

УДК 627.8.07

д.т.н., профессор Банах В. А.,
к.т.н., доцент Банах А. В., Самойленко Л. Е.,
Запорожская государственная инженерная академия

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Выполнен краткий обзор основных экономических и экологических аспектов строительства новых и реконструкции существующих малых гидроэлектростанций.

Ключевые слова: реконструкция, гидротехническое строительство, гидроэлектростанция, маневренные мощности, гидроэнергетический потенциал, массивные конструкций

Актуальность проблемы. Из опыта более развитых стран видно, что успехи и эффективность производства, конкурентоспособность продукции на международном рынке в значительной мере зависят от эффективности работы и экономических показателей электроэнергетики в этой стране.

На фоне увеличения дефицита и возрастания стоимости энергоносителей, одним из самых важных заданий развития народного хозяйства Украины является эффективное развитие топливно-энергетического комплекса, а именно: ускоренное развитие использования собственных энергетических ресурсов, в особенности, возобновляемых источников энергии.

Гидроэнергетика является ключевым элементом системной надежности Единой Энергосистемы страны, располагая более 90% резерва регулирующей мощности. Особенно это важно с учётом того, что регулирующая мощность в Энергосистеме Украины составляет только половину от необходимой.

Из всех существующих типов электростанций именно гидроэлектростанции (ГЭС) являются наиболее маневренной мощностью. Они способны, при необходимости, существенно увеличить объемы выработки электроэнергии в считанные минуты, покрывая пиковые нагрузки.

Одним из наиболее перспективных направлений развития нетрадиционной гидроэнергетики является использование энергии небольших водотоков с помощью микро- и малых ГЭС. Это объясняется, с одной стороны – значительным потенциалом таких водотоков при сравнительно простоте их использования, а с другой – практическим исчерпанием реального гидроэнергетического потенциала крупных рек.

Современная гидроэнергетика по сравнению с другими традиционными видами электроэнергетики является наиболее экологически безопасным способом получения электроэнергии. Малая гидроэнергетика идет в этом направлении еще дальше. Небольшие электростанции позволяют сохранить природный ландшафт, окружающую среду не только на этапе эксплуатации, но и в процессе строительства.

Цель исследования. Изучение гидроэнергетического потенциала рек Украины на предмет строительства малых гидроэлектростанций, а также индивидуальный осмотр ряда существующих малых гидроэлектростанций, требующих реконструкции и восстановления.

Материалы исследования. Украина имеет мощные ресурсы гидроэнергии малых рек – общий гидроэнергетический потенциал малых рек Украины составляет около 12,5 млрд. кВт·ч, что составляет около 28% общего гидропотенциала всех рек Украины. Известно, что существует база данных по распределению энергетического потенциала малых рек по областям Украины (рис. 1). Колебания осредненных данных по общему потенциалу в Украине довольно незначительные, тогда как данные по техническому и целесообразно-экономическому потенциалу маленьких рек требуют уточнения – в обычных ситуациях не реже раза в 5 лет, а в исключительных случаях – ежегодно.

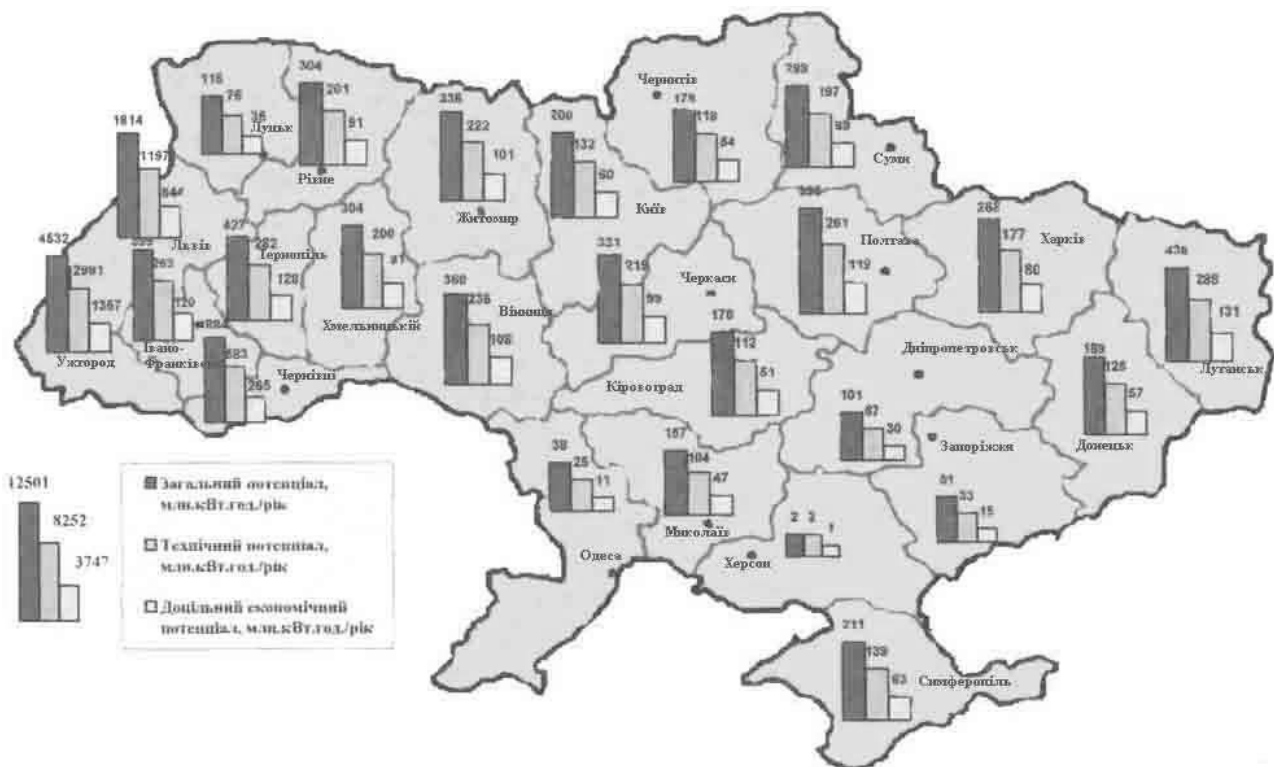


Рис. 1. Гидроэнергетический потенциал малых рек Украины [3]

Главным преимуществом малой гидроэнергетики является дешевизна электроэнергии, генерированной на гидроэлектростанциях; отсутствие

топливной составной в процессе получения электроэнергии при внедрении малых гидроэлектростанций дает положительный экономический и экологический эффект.

Согласно международной классификации по нормативам ООН, к малым гидроэлектростанциям (МГЭС) относят гидроэлектростанции мощностью от 1 до 30 МВт, к мини-ГЭС – от 100 до 1000 кВт, к микро-ГЭС – не больше 100 кВт. При использовании гидропотенциала малых рек Украины можно достичь значительной экономии топливно-энергетических ресурсов, причем развитие малой гидроэнергетики будет оказывать содействие децентрализации общей энергетической системы, что снимет ряд проблем как в энергоснабжении отдаленных и труднодоступных районов сельской местности, так и в управлении гигантскими энергетическими системами; при этом будет решаться целый комплекс проблем в экономической, экологической и социальной сферах жизнедеятельности и хозяйствование в сельской местности, в том числе и районных центрах.

Малые ГЭС, мини- и микро-ГЭС могут стать мощным основанием энергообеспечения для всех регионов Западной Украины, а для некоторых районов Закарпатской и Черновицкой областей – источником полного самоэнергообеспечения. Для решения проблем развития малой гидроэнергетики Украина имеет достаточный научно-технический потенциал и значительный опыт в области проектирования и разработки конструкций гидротурбинного оснащения, исследования гидроэнергетического потенциала малых рек, решения водохозяйственных и экологических проблем при строительстве гидроэлектростанций. Украинские предприятия имеют необходимый производственный потенциал для создания отечественного оснащения малых ГЭС.

Наиболее интересными для строительства малых гидроэлектростанций являются неиспользованные мощности малых рек Карпат, потенциал которых составляет до 4532 млн. кВт-часов в год. Поскольку эти гидроэнергетические сооружения будут иметь значения не только, как энергетические, но и как регуляторы стока рек с целью предотвращения катастрофических разрушающих паводков. Но строительство этих гидроузлов связано со сложностями, вызванными общей характеристикой карпатских рек и особенностями их русел.

Еще одним положительным фактором строительства малых гидроэлектростанция является возможность возведения МГЭС по модульным проектам с использованием унифицированного, однотипного, многократно повторяемого в производстве гидросилового оборудования, однотипных

конструкцій машинних залов. На рис. 2 показано компактное сооружение МГЭС мощностью до 5000 кВт.

Подобные ГЭС можно проектировать на небольших реках, не затопливая при этом полезную территорию.



Рис. 2. Общий вид малой ГЭС

Следующим не менее значимым является вопрос реконструкции уже существующих малых гидроэлектростанций (рис. 3). Во время существования СССР по всей территории Союза было построено около 2 тыс. малых ГЭС, третья часть из которых приходилась на территорию Украины.

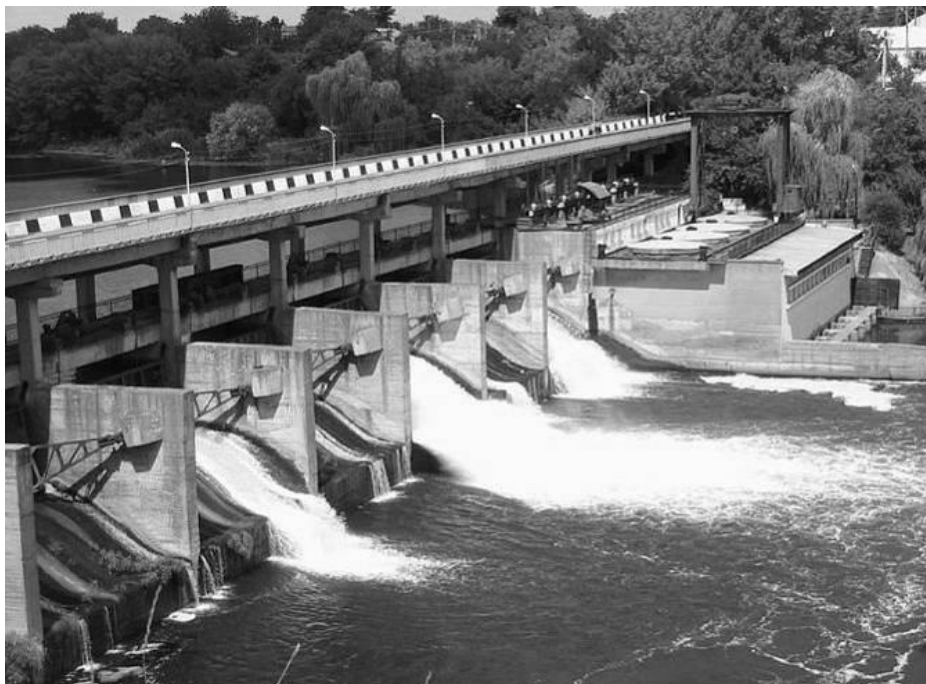


Рис. 3. Гайворонская ГЭС

На сегодняшний день функционируют около 100 станций МГЭС, большинство из которых требует реконструкции. К ним относятся такие сравнительно мощные станции, как Теремле-Рикская, Гайворонская, Корсунь-Шевченковская, Стеблевская, Ладижинская и другие.

Техническое состояние нефункционирующих МГЭС характеризуется значительно или полностью изношенным основным гидросиловым, гидротехническим и электротехническим оборудованием; наличием неисправностей в сооружениях напорного фронта, которые могут стать причиной возникновения аварийных ситуаций; заиливанием водохранилищ; размывами креплений водосливных и береговых участков нижних бьефов и т.п.

На рис. 4-5 приведен пример заброшенной МГЭС в с. Вороное.



Рис. 4. Здание машинного зала МГЭС в с. Вороное



Рис. 5. Массивные конструкции МГЭС в с. Вороное

Вышеупомянутая станция требует восстановления здания машинного зала, реконструкции массивных частей плотины, а так же обеспечения гидросиловым оборудованием в полном объеме.

Многие из земляных плотин заброшенных МГЭС представляют собой опасность аварийного обрушения или прорыва. Как правило, за покинутыми станциям не ведется наблюдения за техническим состоянием основных конструктивных элементов, а также за состоянием плотин, в результате прогрессирующей фильтрации внутри тела земляной плотины происходит постепенный размыв конструкции, который влечет за собой потерю несущей способности и как результат – обрушение и размыв. На рисунке 6 приведен пример МГЭС, находящейся в аварийном состоянии с размывтой земляной частью плотины.



Рис. 6. Массивные конструкции МГЭС в с. Кривые Колена

Выводы. Создание МГЭС на территории Украины экономически целесообразное и перспективное, учитывающее ряд следующих позиций:

- сооружение МГЭС не требует больших капиталовложений;
- благодаря разработке типовых проектов и унифицированных деталей для строительства МГЭС, их стоимость может быть значительно уменьшена;
- эксплуатация МГЭС экономит органическое топливо, и не зависит от ситуации на рынке топлива, стоимость которого в Украине продолжает расти.

Строительство МГЭС рационально там, где социально-экономические условия и перспективы развития производственных сил региона не требуют создания большой энергетики, а малые электростанции могут обеспечить

местное энергоснабжение отдельных предприятий, городов, поселков. Дополняя крупномасштабную гидроэнергетику, малая повышает надежность энергоснабжения и позволяет эффективно использовать гидроэнергетический потенциал многих рек Украины.

Особое значение имеет перспектива реконструкции и восстановления малых ГЭС на территории Украины

Литература

1. Самойленко Є.Г. Основи проектування гідроенергетичних вузлів : [Підручник] / Самойленко Є.Г. – Запоріжжя, ЗДІА, 2011. – 388 с.
2. Иванов В.М. Расчет и проектирование гидротехнических сооружений для гидроэлектростанций малой мощности и объектов водоснабжения : [Учебное пособие] / В.М. Иванов, Б.В. Сёмкин, А.А. Блинов, Т.Ю. Иванова; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Часть I. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. – 101 с.
3. Гідроенергетика України : [Науково-виробничий журнал]. – 2013. – № 3. – С. 2.
4. Лавров Н.П. Гидротехнические сооружения для малых ГЭС : [Учебное пособие]. – Бишкек: Кыргызско-Российский Славянский университет, 2001. – 150 с.
5. Малая гидроэнергетика / Л.П. Михайлов, Б.Н. Фельдман, Т.К. Марканова и др. / Под ред. Л.П. Михайлова. – М.: Энергопромиздат, 1989. – 184 с.
6. Волков И.М. Проектирование гидротехнических сооружений [Текст] / И.М. Волков. – М.: Колос, 1977. – 400 с.
7. Гидротехнические сооружения [Текст] / Под ред. Н.П. Розанова. – М.: Стройиздат, 1978. – 568 с.
8. Гидравлические исследования в нижнем бьефе Нижне-Бурейского гидроузла [Текст] / Отчет о НИР. – Л., 1992. – 78 с.

Анотація

Наведений короткий огляд основних економічних та екологічних аспектів будівництва нових та реконструкції вже існуючих малих гідроелектростанцій.

Ключові слова: реконструкція, гідротехнічне будівництво, гідроелектростанція, маневрені потужності, гідроенергетичний потенціал, масивні конструкції

Annotation

Overview of the major economic and environmental aspects of the construction of new and reconstruction of existing small hydropower plants is made.

Keywords: reconstruction, hydraulic engineering, hydroelectric power plant, maneuvering facilities, hydropower potential, massive structures