

УДК 502/504: 621.644: 532.54

О.Н. ЧЕРНЫХ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

М.А. САБИТОВ

Общество с ограниченной ответственностью «Эрленд», г. Москва, Российская Федерация

А.В. БУРЛАЧЕНКО

Акционерное общество «Мерседес-Бенц РУС», г. Москва, Российская Федерация

СПЕЦИФИКА РЕКОНСТРУКЦИИ БЕСХОЗЯЙНЫХ ПЛОТИН

Рассматриваются подходы к оценке безопасности бесхозяйных низконапорных городских гидроузлов в условиях сложившейся городской инфраструктуры на территориях, присоединяемых к городским. Обсуждаются основные аспекты методического подхода к решению проблемы с бесхозяйными гидротехническими сооружениями на территории муниципального образования. На примере реконструкции плотины на р. Десне отмечены особенности комплекса мероприятий по реконструкции бесхозяйного гидроузла: диагностика действительного технического состояния бесхозяйного гидрокомплекса и его сооружений, количественная оценка фактических показателей качества конструкции, минимизированные сценарии; перечислен ряд технических, технологических и эксплуатационных мероприятий по реконструкции, экологической реабилитации и охране всего водного объекта в целом после реконструкции. Приведены результаты визуальных и инструментальных обследований водосливной плотины в Новомосковском административном округе Москвы и проектные предложения по её реконструкции и восстановлению всего водного объекта в целом. Разработаны предложения, позволяющие соблюсти требования безопасности ранее бесхозяйных ГТС, ввести их в эксплуатацию и практически снять вероятность возникновения чрезвычайной ситуации на низконапорном гидроузле.

Безопасность, водосбросная плотина, бесхозяйные гидротехнические сооружения, низконапорный гидроузел, чрезвычайная ситуация.

Введение. Количество бесхозяйных гидротехнических сооружений (ГТС, которые не имеют собственника или собственник которых неизвестен, либо ГТС, от права собственности на которые собственник отказался) составляло в России, по данным Ростехнадзора на начало 2015 г., примерно 4,5 тыс. ед. [1]. В состав всего современного водохозяйственного комплекса РФ входит более 65 тыс. ГТС включая плотины, дамбы, защитные валы, каналы, трубопроводы, судоходные шлюзы, насосные станции и проч. Из общего количества поднадзорных Ростехнадзору комплексов ГТС (всего 29964 ед.) промышленности, энергетики и водохозяйственного комплекса (28552 ед.) основное количество ГТС находится в ведении Министерства сельского хозяйства РФ (1481 ед.), в ведении Росводресурсов (884 ед.), прочие – 21710 ед. При этом в ведении Минсельхоза РФ находится 2,2 тыс. регулирующих гидроузлов, включающих в себя более 300 ГТС, 236 водохранилищ (из них преимущественно небольшие водохранилища объемом 1...10 млн м³ 156 ед.) и прудов для мелиоративных и животноводческих

комплексов, рыбозаведения, эксплуатирующихся для местных, в том числе хозяйственно-бытовых и рекреационных нужд. Абсолютное большинство водоподпорных ГТС представлено плотинами малых и средних водохранилищ, многие из которых эксплуатируются с 60-х гг. прошлого века без реконструкции, ремонта и являются объектами повышенной опасности для населения и объектов экономики (рис. 1) [1, 3-6]. На данный период 97% ГТС отработали свой нормативный срок (для ГТС IV класса он составляет 50 лет). В государственной собственности находится около 1% всех ГТС. При этом в Российском регистре (РРГТС) на 2015 г. зарегистрировано более 15 тыс. ГТС, имеющих опасный уровень безопасности (15% от общего количества зарегистрированных комплексов ГТС), поднадзорных Ространснадзору, и около 400 тыс. (4,7%), поднадзорных Ростехнадзору.

Для обеспечения безопасности ГТС, в соответствии с Федеральным законом «О безопасности гидротехнических сооружений» (от 28.12.2013 г.) [2], эксплуатирующая организация осуществляет постоянный

и периодический контроль за техническим состоянием ГТС. При этом состав качественных и количественных контролируемых показателей, необходимых для определения критериев безопасности, обычно подвергается периодической корректировке. Такой подход позволяет разработать комплекс мероприятий по максимальному уменьшению риска возникновения чрезвычайных ситуаций на водном объекте. При отсутствии собственника и квалифицированного эксплуатирующего сооружение персонала эти затратные мероприятия, как и поддержание ГТС в нормальном техническом состоянии, выполнить нельзя.

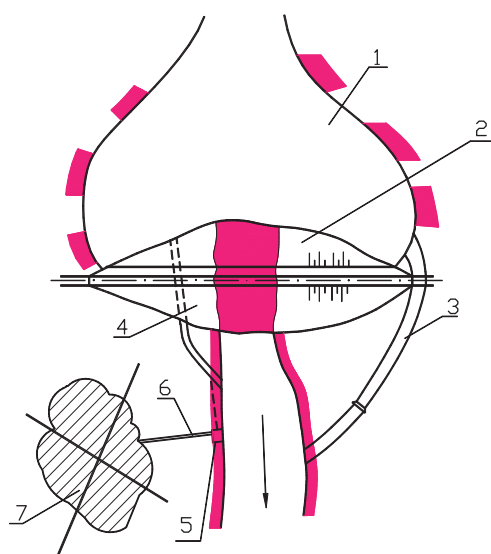


Рис. 1. Компоновочная схема низконапорного мелиоративного гидроузла при невозможности подачи воды на орошение при повреждении ГТС с прорывом напорного фронта [6]:

- 1 – водохранилище;
- 2 – плотина из грунтовых материалов;
- 3 – открытый береговой водосброс;
- 4 – насосная станция;
- 5 – водовыпуск полезных попусков;
- 6 – оросительный канал;
- 7 – орошаемый участок

Анализ данных инвентаризации на начало 2015 г. показывает [1], что бесхозные ГТС водохозяйственного комплекса имеют преимущественно сельскохозяйственное назначение. Бесхозных ГТС энергетического, промышленного и транспортного назначения в России не выявлено. Поскольку на этих объектах, как правило, отсутствует проектно-сметная документация, а ГТС были сооружены предприятиями, прекратившими своё

существование, то такие ГТС не были своевременно поставлены на государственный учёт.

Следует отметить, что за последние 5 лет, с момента утверждения в 2009 г. «Водной стратегии РФ на период до 2020 г.», количество зарегистрированных бесхозных ГТС в целом сократилось на 27,4% за счёт как передачи их в собственность, так и ликвидации. Анализ годовых отчётов Ростехнадзора показывает, что ежегодно дополнительно выявлялось до 1900 бесхозных ГТС и ликвидировалось до 940 из них. Например, только в 2014 г. на учёт в органах государственной регистрации поставлено 678 бесхозных ГТС, передано в собственность, в том числе и муниципальных образований, 1393 ед., из которых с неудовлетворительным уровнем безопасности 294 ед., с опасным – 30 ед., ликвидировано 443 ГТС, из них 64 – с нормальным уровнем безопасности; 275 – с пониженным уровнем безопасности; 82 – с неудовлетворительным уровнем безопасности; 22 – с опасным уровнем безопасности. По состоянию на 1 января 2015 г. мероприятия по ликвидации выполнялись на 23 бесхозных ГТС, из них 1 – с понижен, 22 – с неудовлетворительным уровнем безопасности [1]. Однако распределение числа бесхозных ГТС по уровням безопасности за период с 2009 по 2015 гг. практически не изменилось (рис. 2), и тенденция сокращения числа опасных бесхозных ГТС не прослеживается явно. Доля сооружений с опасным уровнем за рассматриваемое время увеличилась примерно на 1%, при этом рост числа бесхозных сооружений в 2009-2011 гг. обусловлен активной работой Ростехнадзора по их выявлению.

Таким образом, в настоящее время проблема оценки технического состояния бесхозных ГТС, 99,5% которых относятся к IV классу, изменения и анализа их количественных, качественных показателей и уровня безопасности для решения их дальнейшей судьбы (передачи в частную собственность, собственность муниципальных образований, консервации либо ликвидации сооружений, находящихся в аварийном состоянии или утративших хозяйственную значимость, и проч.) является весьма актуальной, поскольку их последующая эксплуатация связана с повышенным риском возникновения гидрологических и гидродинамических аварий [4, 6]. Подавляющее большинство этих ГТС, даже имеющих собственника, не входит в сферу надзора, поскольку они, как правило, явля-

ются довольно небольшими сооружениями IV класса капитальности с напором менее 3 м, декларации безопасности на которые не разрабатываются. В то же время, с принятием уточнения Закона «О безопасности ГТС» от 25.01.2013 г. [2], ответственность за проведение капитального ремонта, консервации или ликвидации бесхозных ГТС возлагается на органы исполнительной власти субъектов РФ, на территории которых находятся эти сооружения. Финансиро-

вание этих полномочий предполагается осуществлять в рамках Федеральной целевой программы «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012-2020 годах» путём выделения субсидий субъектам РФ на капитальный ремонт ГТС, находящихся в их собственности и в собственности входящих в их состав муниципальных образований. До 2020 г. включительно предусмотрено выделение 40,8 млрд руб. при ранее планируемом объеме финансирования 523 млрд руб.

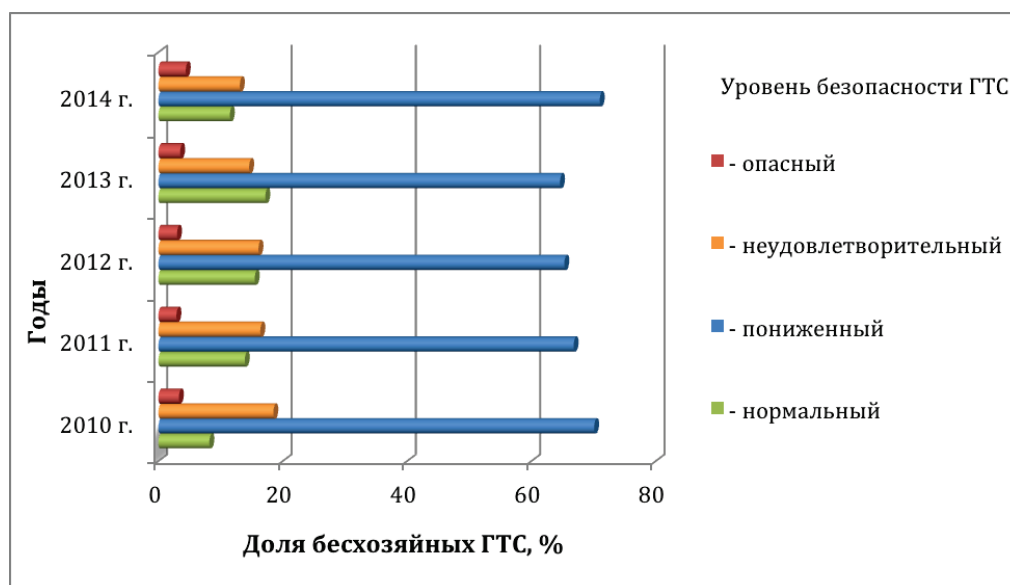


Рис. 2. Изменение доли бесхозных ГТС, зарегистрированных в РРГТС в период с 2009 по 2014 гг., с учётом уровня безопасности

Материалы и методы исследования. По данным выполненных в 1995-2015 гг. в МГУП и РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева обследований, установлено, что процент бесхозных прудовых гидроузлов в Московской области составляет от 49 до 68%, в зависимости от района, поскольку раньше они просто не ставились на учёт, а в Москве порядка 34% – бесхозные ГТС [3]. Многие плотины находятся в аварийном состоянии. Требуют капитального ремонта 87% бесхозных подмосковных прудовых гидроузлов, а в Москве – 91%. Некоторое количество прудов в Москве и области недоступно и не находит хозяйственного применения. В Москве это обусловлено полным зарастанием прудов, заболачиванием, захламлением или тем, что акватория и прибрежные территории огорожены. Небольшие водоёмы Подмоскovie в настоящее время независимо от первоначального назначения (орошение – 37%, удовлетворение различных потребностей местного населения и проч.) являются, как и в Москве, в основном рекреационными

(69%), поскольку в них купаются невзирая на отсутствие санитарно-гигиенических обследований. В этой связи есть ряд проблем, эффективность решения которых влияет на обеспечение не только надёжности работы ГТС и их безопасности, но и обобщённого социального риска на территориях мегаполиса, прилегающих к ГТС. Представляется, что в сложившейся ситуации решать проблемы бесхозных ГТС следует путем расширения практики передачи их в собственность, основанной на комплексном системном подходе. Кроме того, обязательно необходима организация проведения квалификационной подготовки собственников в сфере безопасности ГТС и обеспечения требуемого финансирования капитального ремонта бесхозных ГТС для приведения их к нормальному уровню безопасности [1, 3, 4, 6].

Обоснование решения о сохранении и дальнейшей эксплуатации или ликвидации бесхозных гидроузлов и ГТС должно проводиться на основании их технической, экологической и технико-экономической

оценки. При современном состоянии водотоков и водоёмов Центрального федерального округа [8], где ожидается уменьшение водных ресурсов до 15%, для сохранения водного потенциала прудов и малых водохранилищ для разных нужд становится всё более актуальным сохранение бесхозных водных объектов и определение их собственников. В ряде субъектов РФ сейчас наблюдается активный процесс постановки бесхозных ГТС на учет и обращения в муниципальную собственность. Однако новые владельцы ГТС в подавляющем своем большинстве не имеют необходимой квалификационной подготовки для обеспечения безопасной эксплуатации ГТС и поддержания их в нормальном техническом состоянии, соответствующем проектной и технической документации.

Сегодня только на территории Новой Москвы около 175 плотин, большая часть из которых – бесхозные. Большинство из них по месту расположения считаются собственностью г. Москвы и после юридической передачи сооружений в собственность должны будут находиться на балансе эксплуатирующей организации – ГУП «Мосводосток». Накопленный опыт обследований и оценки состояния ГТС позволяет рекомендовать выполнение разработки комплекса мероприятий по реконструкции бесхозного гидроузла в такой последовательности:

1. Установление действительного технического состояния сооружений гидроузла и его элементов; получение количественной оценки фактических показателей качества конструкции в результате визуального обследования с применением современных измерительных устройств на доступных для осмотра участках (проверка наличия характерных деформаций грунтовых и бетонных частей гидрокомплекса, составление схем внешних дефектов несущих конструкций с их фотофиксацией, линейные измерения); при инструментальном обследовании – контролирование параметров дефектов (трещины, раковины, сколы, разломы, участки коррозии арматуры и проч.) с использованием неразрушающих методов оценки прочности бетона, инструментальный контроль за раскрытием трещин (например, совместной ультразвуковой дефектоскопии с методом отрыва со скалыванием и др.); оценка состояния сооружений гидроузла в соответствии с РРГТС по уровню безопасности.

2. Для минимизации риска аварии – изучение не менее трёх сценариев выбора

оптимального решения по комплексу реконструкционных мероприятий: частичный или полный ремонт подпорного сооружения и водосброса; капитальный ремонт плотины и водосброса; реконструкция плотины, водосброса или всего гидроузла в целом. На заключительном этапе необходимо выбрать приоритетное направление использования гидроузла.

3. После принятия положительного решения о целесообразности восстановления плотины и её водопропускных сооружений – вычленение и разработка ряда инженерно-технических мероприятий по реконструкции основных ГТС и сооружений, косвенно включаемых в проект реконструкции: комплекс работ в верхнем бьефе плотины, на шельфовой части прудов; комплекс работ на плотине (глухой части и водопропускных сооружений); комплекс работ в нижнем бьефе; работа по обустройству прилегающей территории.

4. Техничко-экономический выбор наиболее оптимального варианта реконструкции с учётом накопленного опыта строительства низконапорных гидротехнических объектов в данном регионе, соответствия требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других действующих норм и правил обеспечения безопасной эксплуатации объекта для жизни и здоровья людей.

5. Разработка ряда технических, технологических и эксплуатационных мероприятий по реконструкции, экологической реабилитации и охране всего водного объекта в целом после реконструкции.

6. Разработка проектных решений в соответствии с действующими техническими регламентами, государственными нормами, правилами, стандартами, исходными данными, заданием на проектирование, а также техническими условиями и требованиями, выданными органами государственного надзора (контроля) и заинтересованными организациями при согласовании исходно-разрешительной документации; планирование мероприятий, обеспечивающих конструктивную надежность, взрывопожарную и пожарную безопасность объекта, защиту населения, защиту окружающей природной среды при его эксплуатации в соответствии с требованиями Градостроительного кодекса РФ.

Результаты исследований. Использование предлагаемого методического подхода рассмотрим на конкретном примере одной из бесхозных плотин IV класса –

бетонной водосливной плотины (напор – 2,7 м), расположенной на реке Десне (расчётный расход 5% составляет 140 м³/с, поверочный 1% – 180 м³/с), посёлок Фабрики имени 1 Мая, поселение Рязановское, Новомосковский административный округ г. Москвы.

Обследование данной плотины было проведено в июле 2015 г. Длина плотины составляет примерно 46 м, ширина – около 9 м. По плотине проходят инженерные сети (теплотрасса), её гребень служит переходом с одного берега р. Десны на другой. За водосливом плотины выполнен водобойный колодец со стенкой падения, практически совпадающей с низовой кромкой быков. На левом берегу, недалеко от плотины, в месте впадения в реку Десну водотока из небольшого пруда имеется открытый регулятор-переезд с направляющими, в которых установлен один шандорный брус.

Обследования показали, что в целом техническое состояние плотины является аварийным (рис. 3), а состояние прилегающей территории – удовлетворительным. Бетон видимых частей быков и устоев имеет практически все виды дефектов: защитный

слой быков разрушен, часть арматуры повреждена коррозией; 8 из 28 металлических направляющих щитовых затворов имеют осевое смещение. Один из участков рельсовых путей для тележки маневрирования шандорами отсутствует. Самой тележки с лебедкой тоже нет, поэтому маневрирование шандорами не проводится. Часть деревянных шандорных затворов пришла в негодность, сгнила, а часть отсутствует. Таким образом, даже при сбросе расчетных расходов пропускная способность плотины не будет обеспечена.

При осмотре направляющих со стороны нижнего бьефа было выявлено, что крепежные шарниры, удерживающие направляющие шандорных рядов, имеют существенные коррозионные разрушения и потеряли свою несущую способность; наблюдается осевое проворачивание направляющих, что неизбежно приведет к продавливанию шандорных рядов и прорыву плотины. Заилённость верхнего бьефа минимальна, бетонный понур разрушений и подмылов не имеет, причём в верхней части понура прощупывается бутовая отсыпка.



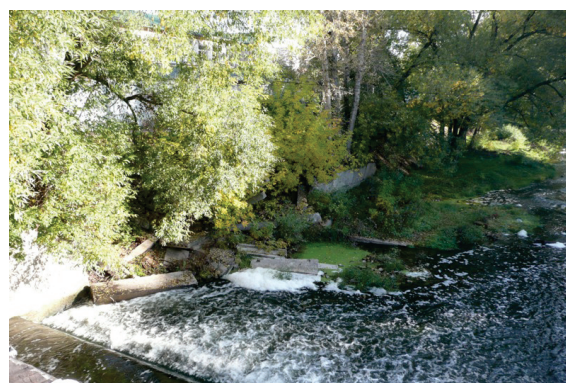
а



б



в



г

Рис. 3. Состояние железобетонной семипролётной водосбросной плотины на р. Десне, 2015 г.:

- а – верхний бьеф гидроузла; б – вид на быки и пролёты, разделённые двугавровыми стойками для перекрытия деревянными щитами; в-гребень плотины со стороны нижнего бьефа; г – дефекты на отводящем участке за плотиной

Из-за нарушенного состояния шандорных затворов, через которые происходит перелив воды с разными напорами, на водобое наблюдается неравномерное распределение удельных расходов, что при пропуске значительных расходов неизбежно приведет к существенному ухудшению сопряжения бьефов на водобое, сбойности течения в нижнем бьефе и размывам. Поверхность нижнего водосливного порога на 2/3 от правого берегового устоя разрушена. Наиболее сильные разрушения наблюдаются в створе между 3-м и 4-м быками плотины. Перед плотиной скопилось большое количество мусора включая стволы деревьев, которые есть и в водобойном колодце.

Ширина размыва концевой участка рисбермы составляет около 12 м с глубиной ниже проектной отметки на 1,1 м, подмыв водосливного порога и водобоя плотины – более 1 м. Крепление откоса за левобережным устоем полностью разрушено, железобетонные плиты отсутствуют на длине 15...20 м. Без проведения реконструкции образовавшаяся вымоина значительных размеров будет увеличиваться за счет воздействия как сбрасываемого через плотину потока, так и стекающих по крутому откосу поверхностными водами. С учетом близости разрушенного участка к левобережному устью плотины дальнейший размыв может

привести к его подмыву, недопустимым деформациям или даже обрушению.

В целом состояние плотины и остальных сооружений гидроузла согласно РРГТС соответствует опасному уровню [1].

Для обеспечения дальнейшей безопасной эксплуатации гидроузла, а также повышения уровня его безопасности рекомендовано проведение работ по реконструкции сооружений. В верхнем бьефе плотины проектом предусмотрено профилирование откосов левого и правого берегов, укрепление левого берега стенкой из металлического шпунта и ремонт железобетонной стенки правого берега с применением ремонтных технологий «БИРС» с последующим укреплением поверхности откосов георешеткой и посевом многолетних трав. Предложена реконструкция площадки с асфальтобетонным покрытием на подходах к плотине и грунтовой дороги, ведущей к ней; перекладка инженерных коммуникаций; благоустройство прилегающей территории (рис. 4). С целью усиления фильтрационной прочности основания плотины перед понуром рекомендовано устроить верховой зуб из шпунта ПВХ SP200 на глубину 2 м. Ремонт поверхности понура, освобождённого от старого, ветхого бетона, осуществляется при помощи ремонтных смесей «БИРС».

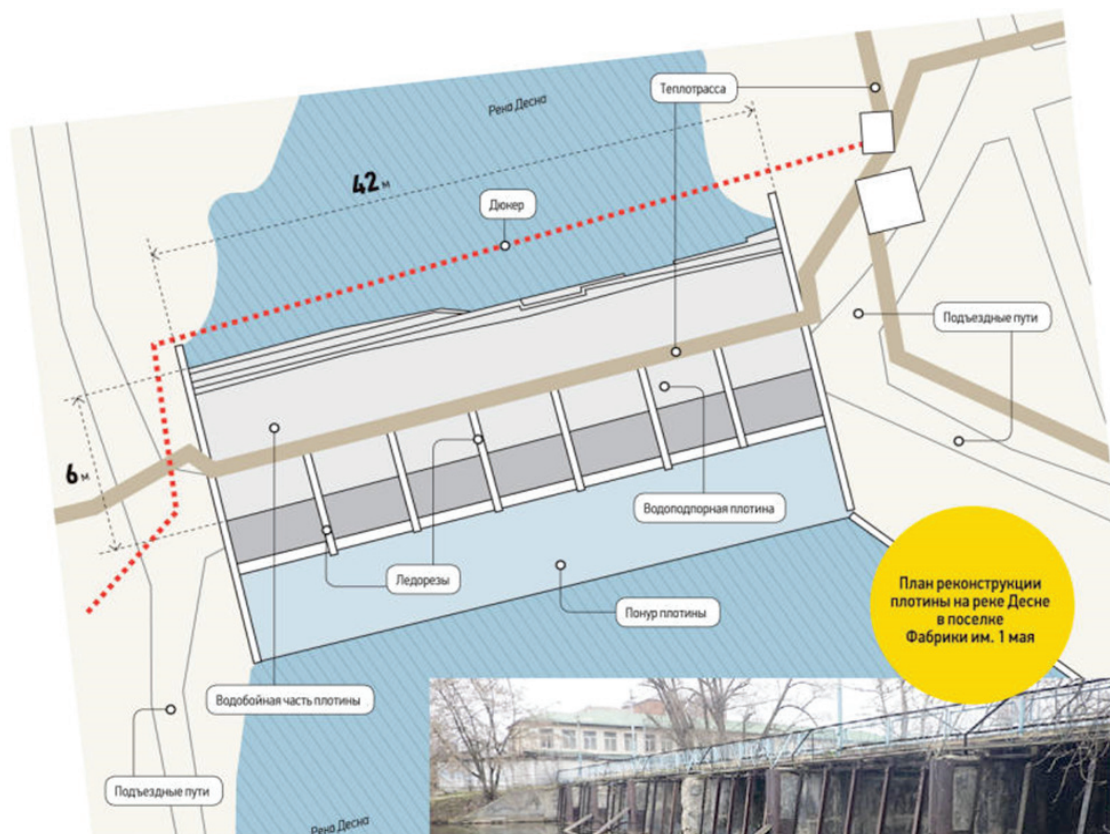


Рис. 4. План реконструкции русловой части плотины на р. Десне в посёлке Фабрики им. 1-го мая

Комплексом ремонтных работ по водосливной плотине предусматривается полный демонтаж верхнего пролетного строения мостовой конструкции (снимаются ограждение, асфальтовое покрытие, плиты пролетного строения); на быках плотины устраиваются обоймы; устои мостовой конструкции укрепляются вертикальной стенкой толщиной 400 мм с анкерровкой арматуры в старый бетон быков; для восприятия бокового давления от грунта перед устоями устраивается стенка из буронабивных свай диаметром 630 мм; поверхность плиты флютбета ремонтируется с помощью технологии «БИРС»; в пролетах плотины монтируются плоские щитовые затворы, поднимающиеся с помощью ручного привода. После окончания всех работ на мостовом сооружении восстанавливается участок теплотрассы, устанавливаются опоры освещения.

В верхнем бьефе плотины выполняется профилирование откосов левого и правого берегов, укрепление левого берега стенкой из металлического шпунта и ремонт железобетонной стенки правого берега с последующим укреплением поверхности откосов георешеткой и посевом многолетних трав. Предусмотрено восстановление бетонной поверхности понура, для чего выполняется полный демонтаж верхнего пролетного строения мостовой конструкции плотины.

В состав комплекса работ со стороны нижнего бьефа входит разборка железобетонных плит и монолитного железобетона поврежденных частей водобоя, замена поврежденных участков новым бетонным покрытием по технологии «БИРС». Восстанавливаются участки вымоин под флютбетом и гасители на водобойной части плотины. За плитой водобоя устраивается низовой зуб из шпунта ПХВ SP200 на глубину 2 м.

Для исключения опасных напряжений в ранее единой плите рисбермы (длиной 39 м) за водобоем на участке длиной 16 м устраиваются железобетонные плиты размером 4 м x 4 м с втрамбованным щебнем фракции 40...70 мм в основании, а оставшаяся часть рисбермы закрепляется щебнем фракции 40...70 мм и рваным камнем 150...500 мм, с упорным ковшом на конце. Левый и правый берег на участках от ныряющего устоя до конца рисбермы укрепляются стенкой из металлического шпунта Ларсен IV. Стенки из шпунта выполнены с обратной засыпкой материалом из рваного камня. Поверх камня укладывается местный грунт, георе-

шетка с посевом трав. За подпорной стенкой уложена дренажная хризолитоцементная перфорированная труба, обмотанная нетканым материалом типа «Тайпар» для разгрузки береговых откосов от поверхностных вод.

Выводы

Для гидротехнических сооружений IV класса, особенно входящих в состав городских территорий разного использования, существенное значение имеет оценка их безопасности. В настоящее время для подавляющего их большинства, и в первую очередь для бесхозяйных ГТС, такая оценка не проводится, несмотря на то, что согласно Закону «О безопасности гидротехнических сооружений» они могут оказывать негативное влияние на окружающую среду и хозяйственные объекты, а также ущемлять законные интересы граждан.

При решении проблем с бесхозяйными ГТС главенствующую роль играет решение о его дальнейшей судьбе, порядке восстановления, реконструкции, консервации или ликвидации ГТС, с учётом системного окружения и перспектив градостроительного развития территории, которые определяет орган исполнительной власти. Анализ разработанных типизированных предложений показывает, что их реализация позволит соблюдать требования безопасности ранее бесхозяйных ГТС, ввести их в эксплуатацию и практически исключить вероятность возникновения чрезвычайной ситуации на водном объекте.

Библиографический список

1. Годовой отчет о деятельности Ростехнадзора в 2014 году. http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ГД.2014.pdf. 21.03.2016 г.
2. О безопасности гидротехнических сооружений: Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 117-ФЗ (ред. от 28.12.2013 г.) [Электронный ресурс]. – URL: <http://focdoc.ru/article/a-43.html> (дата обращения 16.05.2015 г.).
3. Алтунин В.И., Черных О.Н. Оценка безопасного состояния низконапорных гидроузлов в Москве // Вестник МАДИ. 2014. № 2. С. 81-87.
4. Черных О.Н., Волков В.И., Сабитов М.А., Алтунин В.И. О некоторых аспектах оценки размера вероятного вреда в результате аварии гидротехнических сооружений // Природообустройство. 2014. № 4. С. 46-52.

Материал поступил в редакцию 11.04.2016 г.

5. Черных О.Н., Алтунин В.И. Особенности технического мониторинга прудов на территории центра Москвы // Природообустройство. 2015. № 1. С. 66-71.

6. Волков В.И., Черных О.Н., Алтунин В.И., Секисова И.А. Оценка условий и последствий прорыва напорного фронта речного гидроузла: Учебное пособие. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2015. 180 с.

7. Сабитов М.А., Черных О.Н., Алтунин В.И. Тенденции реконструкции малых водоёмов в черте мегаполисов // Проблемы развития мелиорации и водного хозяйства и пути их решения: Материалы Международной научно-практической конференции. Ч. III. М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2011. С. 201-213.

8. Черных О.Н., Волков В.И., Алтунин В.И. Проблемы и пути решения вопросов обмеления малых водоёмов Московского региона // Природообустройство. 2015. № 5. С. 51-58.

O.N. CHERNYH

Federal state budget educational institution of higher education «Russian state agrarian university – MAA named after C.A. Timiryazev», Moscow, Russian Federation

M.A. SABITOV

Limited liability company «Erlend», Moscow, Russian Federation

A.V. BURLACHENKO

Joint-stock company «Mersedes-Bents Rus», Moscow, Russian Federation

Сведения об авторах

Черных Ольга Николаевна, кандидат технических наук, профессор кафедры «Гидротехнические сооружения», ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени Т.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Большая Академическая, д. 44; тел.: 8 (499) 190-53-43, e-mail: gtsmgup@mail.ru

Сабитов Михаил Александрович, инженер-гидротехник, генеральный директор ООО «Научно-внедренческая и проектная компания «Эрленд» (ООО «НВПК Эрленд»), 115093, г. Москва, ул. Люсиновская, дом 39, строение 5; тел.: 8 (499) 972-07-36, e-mail: sabitoffms@mail.ru

Бурлаченко Алена Владимировна, специалист АО «Мерседес-Бенц РУС», 125167, Москва, Ленинградский пр-т, 39А; тел.: 8 (499) 6180514; e-mail: alena.burlachenko@daimler.com.

SPECIFIC CHARACTER OF RECONSTRUCTION OF OWNERLESS DAMS

There are considered approaches to assessing the safety of low-pressure urban ownerless waterworks under the existing urban infrastructure in the areas annexed to the urban ones. There are discussed the main aspects of the methodical approach to solving the problem with the ownerless waterworks in the territory of the municipality. By the example of the dam reconstruction on the river Desna there are marked features of a complex of measures for reconstruction of ownerless waterworks: diagnostics of the actual state of art of the hydraulic complex and its facilities, a quantitative assessment of actual performance design quality, minimized scenarios; there is listed a number of technical, technological and operational measures for the reconstruction, ecological rehabilitation and environmental protection of the entire water object as a whole after the reconstruction. There are given results of visual and instrumental inspections of the spillway dam in the Novomoskovsk administrative district of Moscow and project proposals for its reconstruction and rehabilitation of the entire water object as a whole. Proposals are developed allowing to meet the safety requirements of previously ownerless HSs (hydraulic structures), to put them into operation and practically remove the probability of the emergency origin on a low-head hydraulic unit.

Safety, spillway dam, ownerless waterworks, low pressure hydraulic power system, emergency.

References

1. Godovoj otchet o deyatelnosti Ros-tehnadzora v 2014 godu. http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/ГД.2014.pdf. 21.03.2016 г.

2. O bezopasnosti hydrotehnicheskikh sooruzhenij: Federaljny zakon ot 21.07.1997 g. № 117-FZ (red. ot 28.12.2013 g.) [Electronny resurs]. – URL: <http://focdoc.ru/article/a-43.html> (data obrashcheniya 16.05.2015 g.).

3. Altunin V.I., Chernyh O.N. Otsenka bezopasnogo sostoyaniya nizkonapornyh гидрозловов в Москве // Vestnik MADI. 2014. № 2. S. 81-87.

4. Chernyh O.N., Volkov O.N., Sabitov M.A., Altunin V.I. O nekotorykh aspektah otsenki razmera veroyatnogo vreda v rezul'tate avarii гидротехнических сооружений // Prirodoobustroistvo. 2014. № 4. S. 46-52.

5. Chernyh O.N., Altunin V.I. Osobennosti tehničeskogo monitoring prudov na territorii tsentra Mosvy // Prirodoobustroistvo. 2015. № 1. S. 66-71.

6. Volkov V.I., Chernyh O.N., Altunin V.I., Sekisova I.A. Otsenka uslovij i posledstvij proryva napornogo fronta rechnogo гидрозла: Uchebnoye posobie. M.: Izd-vo RGAU-MSHA, 2015. 180 s.

7. Sabitov M.A., Chernyh O.N., Altunin V.I. Tendentsii rekonstruksii malyh vodoyomov v cherte megapolisov // тенденции реконструкции малых водоёмов в черте мегаполисов // Problemy razvitiya melioratsii i vodnogo hoyaistva i puti ih resheniya: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-practicheskoy konferentsii. Ch. III. M.: FGOU VPO MGUP, 2011. S. 201-213.

8. Chernyh O.N., Volkov V.I. Altunin V.I. Problemy i puti resheniya voprosov obmeniya malyh vodoyomov Moscovskogo regiona // Prirodoobustroistvo. 2015. № 5. S. 51-58.

The material was received at the editorial office
11.04.2016

Information about the authors

Chernyh Olga Nikolaevna, candidate of technical sciences, professor of the chair «Hydraulic engineering structures», FSBEI HE RGAU-MAA named after C.A. Timiryazev, 127550, Moscow, ul. Bolshaya Akademicheskaya, d. 44; tel.: 8 (499) 190-53-43, e-mail: gtsmgup@mail.ru

Sabitov Mikhail Alexandrovich, hydraulic engineer, general director ООО «Scientific-implementation and design company «Erlend» (ООО «NVPK Erlend»), 115093, Moscow, ul. Lyusinovskaya, dom 39, stroenie 5; tel.: 8 (499) 972-07-36, e-mail: sabitoffms@mail.ru

Burlachenko Alena Vladimirovna, specialist AO «Mercedes-Bents RUS», 125167, Moscow, Leningradsky pr-t, 39A; tel.: 8 (499) 6180514; e-mail: alena.burlachenko@daimler.com.

УДК 502/504:627.82.034.93

В.Я. ЖАРНИЦКИЙ, Е.В. АНДРЕЕВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

ВЛИЯНИЕ ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ НА ПРОГНОЗ СОСТОЯНИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ

Ввиду влияния на гидротехническое сооружение статических и динамических нагрузок возникает необходимость оперативной оценки степени воздействия этих нагрузок на тело плотины для предотвращения возможного разрушения гидротехнического сооружения, которое может привести к катастрофическим последствиям для объектов инфраструктуры, находящихся в нижнем бьефе напорного сооружения. В контексте математико-статистического аппарата анализа временных рядов и прогнозирования состояния гидротехнического сооружения следует исходить из того, что разрушение плотины имеет в определённой степени вероятностный характер ввиду малой изученности поведения тела сооружения в поле влияния кратковременных нагрузок. Наличие случайности в таких системах, как «Грунтовая плотина – основание», определяется чрезвычайно сложным сочетанием параметров, влиянием большого числа различных факторов действующих в разных направлениях и в разное время, и чаще всего – неизвестных. Такое сочетание факторов приводит в конечном счёте к большой вариации конечных показателей, особенно если рассматривать изменение физического состояния плотины во времени. В силу неоднородности свойств грунтов в теле сооружения появление случайной компоненты оценивается с определённой вероятностью. Если в статическом состоянии влияние нагрузок на гидротехническое сооружение просчитать несложно, пользуясь общеизвестными и принятыми методами, то при кратковременном динамическом воздействии на тело гидротехнического сооружения детерминированная компонента