

СНИЖЕНИЕ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ СОЗДАНИЕМ ГИДРОАККУМУЛИРУЮЩИХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ, А ТАКЖЕ НЕБОЛЬШИХ ГЭС НА МАЛЫХ РЕКАХ

Студ. *Иликоев Г.В.*, доц. *Цгоев Т.Ф.*

Кафедра экологии

Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

Рассматривается влияние гидроэнергетики на окружающую природную среду и возможности снижения этого влияния.

На гидроэлектрических станциях (ГЭС) производится примерно 1/4 часть выработки электроэнергии в мире. Так, на ГЭС Норвегии вырабатывается 99 %, Бразилии – 87, Кении – 67 % электроэнергии. В России ГЭС дают 10 % электроэнергии, хотя в отдаленных регионах их доля увеличивается до 25–30 %.

Республика Северная Осетия является энергодефицитным регионом – собственные энергоисточники обеспечивают лишь 16 % энергопотребления республики. В то же время, реки республики обладают значительным энергетическим потенциалом, составляющим порядка 5,2 млрд. кВт·ч. Гидроэнергетические ресурсы представлены рекой Терек и её притоками, стекающими с Большого Кавказского хребта, из которых наиболее мощным является р. Ардон.

Гидроэнергетика имеет ряд преимуществ по сравнению с тепловыми электростанциями, в том числе: гарантированная энергия, независимая от цен на топливо и стоимости CO₂; высокая рентабельность по окончании возвращения инвестиционных затрат; длительный период эксплуатации; высоконадежный, конкурентоспособный источник энергии, особенно для регионов с нестабильным энергоснабжением; низкие эксплуатационные издержки и, конечно, более низкое воздействие на окружающую среду.

Вместе с тем сооружения ГЭС оказывают **огромное влияние на окружающую природную среду**, изменяя растительность, климат, рельеф, уничтожая почвы, земли, рыбные запасы, снижая продуктивность сельскохозяйственных земель, находящихся в зоне подтопления.

По существу, их строительство направлено на решение единственной важнейшей народнохозяйственной проблемы – получение электроэнергии. Следует отметить, что создание каскадов водохранилищ также улучшило в отдельных случаях условия для судоходства.

Затопление территорий в зоне водохранилищ обуславливает изъятие из хозяйственного пользования различных земельных угодий, обычно ценных, так как затапливаются, в первую очередь, плодородные поймы и низкие террасы. Потери от затопления земель составляют более 100 тыс. км. Для 75 водохранилищ Нечерноземной зоны РФ общая площадь затопления составила 1 381 000 га. В зону затопления попали населенные пункты, города, памятники истории и архитектуры. Так, при создании Рыбинского водохранилища был затоплен один из древнейших русских городов – г. Молога. К сожалению, до сего времени нет комплексной экономической оценки нанесенного затоплением ущерба.

Условия использования затапливаемых территорий значительно осложняются непостоянством уровня режима водохранилищ, обусловленным периодической сработкой в энергетических, транспортных или санитарных целях. На равнинных территориях, величина сработки обычно составляет 7–8 м, а в горных районах – 50–60 м и более. Соответственно в равнинных условиях влияние сработки распространяется на 2–4 км, а для горных водохранилищ на многие километры.

Большую опасность представляет прорыв воды из водохранилища при частичном или полном разрушении подпорного сооружения, которое обычно обусловлено геологическими причинами. Учесть реальный ущерб от катастроф и неполадок в работе плотин практически невозможно, так как помимо прямого материального ущерба от разрушения плотин в нижнем бьефе, катастрофы часто сопровождаются человеческими жертвами, размывом плодородных земель в речных долинах, отложением взвешенных наносов на культивируемых площадях.

Активизация экзогенных геологических процессов (ЭГП) связана с подпором воды в водохранилищах и каналах, колебанием уровня водохранилища. Резкое изменение уровня в водохранилище может привести к переменному режиму насыщения и осушения массивов горных

пород, к смене величин гидростатического давления. При резком снижении уровня могут возникать высокие градиенты фильтрационного потока, вызывающие суффозию. По этой причине разрушаются пляжи и контрфорсы, происходит рост оврагов в прибрежной зоне. Активизация оползней вызывается абразией в нижней части склона. Активизация карстово-суффозионных явлений отмечена на многих водохранилищах, в бортах или днищах которых развиты карстующиеся породы.

Процесс переформирования береговых склонов является одним из наиболее важных ЭГП, вызванных созданием водохранилищ, и наносящим огромный ущерб многочисленным населенным пунктам, промышленным предприятиям и земельным угодьям, приуроченным непосредственно к ним. Суммарная площадь ежегодно теряемых из-за этого процесса земель в РФ превышает 10 тыс. га. На отдельных участках величины переработки берега за 10–15 лет составляют 500 – 600 м. Кроме этого, процесс переформирования берегов провоцирует активизацию древних стабилизовавшихся оползневых Волжских склонов.

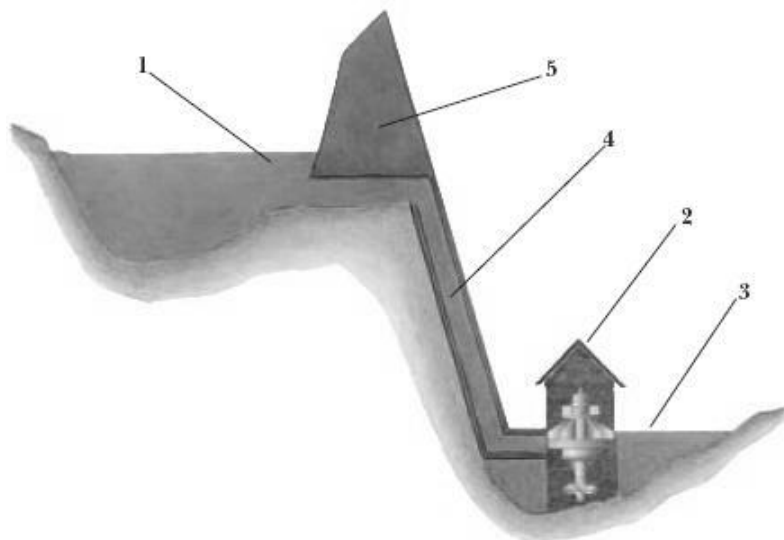
Изменение температурного режима в зонах сооружений возникает при создании крупных и глубоких водохранилищ. В водохранилищах типа Братского на глубже 40 м средняя температура 4° С.

Активизация сейсмических явлений наблюдается во время наполнения крупных водохранилищ, расположенных в горных районах. Возбуждение сейсмической активности установлено на водохранилищах Модв США (плотина Гувер нар. Колорадо, 1934г.), Кремаста в Греции, Кариба в Африке и др. Глубина очагов возбуждения землетрясений обычно 3–5 км и редко 10–11 км. Поэтому зона их действия на поверхности невелика – до 10–15 км от эпицентра. Считается, что наибольшее влияние на возбуждение землетрясений оказывают водохранилища с глубиной более 90–100 м. Наиболее сильный толчок происходит обычно через 1,5–3 мес. после наполнения водохранилища. Обводненность пород обуславливает повышение бальности прилегающей территории на 1–3 балла.

Все эти недостатки свойственны и для строящегося каскада Зарамагской ГЭС на реке Ардон в Северной Осетии.

Для снижения уровня негативного воздействия гидроэнергетики необходимо перейти на проектирование и строительство **гидроаккумулирующих электростанций(ГАЭС)**, а также небольших ГЭС на малых реках.

Гидротехнические сооружения ГАЭС состоят, как правило, из двух бассейнов, расположенных в разных уровнях и соединённых трубопроводом.



Верхний бассейн ГАЭС может быть искусственным или естественным (напр., озеро), нижним бассейном часто служит водоём, образовавшийся вследствие перекрытия реки плотиной. У нижнего конца трубопровода в здании ГАЭС устанавливают обычно обратимые гидроагрегаты. В режиме накопления они перекачивают воду из нижнего бассейна в верхний; в режиме генерирования электроэнергии они же работают как на обычных ГЭС, преобразуя энергию потока воды, свободно перетекающей из верхнего водоёма в нижний, в электрическую энергию. Время пуска и смены режимов работы гидроагрегатов составляет несколько минут, что предопределяет

высокую эксплуатационную манёвренность ГАЭС. Способность ГАЭС потреблять избыточную электроэнергию в ночные часы и отдавать её в энергосистему в часы наибольшего потребления делает их действенным средством для выравнивания электроэнергетического потенциала энергосистемы, основу которой составляют крупные паротурбинные и атомные электростанции. Средний КПД ГАЭС с учётом потерь в электрических сетях составляет 66 %. Наиболее экономичны мощные ГАЭС с напором воды в несколько сотен метров, сооружённые на скальных основаниях вблизи центров потребления электроэнергии.

ГАЭС проектируются и строятся с учетом природно-ландшафтной обстановки: необходимо наличие участка территории со значительным перепадом высот поверхности.

Представляет интерес и **мини-гидроаккумулирующая станция (мини-ГАЭС)**. Мини-ГАЭС предполагает внедрение турбонасосов в вольном высокоскоростном потоке горных рек. Такой же принцип быть может применен и для равнинных рек, высокоскоростной поток в таком случае создается средством искусственного сужения русла реки. Новая система позволяет отказаться от плотин, что понижает антропогенную нагрузку на ландшафт.

Современные автономные микро-ГЭС имеют автоматические устройства, подключающие к ним балластную нагрузку, чтоб при уменьшении электрической перегрузки частота вращения агрегатов не превосходила допустимую величину. Автономные микро-ГЭС (в отличие за счет дизель-генератора и ветряка) работают непрерывно на протяжении суток и фактически до 20 часов на балластную нагрузку.

Небольшие ГЭС на малых реках также строятся с учетом природно-ландшафтных условий, и их экологический ущерб незначителен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гидроаккумулирующие электростанции / Б.Л. Бабурин [и др.]. М.: Энергия, 1978. 145 с.
2. Гидроаккумулирующие электростанции в современной электроэнергетике / В.Ю. Синюгин [и др.]. М.: ЭНАС, 2008. 352с.
3. *Экзарьян В.Н.* Геоэкология и охрана окружающей среды: Учебник для вузов. М.: "Экология", 1997. 176 с.
4. Охрана и рациональное использование геологической среды на территории горнодобывающих комплексов: Учебное пособие / И.С. Комаров [и др.]. М.: МГРИ, 1990.

