

УДК 532

А.В.Ковалев (6 курс, каф. ГТС), С.А.Кузьмин, д.т.н., проф.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ВОДОСБРОСА САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС СО СНИЖЕНИЕМ УРОВНЯ РИСКА АВАРИЙ

На водосбросной части плотины Саяно-Шушенской ГЭС размещено 11 отверстий, через которые сбрасываются паводковые расходы. При высоте падения 240 м скорость движения воды на входе в водобойный колодец достигает 50 м/с. При удельных расходах порядка 100 м²/с в водобойном колодце должна гаситься громадная кинетическая энергия, а на крепление действовать огромные гидродинамические нагрузки.

Еще до завершения строительства Саяно-Шушенской ГЭС в 1985 г. при пропуске паводка с расходом гораздо меньше расчетного, произошло разрушение бетонного крепления дна колодца. Размывы скального основания при этом достигли 10 м. Было разрушено 85% площади крепления.

После ремонта колодца пропуск паводка 1988 г. при большой неравномерности удельных расходов привел к повторному разрушению 15% площади крепления. Из анализа результатов натурных наблюдений был сделан вывод, что на существующем водосбросе не исключены разрушения крепления в колодце при пропуске паводков, при дальнейшей эксплуатации Саяно-Шушенской ГЭС, если не обеспечить равномерность расхода по фронту водосброса.

Для исключения в будущем аварий на водосбросе Саяно-Шушенской ГЭС в одном из проектов реконструкции предлагается половину расчетного расхода ($Q = 4000 \text{ м}^3/\text{с}$) отвести от плотины Саяно-Шушенской ГЭС по правому берегу двумя тоннелями (10x13) м² длиной по 1,5 км через камеры гашения и многоступенчатый перепад в р. Енисей. Таким образом, предполагается сбросить половину паводка в р. Енисей ниже Саяно-Шушенской ГЭС почти на 2 км.

Возведение обходного берегового водосброса позволит уменьшить удельные расходы на существующем водосбросе Саяно-Шушенской ГЭС в два раза и существенно снизить гидродинамические нагрузки на крепление в водобойном колодце.

С нашей точки зрения нагрузки на крепление в водобойном колодце можно существенно уменьшить другим способом. При равномерном распределении расхода по ширине колодца гидродинамические нагрузки на дно в 2...3 раза меньше, чем при имевшей место неравномерности в зоне максимального гидродинамического воздействия.

В выполненных нами расчётах при устройстве гидроподъемников для маневрирования затворами в водобойном колодце можно создать необходимую равномерность потока. При этом режиме в придонной области на поверхности бетонного крепления, максимальное гидродинамическое давление надёжно воспринимается существующим бетонным креплением. Удаётся погасить кинетическую энергию потока в существующем водобойном колодце затопленным режимом при пропуске расхода $Q = 8000 \text{ м}^3/\text{с}$.

Вывод. Результаты расчетных оценок показали, что создание в существующем водобойном колодце Саяно-Шушенской ГЭС равномерного режима сопряжения бьефов позволит отказаться от отвода половины расчетного расхода по дополнительному береговому водосбросу.