

В эру экстремальной погоды появляется все больше опасений в связи с безопасностью плотин

Многие из 91 тыс. плотин в США стареют и нуждаются в ремонте, что в сумме может стоить десятки миллиардов долларов. Специалисты все больше беспокоятся, что по мере роста экстремальных значений осадков появляется высокий риск их разрушения, ставя под угрозу жизни людей и представляя экологические риски.

Жак Лесли

Плачевное состояние плотин в США можно было наблюдать в феврале 2017 г. в Калифорнии, ведущем штате страны по контролю безопасности плотин, когда практически произошло разрушение Оровиллской плотины, самой высокой в США.

Инцидент на Оровилле заставил эвакуировать почти 190 тыс. человек, а восстановление плотины обошлось штату в 1,1 млрд. долл.США.

Инцидент на полувековой 770-футовой Оровиллской плотине, когда произошло частичное разрушение ее двух водосливов во время сильного, но не рекордного ливня, сигнализировал о несоответствии методов, которые традиционно применялись в стране при оценке безопасности плотин и проведении ремонта. Хотя федеральные чиновники добились ощутимого прогресса в пересмотре методов оценки плотин, законодательство и конгресс не заинтересованы в выделении десятков миллиардов на ремонт устаревающей инфраструктуры плотин. При этом, по мнению ученых, вероятность прорыва плотин возрастет с учетом участвовавших экстремальных осадков в связи с глобальным потеплением.

За исключением около 1,5 тыс. плотин, находящихся в ведении федеральных агентств, в основном штаты отвечают за контроль безопасности плотин. Есть инспекторы по плотинам, которые в среднем отвечают за 200 плотин, а в некоторых штатах эта цифра еще выше!! К примеру, в Оклахоме всего 3 инспектора отвечают за 4,6 тыс. плотин в штате.

Штаты требуют проведения инспекций плотин с «высокой потенциальной угрозой», т.е. чье разрушение приведет к человеческим жертвам, каждые 2,5 года в среднем, но фактически эти интервалы намного больше. 11 штатов вообще не инспектируют плотины с «низкой потенциальной угрозой», т.е. плотины, которые не несут угрозу жизни или имуществу.

До 70-х годов информация о плотинах в стране была очень скудной: некоторые плотины не инспектировались десятилетиями, и никто не знал точного числа плотин. После многочисленных разрушений, первая инвентаризация плотин была проведена в начале 70-х и обнаружила существование почти 90 тыс. плотин, не относящихся к федеральному уровню, причем большинство из них были малыми. Инспекция около 9 тыс. плотин показала небезопасность около трети из них. Поскольку они не находились в федеральном ведении, штаты начали относиться к своим обязанностям по обеспечению безопасности плотин более серьезно.

Считается, что программы по обеспечению безопасности плотин улучшились с этого момента, но прорывы плотин – неконтролируемые сбросы воды при

разрушении плотин – все еще часто возникают. В период с января 2005 г. по июнь 2013 г. было зафиксировано 173 прорывов и 587 “инцидентов”- событий, которые могли привести к прорыву плотин, если бы не были приняты быстрые меры.

Один из надежных способов устранения угрозы со стороны плотин – демонтировать их, но многообещающее движение по сносу плотин в США имело минимальное воздействие на безопасность. Одна из причин заключалась в том, что в основном были снесены малые плотины, высотой менее 25 футов, другая причина в том, что относительно мало плотин было снесено.

Общественные группы отмечают, что сносить малые плотины дешевле, чем ремонтировать их. Однако демонтаж больших плотин может стоить столько же, сколько и строить их. Поэтому усилия по демонтажу больших плотин на крупных реках столкнулись с сильным противостоянием деловых кругов и предприятий.

За исключением Австралии, Канады и Западной Европы, стандарты безопасности плотин в остальном мире намного отстают от США. Катастрофические разрушения плотин участились: с августа 2008 г., когда произошло разрушение плотины в Непале, унесшее жизни 250 чел., имели место, как минимум, 10 прорывов плотин, причем каждое привело к гибели 10 и более человек. В прошлом году произошло обрушение плотины в Лаосе, 40 чел. погибло и 6,6 тыс. осталось без крова; взрыв плотины в Кении унес жизни 48 человек.

В случае США, есть три взаимосвязанные причины, препятствующие безопасности плотин. Во-первых, это старение плотин: их средний возраст составляет 57 лет. К этому времени начинается эрозия фундамента плотин - Инженерный корпус СВ США тратит ежегодно около 200 млн. долларов только на устранение протечек в плотинах, которые находятся в его ведении. Многие составляющие, такие как затворы водосливов, моторы, лебедки и генераторы изнашиваются и требуют замены.

Во-вторых, угроза от плотин имеет тенденцию разрастаться ниже по течению. Плотина, которая относилась к категории с «низкой потенциальной угрозой» при строительстве, т.к. никто не жил на территории поймы, может превратиться в плотину с «высокой потенциальной угрозой» по мере переселения туда людей. В результате, хотя строительство новых плотин практически прекратилось в США в 70-х, число плотин с высокой потенциальной угрозой выросло с 9314 в 1999 г. до 12557 в 2017 г. Эта категория плотин должна отвечать более жестким стандартам безопасности, но если средств нет, то необходимая модернизация не проводится. При этом чиновники, отвечающие за безопасность плотин, не спешат с пересмотром категории плотин.

Есть и другие проблемы при классификации угроз. Зачастую собственники плотин не оповещают жителей нижнего течения о потенциальных рисках и не имеют планов действий в экстренных ситуациях. Кроме того, если при классификации угроз учитываются риски для жизни человека, угрозы для окружающей среды и экономики, которые могут быть вызваны сбросом токсичных наносов, не рассматриваются.

Третий фактор, определяющий безопасность плотин, касается более глубокого понимания гидрологических режимов и землетрясений, которые необходимо

учитывать при проектировании плотины. Допущения по наводнениям и осадкам, когда плотины строились, как правило, основывались на учете небольших рядов гидрологических данных, а другая 50-летка или больше информации зачастую приводили к совсем другим заключениям. Изменение климата, в результате которого усиливаются наводнения и засуха, еще больше подрывают исходные допущения. В результате применяемые проектировщиками методы все больше считаются неподходящими. Традиционно, проектирование плотины основывалось на расчетах «максимально возможного паводка» (МВП) ее водосбора. Предполагалось, что плотины с высокой потенциальной угрозой могли спокойно выдержать МВП; плотины с низкой потенциальной угрозой должны были учитывать некоторую долю МВП. Если гидрологические данные показывали, что исходный МВП был слишком низким, плотину могли маркировать как не соответствующую стандартам, и требовалась ее модернизация, зачастую за счет расширения водослива для пропуска большего расхода.

Однако акцент исключительно на МВП не позволяет полностью учесть различные уровни рисков, которые могут представлять плотины. Например, по расчетам один МВП имеет шанс возникновения один к тысячи в данном году, а другой – один к миллиону; совсем немного человек может проживать в пойме ниже одной плотины, а в случае другой плотины – миллион. В итоге, Бюро мелиорации сделало выбор в пользу оценок на основе рисков, и сейчас подобные оценки начинают применяться агентствами по обеспечению безопасности плотин в штатах.

Учет изменения климата в сфере обеспечения безопасности плотин все еще ограничен неспособностью ученых количественно определить частоту и интенсивность будущих паводков в отдельных местах. Только на одной Фолсомской плотине в Калифорнии недавно стали использовать климатические прогнозы осадков для принятия решений о попусках воды. До настоящего времени, решения по попускам принимались исключительно на основе данных по осадкам, которые уже имели место.

Даже с этими мерами крупный прорыв в сфере безопасности плотин не произойдет, пока законодательная власть не начнет выделять миллиарды долларов на модернизацию и ремонт. Хотя все знают, что выгоднее предотвратить ущерб, чем устранять его последствия, пока для этого нет политической воли.

<https://e360.yale.edu/features/in-an-era-of-extreme-weather-concerns-grow-over-dam-safety>