

УДК 621311

Малая гидроэнергетика в Республике Беларусь

Лихацкий Г.Н.

Научный руководитель Можар В.И., к. т. н, доцент.

В восьмидесятые годы во многих странах мира повысился интерес к освоению как не традиционных возобновляемых энергоресурсов - солнечной, геотермальной, ветровой энергии, так и традиционных, к которым в первую очередь относится гидравлическая энергия рек. Это обусловлено постоянно растущими затратами на добычу минерального топлива и сокращением его запасов, увеличением потребления минерального топлива неэнергетическими отраслями народного хозяйства, ужесточением требований к охране окружающей среды и связанным с ним ограничением возможностей размещения тепловых (ТЭС) и атомных (АЭС) электростанций, особенно в населенных районах.

Важным резервом развития энергетики является строительство малых ГЭС (МГЭС). В странах СНГ имеются давние традиции строительства и эксплуатации малых ГЭС. Интерес к массовому использованию энергии малых рек возник в 30-е годы, когда наряду со строительством первых крупных ГЭС развернулось сооружение малых ГЭС для нужд сельского хозяйства. В 1930-40 г.г. отечественные специалисты разработали стандартизированные ряды гидротурбин средней и малой мощности, а также основные принципы проектирования, строительства и эксплуатации МГЭС. К 1941г установленная мощность МГЭС достигла 38 МВт.

Второй этап массового строительства приходится на конец 40-х - начало 50-х годов, когда в СССР, США, Франции, Японии и других странах строилось уже тысячи малых ГЭС. В 1959 г. суммарная мощность сельских ГЭС превысила 480 МВт, а выработка электроэнергии - 1 млрд.кВт часов. После этого - вновь спад, в результате которого практически во всех странах сотни и тысячи малых ГЭС были выведены из эксплуатации и либо законсервированы, либо ликвидированы. Главной причиной спада были значительные успехи в развитии большой энергетики на базе крупных тепловых, гидравлических и атомных станций и электросетевого строительства.

На втором этапе на смену прежним примитивным гидромеханическим установкам прошлого века пришли столь совершенные гидравлические турбины, что многие из них даже сегодня, после 50 лет эксплуатации, по существу отвечают современным требованиям по коэффициенту полезного действия (КПД), долговременности и надежности. Факт, который, пожалуй, не имеет аналогов в других областях техники.

Однако, станции, оборудованные столь совершенными гидроагрегатами, имели ряд недостатков, главными из которых были высокая удельная стоимость строительства, присущая всем мелким энергообъектам по сравнению с крупными, и относительно многочисленный обслуживающий персонал из-за низкого уровня механизации.

На новом, третьем этапе современные достижения в области автоматики и средств управления позволят преодолеть некоторые недостатки - сделать малые ГЭС полностью автоматизированными. Есть основания предполагать, что дальнейшее совершенствование технических решений по основным гидросооружениям и повышение индустриализации строительства позволит найти приемлемые решения, улучшающие экономические показатели малых ГЭС.

Важным в определении стратегии освоения гидроэнергоресурсов в Республике Беларусь может быть изучение зарубежного опыта в этой области. Возобновившийся интерес к МГЭС явился, в основном, следствием энергетического кризиса 1973...1975 г.г., заставившего развитые страны поставить задачу достижения максимальной независимости от импортных источников энергии.

Серьезное внимание строительству МГЭС, созданию типовых проектов их конструкции и дешевого стандартизированного гидротурбинного оборудования уделяется в таких странах с традиционно развитой гидроэнергетикой, как США, Франция, Швейцария, Япония, Чехия, а также КНР, Великобритания и в ряде других.

Больших успехов в области строительства МГЭС достигли восточноевропейские страны. В Чехии получены значительные результаты в типизации строительных конструкций и унификации гидротехнического оборудования, включая разработку номенклатуры гидротурбин для МГЭС. В стране эксплуатируется 118 МГЭС суммарной мощностью 128 МВт и 140 мини-ГЭС суммарной мощностью 46 МВт (1988г.)

В Венгрии МГЭС работают с оборудованием, изготовленным по собственным и лицензионным проектам.

Начиная с 1977 года, в США разработано несколько правительственных программ возможного увеличения мощности и выработки малыми ГЭС за счет строительства новых, модернизации и расширения существующих. Одна из программ предусматривает сооружение МГЭС (в США) суммарной мощностью: к 2000г. - 2000МВт, к 2020г. - 5000МВт, что позволит получить на них около 200 млрд.кВт ч. электроэнергии и сберечь 60 млн.т условного топлива.

В Швеции действуют 1200 МГЭС, предполагается еще построить 250 МГЭС мощностью 100...1500 кВт.

Во Франции рассматривается возможность сооружения еще 1000 МГЭС.

В Японии к настоящему времени практически не осталось неиспользованных рек для строительства высоко- и средненапорных ГЭС, поэтому большое внимание уделяется проектированию ГЭС с напором менее 25м с установкой на них горизонтальных прямоточных агрегатов.

Удельный вес мощности МГЭС в объединенных энергосистемах развитых стран мира невелик. Вместе с тем, если принять во внимание большую роль гидроэлектростанций в обеспечении надежности работы энергосистемы, станет понятным целесообразность использования наряду с крупными ГЭС мощности малых ГЭС. Имеются прогнозы, что мощность МГЭС в США в перспективе может достигнуть 50% мощности всех иных ныне действующих ГЭС.

Мировой опыт проектирования и строительства МГЭС показывает, что основными направлениями повышения их экономичности являются: отказ от индивидуального проектирования основных сооружений и технического оборудования, переход на применение типовых проектов с использованием унифицированных элементов строительных конструкций и применение серийного, преимущественно полностью автоматизированного технолого-гического оборудования. Такой подход обеспечивает экономию капитальных и эксплуатационных затрат на 12...30%.

На территории Беларуси начало строительства малых ГЭС относится к 1935 году, а в 1938 году дала ток первая в республике ГЭС "Новый Шлях" на р.Усяже Минского района мощностью 35 кВт.

Энергетическое освоение рек в республике в 40...50-ых годах получило развитие лишь за счет использования малых рек. Самой крупной ГЭС является Осиповичская мощностью 2,2 тыс. кВт, затем Чигиринская мощностью 1,5тыс. кВт. Мощность государственных ГЭС составляла порядка 200... 700 кВт., колхозных и межколхозных - 50...200кВт.

Всего в республике построено и действовало 179 гидроэлектростанций общей установленной мощностью около 21,0 тыс. кВт и выработкой электроэнергии - 88 млн. кВт ч.

В настоящее время более 95% ранее построенных малых ГЭС списано. Большинство из них составляет мелкие ГЭС мощностью 50...100 кВт, принадлежавшие колхозам и совхозам.

По состоянию на 1.01.98 года в системе постоянно работало 12 малых ГЭС суммарной мощностью 6,9 тыс. кВт.

В 1988...89 годах обследовано 15 малых ГЭС системы Белэнерго, в том числе 6 МГЭС действовавших и 9 списанных. Оценка обследованных малых ГЭС показало: большинство действующих ГЭС имеет изношенное оборудование, которое может выйти из строя в любое время, на списанных ГЭС оборудование либо вышло из строя, либо демонтировано, гидротехнические сооружения требуют реконструкции, многие находятся в аварийном состоянии.

Так возможность маневрирования затворами и отсутствие должной эксплуатации привело на Яновской ГЭС Островецкого района весной 1994 года к прорыву земляной плотины, что нанесло значительный ущерб народному хозяйству района.

На Тетеринской ГЭС Круглянского района произошло откалывание монолитного бетонного бычка и только случайность спасла от обрушения бычка и от катастрофического сброса водохранилища.

На территории Беларуси выделены 6 водохранилищ при техническом потенциале более 500 тыс. кВт.ч. в год со следующими удельными затратами на 1 кВт мощности (в ценах 1984 года):

Вилейское в-ще	Э=3,87 млн.кВт.ч.	К.уд= 138руб/кВт
Ольховское в-ще	Э=1,16 "-	К.уд=928 "-
Комсомольское озеро	Э=1,34 "-	К.уд=256 "-
Солигорское в-ще	Э=1,64 "-	К.уд=423 "-
Локтыши	Э=0,30 "-	К.уд=1086 "-
Любанское в-ще	Э=0,45 "-	К.уд=1296 "-

Суммарная установленная мощность по 6 водохранилищам составит 4,07тыс. кВт (по Вилейскому в-щу $N_{уст}=1,9$ тыс.кВт) и суммарная выработка 8,7 млн.кВт. ч. Преобладающие напоры на рассмотренных ГЭС составляют 3 - 10м.

Потенциальная мощность среднегодового стока с территории республики оценивается в размере 989 тыс.кВт, в том числе мощность рек - 854 тыс.кВт. Потенциальная энергия среднегодового стока равна соответственно 8,7 и 7,4 млрд.кВт.часов. В настоящее время используется только 17,7 млн.кВт.ч. Потенциал в 148 млн.кВт.часов пригоден к техническому использованию, при этом экономия условного топлива составит 44,3 тысяч тонн в год.

В соответствии с Рабочим планом разработки технико-экономического расчета по более широкому использованию гидроэнергетики в республике (поручение СМ БССР от 6 августа 1987 года N14) институт "Белгипроводхоз" принял участие в разработке разделов ТЭР целесообразности восстановления, реконструкции и технического перевооружения гидроэлектростанций, принадлежащих Белглавэнерго, касающихся гидротехнической и строительной частей гидроузла. Проведен краткий анализ существующих напорных водохранилищ и прудов для размещения на них малых ГЭС. Изучены имеющиеся материалы по потенциальным возможностям гидроэнергетических ресурсов республики, наличия гидромеханического и энергетического оборудования. В 1993... 1996 годах институтом разработана необходимая проектно-сметная документация на реконструкцию и восстановление Добромысленской, Рачунской и Тетеринской ГЭС.

Из-за отсутствия финансирования и необходимой номенклатуры гидросилового оборудования реконструкция существующих ГЭС ведется низкими темпами. К настоящему времени только 8 малых ГЭС реконструированы (Жемыславльская ГЭС Вороновского р-на, ГЭС Войтовщина Гродненского р-на, Гонолес Минского р-на, Клястицкая ГЭС Россонского р-на, Лохозвинская ГЭС Барановичского р-на, Тетеринская ГЭС Круглянского района, Богинская ГЭС Браславского р-на, Добромыслянская ГЭС Лиозненского р-на).

Ведется проектирование и строительство малой ГЭС на Вилейском водохранилище Вилейского р-на, Ольховской ГЭС и Яновской ГЭС Островецкого

р-на, Гомельской ГЭС Полоцкого р-на, Рачунской ГЭС Сморгонского р-на, Новоселковской ГЭС Дятловского р-на, Лукомльской ГЭС Лиозненского р-на.

На реконструированных ГЭС произведена замена электрического и гидроэнергетического оборудования и проведен капитальный ремонт гидротурбин. Однако восстановление существующего оборудования не соответствует современной концепции выработки на ГЭС максимального количества электроэнергии при минимальных эксплуатационных затратах. Оборудование громоздкое, материалоемкое, сложное в эксплуатации.

Современное гидроэнергетическое оборудование в виде моноблоков ГЭУ-100, не требующее постоянного присутствия эксплуатационного персонала, разработанное и выпускаемое Промышленным союзом «Энергия» г.Гродно, проходит испытание на Яновской и Ольховской ГЭС Островецкого района.

Литература

1. Володин В.В., Хазановский П.М. «Энергия, век двадцать первый: Научно-художественная литература». – М.: Дет. лит., 1989г.
2. Андрижиевский А.А., Володин В.И. «Энергосбережение и энергетический менеджмент». – Мн: «Высшая школа» 2005г.
3. Журнал «Экономика Беларуси» - №3(4)/2005г.
4. Щавелев Ю. С. И др. – 2-е изд. – Л.: Энергоиздат, 1981г.