

УДК 662.642: 621.926.7

С.В.Ковалева (6 курс, каф. ВИЭГ), И.С.Саморуков, к.т.н., проф.

ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В ОПУСКНЫХ КОЛОДЦАХ

В энергетических системах, имеющих в своем составе крупные по мощности тепловые и атомные электростанции, гидроэлектростанции играют большую роль источников маневренной мощности. Надежные условия эксплуатации и качество электроэнергии систем, особенно в пределах пиковой части суточного графика электрической нагрузки, определяется наличием оперативного резерва и маневренной мощности.

В сравнении с тепловыми энергетическими объектами, такими как газотурбинные и полупиковые паротурбинные установки, которые также могут служить источниками маневренной электрической мощности, гидроаккумулирующие электростанции (ГАЭС) обеспечивают существенную экономию топлива. А переход из насосного режима работы в турбинный позволяет увеличивать вдвое резервирующую способность ГАЭС.

Первый опыт отечественного строительства и эксплуатации ГАЭС (Загорская, Кайшадорская) на нескальных основаниях выявил ряд специфических особенностей. Подвод воды к обратимым турбинам водоводами, заложенными на наклонных откосах, выявил недостаточную надежность работы гидроэнергетической установки как в турбинном так и в насосном режимах. Строительство и эксплуатация гидротехнических сооружений, размещаемых на откосах из нескальных пород, свидетельствует об их недостаточной устойчивости. Кроме того, компоновка турбинных блоков Загорской и Кайшадорской ГАЭС потребовала выполнения большого объема земельных и бетонных работ, длительного срока строительства и большой стоимости по сооружению сталежелезобетонных водоводов, располагаемых на откосах с нескальными породами.

Основные параметры обратимой гидромашины РОНТ115-630 Загорской ГАЭС следующие:

Напор, м:	
– расчетный	100
– максимальный	111
– минимальный	91
Мощность в генераторном режиме при расчетном напоре, МВт	205
Потребляемая мощность в двигательном режиме, МВт	215,8
Номинальный диаметр рабочего колеса, м	6,3
Номинальная частота вращения ротора гидроагрегата, об/мин	150
Расход воды в турбинном режиме при номинальной мощности и расчетном расходе, м ³ /с	228
Подача в насосном режиме, м ³ /с	189

Как один из альтернативных вариантов ГАЭС предлагается рассмотреть проект компоновки гидросилового оборудования с аналогичными энергетическими и геометрическими параметрами насос-турбины.

Установка обратимых гидроагрегатов предусматривается не в станционной части гидроузла, а в отдельных опускных колодцах. На рис. 1 показана компоновка основного оборудования, размещенного в нижней части колодца, сооружаемого из соосных железобетонных оболочек. Традиционный напорный водовод и спиральный подвод воды в данном случае отсутствуют. Образованный двумя вертикальными бетонными оболочками, кольцевой канал позволяет обеспечивать осесимметричный подвод воды к рабочему колесу

гидромашины при работе в турбинном режиме и служит отводом во время работы ГЭУ в насосном режиме.

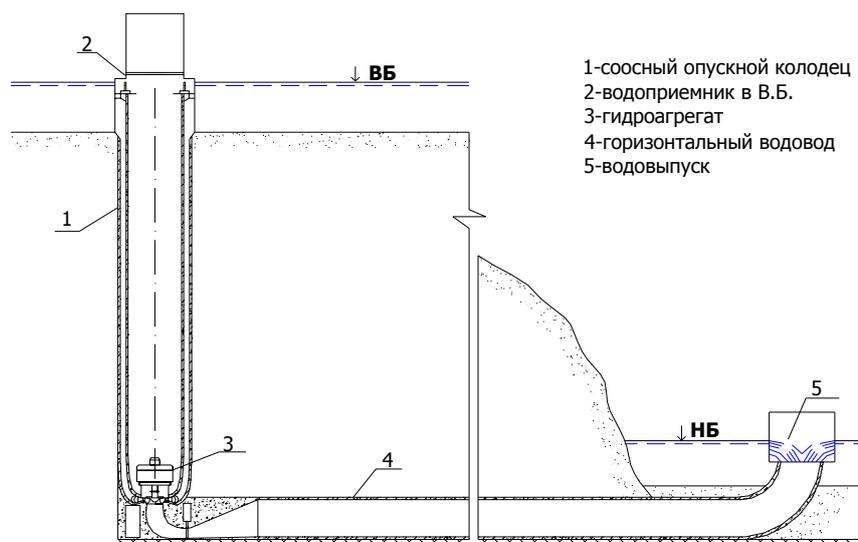


Рис. 1. Конструкция опускного колодца

По сравнению с традиционной компоновкой гидротехнических сооружений ГАЭС с турбинными водоводами, размещаемыми на поверхности откосов, предлагаемая компоновка позволяет иметь ряд преимуществ:

- отпадает необходимость в сооружении стационарной части гидроэнергетического объекта;
- подвод воды к рабочему колесу турбины оказывается более равномерным и осесимметричным, как это требует расчет лопастной системы гидромашины;
- значительно улучшаются условия надежной эксплуатации водоподводящих и отводящих сооружений, а также основного энергетического оборудования;
- повышается устойчивость гидротехнических сооружений к внешним климатическим воздействиям;
- возможно уменьшение объема земельно-скальных и бетонных работ;
- пуск первого гидроагрегата не зависит от степени готовности последующих гидротурбинных блоков;
- уменьшаются сроки пуска гидроэнергетического объекта, что способствует повышению его эффективности в энергосистеме.

В настоящее время сотрудниками нашей кафедры, а также института гидротехники и специалистами Спецгидроэнергомонтажа проводится научное обоснование сооружения ГАЭС в опускных колодцах.