшения систем. Экономическая целесообразность проектируемых мероприятий может быть оценена уровнем рентабельности  $r$  и сроком окупаемости капитальных вложений  $n$  (величина, обратная  $r$ ):

$$r = (F\alpha_2R_2 - F\alpha_1R_1) / K,$$

где  $F$  – площадь осушения brutto, га;

$\alpha_1$  и  $\alpha_2$  – коэффициенты полезного использования земли до и после реконструкции;

$R_1$  и  $R_2$  – чистый доход с 1 га осушаемой площади до и после реконструкции, руб.;

$K$  – стоимость мероприятий по реконструкции, руб.

При составлении перспективного плана оценивают технические возможности мероприятий. Углубление сети может потребовать углубления водоприемника или строительства насосной станции с линией электропередач, что может оказаться экономически невыгодным. Во всех случаях реконструкцию целесообразно приурочить к капитальному ремонту.

План улучшения и развития системы составляют на основе накопления опыта в процессе эксплуатации и наблюдений за ее работой. В этом плане должны быть предусмотрены мероприятия по устройству дополнительных осушителей, ликвидации ненужных, оборудованию системы автоматическими устройствами по гидрометрии, улучшению подачи и распределению воды по участкам, созданию и ремонту береговой обстановки, средств связи, зданий службы эксплуатации; культуртехнические работы; лесопосадки; улучшение дорожной сети; устройство скотопрогонов; установка электропастухов вдоль каналов и др. Выполнение работ по годам лучше планировать по отдельным участкам системы, чтобы с этого участка быстрее получить отдачу в виде прибавки сельскохозяйственной продукции.

Чтобы более полно отразить в проекте реконструкции опыт эксплуатации и требования хозяйств, в задании на проектирование необходимо отразить следующие вопросы: цель и задачи реконструкции (изменение хозяйственного использования осушаемых земель, переход на закрытую сеть, обеспечение двустороннего регулирования влажности почвы, уменьшение эксплуатационных расходов и т.п.); перечень хозяйств, обслуживаемых системой, распределение площадей между ними; характеристика сельскохозяйственных угодий; техническое состояние системы; варианты реконструкции; виды культуртехнических работ; желаемые сроки реконструкции; наименование строительной организации, которая будет выполнять работы.

К заданию на проектирование прилагают план системы с показом границ, каналов, сооружений и других устройств.

## **10.2. Выбор объектов для проведения реконструкции**

При выборе объектов для реконструкции учитывают техническое состояние мелиоративной системы. Объем и содержание работ зависят от требований, которым должна удовлетворять новая система. В одних случаях изменяют способ осушения, конструкцию или размеры сети, в других – ликвидируют некоторые каналы или строят дополнительные, заменяют временные устройства на постоянные, строят дополнительные сооружения.

В первом случае необходимо коренное переустройство системы с выполнением значительных объемов работ. Эти работы выполняют по специальному проекту. Во втором случае мероприятия направлены на улучшение работы системы и выполняют их за счет средств амортизационного фонда.

В первую очередь нужно реконструировать технически несовершенные осушительные системы, чтобы быстрее возместить затраченные на них средства. Техническое состояние системы оценивает комиссия, которая наряду с другими показателями анализирует возможность беспрепятственно и в лучшие агротехнические сроки проводить весенние полевые работы, потери урожая по причине запаздывания весеннего сева и несоответствия водного режима почвы требованиям сельскохозяйственных культур, затопление осушаемой территории летними и осенними паводками, возможность нормальной уборки и вывоза с полей урожая сельскохозяйственных культур, коэффициент использования осушаемых земель, возможность регулирования влажности почвы, производительность сельскохозяйственной техники (при повышении влажности почвы она снижается), фактические затраты на эксплуатацию мелиоративной системы, естественный износ (техническое состояние) отдельных элементов и системы в целом.

Выбор объектов для реконструкции мелиоративных систем проводится в соответствии с «Инструкцией о порядке подбора объектов для проведения реконструкции мелиоративных систем» (утверждена Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь №6 от 30.01.2006). В соответствии с ней выделяются для сельскохозяйственных предприятий следующие приоритеты при выборе объектов для реконструкции:

- сельскохозяйственные организации, определенные как базовые по наращиванию объемов выпуска сельскохозяйственной продукции (согласно протоколу поручений Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2003 г. № 38);

- организации, имеющие крупные животноводческие комплексы в целях обеспечения их кормами, узкую высокодоходную производственную специализацию (овощи, лекарственные растения и т.д.);

- организации, имеющие 50 % и более мелиорированных земель, а также мелиорированные земли, которые подвержены затоплению паводковыми водами при экстремальных погодных условиях.

При подборе объектов для реконструкции мелиоративных систем учитывают наличие высокого потенциального плодородия мелиорированных земель, их кадастровую оценку.

Также при выборе объектов реконструкции учитывают материалы оптимизации землепользования сельскохозяйственных организаций, окупаемость инвестиций, основанная на высокой эффективности использования мелиорированных земель, экономическое состояние сельскохозяйственных организаций, их обеспеченность трудовыми и материальными ресурсами, энергооборуженность, эффективность использования ранее мелиорированных земель, технический уровень существующей мелиоративной системы, степень радиоактивного загрязнения земель, безопасность проживания населения.

Подбор объектов для проведения реконструкции мелиоративных систем проводится комиссиями комитетов по сельскому хозяйству и продовольствию областных исполнительных комитетов, управлений сельского хозяйства и продовольствия районных исполнительных комитетов.

В состав областных комиссий включаются:

- председатель комитета по сельскому хозяйству и продовольствию областного исполнительного комитета - председатель комиссии;

- представитель Белорусского государственного концерна по строительству и эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных систем - заместитель председателя комиссии;

- руководитель областной землеустроительной и геодезической службы;

- руководитель областной организации мелиоративных систем;

- начальник отдела растениеводства комитета по сельскому хозяйству и продовольствию облисполкома;
- председатель областного комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды (по согласованию);
- главный инженер республиканского унитарного предприятия «Проектный институт Белгипрозем» (его дочерних организаций).

В состав районных комиссий включаются:

- начальник управления сельского хозяйства и продовольствия районного исполнительного комитета - председатель комиссии;
- представитель областного отдела мелиорации и технического надзора концерна «Белмелиоводхоз»;
- руководитель районной землеустроительной и геодезической службы;
- руководитель районной организации мелиоративных систем;
- главный агроном управления сельского хозяйства и продовольствия райисполкома;
- начальник районной инспекции природных ресурсов и охраны окружающей среды (по согласованию);
- руководитель сельскохозяйственной организации.

Информация по объектам для проведения реконструкции мелиоративных систем на территории соответствующего района для рассмотрения районной комиссией готовится организацией по обслуживанию мелиоративных систем совместно с районной землеустроительной и геодезической службой по заявкам сельскохозяйственных организаций, представленных в районные управления сельского хозяйства и продовольствия.

Заявка составляется землепользователем совместно с эксплуатационной службой. Для составления заявки землепользователем и эксплуатационной службой проводится оценка мелиоративного состояния объекта, которая отражается в акте обследования.

*Акт обследования* составляется комиссией, назначенной заказчиком. Участие проектной организации в обследовании мелиоративной системы осуществляется по договору. Комиссия проводит предварительное изучение материалов, полное рекогносцировочное обследование систем и сооружений, выполняют раскопки закрытого дренажа с целью определения его технического состояния и работоспособности, определяет причины отказов работы дренажных систем, проводят другие виды обследования. Материалы, подготовленные комиссией, используют при выборе объектов на проведение реконструкции.

Подбор объектов проводится по мелиоративным системам в границах землепользований сельскохозяйственных организаций с отображением на

плане землепользования масштаба 1:10000 (выкопировке из плана) границ объектов для проведения реконструкции мелиоративных систем.

В процессе подбора объекта для проведения реконструкции мелиоративной системы устанавливаются:

- год ввода объекта в эксплуатацию;
- площадь объекта, подлежащего реконструкции;
- техническое состояние гидротехнических сооружений мелиоративных систем на основе материалов инвентаризации и актов обследования;
- специализация сельскохозяйственной организации и ее экономические показатели;
- фактическое использование и мелиоративное состояние осушенных земель;
- баллы кадастровой оценки земель по объекту проведения реконструкции мелиоративных систем;
- структура почвенного покрова;
- сведения о продуктивности земель за последние два года;
- экономическая целесообразность реконструкции мелиоративной системы в зависимости от качества земель и других показателей;
- глубина торфяной залежи;
- охраняемые природные объекты и их охранные зоны.

Данные о механическом составе почв и баллах кадастровой оценки земель наносятся на план землепользования сельскохозяйственной организации (выкопировку из плана) в границах рассматриваемого объекта для проведения реконструкции мелиоративной системы.

Объект для реконструкции мелиоративной системы подбирается из расчета завершения строительных работ в течение не более 2 лет.

Районная комиссия рассматривает представленные материалы с учетом объемов работ по реконструкции, предусмотренных районной программой сохранения и использования мелиорированных земель, и направляет свои предложения на рассмотрение райисполкома.

Райисполком рассматривает подготовленные районной комиссией материалы по подбору объектов для проведения реконструкции мелиоративных систем и с учетом возможности получения максимального экономического эффекта от использования мелиорированных земель принимает решение о возможности и целесообразности проведения реконструкции мелиоративных систем в районе и утверждает бизнес-планы рекомендуемых объектов для проведения реконструкции мелиоративных систем.

Областная комиссия рассматривает представленные райисполкомами материалы по подбору объектов для реконструкции мелиоративных систем,

готовит заключение по каждому объекту реконструкции и вносит предложения в облисполком о возможности и целесообразности проведения реконструкции мелиоративных систем с учетом объемов работ, предусмотренных областной программой сохранения и использования мелиорированных земель.

Облисполком рассматривает предложения областной комиссии, принимает соответствующее решение о целесообразности выбора объекта для проведения реконструкции мелиоративных систем.

Решения облисполкомов с приложением бизнес-планов и планов землепользований в срок до 1 марта года формирования перечня проектно-изыскательских работ направляются в ГО «Белводхоз».

### **10.3. Способы реконструкции мелиоративных систем**

Применяемые методы при реконструкции существующих осушительных систем остаются такими же, как и при первичном осушении болот и заболоченных земель. Основные элементы гидромелиоративных систем при этом не меняются.

После строительства осушительных систем и длительного сельскохозяйственного использования земель водно-физические свойства почв изменяются, причем особенно резкие изменения наблюдаются в торфяной залежи. Эти изменения необходимо учитывать. В противном случае может получиться, что осушительная сеть перестанет или будет недостаточно выполнять свои функции. Правильный учет изменений при составлении проектов реконструкции осушительных систем имеет большое практическое значение.

Основной причиной изменения водно-физических свойств осушаемой торфяной залежи является уплотнение торфа в процессе усадки. Фазы изменений перераспределяются главным образом за счет уменьшения содержания воды и увеличения концентрации скелета и воздуха. Процесс перераспределения зависит от вида торфа и степени осушения, неравномерен по глубине залежи и наиболее заметен в верхних слоях.

Осушение и освоение торфяных почв резко усиливает аэрацию, улучшает тепловой режим и микробиологические процессы. С осушением и освоением болотных почв изменяется также фильтрационная способность, водоотдача, высота капиллярного поднятия, водовместимость торфа. Сельскохозяйственное использование осушенных торфяников значительно изменяет структурные особенности пахотного и корнеобитаемого слоев.

С осушенных и используемых под посевами сельскохозяйственных культур низинных болот суммарное испарение за вегетационный период превы-

шает годовое количество осадков. Поэтому на ранее осушенных и освоенных болотах подлежащее удалению осушительными каналами количество воды значительно меньше.

Все происходящие изменения в результате осушения должны учитываться при составлении проектов реконструкции осушительных систем.

В проекте реконструкции систем должное внимание уделяется мероприятиям по повышению плодородия почв. Перспективно применять следующие **способы реконструкции**:

– на торфяных почвах – преимущественно закрытый дренаж и подпочвенное увлажнение. На участках торфяных почв, подстилаемых песками с  $K_{\phi} > 1$  м/сут – сеть открытых каналов и выборочный дренаж. Сеть открытых каналов – при интенсивном грунтово-напорном питании и первичном осушении болот с глубиной торфа  $> 1$  м. На участках земель с деформируемым после осушения рельефом – мероприятия по организации поверхностного стока;

– на переувлажненных минеральных почвах тяжелого гранулометрического состава – закрытый дренаж в сочетании с организацией поверхностного стока, агромелиоративными и агротехническими мероприятиями (планировка полей, устройство фильтров, колодцев поглотителей, ложбин стока, раскрытие понижений, глубокое рыхление или кротование, улучшение структуры почвы, внесение органических удобрений и др.);

– на почвах легкого и среднего гранулометрического состава – закрытый дренаж и сеть открытых каналов в сочетании с организацией поверхностного стока, агромелиоративными мероприятиями в условиях сложного рельефа, внесение оптимальных доз органических удобрений. В южной зоне при необходимости – увлажнительные мелиорации;

– на пойменных угодьях – строительство систем двустороннего действия водооборотного типа с механическим водоподъемом (польдеры), ускоренный сброс поверхностных паводковых вод сетью открытых каналов и агромелиоративными мероприятиями, поверхностное улучшение луговых угодий.

Для отдельных видов существующих гидромелиоративных систем применяются следующие **способы реконструкции**:

1. Открытые осушительные системы – замена открытой осушительной сети на закрытую с сохранением отдельных элементов и сооружений систем; проведение мероприятий по организации поверхностного стока; строительство нагорно-ловчих каналов и ловчих дрен; дополнение существующих осушительных систем вертикальным дренажем; строительство осушительно-увлажнительных систем (в том числе с машинным водоподъемом); устройство защитных дамб обвалования.

2. Закрытые осушительные системы – сгущение закрытого дренажа с использованием существующих коллекторов и дрен, при необходимости их промывка; в ряде случаев переустройство дренажных линий, увеличение глубины его заложения; проведение мероприятий по организации поверхностного стока; перевод осушительных систем в осушительно-увлажнительные; переустройство систем самотечного осушения на системы с машинным водоотводом; строительство защитных дамб обвалования; устройство нагорно-ловчих каналов и ловчих дрен.

3. Пolderные осушительные системы – углубление и выпрямление русел магистральных каналов и переустройство коллекторно-дренажной сети; наращивание существующих дамб, укрепление их тела и откосов; дополнительное строительство дамб обвалования; устройство ловчих каналов и дрен, нагорных каналов; проведение противofiltrационных мероприятий; переустройство насосных станций, повышение производительности и надежности их работы, модернизация насосно-силового оборудования; строительство осушительно-увлажнительных водооборотных систем; строительство новой или дополнение существующей коллекторно-дренажной сети.

Наряду с капитальной реконструкцией на территории всего объекта, если система полностью не вышла из строя, необходимо осуществлять реконструкцию отдельных участков с заменой способов осушения и без замены их, проводится частичная замена сооружений, реконструкция водоприемников.

#### **10.4. Комплексные инженерные изыскания объектов реконструкции**

Для разработки проектов реконструкции проводят следующие изыскания:

- топографо-геодезические;
- инженерно-геологические и гидрогеологические;
- почвенно-мелиоративные;
- ботанико-культуртехнические;
- гидрологические;
- мелиоративно-гидротехнические.

*Топографо-геодезические изыскания* выполняют для:

1. обновления топографической основы участка реконструкции;
2. получения продольных и поперечных профилей каналов, водоприемников, дорог;
3. составления эскизов и съемки существующих инженерных сооружений;
4. привязки скважин;
5. геодезического обеспечения мест раскопок коллекторов и дрен.

При изменении ситуации и рельефа более чем на 35% съемку проводят заново.

*Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания* выполняют при необходимости:

1. уточнения геологического строения и гидрогеологических характеристик почвогрунтов включая исследования по новым трассам каналов, водоприемников, дамбам и др.;
2. определения содержания закисного железа в грунтовых водах;
3. определения водно-физических свойств почвогрунтов и дренажной засыпки в слабоводопроницаемых грунтах.

По результатам этих изысканий составляется пояснительная записка, инженерно-геологическая и гидрогеологическая карты, совмещенные с почвенно-мелиоративной, разрезы по основным характерным направлениям, а также по осям сооружений.

*Почвенно-мелиоративные и ботанико-культуртехнические изыскания* выполняются преимущественно в весенне-осенний периоды и по их итогам должны быть составлены:

- 1) почвенно-мелиоративная карта, на которой отражается состояние почв с подразделением на группы:
  - крайне неудовлетворительное состояние - естественный водный режим или вторичная заболочиваемость;
  - неудовлетворительное состояние – продолжительное переувлажнение поверхностными или грунтовыми водами;
  - удовлетворительное состояние – нуждаемость в агро-мелиоративных мероприятиях;
  - хорошее состояние – не требуется дополнительных мероприятий;
- 2) карта растительности и культуртехнического состояния объекта;
- 3) картограммы агрохимических характеристик гумусового горизонта почв;
- 4) пояснительная записка к картографическим материалам.

В ходе *гидрологических изысканий* устанавливают расчетные гидрологические характеристики, дается их обоснование и методик расчета.

*Мелиоративно-гидротехнические изыскания* проводят с целью определения и уточнения состояния сооружений, дорог, осушительной сети, возможности их дальнейшего использования.

В состав работ входят:

1. картирование скоплений поверхностных вод;
2. определение положения УГВ;
3. измерение дренажного стока в устьях коллекторов (дрен);

4. определение и уточнение технического состояния элементов ГМС;
5. раскопки дрен и коллекторов на избыточно - увлажненных контурах (не менее одного вскрытия на 3 га контура).

Процесс изысканий следует разделять на три этапа:

- подготовительный;
- рекогносцировочное обследование объектов реконструкции;
- проведение необходимых комплексных инженерных изысканий.

Подготовительный этап обычно включает:

1. поиск, ознакомление и изучение имеющихся фондовых материалов, материалов изысканий и проектирования прошлых лет, материалов инвентаризации мелиоративных систем, исполнительной документации и их анализ;

2. предварительное натурное обследование объектов.

В процессе рекогносцировочного обследования необходимо:

1. уточнить тип водного питания объекта и его отдельных участков;
2. произвести оценку современного состояния естественной и искусственной гидрографической сети и гидротехнических сооружений на ней, их влияния на водный режим;

3. определить состав последующих инструментальных измерений;

4. определить дренажные системы, на которых должны быть проведены раскопки при комплексных изысканиях;

5. уточнить характер рельефа (наличие западин, застоя воды около дорог и пр.).

Определение современного состояния элементов мелиоративной системы и гидротехнических сооружений проводится путем их обследования.

Содержание видов изысканий и обследований элементов мелиоративной системы, проектные решения и технология строительных работ при реконструкции системы зависят от видов и конструкции элементов. Элементы мелиоративной системы в процессе эксплуатации подвергаются физическому и моральному износу, которые подлежат изучению.

Моральный износ – постепенное (во времени) отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации.

Существует два вида морального износа:

1. основные средства обесцениваются, так как аналогичные основные средства производятся с меньшими затратами и становятся дешевле;

2. в результате научно-технического прогресса появляется более современное и более производительное оборудование.

Физический износ чаще всего соответствует ухудшению технических и связанных с ними эксплуатационных показателей сооружений, вызванный объективными причинами.

Физический износ может быть двух видов: продуктивный и непродуктивный. Продуктивный физический износ - потеря стоимости в процессе эксплуатации, непродуктивный износ характерен для основных средств, находящихся на консервации вследствие естественных процессов старения.

Физический износ имеет ряд форм – это механический износ, коррозия металла и усталость материала, деформация и разрушение сооружений и пр.

Механический износ может выражаться в поломке, поверхностном изнашивании и снижении механических свойств элемента.

Полная поломка элемента или появление на нём трещин является результатом превышения допустимых нагрузок. Иногда причина поломки кроется в несоблюдении технологии изготовления самого элемента (некачественное литье, сварка и т. д.).

Материалы обследования дренажных систем должны содержать следующие сведения о состоянии дренажных систем:

1. отклонения элементов дренажных систем в плановом и высотном отношении;
2. причины неудовлетворительной работы системы;
3. работоспособность элементов системы и их использование при реконструкции;
4. мероприятия, необходимые для восстановления работоспособности дренажа.

Оценка работоспособности дренажных систем должна производиться по двум показателям:

- водоотводящей способности, определяемой своевременным отводом воды, поступившей в полость труб;
- водоприемной способности, определяемой отводом избыточной воды из корнеобитаемого слоя в полость дренажных труб.

Водоотводящая способность дренажа зависит от диаметра и вида труб, уклона, степени заилиения, подпора от канала, местных сопротивлений потоку воды.

При отсутствии подпора от канала показателем нормальной водоотводящей способности коллектора является ненапорный характер его работы, когда трубы работают не полным сечением. Фонтанирование воды из труб в шурфе является показателем того, что на нижележащем участке от раскопки до места, где нет напора в трубах, имеется сопротивление, создающее подпор. В такой ситуации возможно следующее:

- если диаметр труб и уклон соответствуют имеющемуся расходу, то следует найти местное сопротивление и устранить его;
- подпор ускоряет заилиение в полости труб.

Определяется наличие песчаных отложений в бесподпорной части коллектора, т. е. если в слое отложений имеются песчаные частицы, то это служит показателем, что на трассе коллектора есть отверстия, через которые песок проникает в полость труб. В этом случае промывка не будет эффективной без устранения указанного нарушения и необходимо найти место повреждения.

Возможно поступление песка в коллектор из одной или нескольких дрен, где не выполнена надлежащим образом защита от заилиения, что выявляется в процессе раскопок дрен на расстоянии от 1 до 2 м от их впадения в коллектор. Если в дренах присутствует песок и слой отложений превышает 0,3 диаметра, то следует переустраивать всю систему из-за неудовлетворительной защиты труб от заилиения или других нарушений.

В процессе изысканий следует проводить нивелировку открытых каналов для построения продольных профилей и поперечных сечений через 200 м. При необходимости следует производить съемку поперечных сечений в промежуточных точках (перекаты, скотоперегоны, оползни откосов и др.). При съемках необходимо определять отметки дна, воды, толщину слоя заилиения. Ширина съемки приканальной полосы на поперечных профилях должна быть такой, чтобы можно было принимать решения по организации поверхностного стока в канал.

При реконструкции открытой осушительной сети на закрытую обследованию подлежат:

- водоприемники и магистральные каналы;
- открытые коллекторы и нагорно-ловчие каналы;
- один-два характерных открытых осушителя в системе каждого коллектора, а по остальным осушителям должны выполняться два-три поперечные сечения для определения объема работ по их засыпке.

По материалам изысканий должна быть произведена оценка технического состояния каждого сооружения с указанием причин неисправностей и необходимости ремонта или реконструкции. По результатам изысканий должны составляться акты обследования сооружений.

При обследовании насосных станций следует устанавливать напорно-расходную характеристику и коэффициент полезного действия каждого насоса и станции в целом, исправность электродвигателей, пусковой и контрольно-измерительной аппаратуры, состояние элементов зданий, водозабора, напорных трубопроводов, водовыпуска, рыбозащитных устройств и др.

При обследовании плотин и дамб следует устанавливать наличие следующих нарушений:

- просадок на гребне, оползней и других деформаций на откосах;
- разрушений креплений откосов, их характер и размеры;
- выходов фильтрационных вод через тело плотины на низовом откосе;
- грифонов в дренажном канале;
- сосредоточенной фильтрации на контактах с бетонными сооружениями;
- трещин и ходов землеройных животных в теле дамбы.

Должна быть проверена исправность дренажных и ледозащитных устройств, затворов и подъемных механизмов водосбросов.

В пояснительной записке по комплексным инженерным изысканиям должна содержаться оценка состояния мелиоративной системы с точки зрения ее ремонтпригодности и использования существующей сети и сооружений при реконструкции, должны быть определены причины выхода из строя системы в целом или отдельных элементов и даны рекомендации по их устранению при реконструкции.

Для разработки проектной документации на реконструкцию существующих мелиоративных систем, выполнения культуртехнических изысканий при уровне загрязнения радионуклидами более  $1,0 \text{ Ки/км}^2$ , помимо изысканий, предусмотренных ранее, следует выполнять радиационную съемку по цезию (если нет государственной съемки в масштабе 1:10 000) с целью получения исходных данных, необходимых для проведения мероприятий по получению чистой сельскохозяйственной продукции, дезактивации территории, локализации сильно загрязненных участков и для других целей по ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС.

До начала полевых работ следует собрать и изучить имеющиеся по данному объекту или району материалы государственного контроля за охраной и использованием территорий радиоактивного загрязнения республиканских органов государственного управления и организаций, ответственных за контроль радиоактивного загрязнения.

Объектами радиационных изысканий должны являться: почва, ДКР, опад листьев, вода и ил каналов, рек и водоемов, вода колодцев, грунтовые воды, а также, по специальному заданию, строения различных типов.

Топографической основой радиационной съемки служат планы и карты в масштабе проводимых съемок или на один порядок крупнее.

Для проведения полевых работ исполнители должны экипироваться в соответствии с требованиями по проведению радиационной разведки. Лица, выполняющие полевые работы, должны проходить радиационный контроль в

соответствии с порядком, установленным Министерством здравоохранения Республики Беларусь.

Выбор мест расположения учетных площадок (конвертов) для отбора проб следует осуществлять после проведения радиационной съемки дозиметрическими приборами. Размеры учетных площадок 2×5 м или 5×5 м. Дозиметром необходимо проводить измерение экспозиционной дозы местности в пяти точках конверта. Результаты суммировать и среднее значение записать как один замер. Отбор образцов на лабораторный анализ почв и грунтов следует проводить в пяти точках конверта послойно, через 5 см до глубины 30 см. В одном шурфе следует проводить отбор образцов с глубины 30 см и далее – через 10 см до глубины 1 м. Из пяти отобранных образцов каждого слоя создают смешанный образец, который помещают в полиэтиленовый мешочек или другую плотную тару.

На участках, не распахивавшихся после апреля 1986 г., для лабораторных анализов образцы следует отбирать в каждой точке конверта. Если травяной покров превышает высоту 2 см, то его следует предварительно срезать до уровня почвы.

На 25 % учетных площадок в почвенных образцах, отобранных до глубины 10 см, следует параллельно выполнять анализы на содержание  $K_2O$ ,  $P_2O_5$  и рН. Вес образцов должен быть не менее 0,5 кг. Количество учетных площадок зависит от масштаба съемок и категории сложности:

1 категория – ранее осушенные земли, с преимущественно равнинным рельефом и однородным почвенным покровом, заболоченность территории не более 15 %, покрытие ДКР не более 10 %;

2 категория – расчлененный рельеф, почвенная однородность до 50 %, заболоченность до 30 %, покрытие ДКР до 25 %;

3 категория – сильно расчлененный рельеф с развитым микрорельефом при большой почвенной пестроте, заболоченность более 30 % и покрытие ДКР более 25 %.

Категория сложности должна устанавливаться как на объекте в целом, так и на отдельных участках. На каждый квадратный километр изыскиваемой площади следует закладывать количество учетных площадок согласно табл. 10.1.

Таблица 10.1. Количество учетных площадок

Масштаб съемки	Категория сложности		
	1	2	3
1:25000	1	2	3
1:10000	3	8	7
1:5000	8	12	15
1:2000	20	25	35

Одновременно с отбором образцов на загрязненность радионуклидами почв на этих же учетных площадках следует отбирать образцы ДКР (коры, древесины и опада листьев) по каждой представленной породе. Срез коры необходимо проводить в 30 см от поверхности почвы, на высоте от 1,3 до 1,5 м с ветвей, а затем три образца одинаковой массы смешивать. Масса смешанного образца должна быть не менее 0,5 кг. Образец древесины массой не менее 0,5 кг следует вырезать на одном уровне между первой и второй точками отбора образцов коры, образцы следует помещать в полиэтиленовые мешочки и плотно упаковывать в бумагу. Образцы опада листьев необходимо отбирать массой не менее 0,5 кг.

Отбор проб для определения плотности загрязнения радионуклидами поверхностных вод следует проводить из рек, каналов, озер, водохранилищ, прудов. Объем проб для определения плотности загрязнения воды радионуклидами цезия-137 – не менее 10 л, стронция-90 – не менее 5 л. Пробы необходимо отбирать из верхнего слоя воды, без взмучивания донных отложений; на водотоках пробы следует отбирать по фарватеру в начальном и замыкающем створах, в водоемах – вблизи берегов и в центральной части.

Пробы, отобранные для определения плотности загрязнения радионуклидами, следует фильтровать. В лабораторию нужно доставлять отдельно профильтрованную воду и фильтр со взвесями.

Отбор проб грунтовых вод в объеме не менее 10 л следует проводить из верхнего водоносного горизонта с глубины от 0,5 до 3,0 м из расчета одна проба на 100 га изыскиваемой площади.

Образцы ила массой не менее 0,5 кг необходимо отбирать:

– по водоприемникам и магистральным каналам – в начальном и замыкающем створах;

– по водоемам – вблизи берегов и в центральной части (расстояние между створами в пределах 200-750 м, но не менее двух створов на водоем).

Каждый образец следует отбирать в пяти точках (по конверту) с помощью штангового дночерпателя, или шупа, или других сертифицированных приборов.

До проведения анализов образцы следует подсушивать (любым доступным способом при температуре не более 105°C до влажности 40% -70 % (весовой)).

При обследовании шахтных колодцев необходимо отбирать не менее 10 л воды (одна проба – при количестве колодцев до 10 и две – при количестве колодцев более 10) и пропускать ее через фильтровальную бумагу. Бумагу

следует помещать в бьюксы и отправлять в лабораторию. На анализ также отправляется отфильтрованная вода.

Все образцы и пробы (почв, воды, ила, придонных отложений, коры, древесины, опада листьев) необходимо снабжать этикетками установленной формы и помещать в металлические ящики, хранение которых запрещается в жилых и животноводческих помещениях. Транспортирование образцов в лабораторию следует осуществлять сразу же после завершения полевых работ в условиях изоляции людей.

По результатам анализов и их обработки изыскательскими подразделениями должны составляться ведомости загрязнения радионуклидами почв, коры и древесины, ДКР, опада листьев, поверхностных вод, ила или придонных отложений, грунтовых вод и других объектов.

При камеральной обработке необходимо анализировать и увязывать данные имеющихся материалов, полевых определений и лабораторных анализов. На этой основе должна составляться карта плотности загрязнения территории радионуклидами в масштабе 1:10 000, на которой выделяются участки с разной плотностью загрязнения почвы. Эти участки следует закрашивать в соответствии с табл. 10.2.

Таблица 10.2. Обозначения на картах плотности загрязнения почвы радионуклидами

Плотность загрязнения цезием-137, Ки/км <sup>2</sup>	Обозначение на картограмме	Плотность загрязнения стронцием-90, Ки/км <sup>2</sup>
от 1,1 до 5,0	Голубой	До 0,15
5,1 до 10,0	Синий	0,15...0,30 включ.
10,1 до 15,0	Зеленый	0,31...1,00
15,1 до 30,0	Желтый	1,10...3,00
30,1 до 40,0	Оранжевый	3,10...5,00
Св. 40,0	Красный	Св. 5,00

На всех нанесенных точках в результате проведенных исследований фиксируется плотность загрязнения. Карту радиационного загрязнения необходимо составлять в масштабе съемки генерального плана будущих проектных мероприятий.

По схеме М 1:10000 плотности загрязнения радионуклидами коры необходимо составлять схему загрязнения ДКР. При этом, у пунктов отбора образцов, зеленым цветом следует наносить плотность загрязнения древесины, а черным – опада листьев. На схеме, в местах отбора проб, синим цветом должна наноситься плотность загрязнения поверхностных вод, а коричневым – ила или донных отложений.

По материалам изысканий необходимо составлять пояснительную записку, в которой указывать исполнителей, время проведения полевых работ, марку приборов, методику проведения исследований, особенности объекта, использованные материалы, принципы их увязки и следующие сведения:

- карта М 1:10 000 плотности радиационного загрязнения сельскохозяйственных земель с прилегающими территориями в полосе шириной не менее 100 м, а также экспликация пахотных и других земель по степени загрязнения;

- данные по степени загрязнения сельскохозяйственной продукции.

В результате изысканий составляется отчет (пояснительная записка, план сети 1:2000 с нанесенными контурами, границами, отметками и т.д.).