

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - Б.379-382

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

*Кошумбаев Марат Булатович, д.т.н., академик Международной
Академии Информации при ООН
Ниязов А.З., магистрант 1 курса
Казахский Агротехнический Университет им. С.Сейфуллина, г. Нур-Султан*

Безопасность гидротехнических сооружений (ГТС) имеет большие риски по мере длительности эксплуатации. Моральный и физический износ ГТС приводит к старению материалов, из которых производилось их строительство. Одним из важных событий является авария на Саяно-Шушенской ГЭС (СШ ГЭС), которая является самым крупным водным объектом России.

Авария на СШ ГЭС произошла 17 августа 2009 года. Ей предшествовали несколько катастрофических событий. Первая авария на этом объекте произошла в момент строительства в 1979 году.

Одной из ошибок данного проекта является отсутствие строительного канала или туннеля. Поэтому весенний паводок перехлестнул через недостроенную плотину, повредив крепления нижнего бьефа, в том числе и водобойный колодец. Следующий паводок 1986 года привел к разрушению водобойного колодца и скального основания, что привело к деформации плотины. По проекту должен был быть боковой поверхностный водосброс, который должен был сбросить лишнюю воду в водобойный колодец. Но так как водобойный колодец был разбит паводком и в нем образовалась яма размыва, то руководство станции приняло решение не достраивать боковой водосброс. Регулирование уровня воды в водохранилище производилось работой генераторов.

Авария 2009 года показала, что такое регулирование имеет свои недостатки, в результате которых агрегат № 2 сильно закрутило и под воздействие закрутки ротор вылетел из статора, разрушил здание ГЭС и вернулся на свое место.

Через несколько дней официально было заявлено, что не закрутили гайки на генераторе. Это было страшным приговором для СШ ГЭС, т.к. такая дезинформация могла привести к полному развалу гидрообъекта. Поэтому

наше обращение руководству России было услышано и наше предложение о строительстве каскадного водосброса принято (рисунок 1).

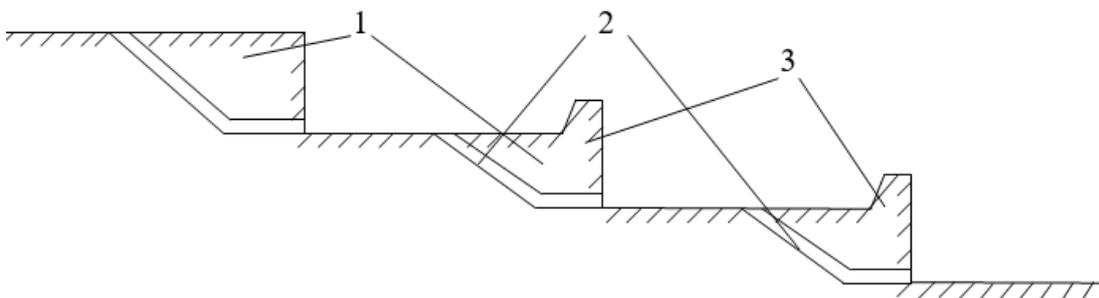


Рисунок 1 - Гидротехнический перепад.

На рисунке 1 изображены: 1 – ступени перепада, 2 – сквозные отверстия на ступенях, 3 – водобойная стенка [1].

Каскадный водосброс был построен за 1 год и имел пропускную способность более 3000 м³/с (рисунок 2, 3).



Рисунок 2 – Каскадный водосброс СШ ГЭС.



Рисунок 3 – Рабочий режим каскадного водосброса СШ ГЭС.

В Казахстане также была авария на гидротехническом сооружении в п. Кзыл-Агаш в 2010 году. Из-за обильных осадков паводок прошел через гребень плотины, размывая низовой откос земляной плотины. В результате п. Казыл-Агаш был затоплен двухметровой волной разлившейся воды. (рисунок 4)



Рисунок 4 – Разрушенное село после прорыва плотины.

1 мая 2020 года произошел прорыв плотины в Узбекистане, пострадали жители Узбекистана и юга Казахстана [2]. В двух странах был объявлен режим чрезвычайной ситуации. Жители затопленных районов эвакуированы в безопасные участки.

Следующие аварии произошли 19 мая в США: две плотины - Эденвилл и Сэнфорд в Мичигане были разрушены в результате длительных осадков. В зоне затопления оказался Мидленд, город с населением 42 000 человек, который находится в 8 милях вниз по течению от плотины Сэнфорда. На рисунке 2 хорошо видно, что вода стала переливаться через гребень и размывала тело плотины. Катастрофический расход воды вызван большими осадками в течении нескольких дней. Перелив воды через гребень плотины объясняется неудовлетворительной работой водосбросов, что подтверждается рисунком 9. Анализ наводнений 2019 года показал большие проблемы в вопросах управления водой и инфраструктурой, потери от наводнений составили 20 млрд долларов [3].

Ежегодные разрушения гидроузлов происходят в КНР, России, Южной Америке. Несмотря на тяжелые последствия, многие страны не принимают серьезных мер по снижению рисков катастрофических наводнений. В прошлом году в Казахстане появилась угроза прорыва плотины в Акмолинской области. Отсутствие водосброса создавало угрозу прорыва плотины [4]. Несогласованность действий руководителей региона привели к разрушению плотины и затоплению областного центра.

Международный опыт проектирования, строительства и эксплуатации гидросооружений показывает, что опасность наводнений может быть устранена или значительно снижена с помощью системы предотвращения аварийных ситуаций. Одним из мер предупреждения является создание эффективной государственной системы безопасности плотин.

Для повышения безопасности гидротехнических сооружений требуются проведение комплексных научных исследований по разработке новой конструкции повышенной пропускной способностью и высокими параметрами надежности при длительной эксплуатации, а также максимально адаптированные к местным условиям.

Литература

- 1 Патент № 13051 KZ. Гидротехнический перепад / Кошумбаев М.Б.; опубликован 15.05.2003, Бюллетень изобретений Казахстана № 5.
- 2 <https://www.zakon.kz/5020378-proryv-damby-v-uzbekistane-v.html>
- 3 https://thewaternetwork.com/_/river-restoration/article-FfV/portions-of-mississippi-and-missouri-rivers-are-most-endangered-in-u-s-FA7Go3e4hm1ta1giea0nTQ
- 4 <https://news.mail.ru/incident/36805438/?frommail=1>