

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИМЫКАЮЩИХ К КРУПНЫМ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИМ СООРУЖЕНИЯМ (НА ПРИМЕРЕ ЖИГУЛЕВСКОЙ ГЭС)

Шумакова Е.М.

Институт водных проблем РАН, Россия

В ходе эксплуатации крупных гидротехнических сооружений проявляются все новые аспекты их воздействия на окружающие территории. Выявлен ряд динамических эффектов, связанных, в том числе с попусками через сооружения гидроузла. Последние могут существенно проявляться как в водной толще, так и в грунтах окружающей территории. Подобные эффекты мало изучены за пределами тела плотины. В районе Жигулевской ГЭС вибрации грунтов приводят к активизации размывов за счет специфического нарушения устойчивости береговых откосов; к нарушению гравитационного равновесия на прибрежных склонах; вызывают резонансные колебания расположенных вблизи зданий и сооружений.

Вибрации грунтов возникают как в случае работы гидроагрегатов, так и во время холостых попусков через водосливную плотину. В первом случае представляет научный интерес сверхдальнее (более 5км) распространение упругих волн в рыхлых породах и возможные причины этого явления. Иное дело вибрации грунтов в период пропуска половодья. Более 50% жилых зданий ближайшего к водосливной плотине жилого района имеют разрушения строительных конструкций характерного вида. При функциональной зависимости между интенсивностью вибраций и объемами холостых попусков иные факторы кроме объемов попусков не могут оказывать существенного влияния на снижение интенсивность вибраций, а значит, параметры пропуска половодья становятся главным фактором регулирования динамических нагрузок на прилегающие территории левобережья.

Эта задача непростая. Куйбышевское водохранилище является единственным регулирующим в каскаде, поэтому режимы его эксплуатации связаны с интересами каскада в целом, создание щадящего режима для Куйбышевского гидроузла маловероятно. До сих пор не введена автоматизированная система регулирования попусков каскада в целом. Несмотря на более стабильный режим пропуска половодья в последнее десятилетие, он носит обезличенный характер и отличается в основном сроком начала пропуска половодья. Централизованно регулируются только суммарные объемы попусков через гидроузлы. Распределение попусков по сооружениям гидроузла-гидроагрегаты, донные водосбросы, расположенные в здании ГЭС, водосливную плотину – происходит на месте и

сопровождается отступлением от проектных режимов, что приводит к далеко идущим последствиям. В отношении динамических нагрузок основное значение имеют превышение (до 50%) холостых расходов над проектными отметками за счет неиспользования донных водосбросов в здании ГЭС. Наблюдались отступления от предусмотренного проектом относительно равномерного распределения воды по фронту водосливной плотины, что привело к негативным последствиям в канале водосливной плотины. Многолетние отступления от проектных режимов работы привели к тому, что возврат к ним (по результатам динамического мониторинга) не дает нужного эффекта в результате произошедшего разбаланса. Постепенное снижение объемов холостых попусков до проектных отметок в 2005-2013гг. сопровождаются ростом интенсивности вибраций грунтов, изменилась реакция водосливной плотины на пропуск половодья. Невозможно использовать в случае пропуска экстремального половодья донные водосбросы на полную проектную мощность (использовались на 15-30%) без возникновения новой волны русловых деформаций ниже здания ГЭС, где с самого начала эксплуатации русловые размывы много выше предполагаемых.

Таким образом, в связи с динамическим воздействием гидроузла на территории левобережных жилых массивов необходимо решить следующие гидрологические и гидротехнические задачи:

- развитие методов прогноза половодий с учетом всех гидрологических параметров;
- создание новых уточненных научно обоснованных моделей пропуска половодий через каскад волжских ГЭС с учетом динамической ситуации в районе Жигулевской ГЭС, позволяющей максимально снижать мгновенные значения холостых расходов при соблюдении интересов гидроэнергетики;
- создание уточненной модели пропуска половодий через сооружения Жигулевской ГЭС с учетом как динамических нагрузок на территории левобережья, так и возможности активизации русловых размывов в канале ГЭС при использовании донных водосбросов;
- оценка изменений в системе плотина-ГЭС-среда с учетом геодинамической ситуации в регионе и изменений в техническом состоянии плотины и сооружений гидроузла.