

лочных перекрытий, фундаментных плит и ростверков на продавливание. – М., 2002. – 55 с.

5.Клевцов В.А., Болгов А.Н. Действительная работа узлов плоской безбалочной безкапитальной плиты перекрытия с колоннами при продавливании // Бетон и железобетон. – 2005. – №3 (534). – С.17-19.

6.Кривошеев П.И. Залізобетонні конструкції каркасних виробничих будівель. – К.: Логос, 2005. – 338 с.

7.Железобетонные конструкции. Примеры расчета / Е.Ф.Лысенко, А.П.Гусеница, Л.А.Мурашко, Л.В.Кузнецов. – К.: Вища школа, 1975. – 326 с.

8.Мухамедиев Т.А., Махно А.С., Иванов А. Расчет железобетонных стен методом конечных элементов // Материалы науч.-практ. конф. «Железобетонные конструкции зданий большой этажности». – М.: МГСУ, 2004. – С.67-75.

9.Перельмутер А.В. Некоторые вопросы проектирования высотных зданий и использования информационных технологий // Строительное производство. – 2005. – №46. – С.30-42.

10.Стороженко Л.И., Семко О.В., Пенц В.Ф. Сталезалізобетонні конструкції. – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 181 с.

11.Шимкович Д.Г. Расчет конструкций в MSC Nastran for Windows. – М: ДМК Пресс, 2003. – 447 с.

Отримано 20.04.2010

УДК 65.012 : 517.8 : 693.54 : 022.5

В.И.ТОРКАТЮК, д-р техн. наук, **А.А.БЕЗЦЕННЫЙ**,
А.В.БАРЖИНА, **Д.В.БУТНИК**

Харьковская национальная академия городского хозяйства

С.В.БУТНИК, канд. техн. наук

Харьковский государственный университет строительства и архитектуры

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛЫХ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В УКРАИНЕ

Рассмотрены особенности проектирования и строительства малых гидроэлектростанций, исследованы направления развития инфраструктуры малой гидроэнергетики, определены условия для успешной реализации программы освоения гидроэнергетического потенциала малых рек Украины.

Розглянуто особливості проектування та будівництва малих гідроелектростанцій, досліджено напрямки розвитку інфраструктури малої гідроенергетики, визначено умови для успішної реалізації програми освоєння гідроенергетичного потенціалу малих річок України.

The features of design and construction of small hydropower plants studied areas of infrastructure development of small hydropower, defined the conditions for successful implementation of programs for the development of hydropower potential of small rivers of Ukraine.

Ключевые слова: гидроэнергетика, гидроэлектростанции, энергетическое обеспечение, программа развития малой гидроэнергетики, строительство малых гидроэлектростанций.

Актуальность данной работы обусловлена тем, что обеспеченность Украины энергией и водой, их рациональное использование яв-

ляется важным фактором развития экономики и страны в целом, помогает обеспечить благосостояние и жизненный комфорт населения.

В условиях повышения цен на энергоресурсы и снижения запасов источников для выработки электроэнергии, а также исчерпаемости водных ресурсов остро встают вопросы ресурсосбережения. Реальным выходом из создавшегося положения может стать восстановление и укрепление роли малой гидроэнергетики в развитии производительных сил общества как альтернативного источника энергии.

В советское время в Украине были сотни малых ГЭС (МГЭС), снабжавших электроэнергией предприятия, районы, поселки. Однако, в связи с развитием централизованного электроснабжения в республике и стойкой тенденции к концентрации производства электроэнергии на мощных электростанциях, работающих на угле, газе и ядерном топливе, строительство малых ГЭС было остановлено. На сегодняшний день работают только сорок девять МГЭС. Сейчас тенденция снова изменилась и к проектам малой энергетики нужно возвращаться. Украина уже столкнулась с проблемой дефицита и дороговизны традиционных энергоносителей. Поэтому нужна комплексная программа развития альтернативной электроэнергии.

В настоящее время в Украине существует программа государственной поддержки нетрадиционных и возобновляемых источников энергии гидро- и теплоэнергетики. Согласно энергетической стратегии на период до 2030 г. [1] долю малых ГЭС в общем балансе электроэнергии предполагается увеличить до 1%, с объемом производства до 3,5 млрд. кВт·ч. Положения энергетической стратегии, хотя с трудом, но выполняются. Введены в строй две малые ГЭС в Черкасской и Черновицкой областях, разработан инвестиционный проект на строительство МГЭС на р.Тересва в Закарпатской области. В апреле 2009 г. был принят Закон Украины «О стимулировании использования альтернативных источников энергии», который позволил компаниям, черпающим энергию из нетрадиционных и возобновляемых источников, продавать ее дороже, чем по традиционным технологиям.

Целью данной работы является изучение целесообразности строительства новых и реконструкции старых малых гидроэлектростанций в Украине, а также особенностей их проектирования по сравнению с большими гидроэлектростанциями.

Украина имеет мощные ресурсы гидроэнергии малых рек – общий гидроэнергетический потенциал малых рек Украины составляет около 12,5 млрд. кВт·ч /год, что составляет около 28% общего гидропотенциала всех рек Украины [2].

Украина располагает одной из лучших школ гидроэнергетиков в

мире, значительным техническим и промышленным потенциалом турбомашиностроения и большой опыт строительства гидроэлектростанций как в Украине, так и за рубежом.

В условиях недостатка средств, характерных для современного состояния экономики Украины, преимущества МГЭС очевидны: малые объемы капитальных вложений, сокращенные сроки строительства, эффективное использование научного, проектного и строительного опыта на уровне регионов, использование местной строительной базы и материалов. Малые ГЭС могут работать как изолированно, так и в общей энергосистеме. При этом они являются почти абсолютно чистыми источниками энергии.

При использовании гидропотенциала малых рек Украины можно достичь значительной экономии топливно-энергетических ресурсов, причем развитие малой гидроэнергетики будет способствовать децентрализации общей энергетической системы, при этом снимет ряд проблем как в энергоснабжении отдаленных и труднодоступных районов сельской местности, так и при управлении гигантскими энергетическими системами. Заодно будет решаться целый комплекс проблем в экономической, экологической и социальной сферах жизнедеятельности и хозяйствования в сельской местности.

С учетом сказанного, развитие инфраструктуры малой гидроэнергетики должно вестись, прежде всего, по следующим направлениям:

- возобновление и реконструкция существующих и действующих МГЭС;
- строительство новых МГЭС в районах децентрализованного энергоснабжения;
- строительство МГЭС в регионах централизованного энергоснабжения на существующих перепадах водохранилищ и водотоков;
- новое строительство с концентрацией напора.

Такая последовательность в выборе иерархии строительства определяется ростом сметной стоимости строительства МГЭС.

Принимая во внимание, что МГЭС непосредственно уменьшают потребление дефицитных органических топлив, рекомендовано при проведении экономических расчетов ограничить значение нормативной рентабельности до 5%. В связи с этим основной задачей при проектировании МГЭС является снижение их стоимости за счет упрощения и совершенствования сооружений и оборудования, которое составляет более половины общей стоимости МГЭС, а также снижение строительных и эксплуатационных затрат за счет новых технологий и комплексного использования гидроузла.

Реальные действия в области развития и внедрения малой гидро-

энергетики должны включать следующие работы:

1. Оценка эколого-географических предпосылок энергетического обеспечения, которые предусматривают проведение научно-исследовательских работ с целью сбора информации, включающей параметры, необходимые для обоснования проектных решений по внедрению энергоустановок. Это – анализ пространственного и временного распределения энергетических ресурсов, их качества и количества, анализ хозяйственных факторов, оценка потребностей в энергии, создание геоинформационных систем.

2. Разработка механизма технологического обеспечения программы развития малой гидроэнергетики. Он включает разработку оборудования, организацию серийного производства, монтаж, ремонт и техническое обслуживание, создание каталогов установок и выбор оптимальных зон его использования.

3. Разработка экономического механизма реализации программы использования гидроэнергетического потенциала малых рек, которая бы стимулировала использование местных гидроэнергетических ресурсов.

4. Проектно-конструкторские работы целесообразно организовать путем централизации разработок типовых компоновочных решений оборудования гидроэнергетического назначения в специализированном институте «Гидропроект» и в НПО «Турбоатом», а сопутствующие проектные работы – в региональных отделениях института «Водопроект». В качестве строительной базы удобно использовать разветвленную базу ПМК Госкомитета по водному хозяйству.

5. С целью сохранения экологической безопасности, расход воды, потребляемой энергоустановкой, должен быть равен грунтовому питанию. В проектных рекомендациях, используемую мощность водотока следует ориентировать на минимальный среднемесячный расход воды маловодного года.

Методика научного обоснования проекта освоения гидроэнерго-ресурсов состоит из трех этапов:

- разработка концептуальной модели объекта, в котором определяются структура и параметры природно-технического комплекса и устанавливаются экономические, технические, экологические и социальные связи, охватывающие такой комплекс;

- создание математической модели объекта, основанной на принципах имитационного подхода. Алгоритм включает построение имитационных моделей функционирования природно-технических комплексов и оптимизационных схем как основы для выбора параметров МГЭС в целом и ее отдельных элементов;

- разработка программного и информационного обеспечения, а также обобщающих моделей для автоматизированного анализа и проектирования объектов, а также пакета программ для определения основных технических и экологических параметров комплекса.

Для успешной реализации программы освоения гидроэнергетического потенциала малых рек Украины необходимы следующие условия:

1. Прямое экономическое стимулирование путем финансирования работ по созданию техники и технологии для освоения гидроэнергоресурсов.

2. Косвенное экономическое регулирование (стимулирование науки и внедрение ее достижений в частном секторе, мелкохозяйственном производстве с помощью налоговой и амортизационной политики), включающее:

- частичное финансирование производителей оборудования и его потребителей, предоставление льготных кредитов и низкопроцентных займов из бюджета на разработку и внедрение;

- налоговые льготы для частных лиц и организаций, которые используют МГЭС.

3. Создание соответствующей производственно-хозяйственной структуры в виде специализированных производств на отраслевом уровне, а также малых предприятий, акционерных обществ, холдинговых компаний – на региональных уровнях.

4. Разработка нормативных документов, регулирующих взаимоотношения малых энергокомплексов и энергосистемы, в которых должны быть предусмотрены условия индивидуальной и параллельной работы, взаимные расчеты за потребленную и отпущенную электроэнергию.

5. Использование самоуправления, которое означает реализацию права собственности на МГЭС и локальными электрическими системами, генерирующими и транспортирующими электроэнергию и предназначенными, главным образом, для использования в данной местности.

Отсутствие регламентированного порядка выдачи исходных данных на проектирование затягивает сроки проектирования, что в большинстве случаев приводит к необоснованному увеличению сметной стоимости строительства.

Основными причинами многочисленных ошибок и просчетов, допускаемых в разрабатываемых проектах, а также недостаточного внедрения в проектах ресурсосберегающих технологий и конструктивных решений являются:

- недостаточная квалификация специалистов-проектировщиков из-за несоблюдения специализации проектных организаций, утраченной в конце 80-х годов как следствие уменьшения объемов строительства;

- отсутствие вариантных проектных проработок из-за недостаточности средств на проектирование. В отличие от прежних лет, когда строительство осуществлялось в основном по типовым и повторно применяемым проектам, в настоящее время, как правило, ведется разработка индивидуальных проектов;

- несовершенство и неапробированность сметно-нормативной базы;

- несовершенство и неприменение в полной мере действующего механизма лицензирования проектной деятельности;

- отсутствие механизма материальной заинтересованности проектных и строительных организаций по внедрению ресурсосберегающих технологий и конструктивных решений.

Сегодня при отсутствии таких условий, как стабильность цен для более достоверного проведения сравнительного анализа предлагаемых проектных решений, наличие типовых и повторно применяемых проектов и жестких условий их привязки (по стоимости), жесткий регламент разработки и введения новых норм, жесткие регулируемые цены на проектную и строительную продукцию, централизованное и своевременное информационное обеспечение увеличило риск необоснованного увеличения стоимости проектной и строительной продукции. Предложенные рычаги государственного регулирования качеством проектной и строительной продукции, такие как лицензирование, свободное ценообразование, экспертиза проектов только утверждаемой части строительного проекта, тендеры требуют совершенствования.

Что касается стоимости проектных работ, то надо помнить, что нельзя одновременно уменьшать стоимость проектных работ и повышать их эффективность (в особенности экономическую обоснованность) проектных решений.

Необходимо как можно скорее апробировать предлагаемый к внедрению ресурсный метод расчета стоимости строительства с целью минимизации риска увеличения сметной стоимости строительства.

В целях дальнейшего снижения сметной стоимости строительства необходимо разработать систему мер материального и морального стимулирования внедрения в разрабатываемых проектах ресурсосберегающих и экологически чистых технологий.

Для обеспечения конструктивной надежности и усиления режима экономии материальных и топливно-энергетических ресурсов и фи-

нансовых средств необходимо подвергать обязательной государственной экспертизе, наряду с рассмотрением архитектурного проекта и рабочую документацию, разрабатываемую в составе строительного проекта.

При проектировании малых гидроэлектростанций необходимо учитывать и их существенные особенности.

Прежде всего, МГЭС на горных реках принципиально отличаются от больших гидроэлектростанций по режиму использования водотоков. Большая часть стока горных рек приходится на весеннее-летний период. Если запроектировать МГЭС на гарантированный зимний расход, то это приведет к большому недоиспользованию энергopotенциала реки, если же рассчитывать мощность агрегатов ГЭС на максимальные расходы, то будет неэффективно использовано оборудование. Построить же небольшое регулирующее водохранилище, соответствующее мощности малой ГЭС на горной реке практически невозможно – для этого потребуются большая плотина, чтобы свести до минимума негативное влияние наносов твердых частиц реки во время паводков (рисунок).

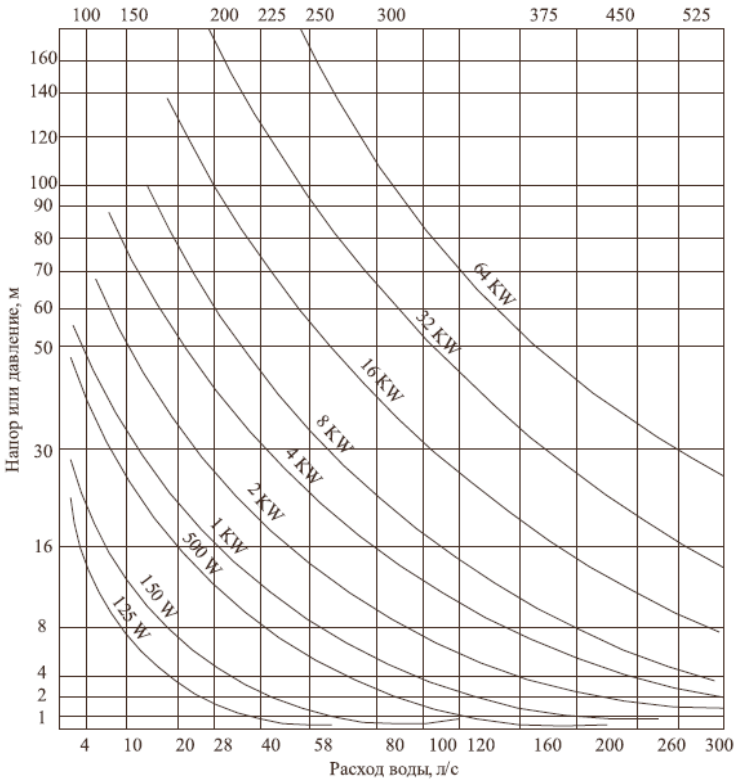
Поэтому малые ГЭС в горных районах могут работать в режиме естественного стока и выработка электроэнергии у них будет неравномерна в течение года. Это ограничивает их возможности.

Имеются принципиальные отличия и в отношении надежности их конструкций. Большие гидроэлектростанции проектируют на 100%-ную надежность, так как их разрушение ведет к необратимым катастрофическим последствиям. Для надежной работы малых ГЭС, в условиях мощных плохо прогнозируемых паводков и селей прочность сооружений не так важна. В критических случаях допускаются определенные разрушения с периодическими восстановлениями. Таким образом, для сооружений МГЭС наиболее важным является не абсолютная надежность, а ремонтпригодность всех элементов конструкций [3].

Для надежной работы больших гидроэлектростанций имеется целый штат высококвалифицированных специалистов. Малые ГЭС могут быть экономически эффективными только при автоматическом их управлении. При этом сервисная обслуживающая организация должна быть общей для целого ряда станций, т.е. необходимо объединение их в ассоциацию.

Эффективность малых ГЭС может быть достаточно высокой, если их строительство будет состоять из монтажа элементов, централизованно изготавливаемых в виде отдельных модулей, доставляемых на место строительства в готовом виде. Такой подход делает целесообразным создание специализированного строительного-монтажного под-

разделения по строительству МГЭС, их эксплуатации и ремонту [4].



Номограмма определения мощности ГЭС

Для гидроэнергетического оборудования должна применяться современная система антикоррозийной защиты с длительным сроком эксплуатации, укомплектованная усовершенствованными автоматизированными системами управления технологическими процессами, системами диагностики и контроля безопасности сооружений [5].

При разработке МГЭС в основу проектирования необходимо положить регионально-модульную систему, которая предусматривает типизацию проектов, адаптированных к условиям равнинной, предгорной и горной зон Украины, а также комплексность использования природных ресурсов.

Строительство малых гидроэлектростанций – дорогостоящие проекты с длительным сроком окупаемости.

Массовыми они станут тогда, когда государство начнет проводить взвешенную тарифную политику, которая гарантировала бы быстрый возврат вложенных инвестиций и обеспечивала бы безубыточную работу существующих и построенных МГЭС, а также сможет гарантировать неизменность правил игры в долгосрочной перспективе. Только таким действенным инструментом стимулирования развития малой гидроэнергетики можно привлечь заинтересованные компании, имеющие опыт восстановления, строительства и эксплуатации малых ГЭС и рассчитывать на индустриальные методы строительства.

1. Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года. – К., 2006.
2. Атлас энергетического потенциала возобновляемых источников энергии Украины. – К., 2001.
3. Стратегия развития малой гидроэнергетики Республики Таджикистан. – Душанбе, 2007.
4. Леви И.И. Моделирование гидравлических явлений. – Л.: Энергия, 1967. – 210 с.
5. Агроскин И.И., Дмитриев Г.Г., Пикалов Ф.И. Гидравлика. – М.-Л.: Энергия, 1964. – 352 с.

Получено 05.04.2010

УДК 332.834

Д.Л.ЛЕВЧИНСЬКИЙ, канд. техн. наук

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м.Дніпропетровськ

ОСНОВНІ НАПРЯМКИ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНО-БУДІВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Досліджуються основні тенденції підвищення ефективності інвестиційно-будівельної діяльності, спрямовані на розробку моделі інвестиційної поведінки при виконанні певних функцій підтримки загальної стратегії та розвитку.

Исследуются основные тенденции повышения эффективности инвестиционно-строительной деятельности, направленные на разработку модели инвестиционного поведения при выполнении определенных функций поддержки общей стратегии и развития.

This article is devoted research of basic tendencies of increase of efficiency investment – to a build activity, which directed for development of model of investment conduct in composition implementation of certain support of general strategy and development functions.

Ключові слова: будівництво, інвестиційно-будівельна діяльність, інвестиційна програма, ефективність.

Будівельний ринок як система включає суб'єкти і об'єкти будівельного ринку. К його суб'єктам відносяться: інвестори, замовники, підрядчики, проектні й наукові організації, підприємства промисловості будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, будівельного і дорожнього машинобудування, виробники технологічного, енергетичного і іншого устаткування та ін. Об'єкти будівельного ринку включають: