

Литература

1. Богославчик, П. М. Расчетная модель размыва грунтовых плотин при переливе / П. М. Богославчик // Наука и техника. – 2018. – № 4. С. 292–296.
2. Иванов, Н. А. Защита низовых откосов плотин из грунтовых материалов при кратковременном переливе / Н. А. Иванов // Гидравлика и фильтрация: сб. научн. трудов Гидропроекта. – М., 1979. – С. 87–94.

УДК 626.8

Исследование технического состояния шлюза-регулятора на реке Морочь

Круглов Г. Г., Линкевич Н. Н.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Приведены результаты исследований технического состояния конструктивных элементов шлюза-регулятора на р. Морочь. Выявлено их техническое состояние, наличие различного рода дефектов и разрушений. Даны рекомендации по ремонту и реконструкции.

Важной задачей при эксплуатации гидротехнических сооружений (ГТС), в том числе низконапорных, является обеспечение надежности и безопасности их функционирования. При этом аварийность низконапорных ГТС выше, чем для высоко- и средненапорных. Это объясняется неудовлетворительным уровнем технического обслуживания ГТС, отсутствием или недостаточным штатом эксплуатационного персонала, не выделением необходимых средств для ремонтных работ, а в ряде случаев потерей собственника и эксплуатирующей организации. Под низконапорными ГТС, согласно ТКП 45-3.04-169-2009, понимаются ГТС IV класса с напором до 15 м и объемом водохранилища до 50 млн м³.

Большинство низконапорных ГТС эксплуатируются более 50 лет, что неизбежно сказывается на ухудшении их технического состояния и соответственно надежности и безопасности. Из-за отсутствия должного контроля к безопасности низконапорных ГТС IV класса и, особенно бесхозных ГТС, эффективность работы с этой категорией сооружений остается или недостаточной, или даже низкой. К таким ГТС относятся шлюзы-регуляторы, представляющие определенную опасность для населенных пунктов, хозяйственных объектов и сельскохозяйственных полей, поскольку так же, как и грунтовые плотины, создают напорный фронт. Оценка состояния объектов потенциальной опасности требует наличия объективной информации о техническом состоянии упомянутых сооружений.

Методика натурных обследований составлена на основании опыта проведения подобных работ, обзора и анализа литературных источников [1-5]. Обследования бетонных конструкций велись визуальными и неразрушающими методами. Визуальные обследования являются основным способом контроля за состоянием сооружений, и данные этих наблюдений становятся базой для дальнейших инструментальных обследований.

Обследования проводились группой, результаты сопоставлялись, и все обнаруженные дефекты и повреждения повторно проверялись. Записи и фотографирование проводились непосредственно на месте.

В состав работ, выполняемых в рамках натурных обследований, включены:

- изучение технической документации;
- обследование общего состояния сооружений и их элементов;
- установление повреждений и дефектов отдельных конструкций сооружений;
- выявление причин, вызывающих повреждения конструкций;
- определение прочностных свойств бетонных конструкций;
- разработка рекомендаций по устранению выявленных дефектов и повреждений.

В результате изучения технической документации получены следующие материалы: проектная и другая техническая документация; данные о предшествующих обследованиях или исследованиях, принятых решениях, связанных с ремонтом или реконструкцией, и их выполнении; сведения о несоответствии в материалах разных лет; документация, которую необходимо восстановить.

Река Морочь протекает по территории Минской области и является правым притоком реки Случь. Длина реки 150 км, площадь водосборного бассейна 2030 км², среднегодовой расход воды в устье 8,7 м³/с. На реке расположено Краснослободское водохранилище. Наивысший уровень половодья в конце марта, средняя высота уровня воды над меженным 2,4 м, наибольшая – 2,9 м.

Шлюз-регулятор (рис. 1) возведен на пикете 313+30. Его конструкция базируется на типовом проекте ШРА 3,5-4×5,5. Шлюз имеет четыре водосливных пролета шириной 5,5 м каждый и высотой 3,0 м. Напорные грани быков облицованы металлом.

Техническое состояние бетонных конструкций шлюза-регулятора в целом удовлетворительное, но вышел из строя и не работает подъемник затворов. Один из рабочих затворов поднят из водосливного отверстия и находится на берегу в нерабочем состоянии. Перильное ограждение служебного мостика напротив этого водосливного пролета отсутствует, что создает опасность для жизни пешеходов. Русло реки Морочь в верхнем и нижнем бьефах

на обоих берегах сильно заросло и заболочено. Плиты крепления заросли, и оценить их техническое состояние затруднительно (рис. 1). На отдельных бетонных конструкциях есть каверны, разрушены стыки (рис. 2). В зоне примыкания левобережного устоя к берегу отмечены осадки и провалы грунта.



Рис. 1. Вид на шлюз-регулятор с верхнего и нижнего бьефов

Прочность на сжатие бетонных конструкций шлюза-регулятора определена с помощью «Измерителя прочности бетона ИПС-МГ4.03» и составила больше 20 МПа, что соответствовало или было выше марки бетона М200, которая является допустимой для конструкций подпорных гидротехнических сооружений. Прочность бетона менее 20 МПа получена только для плиты крепления правого берега в нижнем бьефе шлюза-регулятора.



Рис. 2. Правобережная стенка камеры шлюза-регулятора:

а – со стороны нижнего бьефа, *б* – левобережный открылок берегового устоя в нижнем бьефе

Сегодня в Республики Беларусь существует опасность возникновения риск-ситуаций на гидротехнических сооружениях. Полноценный контроль за состоянием сооружений, особенно местных и локальных, практически отсутствует. Одним из возможных подходов для решения проблемы контроля может явиться мониторинг состояния гидротехнических сооружений. Для реализации этой задачи разработана методика натуральных обследований

гидротехнических сооружений, которая должна выполняться поэтапно с учетом специфики объектов.

В качестве основных мероприятий по ремонту и реконструкции шлюза-регулятора на реке Морочь рекомендуются проведение ремонтных работ и реконструкция шлюза-регулятора, несмотря на то, что техническое состояние бетонных и железобетонных конструкций удовлетворительное. Подъемные устройства для маневрирования рабочими затворами необходимо демонтировать и заменить на новые. Пазовые конструкции и рабочие затворы необходимо отремонтировать, очистить от ржавчины и нанести антикоррозийные покрытия. В рабочих затворах заменить боковые и донные уплотнения. Оголенную арматуру на всех конструкциях шлюза-регулятора следует зачистить от ржавчины и нанести защитный слой бетона. Ремонт дефектов бетонных конструкций (трещины, каверны, сколы и т. д.) можно выполнить зачисткой места повреждения до здорового бетона, зачеканкой цементно-песчаным раствором с последующим торкретированием или заделкой этих поврежденных цементными смесями "Кальматрон", "Парад", "Эмако" и др. Разрушенные уплотнения стыков сборных железобетонных плит крепления берегов необходимо очистить от мусора и грунта и заполнить бетоном или битумной мастикой. Разрушенные уплотнения температурно-осадочных швов следует очистить, удалить мусор и зачеканить герметиком или битумной мастикой. В местах осадок и провалов грунта в примыкании стенок камер шлюза к берегам необходимо удалить растительный грунт и заполнить провалы песчаным грунтом с последующим тщательным уплотнением.

Литература

1. Типовая техническая программа обследования гидротехнических сооружений эксплуатируемых электростанций. – М.: СПО «Союзтехэнерго», 1982. – 40 с.
2. Линкевич, Н. Н. Эксплуатация гидротехнических сооружений: учебное пособие / Н. Н. Линкевич, М. В. Нестеров. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 520 с.
3. Круглов, Г. Г. Исследование технического состояния судоходной плотины гидроузла «Стахово» Лунинецкого района Брестской области / Г. Г. Круглов, Н. Н. Линкевич // Мелиорация. – 2018. – № 4 (86). – С. 31–37.
4. Круглов, Г. Г. Результаты натурных обследований гидротехнических сооружений водохранилища «Заславское» и мероприятия по предотвращению их разрушения фильтрационным потоком / Г. Г. Круглов, Н. Н. Линкевич // Мелиорация. – 2015. – № 1 (73). – С. 160–165.
5. Обследование строительных конструкций зданий и сооружений. Порядок проведения: ТКП 45-1.04-37-2008* (02250) / Министерство строительства и архитектуры Республики Беларусь. – Минск, 2014. – 42 с.