

Возможная Опасность Повреждений Плотины

Дилсорахон Абдурахмановна Саидходжаева¹,

Аннотация: В статье рассмотрена возможная опасность повреждений плотин, проблема разрушений гидротехнических сооружений и хозяйственных объектов возле сооружений как гидродинамически опасных объектов заставляющих гидротехническое сообщество обратить особое внимание на проблему их безопасности и объединение усилий в деле защиты от стихийных и других бедствий.

Ключевые Слова: Низконапорные плотины, прорыв плотины, опасность затопления, надёжность, долговечность, авария, волна прорыва, поражающий фактор, нижний бьеф сооружения.

ВВЕДЕНИЕ

Громадный рост темпов строительства плотин на протяжении XX века происходил на фоне существенных преобразований в сферах политики, экономики, развития технологий и сопровождался ростом мирового народонаселения от 1,65 миллиарда в 1900 году до 6 миллиардов в конце столетия. В последние три десятилетия происходила наиболее существенная и драматичная переоценка восприятия людьми, как бурного развития общества, так и понимания своей зависимости от качества окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

Материалы мировой статистики и события недавних лет свидетельствуют о том, что аварии на гидроузлах возможны, они могут привести к повреждению и разрушению плотин и примыкающих к ним сооружений. По данным Комитета по авариям и разрушениям Международной комиссии по большим плотинам (СИГБ), ежегодно в мире происходит более 3 тыс. аварий, нередко с большим материальным ущербом в том числе человеческим [1]

Изменение русловых процессов в реках, выявление причин последствия прорыва плотин, решение проблем опасности повреждений были изложены в научных трудах таких учёных как С.Х.Абалянс, Г.В.Железняков, Н.Е.Кондратьев, А.В.Караушев, И.А.Кузмин, В.С.Алтунин, С.Е.Мирсхулава, Ю.А.Ибат-заде, О.В.Андреев, Лин Чен Куан, Шен Юйчан, Гун Гоюан, А.М.Мухамедов, Х.А.Ирмухамедов, Х.А.Исмагилов, И.А.Бузунов, Д.Р.Базаров, А.М.Арифжанов, М.Р.Бакиев, И.А.Ахмедходжаева, М.Р.Икрамова, Б.Е.Норкулов.

Наряду с тем, что обширные преобразования экосистем в результате гидротехнического строительства вызвали в обществе острую полемику о крупных плотинах, о возможной опасности повреждений плотин, сама эта полемика стала катализатором многих перемен.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Однако на основе вывода глобального обзора информации о разрушении плотин, проведенного МККП можно констатировать:

- частота разрушения крупных плотин за последние четыре десятилетия снизилась (для плотин, построенных до 1950 года, этот показатель был равен 2,2%, после 1951 года – менее 0,5%);
- вероятность разрушения плотин зависит от их высоты, наиболее часто разрушаются малые плотины;
- большая часть разрушений происходит в недавно построенных плотинах, около 70% разрушений происходит в течение 10 лет после постройки и наиболее часто - в течение первого года эксплуатации;
- наиболее высокая частота разрушений отмечается у плотин, построенных в 1910-1920 гг.;
- проблемы, возникающие в основании плотины, являются наиболее частой причиной разрушения бетонных плотин, на долю внутренней эрозии и прочности оснований приходится по 21% разрушений;
- наиболее частой причиной разрушения грунтовых и каменных плотин является перелив через гребень (31% главная причина, 18% - дополнительная причина), далее следует внутренняя эрозия тела плотины (15% главная причина, 13% – дополнительная причина) и ее основания (12% главная причина и 15% - дополнительная);
- для плотин с каменной кладкой наиболее характерной причиной разрушения является перелив через гребень (43%), за которым следует внутренняя эрозия основания (29%);

¹ Андижанский сельскохозяйственный и агротехнологический институт, старший преподаватель

- среди технических причин разрушения наиболее распространенной является недостаточная мощность водопропускных устройств (22% главная причина, 30% дополнительная причина);
- после разрушения плотин в 36% случаев они не восстанавливались, в 19% - строились снова по измененному проекту и в 16% - восстанавливались по исходному проекту. [4]

В последнее столетие в мире произошло более 1 тыс. случаев гидродинамических аварий – чрезвычайных событий, связанных с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его части и неуправляемым перемещением больших масс воды, несущих разрушения и затопления обширных территорий.

Причинами могут быть следующие факторы:

- разрушение основания (частота в % - 40), недостаточность водосбросов (23%), конструктивные недостатки (12%), неравномерная осадка (10%), высокое пороговое - капиллярное давление намытой плотины (5%), дефекты материалов (5%) и неправильная эксплуатация (5%)

К основным потенциально опасным гидротехническим сооружениям относятся плотины, водозаборные и водосборные сооружения (шлюзы). Разрушение (прорыв) гидротехнических сооружений происходит в результате действия сил природы (землетрясений, ураганов, размывов плотин) или воздействия человека (нанесения ударов ядерным или обычным оружием по гидротехническим сооружениям, крупным естественным плотинам диверсионных актов), а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования.

Наиболее частыми причинами прорыва плотин являются:

- частый предвестник прорыва плотины - перелив, который возможен из-за несоответствующего расчетного расхода водосброса, засорения мусором водосброса или оседания гребня плотины;
- вторым предвестником прорыва является повреждение основы плотины, включающий в себя оседание и неустойчивость склонов;
- движение материала (грунта в плотине), т.е. внутренняя эрозия, вызванная просачиванием, является третьей основной причиной прорыва плотин. Просачивание часто происходит вокруг гидротехнических сооружений, таких как трубы и водосливы; через норы животных, вокруг корней древесной растительности; через трещины в дамбах, через приплотинные сооружения, а также через фундамент плотин.

Другими причинами прорыва плотин являются разрушение конструкции материалов, используемых в строительстве плотины и не отвечающие требованиям технического обслуживания.

Последствиями гидродинамических аварий являются: повреждение и разрушение гидроузлов и кратковременное или долговременное прекращение выполнения ими своих функций; поражение людей и разрушение сооружений волной прорыва, образующейся в результате разрушения гидротехнического сооружения, имеющей высоту от 2 до 12 м и скорость движения от 3 до 25 км/ч (для горных районов – до 100 км/ч); катастрофическое затопление обширных территорий слоем воды от 0,5 до 10 м и более.

Вода относится к наиболее опасным и непредсказуемым природным явлениям. Людям, чтобы обезопасить свои поселения и при этом иметь необходимый запас воды, приходится строить специальные гидротехнические сооружения. Они создают разницу в гидроуровнях. До сооружения располагается верхний бьеф (высокий уровень воды), а после – нижний. Плотины и дамбы относятся к наиболее распространенным гидротехническим объектам. Можно встретить также запруды и водозаборные сооружения. Все они являются потенциально опасными и требуют постоянного контроля со стороны соответствующих организаций.

В результате их разрушения или поломки происходит большой неконтролируемый выброс воды, в результате чего возникает чрезвычайная ситуация сопряженная с гибелью людей, животных и многочисленными разрушениями. В этом и есть вся сущность гидродинамической аварии.

Что делать в такой ситуации, к каким последствиям нужно быть готовым и можно ли ее предупредить?

Возникновения разрушения плотины или дамбы может происходить по естественным причинам или из-за деятельности человека.

К природным силам, способным вызвать прорыв гидротехнического объекта относятся: землетрясения, паводки, сильные и продолжительные ливни, ураганы, оползни, а также естественная коррозия бетонных конструкций.

Различные неточности в проектировании, ошибки при сооружении объектов, дефекты материала или его низкое качество, взрывы, диверсии, военные действия вблизи гидродинамических сооружений относятся к причинам, которые связаны с человеческой деятельностью.

При обнаружении хоть малейшего риска прорыва плотины производят действия по ее укреплению и предотвращению прорыва. Во время весенних паводков осуществляется регулярный сброс воды из объекта.

В зависимости от объема и силы выброшенной воды гидродинамические аварии могут быть следующими:

- прорыв сооружения с возникновением сильных волн, приводящих к затоплению обширных территорий (схематический продольный разрез волны прорыва показан на рис 1);
- прорыв плотины или дамбы, в результате чего наступает прорывной паводок (кратковременное, но интенсивное поднятие уровня воды в водотоке);
- авария, приводящая к отложению речных наносов на большой местности и разрушению плодородного слоя почвы.

В большинстве случаев спад уровня воды на затопленных территориях наступает спустя 4 часа, в некоторых случаях приходится ждать несколько суток.



Рис 1. Схематический продольный разрез волны прорыва

h – бытовой уровень воды в реке, H – высота волны, $H_{п}$ – высота потока. Последствия и поражающие факторы: - в результате гидродинамической аварии происходит затопление местности, часто сравнимое с катастрофой. Образовавшаяся волна стремительно обрушивается на местность, расположенную в низине.

К главным поражающим факторам относят: силу потока; возникающую волну; а также спокойные воды, разрушающе действующие на сельскохозяйственные объекты.

К первичным последствиям гидродинамических аварий относятся: массовая гибель и многочисленные потери животных и людей; разрушение зданий и важных коммунальных объектов; перерывы в подаче электроэнергии; прекращение функционирования ирригационных или других водохозяйственных систем (а также объектов прудового рыбного хозяйства); разрушение или затопление населенных пунктов и промышленных предприятий; выведение из строя коммуникаций и других элементов инфраструктуры; гибель посевов и скота; выведение из хозяйственного оборота сельскохозяйственных угодий; нарушение жизнедеятельности населения и производственно-экономической деятельности предприятий; утрата материальных, культурных и исторических ценностей; нанесение ущерба природной среде (в том числе в результате изменений ландшафта); гибель людей.

Вторичными последствиями можно назвать: загрязнение воды и местности веществами из разрушенных (затопленных) хранилищ промышленных и сельскохозяйственных предприятий, приводящими к развитию инфекций и эпидемий среди населения; массовые заболевания людей и сельскохозяйственных животных; аварии на транспортных магистралях; оползни и обвалы. В зоне катастрофы могут возникать частые пожары из-за обрыва и повреждения линий электропередачи. Обвалы и оползни также становятся последствием аварии в результате сильного размыва грунтового слоя [5].

Существуют и остаточные явления прорыва гидротехнического сооружения долговременного характера. Это изменение ландшафта, экологии, снижение плодородия почвы.

Не менее важной проблемой, чем «старение» и возможная опасность повреждений плотин гидротехнических сооружений, является сокращение объёмов водохранилищ в результате заиления.

ОБСУЖДЕНИЕ

Две наиболее густонаселенные страны мира - Китай и Индия, построили около 57 % всех крупных плотин мира, и на их долю приходится наибольшее число переселенных людей. В конце восьмидесятых годов прошлого века Китай официально признал, что примерно 10,2 миллиона его граждан являются «переселенцами из-за создания водохранилищ», хотя другие источники позволяют предположить, что эта цифра существенно занижена: в результате гидротехнического строительства только в бассейне реки Янцзы подверглись переселению, по меньшей мере, 10 миллионов человек. В Индии, по оценочным данным, общее число людей, переселенных по тем же причинам, колеблется от 16 до 38 миллионов. Это составило 77% от общего числа переселенных в результате реализации всех инфраструктурных проектов (строительства городов, дорог, мостов и др.), в Китае этот показатель достигает 27%.

Необходимо отметить, что заиление водохранилищ, потеря полезного объёма также влияет на окружающую среду. По данным Технического отчёта Всемирного банка средняя потеря объёма водохранилищ достигает 50 км в год или 1% общего объёма. В водохранилища бассейна Сырдарьи ежегодно поступает от 390 тыс. тонн до 32 млн. тонн

наносов, включая мелкозём, из них только на долю наносов ледникового происхождения приходится 30–50%. Например, в Токтогульское водохранилище ежегодно поступает 6,8 млн. тонн ледниковой муки. В Кыргызской Республике в последние годы увеличилось число водохранилищ и бассейнов сезонного, декадного регулирования, заилённых на 50 – 70% или до высот гребня.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для человеческих сообществ, существование которых напрямую зависит от водных ресурсов, основой удовлетворения потребностей является окружающая среда.

Проблема опасности повреждений и влияния весенних паводковых вод на много лет функционирующих ГТС весьма актуальна. Возможная опасность повреждений и разрушений хозяйственных объектов возле сооружений, в том числе гидротехнических сооружений как гидродинамически опасных объектов, вследствие воздействия стихийных и антропогенных факторов, ущерб нанесённый биологическому разнообразию или утрату естественных функций речной экосистемы, вопросы касающиеся способности плотины выделению парниковых газов или сокращению кислотных дождей, заставляет гидротехническое сообщество обратить особое внимание на проблему их безопасности и объединить усилия в деле защиты от стихийных и других бедствий путём совместного регулирования потока.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Д.Саидходжаева, Ю.Саттиев. Применение современных инновационных технологий при определении и регулировании расчетного расхода потока через одно и многопролётное водосбросное сооружение. ISSIENSE.IN.UA. "Актуальные научные исследования в современном мире" 202К187
2. Д.Саидходжаева, Ш.Эгамбердиева. Water permeability of the soil in furrow irrigathion of cotton plantcultivated in combinathion with mung bean. International Journal for Innovative Enjineering fnd Manajement Research/ Volume10,Issue05,Pages: 56-58/ May 2021, ISSN 2456-5083, WWW.ijiemr.org
3. А.Джуманазарова, Ш.Эгамбердиева, Д.Саидходжаева. Повышение эффективности использования воды. Сельское хозяйство Узбекистана. Ташкент №7, 2016.стр 40
4. Жаринцкий В.Я., Андреев Е.В. Проблемы эксплуатационной надежности и безопасности грунтовых плотин // Изв. вузов (Геодезия и аэрофотосъемка) – 2013 - № 1 – С. 42 – 47.
5. Д.Саидходжаева, А.Абдувосиев, И.Хамидов. Основные причины и последствия прорыва плотин при гидродинамических авариях. Oriental Renaissance: Innovative educational, natural and social sciences. Volume1,Issue4,Pages: 697-707/ May 2021, ISSN 2181-1784 SJIF: 5.423 WWW.oriens.uz
6. Д.Саидходжаева, О.Абдухалилов. Пространственное движение потока в нижнем бьефе многопролётных плотин и режим маневрирования затворами как мера борьбы со сбйными течениями. Научнкй журнал "УНИВЕРСУМ: ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ" 10(91). Москва.25 октября 2021.
7. Юрченко А.Н. Совершенствование конструкций гасящих устройств и оценка их влияния на кинематическую структуру потока за многопролётной водосбросной плотиной. М.: Энергия, 2000, 224с.
8. Авакян А. Б., Шарапов В. А. Роль водохранилищ в изменении природных условий — М., 1968.
9. Отчет по оценке безопасности Токтогульской и Учкурганской плотин. Компонент С «Безопасность плотин и управление водохранилищами». Проект ГЕФ. – Бишкек, 2001.
10. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т. 14. Средняя Азия. Вып. 1. Бассейн р. Сыр-Дарьи // Под ред. И.А. Ильина. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 439 с.