

**УДК 621.311.21**

А.Е. ЖИРНОВ, студент гр. ТЭБ-152 (КузГТУ)  
Научный руководитель Е.В. СКРЕБНЕВА, ст. преподаватель (КузГТУ)  
г. Кемерово

## **ВЛИЯНИЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Гидроэнергетика является важнейшей структурой в энергетической отрасли не только России, но и всего мира: более 25% промышленно-производственных фондов сосредоточено именно на ГЭС.

Среди положительных черт гидроэнергетики можно выделить следующие.

Гидроэлектростанции сокращают потребность в газомазутном топливе для производства электроэнергии. Значительный экономический эффект при этом достигается за счет использования «сэкономленного» топлива в качестве сырья в других отраслях промышленности: химии и металлургии.

Существенно возросла роль гидро- и гидроаккумулирующих электростанций, которые дают наиболее дешевую электроэнергию, в решении проблем повышения надежности электроснабжения. Благодаря своим высоким маневренным возможностям, эти электростанции все больше используются для перекрывания неравномерного режима потребления электроэнергии в энергосистеме.

Еще одним преимуществом гидроэнергетики является восстанавливаемость и неисчерпаемость гидроэнергетических ресурсов.

Также среди положительных черт гидроэнергетики следует отметить и то, что она является одной из наиболее экологически чистых средств массового производства электроэнергии: не выделяют вредных веществ в окружающую среду и не используют атмосферный кислород для производства электроэнергии.

Но, несмотря на это, многолетний опыт использования энергии воды обнаружил и существенные недостатки гидроэнергетике.

Обострение экологической ситуации, как в мире, так и в нашей стране, к началу 90-х годов послужило поводом для возобновления дискуссий по проблемам экологии в гидроэнергетике, отличающейся большой агрессивностью. В нашей стране принципы приоритета охраны окружающей среды были признаны в 1991 году на Всесоюзном научно-техническом совещании «Будущее гидроэнергетики. Основные направления создания гидроэлектростанций нового поколения».

Наиболее резко прозвучали вопросы создания высоконапорных ГЭС с

крупными водохранилищами, затопления земель, качества воды, сохранения флоры и фауны.

Наиболее значимым фактором воздействия гидроэлектростанций на окружающую среду является создание водохранилищ и затопление земель, что вызывает изменение видового состава и численности растений и животных, а также формирование новых биоценозов.

Решение этой проблемы - создание водохранилищ, регулирующих сток. Но создание водохранилищ влечет за собой ряд негативных для окружающей среды последствий:

- изменяют гидрологический и температурный режим рек;
- затапливают большие территории;
- вызывают оползневые процессы;
- перестройку сельского хозяйства и природных экологических систем.

Влияние водохранилища проявляется как у самого водоема, так и выше и ниже по течению, в дельтовых участках, а иногда и в прибрежной морской зоне. Многие из специалистов считают, что высотная плотина Асуанской ГЭС, почти полностью обеспечивающая электроэнергией Египет, вызвала отмирание рыболовства на Ниле и сокращение на 80% популяции сардин в Средиземном море.

Эффективным способом уменьшения затопления территорий является увеличение количества ГЭС в каскаде с уменьшением на каждой ступени напора и, как следствие, зеркала водохранилищ. Таким образом, даже не смотря на снижение энергетических показателей и возрастание стоимости вырабатываемой электроэнергии, использование низконапорных гидроузлов, которые обеспечивают минимальное затопление земель, лежат в основе всех современных разработок.

Еще одна экологическая проблема гидроэнергетики связана с оценкой качества водной среды. Объемы загрязнений, поступающие со сточными водами гидроэлектростанций, составляют ничтожную долю в общей массе загрязнений хозяйственного комплекса. В этом случае загрязнение воды вызвано не технологическими процессами производства электроэнергии, а низким качеством санитарно-технических работ при создании водохранилищ и сброс неочищенных стоков в водные объекты.

Так как водохранилища аккумулируют в себе большой объем воды, то и большая часть питательных веществ, приносимая реками, задерживается в них. В верхних слоях обогащенного питательными веществами водохранилища происходит массовое размножение водорослей, которые, в ходе фотосинтеза, потребляют питательные вещества из водохранилища и производят большое количество кислорода. Увеличенный объем отмерших водорослей разлагаясь придают воде неприятный запах и вкус, оседают толстым слоем на

дне. А массовое размножение, или "цветение", водорослей в неглубоких заболоченных водохранилищах делает их воду непригодной для хозяйственных нужд и промышленного использования.

При создании водохранилища очистку территории от биомассы проводят лишь частично, поскольку она трудна и дорога. Поэтому в первые годы после заполнения водохранилища в нем появляется много разложившейся растительности, что снижает уровень кислорода в воде, а гниение органических веществ приводит к выделению большого количества парниковых газов – метана и двуокси углерода. Водоохранилища «созревают» десятилетиями, а в тропическом климате этот процесс длится столетиями - пока разложится большая часть всей органики.

Самый известный пример масштабного затопления леса – это сооружение плотины Брокопондо в Суринаме (Южная Америка). При этом произошло затопление более 1500 км<sup>2</sup> тропического леса, а это почти 1% территории страны. Разложение органических веществ в мелководном бассейне привело к резкому падению уровня кислорода в воде, что вызвало мощное выделение сероводорода. Сероводород – зловонный газ, работники дамбы даже 2 года спустя после заполнения водохранилища в 1964 году вынуждены были носить маски. При этом сероводород вызывает коррозию металла и стоимость ущерба, нанесенного турбинам электростанции закисленной водой, составила более 7 процентов общей стоимости проекта.

В то же время многолетний опыт эксплуатации водохранилищ показал, что при увеличении времени пребывания воды в водоеме общий эффект самоочищения в них в большинстве случаев выше, чем в реках.

Если вопрос о влиянии водохранилищ на качество воды до сих пор остается спорным – положительное оно или отрицательное, то негативное влияние неочищенных стоков, бесспорно имеет негативное влияние: огромные объемы воды и эффект самоочищения в водохранилищах побуждают к строительству предприятий без должной очистки стоков, что превращает водохранилища в огромные отстойники сточных вод.

Также объективным показателем качества воды является состояние обитающих в воде живых организмов, в первую очередь планктонных. При транзите через каскад водохранилищ планктонные сообщества претерпевают сложные изменения: они поочередно попадают то в озерные условия (верхний бьеф), то в речные (нижний бьеф), в условиях которых формируются планктобиоценоз озерного и речного типа соответственно. Эти плактоценозы сильно отличаются по всем показателям: по объему продуцируемого органического вещества, по плотности и биомассе организмов, по видовому составу. Организмы сообществ озерного типа не приспособлены к жизни в реке: течение даже средней силы оказывает губительное влияние на них. Также на

структуру и динамику планктона влияют и сами гидротехнические сооружения, так как при преодолении гидроагрегатов планктон подвергается разрушению.

В перспективе гидроэнергетика не должна оказывать негативное воздействие на окружающую среду или, в крайнем случае, свести его к минимуму. При этом использование гидроресурсов должно быть максимальным.

Проектирование гидроэлектростанции необходимо вести на основе предварительно разработанных схем комплексного использования водных ресурсов, включающих, в том числе, и природоохранные мероприятия, а также схемы энергетического использования водотока. Вопросы размещения объектов гидроэнергетики и объемов их водопотребления должны быть взаимосвязаны и согласованы. При отсутствии такого согласования и анализа недопустимы проектирование и строительство гидрообъектов, использование водных ресурсов и освоение водосбора его бассейна.

При проектировании гидроузлов и водохранилищ немаловажное значение имеет сохранность пойменных земель, участков и старопахотных угодий.

На основе всего вышеизложенного необходимо при создании гидроэлектростанций решить следующие экологические вопросы:

- собрать и проанализировать экологическую информацию с учетом экологической безопасности, надежности и риска;
- провести комплексную количественную оценку экологических последствий строительства ГЭС с выделением наиболее существенных, первичных и определяющих;
- разработать ликвидационные природоохранные мероприятия;
- разработать и главное выполнить при строительстве всех природоохранных мероприятий;
- вести постоянный учет и нормирование потребления и расходования водных ресурсов.

Таким образом, выполнение всех природоохранных мероприятий будет способствовать развитию гидроэнергетики и снизит отрицательное воздействие гидроэлектростанций к минимуму.

#### Список литературы

1. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – Мн: Высшая школа, 2005.
2. Непорожний, П.С. Введение в специальность: гидроэлектроэнергетика / П.С. Непорожний, В.И. Обрезков. – М., 1982.
3. Львов, Л.В. Надежность и экологическая безопасность гидроэнергетических установок / Л.В. Львов, М.П. Федоров, С.Г. Шульман. – СПб., 1999.

4. Бабурин, В.Н. Гидроэнергетика и комплексное использование водных ресурсов / В.Н. Бабурин. – М.: Наука, 1986.

5. Авакян, А.Б. Комплексное использование и охрана водных ресурсов / А.Б. Авакян. – М, 1990.

6. Асарин, А.Е. Развитие гидроэнергетики России / А.Е. Асарин // Гидротехническое строительство. – 2003. – №1. – С. 2–6.

7. Влияние гидроэлектростанций на водные ресурсы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://esis-kgeu.ru/ecology/220-ecology>.

8. Гидроэлектростанции и окружающая среда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tochka-rosta.pro/Novosti/gidroelektrostantsii-i-okruzhayushhaya-sreda.html>.

9. Фортов, В.Е. Энергетика в современном мире / В.Е. Фролов, О.С. Попель. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 85 с.