

Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 06.05.2015, 5/40478. Дата доступа 22.04.2019

6. Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г. № 1982-ХП «Об охране окружающей среды» // КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2019.

7. Кодекс Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. № 425-3 // КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2019.

8. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17 июля 2008 г. № 1042 «Об утверждении Положения о порядке исчисления размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде, и составления акта об установлении факта причинения вреда окружающей среде» // КонсультантПлюс: Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2019.

УДК 631.15:33

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

**Королевич Н.Г., к.э.н., доцент, Оганезов И.А., к.т.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск*

**Ключевые слова:** энергия, гидроэнергетика, район, экономия, эффективность, конкурентоспособность.

**Key words:** energy, hydropower, district, economy, efficiency, competitiveness.

**Аннотация:** Рассматриваются основные показатели инвестиционных проектов, связанных с строительством новых гидроэлектростанций в Витебской области. Приведены основные сведения о замещении импортных топливно-энергетических ресурсов, а также раскрыто социально-экономическое значение данных проектов для развития сельских территорий региона.

**Summary:** The main indicators of investment projects related to the construction of new hydroelectric power plants in the Vitebsk region are considered. The basic information about the substitution of imported fuel and energy resources, as well as the socio-economic importance of these projects for the development of rural areas of the region.

Концепцией энергетической безопасности Республики Беларусь, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23 декабря 2015 года № 1084, предусмотрено к 2020 году обеспечить долю первичной энергии из возобновляемых источников энергии в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов не менее 6 %[1].

Важная экономическая особенность эксплуатации ГЭС - высокая производительность при отсутствии необходимости в топливе и небольших затратах труда. Это определяет и низкую себестоимость выработанной гидроэлектростанциями энергии – она дешевле произведенной на крупной тепловой электростанции. Кроме того, эксплуатация новых ГЭС снижает потребление экспортируемого природного газа, что позволяет повысить энергетическую безопасность нашей страны.

Архитектурный проект Полоцкой ГЭС был разработан РУП «Белнипиэнергопром». Финансирование комплексного строительства гидроузла ГЭС, включая проектирование, строительство, поставку оборудования, пусконаладочные работы, обучение персонала, осуществлялось в рамках кредитного договора между Евразийским банком развития (ЕАБР) и РУП «Витебскэнерго», который был взят под гарантии Правительства Республики Беларусь, а также за счет собственных средств РУП «Витебскэнерго» [2].

Возведение стратегически важного для республики объекта началось в 2011 году. Тендер выиграло внешнеэкономическое объединение «Технопромэкспорт» (Российская Федерация). В строительстве гидроэлектростанции помимо российской компании участвовали представители чешской компании Mavel, чье оборудование было установлено на ГЭС, более десятка белорусских субподрядных организаций поставщиков оборудования. Среди них ОАО «Гроднопромстрой», ОАО «Управление механизации-88», ОАО «Минскпромстрой», ОАО «Белэлектромонтажналадка», ОАО «Промтехмонтаж», ООО «Свидравина», ОАО «Нефтезаводмонтаж» (г. Новополоцк), НМУ «Трест Белсантехмонтаж № 1» и другие предприятия РБ. Полоцкая ГЭС стала первой «ступенькой» будущего каскада Западной Двины. Установленная электрическая мощность Полоцкой ГЭС – 21,66 МВт. Такой она может быть в условиях «большой воды». Мощности новой станции в этих условиях может хватить для того, чтобы полностью обеспечить электроэнергией потребителей Россонского, Ушачского, Лепельского и Чашникского районов Витебской области[3].

Строительство Полоцкой ГЭС – один из самых сложных инвестиционных проектов в Витебской энергосистеме. В соответствии с введенными в Республике Беларусь новыми нормами проектирования при строительстве данного объекта пришлось перейти от десяти- к шестипролетной водосливной плотине с шириной пролетов по 20 м с установкой сегмент-

ных затворов. Все это привело к значительным изменениям как конструктивных решений водосливной плотины и здания ГЭС, так и состава оборудования, смонтированного на объекте. Поэтому существенно изменился и объем выполняемых работ.

Чтобы реализация проекта продвигалась и была завершена, порой приходилось принимать нестандартные решения. Так, первоначальным архитектурным проектом предусматривалось сооружение гидроузла Полоцкой ГЭС в два этапа с выделением участка реки шпунтовой перемычкой и поэтапным возведением здания гидроэлектростанции и водосливной плотины. При таких условиях обеспечение безопасности работ по возведению гидроузла требовало значительных финансовых средств. В связи с этим было принято решение строить ГЭС в один этап в общем котловане с использованием обводного канала для пропусков расхода реки. Это позволило безопасно и в максимально короткие сроки осуществить качественное строительство. При этом было реализовано большое количество удачных технических решений, связанных с применением современного технологического оборудования, что дало возможность не допустить увеличения стоимости строительства Полоцкой электростанции и выполнить все работы в установленный срок.

Основное гидросиловое оборудование для Полоцкой ГЭС – пять гидротурбин с генераторами, вспомогательным оборудованием и системой управления, – поставила чешская фирма Mavel. Поставщиком гидромеханического оборудования является ГидроЭнергоМаш» (Россия).

Ввод Полоцкой ГЭС в эксплуатацию стал знаменательным событием как для РУП «Витебскэнерго», так и в целом для Белорусской энергосистемы.

Витебская ГЭС – самая мощная гидроэлектростанция в Беларуси. Ее установленная электрическая мощность – 40 МВт. Этого достаточно, чтобы обеспечить электроэнергией потребителей Витебского района.

К реализации инвестиционного проекта по строительству этой ГЭС «Витебскэнерго» приступило в 2010 году. Генеральным подрядчиком выступила «Китайская национальная корпорация по электрооборудованию» (CNEEC). Контрактом были предусмотрены выполнение организационно-технических мероприятий, проектирование, поставка и монтаж оборудования, пусконаладочные и режимно-наладочные работы, испытания, обучение персонала, ввод станции в эксплуатацию и техническое обслуживание в гарантийный период [3]. Специалисты этой же компании обслуживали объект на этапе строительства совместно с витебскими коллегами. Всего на объекте было задействовано более 10 проектных, строительных и электротехнических организаций. Проектные работы по строительству схемы выдачи мощности и связи с энергосистемой выполнили специали-

сты РУП «Белэнергосетьпроект», по строительству гидроузла – Пекинский проектный изыскательский институт, адаптацией проекта занималось РУП «Белнипиэнергопром».

Возведение Витебской ГЭС было начато в апреле 2013 года. В течение всего года велись подготовительные работы: строились дороги, производственная база, другие объекты инфраструктуры, а также обводной канал. В мае 2014 года на этот канал был переключен сток реки после ее перекрытия, а в марте 2016 года уже был начат монтаж гидросилового оборудования на Витебской ГЭС: в здании станции установили четыре горизонтальных капсульных гидроагрегата мощностью по 10 МВт[2].

Этапы работ, включающие создание ложа водохранилища, строительство схемы выдачи мощности и связи с энергосистемой, осуществлялись в конце 2016 – начале 2017 года. Подпорные сооружения ГЭС образуют водохранилище площадью 822 га и объемом 4,1 млн. м<sup>3</sup>, максимальной шириной 420 м и максимальной глубиной 14 м.

Гидроузел станции состоит из четырех гидроагрегатов мощностью 10 МВт каждый. Кроме того, здесь построены водосливная и земляная плотины, открытое распределительное устройство – 110 кВ и судоходный шлюз. Обслуживанием объекта на этапе строительства совместно со специалистами РУП «Витебскэнерго» занимались представители компании СНЕЕС, чье оборудование установлено на ГЭС. Всего на данном объекте были задействованы более десятка проектных, строительных и электротехнических организаций[2].

В числе основных целей проекта – замещение импортируемых топливно-энергетических ресурсов, борьба с наводнениями, ирригация и обустройство зоны отдыха на водохранилище. Годовая выработка электроэнергии на Витебской ГЭС составляет в среднем 138 млн. кВт·час. Обслуживают новую станцию около 30 чел. [1-2].

Энергетики Витебской области впервые принимали участие в реализации проектов такого высокого уровня сложности, как строительство гидроэлектростанций. Для реализации обоих проектов были сформированы команды, куда вошли представители управления инвестиций и капитального строительства РУП «Витебскэнерго» и специалисты технических служб РУП «Витебскэнерго», а также работники филиалов – Полоцких и Витебских электрических сетей. Благодаря высокому профессионализму, четкой и слаженной работе коллектива все возникающие трудности удалось решить, важные и значимые инвестиционные проекты сданы в установленные сроки.

Персонал для двух ГЭС подготовлен и успешно выполняет свои обязанности. Специалисты Полоцкой ГЭС стажировались на Гродненской гидроэлектростанции, где установлено аналогичное чешское оборудование.

Инженеры службы средств диспетчерского и технологического управления и телемеханики прошли обучение в Чехии по вопросам системы управления, SKADA, защит и возбуждения генераторов и получили сертификаты чешской компании Mavel. На Витебской ГЭС установлено новое для Беларуси оборудование, аналогов которому в стране нет. Поэтому персонал проходил стажировку в Китае на ГЭС с гидроэнергетическим оборудованием того же типа.

Строительство гидроэлектростанций на реке Западная Двина позволило снизить себестоимость электрической энергии и повысить энергобезопасность Республики Беларусь за счет вовлечения в топливно-энергетический баланс возобновляемых энергоресурсов. Объем экологически чистой электроэнергии при реализации проектов строительства Полоцкой и Витебской ГЭС составил не менее 250 млн. кВт-ч, а экономия импортируемого топлива – более 70 тыс. т у.т. в год [2].

Ввод в эксплуатацию как Полоцкой, так и Витебской ГЭС имеет чрезвычайно большое значение и для социально-экономического развития сельских населенных пунктов Витебской обл. Реализация плана строительства каскада ГЭС выгодна государству. И это не измеряется лишь выработкой от производства электроэнергии. Возведение станций на самой большой в области реке Западная Двина, потенциал водных ресурсов которой ранее не использовался в энергетике дает новый импульс развитию сельских территорий Придвинья. И здесь, речь идет не только о выработке экологичной и относительно дешевой электроэнергии. Не менее важно и то, что в Придвинском крае после возведения ГЭС появились условия для развития транспортного речного судоходства. А созданные водохранилища позволяют не только накапливать воду и использовать ее для нужд станций, но и предоставляют дополнительные возможности для развития туристической инфраструктуры, в частности агроэкотуризма, строительства объектов отдыха, детских здравниц. Все это будет стимулировать развитие северного региона РБ [3].

### **Список использованной литературы**

1. Королевич, Н.Г. Повышение эффективности использования нетрадиционных энергетических ресурсов в Республике Беларусь / Н.Г. Королевич, И.А. Оганезов // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Управління розвитком соціально-економічних систем» (присвяченої 70-річчю кафедри організації виробництва, бізнесу та менеджменту). – Харків: ХНТУСГ, 2018. – С. 57–59.

2. Оганезов, И.А. Повышение эффективности использования нетрадиционных энергетических ресурсов в Республике Беларусь / И.А. Оганезов // Економічний розвиток держави та її соціальна стабільність: матеріали II

Міжнародної науково-практичної конференції, 15 травня 2018 р. – Ч. 1. – Полтава: ФОП Пусан А.Ф., 2018. – с. 158-160.

3. Оганезов, И.А. Пути повышения эффективности использования нетрадиционных энергетических ресурсов в Республике Беларусь / И.А. Оганезов // Материалы 16-й Международной научно-технической конференции (71-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов и аспирантов БНТУ) в 4 томах – Т.4./ отв. ред. С.В. Харитончик и др. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 145.

**УДК 631.15:33**

### **МЕСТНЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ В ОРГАНИЗАЦИЯХ АПК ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Королевич Н.Г., к.э.н., доцент, Оганезов И.А., к.т.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г.Минск*

**Ключевые слова:** энергия, топливо, энергетика, ресурсы, замещение, экономия, эффективность

**Key words:** energy, energy, fuel, energy, resources, replacement, economy, efficiency

**Аннотация:** Рассматриваются основные показатели эффективности использования Калинковичской мини-ТЭЦ в Гомельской области Республики Беларусь. Определены размеры общей расчетной годовой экономия энергоресурсов при реализации проекта и себестоимость 1 Гкал получаемого тепла Калинковичской мини-ТЭЦ на местных видах топлива.

**Summary:** The main indicators of efficiency of use of the Kalinkovichi mini-CHP in the Gomel region of the Republic of Belarus are considered. The size of the total estimated annual energy savings during the project implementation and the cost of 1 Gcal of heat received at the Kalinkovichi mini-CHP using local fuels have been determined.

Республика Беларусь (РБ) не обладает достаточными для полного обеспечения экономики и социальной сферы собственными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР), значительную их часть стране приходится импортировать [1]. В этих условиях использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ) является одним из актуальных направлений