

**А.И.Смирнов,**  
к.т.н., директор  
НПООО «Малая энергетика»



**С.П.Гатилло,**  
к.т.н., гл. специалист  
НПООО «Малая энергетика»



# ПЕРСПЕКТИВЫ РЕАЛИЗАЦИИ ГИДРО- И ВЕТРОЭНЕРГОПОТЕНЦИАЛА В БЕЛАРУСИ

## Малая гидроэнергетика – большие перспективы

В настоящее время малая гидроэнергетика как область энергетического строительства переживает в Беларуси уже третий виток в истории своего развития.

Начало использования энергии рек Беларуси можно отнести к XII—XIII вв. Это было связано со строительством водяных мельниц (фото 1).

Массовое строительство гидроэлектростанций, в основном малых, было начато с 1935 г. Ряд гидроэлектростанций был создан путем реконструкции бывших мельниц. При этом водяные турбины с низким коэффициентом полезного действия заменялись на новые. К началу 40-х годов XX века на территории Беларуси насчитывалось 1094 гидросиловых установок с суммарной мощностью около 15 тыс. кВт. В основном это были водяные мельницы, реже гидроэлектростанции малой мощности.

В первые годы после войны многие гидроэлектростанции были восстановлены. В 1954 г. дала ток самая крупная на то время в Беларуси Осиповичская ГЭС (р. Свислочь, Днепр) мощностью 2250 кВт, на которой установлено три гидроагрегата фирмы «Фойт» (Австрия). Эта станция работает по сей день и представлена на фото 2.

Всего по Беларуси к концу 1956 г. насчитывалось 162 гидроэлектростанции общей установленной мощностью 11854 кВт.

Однако по мере развития централизованного энергоснабжения и строительства крупных тепловых электростанций более 95% действующих малых ГЭС были выведены из эксплуатации



Фото 2. Осиповичская ГЭС

и демонтированы. При этом основная часть малых ГЭС была ликвидирована из-за высокой себестоимости вырабатываемой электроэнергии и трудностей эксплуатации, и только немногие более совершенные и крупные ГЭС были подключены к энергосистеме.

На начало 1991 г. на территории Республики Беларусь действовало всего шесть малых ГЭС при суммарной мощности 6 тыс. кВт: Клястицкая (р. Ницца, Зап. Двина), Волпянская (р. Россь, Неман), Гезгальская (р. Молчадь, Неман), Осиповичская (р. Свислочь, Днепр), Тетеринская и Чигиринская (р. Друть, Днепр).

В конце 80-х – в начале 90-х годов как во всем мире, так и в нашей республике начался третий этап развития малой гидроэнергетики, обусловленный главным образом задачами экономии органического топлива и повышения экологической эффективности возобновляемых, в первую очередь гидроэнергетических, ресурсов. Кроме того, современные достижения техники в области автоматики и средств управления позволяют преодолеть определенные недостатки, свойственные ранее действующим малым ГЭС, обеспечить их полную автоматизацию и улучшить показатели рентабельности за счет существенного сокращения эксплуатационных затрат.

Надо сказать, что в Беларуси насчитывается более 20,8 тыс. рек и ручьев общей протяженностью 90,8 тыс. километров. Их суммарный сток составляет 58 кубических километров. К наиболее крупным рекам относятся Днепр, Неман, Припять, Западная Двина, Сож, Березина.

По центру Беларуси проходит водораздел между бассейнами Балтийского и Черного морей (примерно 45 процентов балтийского речного стока, 55 процентов черноморского). Реки у нас только рождаются, они не так многоводны, поэтому получить на ГЭС относительно большие мощности невозможно без образования крупных водохранилищ. На рис. 1 показаны основные реки Беларуси.

В настоящее время в стране работает более 40 малых ГЭС общей установленной мощностью около 16000 кВт.

За последние годы было принято несколько программ строительства ГЭС в Беларуси. В соответствии с самой последней из них, Государственной программой строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Бе-

Рис. 1. Карта основных рек Беларуси



Фото 1. Одна из сохранившихся водяных мельниц Беларуси – на фото справа

ларусь от 17 декабря 2010 г., ставится задача строительства в 2011—2015 годах 33 гидроэлектростанций общей мощностью 102,1 МВт. В их числе четыре крупных ГЭС на реках Неман и Западная Двина суммарной мощностью 99 МВт.

В рамках государственной программы под- ходит к окончанию строительство Гродненской ГЭС мощностью 17 МВт, построено несколько малых ГЭС мощностью до 1 МВт. Начинается строительство Полоцкой ГЭС на р. Западная Двина мощностью 22 МВт. Планируется ввод Немновской ГЭС (20 МВт) и Витебской ГЭС (40 МВт).

В случае успешного выполнения программы с учетом ежегодной выработки электроэнергии на существующих ГЭС производство электроэнер- гии на ГЭС Беларуси к 2015 году будет со- ставлять порядка 510 млн кВт·ч.

На более поздний период (до 2020 года) также намечено строительство ряда новых круп- ных ГЭС на реках Днепр и Западная Двина. Среди них Бешенковичская ГЭС (30 МВт), Оршанская ГЭС (5,7 МВт), Речицкая ГЭС (4,6 МВт), Верхне- двинская ГЭС (20 МВт), Шкловская ГЭС (4,9 МВт), Могилевская ГЭС (5,1 МВт). С вводом их в эксплуатацию годовая выработка электроэнер- гии ГЭС может составить 860 млн кВт·ч.

Кроме указанных выше относительно крупных для Беларуси ГЭС, в ближайшие 10 лет достаточно реально сооружение ряда малых ГЭС на суще- ствующих водохранилищах, на притоках основ- ных рек (Неман, Западная Двина, Днепр), а так- же на промышленных водосбросах, в частности, на очистных сооружениях. В государственной про- грамме указано более 70 возможных мест раз- мещения таких малых ГЭС.

Проведенные исследования показали, что для большинства ГЭС число часов использова- ния максимума установленной мощности лежит в пределах 4500 – 5000 ч/год.

Запроектированные и построенные ГЭС от- носятся к низконапорным, и поэтому удельная стоимость, то есть стоимость, приходящаяся на 1 кВт установленной мощности, объективно не может быть низкой. Последние по времени про- работки указывают на увеличение удельной стои- мости до 5,0—6,5 тыс. долларов США/кВт.

Если рассмотреть вопрос срока службы ГЭС, то при хорошем уровне обслуживания сооруже- ний гидроузла и оборудования, а также при установке качественного оборудования срок ра- боты ГЭС может превысить 50—60 лет (например, упомянутая выше действующая Осиповичская ГЭС на р. Свислочь).

Одним из дальнейших направлений развития гидроэнергетики Беларуси может стать строи- тельство гидроаккумулирующей электростанции. На протяжении последних десятилетий этот во- прос прорабатывался специалистами не один раз, намечено несколько перспективных площадок. При определенных сценариях развития генери- рующих мощностей объединенной энергосис- темы Беларуси, например, при вводе в экс- плуатацию атомной электростанции и возник- новении необходимости выравнивания суточного графика нагрузки строительство ГАЭС может ока- заться самым эффективным решением.

Программой определено, что потенциальная возможная мощность ГЭС на всех водотоках Республики Беларусь составляет 850 МВт, в том числе технически доступная – 520 МВт, экономически целесообразная – 250 МВт.

### Куда ветер дует

Наметились положительные сдвиги, но, к со- жалению, недостаточно кардинальные, и в ве- трозенергетическом направлении использования местных энергоисточников. Как и во всех странах Европы, в прошлые века ветряные мельницы строились в Беларуси повсеместно. К сожалению, строительство современных ВЭУ в Беларуси нео- правданно замедляется. Это происходит в наи- большей степени по субъективным и организа- ционным причинам.

Реальный длительный опыт внедрения ВЭУ – это опыт, полученный в результате сооружения двух ВЭУ в поселке Занарочь Минской области. Установки запроектированы и сооружены в 2000—2002 гг. по инициативе Белорусского от- деления Международной академии экологии и благотворительных организаций Германии. Мощ- ность установок 250 кВт и 600 кВт.

Судя по доступным данным, их коэффициент использования энергии ветра оказался весьма вы- соким, что свидетельствует о перспективности применения ВЭУ в республике, разумеется, при их рациональном размещении, что является клю- чевым вопросом.

В Беларуси выполняются исследования и ве- дется работа по созданию ВЭУ собственного про- изводства, в первую очередь небольшой, до 1 МВт, мощности. Например, был изготовлен опытный образец роторной ветроэнергетической установки ВЭУ-250 на эффекте Магнуса. Установка работала периодически в течении шести лет в щадящем ре- жиме.

Кроме того, были изготовлены три ветроэ- нергетических установки А-77 мощностью 77 кВт. Они установлены в Кореличском районе Гродненской области (фото 3).

Изготовлены также несколько ветроэнерге- тических установок малой мощности. Они про- ходят испытания на полигоне Волма Междуна- родного государственного экологического уни- верситета имени А.Д. Сахарова под Минском.

В Могилеве смонтированы и производят элек- троэнергию несколько частных ВЭУ (ООО «Тай- кун») мощностью 10 кВт, 80 кВт и 2х400 кВт ево- пейского производства.

В 2011 году закуплена и смонтирована не- далеко от Новогрудка современная ВЭУ фирмы HEAG (КНР) мощностью 1,5 МВт. За первый год работы установка показала очень хорошие экс- плуатационные качества, причем коэффициент ис- пользования установленной мощности был равен 31,7% при продолжительности использования установленной мощности более 2700 часов.

Этот опыт подтверждает высокую эффек- тивность использования в Беларуси современных ВЭУ, необходимость поиска лучших мест разме- щения отдельных ВЭС и ветропарков.

Развитие и использование ветроэнергетиче-

ского потенциала предусмотрено принятой 24.12.2010 Республиканской программой энер- госбережения на 2011—2015 годы. Указано, что на территории Беларуси выявлено 1840 площа- док для размещения ветроустановок с теорети- чески возможным потенциалом более 1600 МВт.

Почему же процесс внедрения ВЭУ шел так медленно?

С одной стороны, бытовало мнение, что ве- трозенергетический потенциал в республике крайне мал. Действительно, Беларусь не явля- ется морской державой, и рассчитывать на большие или тем более глобальные энергетиче- ские ветровые возможности не приходится. Однако на самом деле имеющийся ветропо- тенциал не меньше, чем, например, в конти- нентальной части Европы, в Германии, где плотность застройки и стоимость земли гораздо выше, но где установлены сотни специально сконструированных ветроагрегатов т.н. кон- тинентального исполнения.

В свое время институт «Белэнергопроект», исходя из анализа картографического матери- ала, выполнил очень большую работу по оценке ве- трозенергетического потенциала по всем областям. В ней были проанализированы возможные пло- щадки с привязкой к холмам и возвышениям, про- считаны скорости ветра на высоте оси ветроко- леса от 50 до 100 м. ▶



Фото 3. Ветроэнергетическая установка мощностью 77 кВт в Кореличском районе