

Пути снижения угроз возникновения аварийных ситуаций на бесхозных ГТС

Авторы: Юрченко А.Н., Национальный исследовательский московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Бритвин С.О. кандидат техн. наук, ООО «АИР»

Different ways to reduce the threats of emergency situations on ownerless hydraulic structures

Authors: Yurchenko A.N., Candidate of Technical Sciences (Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)), Britvin S.O., Candidate of Technical Sciences, director (LLC «AIR»)

Введение Начиная с тридцатых годов и практически до начала 90-х годов прошлого века на территории СССР интенсивно возводились низконапорные гидроузлы различного назначения и принадлежности, создавались водохранилища и пруды небольшого объема. Так по разным оценкам к 1960 году число малых ГЭС и, соответственно, подпорных и других сооружений при них достигало от 5 до 7 тысяч. С тех пор многие организации прекратили свое существование, а гидротехнические сооружения, бывшие на их балансе, остались без хозяев и требуемой эксплуатации. Состояние многих из них с каждым годом ухудшалось и, без регулярных обследований и ремонтов, могло представлять опасность.

Актуальность работы заключается в важности, сложности и многогранности нормальной и безопасной технической эксплуатацией ГТС и зависит от множества их особенностей [1, 2, 3, 4]. Эксплуатация ГТС осуществляется на протяжении длительного периода времени в сравнении с проектированием и строительством. Причем, периодичность выполнения текущих и капитального ремонтов может существенно отличаться, а также иметь случайный характер места, объема и времени выполнения работ. При эксплуатации гидросооружений затрагиваются интересы значительной части местного населения и ей сопутствует постоянный физический износ сооружений и оборудования, что сопряжено с большими затратами средств, которые со временем только возрастают. Поэтому с увеличением срока эксплуатации требуется привлечение все новых сил и средств для осуществления своевременного технического обслуживания и ремонта.

Цель выполненного исследования заключалась в анализе текущей ситуации с состоянием бесхозных гидротехнических объектов, выработке научно-обоснованных

решений, повышающих эксплуатационную надежность ГТС в частности на водных объектах г. Москвы, включая рекомендации по дальнейшей эксплуатации и необходимости декларирования их безопасности.

Главной целью настоящей публикации является привлечение в очередной раз внимания к состоянию бесхозных ГТС, проблеме их существования, ветшания (старения), их потенциальной прогрессирующей опасности, необходимости принятия оперативных решений, поиске собственника, оценке текущего технического состояния, возможной аварийности.

В рамках этой работы проведен количественный и качественный (в ходе обследований) анализ состояния дел с бесхозными ГТС, динамика во времени. Проведено обобщение результатов экспедиционных натуральных обследований, оценка технического состояния водных объектов и сооружений (выявление общих тенденций), оценка возможности дальнейшей эксплуатации. Выполнен анализ потенциальных угроз, приведен порядок действий по принятию решений.

Материалы и методы

В исследовании были использованы статистические методы обработки информации, как имеющейся в открытых источниках, так и полученной в результате экспедиционных обследований, проведенных в 2019 -2020 годах ГУП «Мосводосток», совместно с экспертной организацией Московским государственным строительным университетом. Работа включала инвентаризацию и обследованию водных объектов, гидротехнических и инженерных сооружений на них, имеющих признаки гидротехнических сооружений, расположенных на территории города Москвы, в частности:

- определялось функциональное состояние объектов в качестве «гидротехнического сооружения», согласно 117-ФЗ «О безопасности гидротехнических сооружений», выполнялась оценка возможности возникновения чрезвычайной ситуации (аварии);

- выдавались рекомендации о необходимости внесения или невнесения в Регистр гидротехнических сооружений Российской Федерации сведений о ГТС;

- производилась предварительная оценка состояния сооружения и необходимости ремонтных работ.

Для условий бесхозного ГТС, при отсутствии исходных данных проводилось полевое (экспедиционное) обследование состояния участков территории, которая может подвергнуться вероятному аварийному воздействию.

Результаты

Проблемы бесхозных ГТС:

- старение сооружений, их состояние, которое с каждым годом ухудшается, сооружения никем не контролируются и их количество (выявление) с каждым годом растет;
- не контролируемые сооружения представляют повышенную опасность (угрозу), так как неизвестно, что от них ждать и в какой момент;
- отсутствует собственник и, соответственно, средства на эксплуатацию;
- некоторые из бесхозных объектов теряют свое первоначальное назначение, например, многие пруды для водоснабжения со временем стали просто рекреационными объектами, а сооружения становятся частью ландшафта;
- ГТС находятся в свободном доступе, притягивая рыболовов, купальщиков, экстремалов, детей, но из-за оголенной арматуры, разрушенного бетона, острых кромок бетонных и ж/б сооружений, представляют высокую потенциальную опасность;
- экологические проблемы – заболачивание, зарастание, заиление прудов, существенное ухудшение качества воды, состояния дна и берегов, заморы рыбы;
- деградация ландшафта – разрушенные сооружения не лучшим образом влияют на вид окружающей местности;
- от бесхозных ГТС исходит двойная опасность, мало того, что сооружения представляет потенциальную опасность из-за ухудшенного состояния (обладают повышенной потенциальной аварийностью), но, при отсутствии наблюдений, аварийная ситуация может наступить в самый неожиданный (наиболее неблагоприятный) момент, что усилит эффект аварийного воздействия;
- не осуществляется эксплуатация, отсутствуют регулярные наблюдения и периодические обследования, не ведется подготовка к пропуску паводка;
- водопропускные сооружения с каждым годом засоряются все больше, также разрушаются, пропускная способность их снижается;
- на некоторые сооружения не возможен доступ;
- в ряде случаев сложно оценить состояние безопасности сооружения без дополнительных исследований;
- отсутствует аварийный запас материалов и техники на момент ЧС.

Даже при наличии собственника и обслуживании сооружений из-за экстремальных осадков (часто не большие сооружения просто не рассчитаны на

пропуск таких расходов) ежегодно происходят разрушения плотин, так в июле 2021 года произошли разрушения плотин в Германии и Китае.

Проблемы технического характера на бесхозных ГТС:

- осадка гребня плотины, уполаживание, или наоборот увеличение крутизны откосов;
- подмыв верхового откоса, разрушение плит крепления;
- разрушение крепления в нижнем бьефе, повреждения гасителей энергии;
- отсутствие любой документации по объекту;
- значительный срок службы, как правило, более 30 лет;
- класс сооружения – IV, поэтому часто низкое качество выполнения строительных работ.

Проблемами юридического характера являются отсутствие документов о собственности, праве на земельный участок, недвижимость, сооружения.

Финансовыми проблемами являются:

- значительные затраты на эксплуатацию, поддержание в работоспособном состоянии сооружений и оборудования, реконструкцию;
- затраты на подготовку к пропуску паводка, восстановлению элементов сооружений после паводка;
- затраты на подготовку комплекта документации по объекту, обследования, обмерные работы;
- затраты, при необходимости, на преддекларационные обследования, работы по подготовке декларации безопасности.

Эти проблемы в большей степени характерны для России и бывших союзных республик, так как за рубежом подобные объекты в частной собственности и под пристальным вниманием общественности. При смене строя в России многие объекты стали бесхозными (в советское время объекты были государственными и принадлежали разным хозяйствам), также это обусловлено большой территорией.

Согласно публичным данным [4], взятым из годовых отчетов Ростехнадзора за 2015 г. количество бесхозных ГТС уменьшилось на 981 сооружение (21,9 %), с 4477 до 3496 сооружений. Причем основная часть бесхозных ГТС находилась на территориях, поднадзорных Центральному, Волжско-Окскому, Верхне-Донскому, Нижне-Волжскому управлениям Ростехнадзора.

В течение 2017 года были полностью ликвидированы бесхозные ГТС на территориях Чеченской Республики, Брянской, Вологодской, Тверской областей.

В 2017 году наиболее тяжелая обстановка с бесхозными ГТС была на территории Ставропольского края, где их общее количество составляло 1318 (по данным, предоставленным главами администраций муниципальных районов и городских округов), что составляет 40,2 % бесхозных ГТС в РФ в целом. По состоянию на начало 2017 года бесхозные ГТС находились в 55 субъектах Российской Федерации и их количество составляло 3859.

По данным Ростехнадзора [4] были построены графические зависимости, демонстрирующие изменение за период 2014-2019 годов (за другие годы данные отсутствуют) количества бесхозных ГТС вновь выявленных, поставленных на учет и в отношении которых оформлено право собственности (рис. 1), а также количества выявленных и ликвидированных бесхозных ГТС за этот же интервал (рис. 2).

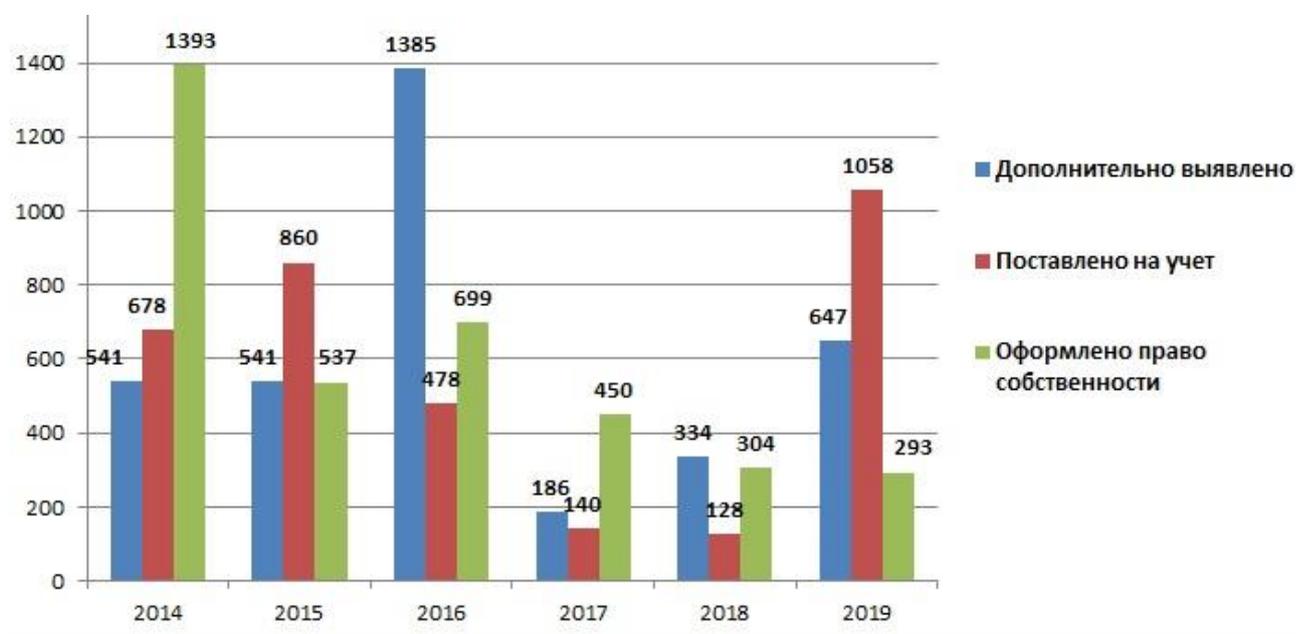


Рис. 1 Количество бесхозных ГТС вновь выявленных, поставленных на учет и в отношении которых оформлено право собственности за интервал 2014-2019 годы

По графику (рис. 1) видно, что пик выявленных бесхозных гидротехнических объектов приходился на 2016 год (1385), потом темпы выявления снизились и увеличились вновь только в 2019 году (647). Количество поставленных на учет объектов в период с 2015 по 2018 год снижалось и резко (до 1058) выросло в 2019 году. Максимум объектов, на которые было оформлено право собственности, был зафиксирован в 2014 году, потом из года в год количество таких объектов сокращалось.

По рис. 2 можно проследить связь между количеством выявленных и ликвидированных бесхозяйных ГТС.

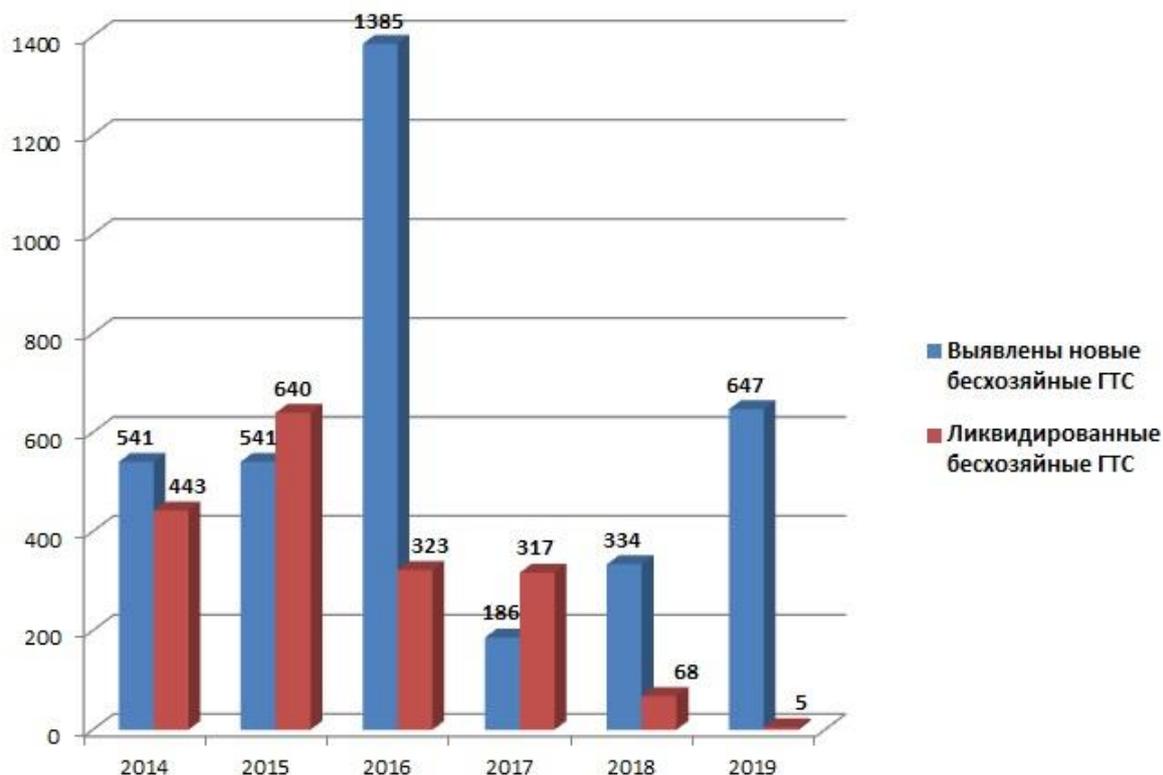


Рис. 2 Изменение количества выявленных и ликвидированных бесхозяйных ГТС за 2014-2019 годы

Как указывалось ранее, максимальное количество выявленных бесхозяйных ГТС приходилось на 2016 год, а наибольшее количество ликвидированных объектов (640) было в 2015 году. Начиная с 2015 года количество ликвидированных объектов неуклонно снижалось, что связано, прежде всего, с тем, что значительное количество объектов было поставлено на учет и для многих было оформлено право собственности. Также снижение количества ликвидированных бесхозяйных ГТС связано со значительными затратами на их ликвидацию.

Общее количество бесхозяйных ГТС (с учетом вновь выявленных) на 2019 год составило 3388.

Органами местного самоуправления и органами государственной власти субъектов Российской Федерации за 2019 год: дополнительно выявлено 647 бесхозяйных ГТС; поставлено на учет в органах государственной регистрации в качестве недвижимой бесхозяйной вещи 1058 бесхозяйных ГТС; оформлено право собственности на 293 бесхозяйные ГТС; ликвидировано 5 бесхозяйных ГТС; находится

в стадии ликвидации 2 бесхозные ГТС. Кроме того, после проведения обследований решениями комиссий по чрезвычайным ситуациям исключен из перечня бесхозных ГТС 201 объект, как утратившие признаки ГТС и не представляющие опасности.

В зарубежной практике накоплен внушительный опыт ликвидации бесхозных объектов [8-15], у которых отсутствует собственник или которые утратили свое первоначальное назначение.

Произошедшее в последнее время существенное расширение границ Москвы, особенно в юго-западном направлении, привело к значительному увеличению числа водных объектов на территории города. С учетом появления «новых» водных объектов и реализацией поручения Совета Безопасности Российской Федерации от 31.01.2019 г., Правительством Москвы совместно с ГУП «Мосводосток» была проведена работа по инвентаризации на водных объектах инженерных сооружений, имеющих признаки гидротехнических сооружений. В 2019 году был сформирован перечень инженерных сооружений на 250 объектах, имеющих признаки гидротехнических сооружений. В 2019 году на этих объектах были проведены экспедиционные обследования, эта работа продолжилась на 28 объектах и в 2020 году. Результаты этой работы достаточно подробно изложены в [5-7].

В процессе экспедиционных выездов 2019-2020 годов произведен количественный и качественный анализ состояния гидротехнических сооружений, расположенных на территории Новой Москвы, и условий их эксплуатации; оценен текущий уровень их безопасности. У значительной части сооружений на водных объектах ТиНАО отсутствует собственник и сооружения не эксплуатируются, соответственно, возникает необходимость в реализации требований по безопасности этих сооружений и принятии оперативного решения дальнейшей судьбы этих объектов.

На рис. 4 и 5 приведены трехпролетный водосброс на р. Пахра и быстроток водопропускного сооружения с искусственной шероховатостью, обследованные в результате выездов, которые можно отнести к достаточно крупным гидротехническим сооружениям.



Рис. 4 Трехпролетный водосброс на р. Пахра



Рис. 5 Быстроток с искусственной шероховатостью водосбросного сооружения

Необходимо создания единой информационной базы данных по всем водным объектам и гидросооружениям, прошедшим обследование. Документальное оформление должно включать в себя: упрощенную паспортизацию объектов, обмерные работы, предварительную оценку безопасности объекта, стоимости ремонта или реконструкции сооружения.

Для крупных гидротехнических объектов порядок выявления бесхозных гидротехнических сооружений (БГТС) понятен, хотя, как показала авария на р. Сейба в Красноярском крае на золотодобывающем предприятии, далеко не все потенциально опасные ГТС попадают в поле зрения Ростехнадзора. Для малых водных объектов такой устоявшийся порядок и вовсе отсутствует.

Выявление объекта, его идентификация - начальный этап. Эту работу должны проводить местные органы власти и население на территории которых находятся БГТС. Осуществляется первоначальная документальная проверка собственности водного объекта и сооружений. Очевидно, что если объект благоустроен, то у него есть собственник и эксплуатирующая организация (это не всегда одно и то же). Также в местных органах власти должен присутствовать перечень водных объектов, хотя бы с базовой информацией – названием, данными по местоположению (координатами), габаритными размерами, типом питания, описанием сооружений.

Предварительное (базовое) натурное обследование. Это поверхностное обследование с четкими задачами, в которые входит схематизация объекта и сооружений на нем. В ходе него уточняется назначение и конструкция этих объектов

(типизация). Многие ГТС IV класса возводились по типовым проектам или вообще без проектной документации, многие со временем утратили свое назначение.

В первую очередь требуется проведение комиссионных обследований бесхозных ГТС, с подготовкой экспертных заключений по состоянию сооружений, представляющих потенциальную угрозу безопасности. Значительную роль в этой работе следует отвести научно-экспертным сообществам, в частности профильным ВУЗам, как показал опыт сотрудничества Ростехнадзора, ГУП Мосводосток и профильной кафедры ГИГС НИУ МГСУ. Для работ по обследованиям необходимо привлекать как преподавателей в качестве руководителей, так и студентов в качестве исполнителей, для которых это будет практический опыт знакомства с гидротехническими сооружениями и водными объектами. Подобный опыт можно распространить и на регионы.

Внесение водных объектов в единую базу, ведение и актуализация базы данных. Необходимо создать, вести и постоянно актуализировать единую информационную базу по всем водным объектам и гидротехническим сооружениям, находящимся на территории г. Москвы и Московской области и распространить эту деятельность на территорию РФ.

В указанной базе необходим обязательный учет всех бесхозных гидротехнических сооружений, с экспресс оценкой их технического состояния и уровня безопасности и хранением этой базы в ответственной организации, в частности в Росводресурсах (ФАВР). Причем водоемы образованные с помощью ГТС должны вноситься в приоритетном порядке с характеристикой текущего состояния гидросооружений. Эта база должна иметь режим публичного доступа, чтобы можно было проверить наличие в ней того или иного водного объекта и инициировать внесение недостающего.

Принятие решения на основании обследования о дальнейшей эксплуатации, консервации или ликвидации ГТС. Для некоторых водных объектов, в частности утративших свое назначение, принятие решения возможно на основании данных предварительного обследования. Причем решение принимается коллегиально с обязательным участием представителей местных органов власти.

Если на настоящий момент однозначного решения нет, то сооружения можно законсервировать. При сохранении сооружений водного объекта и продолжении их эксплуатации необходимо более серьезное повторное обследование. Отдельно нужно

разработать алгоритма действий по принятию решений для сооружений водных объектов с ограниченным доступом.

Более детальное обследование. Оно в отличие от предварительного включает обмерные работы, с изготовлением документации, более детальной оценку безопасности сооружений, необходимость ремонтов, восстановления, укрупненную оценку объема и стоимости ремонтных работ. Для детального обследования также предлагается использовать потенциал научно-экспертного сообщества. Для этого случая необходимо разработать упрощенную форму акта преддекларационного обследования для сооружений, по которым основные сведения практически отсутствуют.

До момента закрепления сооружений за эксплуатирующей организацией необходимо разработать план мероприятий по обеспечению безопасности ГТС без оформления права собственности. Также провести предварительную оценку первоочередных объемов работ по приведению сооружений в работоспособное безопасное состояние.

Поиск собственника сооружений водного объекта. Потенциальный собственником может быть организацией, у которой есть бюджет на поддержание объекта в безопасном состоянии. Предпочтение следует отдавать местным органам власти или предприятиям, организациям с устойчивым финансовым состоянием. Часто водные объекты находятся на территории садовых товариществ и «дачники» считают пруд своим. Но в большинстве случаев пруд просто обносится со всех сторон забором, за объектом никто не следит и может даже отсутствовать доступ к объекту. В этом случае проявляется не достаточно высокий уровень знаний по эксплуатации водного объекта и сооружений на нем, отсутствуют ответственные за содержание водоема, как следствие, возможно возникновения аварийной ситуации.

Финансирование. Для восстановления и осуществления эксплуатации сооружений на водных объектах, их обследования, а также работ по ликвидации требуется целевое бюджетное финансирование, выделяемое в частности местным органам власти, на основании результатов проведенных ранее обследований. При отсутствии целевого финансирования, самое малое, что можно сделать, это проводить обследования периодичностью два раз в год с оценкой динамики негативных процессов, причем фиксировать эту динамику в базе данных (ухудшение состояния ГТС), особенно после сильных дождевых паводков.

Дальнейшая эксплуатация сооружений водных объектов. Эксплуатация должна осуществляться специальными организациями, имеющими профильных специалистов, опыт, технику и материалы для проведения ремонтных и аварийных работ. В частности, в Москве эксплуатацию водных объектов осуществляет ГУП Мосводосток, а кто занимается подобной деятельностью в Московской области и регионах РФ большой вопрос. Как показывает практика, даже на территории элитных поселков пруды без обслуживания приходят в негодность. Пруд это живой организм и его жизнестойкость надо поддерживать, без должной эксплуатации при низкой проточности, следующая стадия – болото.

Те водные объекты, на которых сооружения определены согласно 117 ФЗ «О Безопасности гидротехнических сооружений», подпадают в сферу деятельности Ростехнадзора с необходимостью подготовки и утверждения декларации безопасности и проведения преддекларационных обследований.

Выводы

1. Бесхозные ГТС эксплуатация которых не проводится, не выделяются средства на текущие и даже аварийные ремонты, длительно оставаясь в таком состоянии, без регулярных обследований, представляют существенную потенциальную угрозу, как местному населению, так и окружающей среде.
2. В последние годы Ростехнадзор провел значительную работу по выявлению, постановке на учет в органах государственной регистрации, оформлению права собственности, ликвидации значительного числа бесхозных ГТС. Но на настоящий день остается множество небольших бесхозных водных объектов, которые в силу разных причин не попали в поле зрения этой организации или ей не интересны из-за своих малых размеров, но эти объекты также нуждаются в учете, паспортизации и регулярном наблюдении.
3. Проведенные в 2019-2020 годах совместные натурные экспедиционные обследования показали эффективность выявления бесхозных ГТС на территории Москвы (в т.ч. ТиНАО), а также эффективность использования для этих работ научного-экспертного сообщества, в частности сотрудников профильной кафедры ГИГС НИУ МГСУ.
4. По данным анализа деятельности Ростехнадзора по выявлению бесхозных ГТС и по результатам экспедиционного натурального обследования была

разработана предварительная схема выявления и принятия решений по дальнейшей эксплуатации бесхозных ГТС.

Список литературы (Рус):

1. Каганов Г.М., Волков В.И. Состояние гидротехнических сооружений московской области // Природообустройство. 2008. № 2, С. 67–74.
2. Волков В.И., Каганов Г.М. Обобщение результатов обследования состояния гидротехнических сооружений Московской области за 2002-2012 годы // Мелиорация и водное хозяйство. 2012. №. 3. С. 5–8.
3. Щурский О.М., Пименов В.И., Волосухин В.А. О работе с бесхозными гидротехническими сооружениями // Гидротехника. 2013. №.1(30) С. 99-103.
4. https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/
5. Kozlov D. V., Yurchenko A. N. The role of inspection of hydraulic structures in the assessment of their technical condition. 2020. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 883 012049
6. Volkov V. I., Snezhko V. L., Kozlov D. V. Prediction of Safety Level of Low-Head and Ownerless Hydraulic Structures // *Power Technology and Engineering*. 2019. Vol. 53. Issue 1. Pp. 23 – 28.
7. Kozlov, D.V., Yurchenko, A.N. Importance of Timely Assessment of the Technical Condition of Hydraulic Structures to Ensure Their Failure-Free Operation. *Power Technol Eng* 55, 8–13 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10749-021-01311-5>

Список литературы (Англ)

1. Kaganov, G.M., Volkov V.I. State of ownerless hydrotechnical structures in the Moscow region. *Prirodoobustroystvo*. 2008. No. 3. Pp. 41–48.
2. Volkov V.I., Kaganov G.M. Generalization of the results of the survey of the state of hydroelectric facilities in the Moscow region for 2002-2012. *Melioration and water management*. 2012. No. 3. Pp. 5–8.
3. Shchcurskyi O.M., Pimenov V.I., Volosukhin V.A. The work with ownerless hydraulic structures. *Hydraulic engineering*. 2013. No.1(30) Pp.99-103
4. https://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports/
5. Kozlov D. V., Yurchenko A. N. The role of inspection of hydraulic structures in the assessment of their technical condition 2020. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 883 012049
6. Volkov V. I., Snezhko V. L., Kozlov D. V. Prediction of Safety Level of Low-Head and Ownerless Hydraulic Structures // *Power Technology and Engineering*. 2019. Vol. 53. Issue 1. Pp. 23 – 28.
7. Kozlov D. V., Yurchenko A. N. The importance of timely assessment of the technical condition of hydraulic structures for their trouble-free operation. *Hydrotechnical construction*. 2020. No.11 Pp.12-19