

УДК 532

Ю.С.Белоус (6 курс, каф. ГТС), С.А.Кузьмин, д.т.н., проф.

## О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ РЕЖИМА СОПРЯЖЕНИЯ БЬЕФОВ НА ВОДОСБРОСЕ САЯНО-ШУШЕНСКОЙ ГЭС

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 м<sup>2</sup>/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. привел к повторному разрушению 15% площади крепления. Из анализа результатов натурных наблюдений был сделан вывод, что на существующем водосбросе с данным режимом сопряжения бьефов не исключены разрушения крепления в колодце при пропуске паводков, при дальнейшей эксплуатации ГЭС.

Для исключения в будущем аварии на водосбросе Саяно-Шушенской ГЭС решено – половину расчетного расхода ( $Q = 4000 \text{ м}^3/\text{с}$ ) отвести от плотины ГЭС по правому берегу двумя тоннелями ( $10 \times 13 \text{ м}^2$  длиной по 1,5 км через камеры гашения в многоступенчатый перепад в р. Енисей. Таким образом предполагается сбросить расход паводка в р. Енисей ниже ГЭС почти на 2 км.

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

С нашей точки зрения нагрузки на крепление в водобойном колодце можно уменьшить более чем в два раза другим способом. При поверхностном режиме сопряжения бьефов за плотинами с уступом гидродинамические нагрузки на дно в 2...3 раза меньше, чем при донном сопряжении, а зона максимального гидродинамического воздействия удалена от плотины почти в два раза дальше.

В выполненных нами расчетах при устройстве уступа 10...12 м высотой в водобойном колодце имеет место поверхностный незатопленный режим. При этом режиме в придонной области (на поверхности бетонного крепления) скорости потока не превышают 10 м/с. Максимальное гидродинамическое давление удалено от уступа плотины на 70...100 м.

При высоте уступа 10 м удается погасить кинетическую энергию потока в существующем водобойном колодце с поверхностным незатопленным режимом при пропуске расхода  $Q = 8000 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Расчетные предположения позволяют заключить:

- создание в существующем водобойном колодце Саяно-Шушенской ГЭС поверхностного режима сопряжения бьефов позволит отказаться от отвода половины расчетного расхода по дополнительному береговому водосбросу;
- для подтверждения правильности расчетных выводов необходимо провести экспериментальные исследования.