

2. Гатина, Л. И. Стратегическое планирование развития предприятия: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / Л. И. Гатина. – Казань: Казанский нац. исслед. технол. ун-т, 2012. – 144 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62291.html>. – Дата доступа: 07.02.2023.

3. Лапко, К. С. Анализ и развитие модели жизненного цикла предприятия [Электронный ресурс] / К. С. Лапко, Е. В. Муратова. – Режим доступа: <http://www.be5.biz/ekonomika1/r2011/1062.html>. – Дата доступа: 09.02.2023.

4. Милешко, Л. П. Экономические проблемы обеспечения экологической безопасности / Л. П. Милешко, Е. Л. Михайлова // Управление экономическими системами. – 2018. – № 5 (111) – С. 34.

5. SWOT-анализ [Электронный ресурс] // Студент: официальный сайт. – 2020. – Режим доступа: <http://swotanaliz.ru/teor.html>. – Дата доступа: 07.02.2023.

6. Спиридонова, Е. В. PEST-анализ, как главный инструмент анализа факторов дальнего окружения [Электронный ресурс] // Современные научные исследования и инновации: официальный сайт. – 2020. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2017/03/79940>. – Дата доступа: 07.02.2023.

УДК 631.15:33

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВИДОВ ТОПЛИВА В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ**

*Королевич Н. Г., канд. экон. наук, доцент*

*Оганезов И. А., канд. техн. наук, доцент*

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь*

*Буга А. В., канд. экон. наук, доцент*

*Северо-Западный институт управления –  
филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте Российской Федерации»,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация*

**Ключевые слова:** топливо, торф, замещение, продвижение, эффект.

**Аннотация.** Исследованы основные перспективы использования местных видов топлива в сельских населенных пунктах Республики Беларусь. Представлены основные показатели эффективности внедрения ряда инвестиционных проектов на котельных на местных видах топлива в г. Барань Оршанского района, г. п. Коханово, г. Толочин Толочинского района Витебской области, в г. Крупки Крупского района и в д. Старина Минского района Минской области.

## EFFICIENCY OF THE USE OF LOCAL RURAL FUELS

*Korolevich N. G., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*

*Oganezov I. A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*Belarusian State Agrarian Technical University,*

*Minsk, Republic of Belarus*

*Buga A. V., Candidate of Economic Sciences, Associate Professor*

*North-West Institute of Management branch of RANERA,*

*Saint-Petersburg, Russian Federation*

**Keywords:** fuel, peat, substitution, promotion, effect.

**Summary.** The main prospects for the use of local fuels in rural areas of our republic have been studied. The main indicators of the effectiveness of the implementation of a number of investment projects at boiler houses using local fuels in the city of Baran, Orsha district, the town of Kokhanovo and the town of Tolochin, Tolochin district, Vitebsk region, in the town of Krupki, Krupki district, and in the village of Starina, Minsk district, Minsk region.

**Введение.** Одной из основных задач энергетической политики Республики Беларусь наряду с устойчивым обеспечением страны энергоносителями является создание условий для функционирования и развития экономики при максимально эффективном использовании топливно-энергетических ресурсов. Главой нашего государства в сфере энергосбережения поставлены задачи по сдерживанию роста валового потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и сближению энергоемкости валового внутреннего продукта Беларуси со среднемировым значением этого показателя, а также максимально возможному вовлечению в топливный баланс страны собственных ТЭР, в том числе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), значительная часть из которых расположена в сельской местности.

В 2023 г. в Беларуси запланирован ввод в эксплуатацию 16 энергоисточников на местных ТЭР суммарной тепловой мощностью 65,6 МВт, что позволит увеличить объем использования местных ТЭР на 18,8 тыс. т условного топлива. Поэтому данные обстоятельства должны также способствовать и развитию местных видов топлива (МВТ) на сельских территориях республики [1–3].

**Основная часть.** В настоящее время торф, добываемый на болотах Дубровенского и Толочинского районов Витебской области, используется на Белорусской ГРЭС, расположенной в Ореховске Оршанского района, и мини-ТЭЦ «Барань», а также в котельных ЖКХ в Дубровно,

Толочине и Коханово. За прошедшие годы здесь был создан единый завершающий производственный цикл, который включает этапы разработки, добычи, доставки торфяного топлива, а также производства тепловой и электрической энергии и ее транспортировки потребителям.

Около 70 тыс. т торфа планирует добыть в 2023 г. РУП «Витебскэнерго». Большая его часть в количестве 65 тыс. т должна пойти на топливо, 3,5 тыс. т – для сельскохозяйственных нужд и 1,5 тыс. т верхового торфа – для производства высококачественных грунтов. Разведка месторождений свидетельствует о наличии потенциальных запасов торфа в количестве 3373 тыс. т на указанных месторождениях, это соответственно в годах – около 17 лет для работы ЦПТ «Осинторф» Дубровенского района и на 83 года для ЦДиВТ «Усвиж-Бук» Толочинского района, что говорит о надежности данной сырьевой базы.

Два торфоцеха «Осинторф» и «Усвиж-Бук» специализируются на добыче торфа для топливных нужд и торфа для компостов. А месторождение «Щербинский Мох» в Дубровенском районе славится верховым торфом, который добывается исключительно резным способом, что позволяет сохранить как первозданную структуру торфа, так и в его залежи. Торфяные кирпичики вырезает специальная техника, а затем их вручную укладывают на деревянные поддоны. Этим занимаются сезонные рабочие, которых нанимает предприятие. На поддонах торф сохнет. При резке каждый кирпичик весит 25–30 кг, а выстоявшийся – 4–5 кг.

Резной торф применяется при производстве грунтов и удобрений. Продукция из него имеет подходящую для выращивания сельскохозяйственных растений крупноволокнистую и комковатую структуру. Также такое полезное ценное ископаемое используют в медицине и косметологии. Многие вещества в нем имеют бактерицидные и противовоспалительные свойства. Из торфа делают материал для перевязки ран, противовоспалительные мази и настойки. Это хорошее средство для физиотерапии. Экстракт торфа добавляют в кремы, лосьоны. В санаториях и спа-салонах нередко встречается услуга «торфяная ванна», или лечение оксидом торфа. Такая процедура снимает боли при артритах, воспалении кожи. Она улучшает кровообращение и способствует омоложению.

Верховой торф, который еще называется «белый», ранее поставлялся в Латвию и Чехию. Сейчас из-за санкций в отношении Республики Беларусь и Российской Федерации возникли проблемы с исполнением контрактов по поставке данной продукции в страны Евросою-

за. Но на нее есть спрос на других рынках сбыта: в частности, Китай проявляет интерес к покупке этого полезного ископаемого.

В настоящее время в торфоцехе «Осинторф» трудится 38 чел. без учета сезонных работников. В его эксплуатации находится более 370 га площадей торфоместорождений. Кроме собственного энергисточника ЦПТ «Осинторф» обеспечивает торфом топливным фрезерным районные котельные УП ЖКХ «Дубровно-Коммунальник» в г. Дубровно в объеме 11,0 тыс. т в год.

На сегодняшний день коллектив торфоцеха «Усвиж-Бук» насчитывает 60 чел., в его эксплуатации находится 336 га площадей на торфоместорождении «Усвиж-Бук».

Перечень выпускаемой продукции торфоцеха «Усвиж-Бук»:

– торф топливный фрезерный для пылевидного сжигания на мини-ТЭЦ и котельных;

– торф для приготовления компостов;

Основное направление использования торфа месторождения «Усвиж-Бук» – для топливных нужд. Основные технические характеристики торфа месторождения «Усвиж-Бук» приведены в таблице.

**Основные технические характеристики торфа  
месторождения «Усвиж-Бук»**

Степень разложения, %	20–40
Пнистость, %	0–1,13
Зольность, %	7–19, средняя – 12,7
Тип залежи	Низинный
Массовая доля влаги	37–48 %

Условия поставки готовой продукции – EXW, FCA, DAP-граница. Способ упаковки – навалом. Транспорт – автомобильный и железнодорожный.

Основные потребители торфа топливного фрезерного месторождения «Усвиж-Бук»:

– мини-ТЭЦ «Барань» на МВТ, в г. Барань Оршанского района, входящая в состав филиала «Белорусская ГРЭС» РУП «Витебскэнерго»;

– котельные ГП ЖКХ «Коханово-ЖКХ», расположенные в г. п. Коханово и г. Толочин Толочинского района;

– прочие потребители.

В 2022 г. объем добычи торфа составил 48,0 тыс. т, из них торфа топливного – 45,0 тыс. т, нетопливного торфа – 3,0 тыс. т.

В настоящее время на добыче торфа должна использоваться высокопроизводительная техника. Поэтому головная организация РУП «Витебскэнерго» приобрела тракторы, экскаваторы и финский комплекс, позволяющий увеличивать период добычи торфа. Для обслуживания данной современной техники требуются высококвалифицированные специалисты.

Хорошим примером эффективного использования тепловой энергии в сельских населенных пунктах является строительство в Беларуси котельной на местных видах топлива (МВТ) в г. Барань Оршанского района Витебской области. В соответствии с проектом «Строительство мини-ТЭЦ на местных видах топлива на РК «Барань» электрической мощностью 3,25 МВт» здесь было обеспечено строительство термомасляной котельной установки в составе одного котла тепловой мощностью 17,2 МВт и турбогенератора мощностью 3,25 МВт. Данная мини-ТЭЦ представляет собой автономный энергоблок, обеспечивающий производство электрической и тепловой энергии, работающий в автоматическом режиме с минимальным количеством обслуживающего персонала. Годовой эффект от реализации проекта составил 15 тыс. т условного топлива замещения природного газа, или около 2,5 млн. долл. США. Финансирование этого проекта осуществлялось за счет собственных средств РУП «Витебскэнерго» и кредитных ресурсов. Общая стоимость данного проекта составила около 15,5 млн. евро.

Строительство данной мини-ТЭЦ позволило снизить эксплуатационные затраты на теплоснабжение г. Барань за счет замещения импортируемого природного газа МВТ и вывода из эксплуатации неэффективного оборудования. В мини-ТЭЦ «Барань» применяют фрезерный топливный торф, добываемый на болотах Дубровенского и Толочинского районов, смешанный со щепой. На теплоэлектроцентрали установлен термомасляный котел. Вместо традиционного водяного пара в турбогенераторе используется силиконовое масло, а в качестве теплоносителя котельной установки применяется термомасло. Таких котлов всего два в Беларуси. Использование местных видов топлива на мини-ТЭЦ позволяет экономить примерно 9–10 млн. м<sup>3</sup> природного газа в год и полностью обеспечивать г. Барань тепловой энергией, что является важным вкладом в общую копилку энергетической безопасности нашей страны.

В КУПП «Коханово ЖКХ» недавно была проведена реконструкция центральной котельной г. п. Коханово Толочинского района, целью которой было заместить импортируемые энергоресурсы для производ-

ства тепловой энергии, повысить использование местных видов топлива (добываемого фрезерного торфа в торфоцехе «Усвиж-Бук»). В результате реконструкции котельной были установлены котлы КВ-Рм-3Т в количестве 2 шт. мощностью 6,0 МВт производства НПП ООО «Белкотломаш». Вид топлива – фрезерный торф. Годовой экономический эффект составил 521,8 т условного топлива. Срок окупаемости мероприятия – 4,9 года. После модернизации ранее установленные котлы КБНГ-2,5 используются на данной котельной в качестве резервных во время технологических остановок торфяных котлов на регламентные работы и при понижении температуры наружного воздуха ниже – 20 °С. В настоящее время котлы КВ-Рм-3Т подключены к системе теплоснабжения г. п. Коханово.

В соответствии с Государственной программой «Энергосбережение на 2021–2025 годы» недавно была проведена реконструкция центральной котельной г. Толочина Витебской области с установкой котлов мощностью 2,5 и 0,8 МВт с механизированной загрузкой топлива. В настоящее время был выполнен ремонт соответствующего оборудования, связанного с золоудалением, подачей топлива, рядом других операций. Так, себестоимость производства одной Гкал тепловой энергии по предварительным расчетам уменьшится в г. Толочине Витебской области с 173 до 140 руб., или на 19 %.

Реализация рассматриваемого проекта также способствует:

- обновлению основных производственных фондов Толочинского ЖКХ, средневзвешенный срок службы которых превышает нормативные показатели;
- снижению энергопотребления в жилом и общественном секторе, в промышленных процессах.

Что касается запасов фрезерного топлива, по расчетам специалистов, его на месторождении «Усвиж-Бук» в Толочинском районе с коэффициентом использования залежи на уровне 0,6 должно хватить не менее чем на 20 лет. По предварительным оценкам для теплоснабжения г. Толочин в год может потребоваться от 8,5 до 10 тыс. т фрезерного торфа. При необходимости автоматизированное оборудование может без вмешательства человека перейти на использование топливной щепы. Данный проект прошел экологическую экспертизу и соответствует действующим стандартам.

В настоящее время в каждом райцентре Витебской области работает по 2–3 котельных с котлами средней мощности, использующих для сжигания топливную щепу и фрезерный торф.

Кроме того, в тепловом хозяйстве Витебской области ведется планомерная модернизация резервных мощностей, работающих на МВт. Речь идет о небольших котельных с подключенной тепловой нагрузкой до 0,3 МВт, в которых устанавливаются котлы, работающие на пеллетах в автоматизированном режиме без обслуживающего персонала. Таких котельных сегодня в Витебском регионе 25. Их реконструкция и модернизация также направлены на увеличение использования МВт.

Недавно также запустили крупную котельную в г. Крупки и совсем небольшую, в д. Старина Минского района. Котельная «Амкодор-Можя» в Крупках, которая работает на фрезерном торфе, – объект довольно внушительных размеров. Здесь есть ангар, где хранятся запасы торфа, и двухуровневое помещение, там находятся три мощных котла. Их общая мощность 5 МВт. Котельная снабжает теплом целый микрорайон – 22 жилых дома и шесть объектов социальной инфраструктуры. Резервуар котла по размерам сравним с площадью небольшой однокомнатной квартиры. За технологическими процессами диспетчер наблюдает с мониторов, которые установлены на корпусе котла и в диспетчерском пункте. Для круглосуточной эксплуатации котельной ее одновременно обслуживают 4 чел. – это 3 смены, плюс резервная. Работа объекта в текущем году может позволить заменить использование 374 тыс. м<sup>3</sup> природного газа, импортируемого из России стоимостью 211 тыс. руб. В котельной за год планируется использовать 1568 т фрезерного торфа (стоимостью 85 тыс. руб.), поскольку рядом с Крупками находится местное торфопредприятие. Поэтому для этой локации использование данного вида топлива наиболее целесообразно. Расчетная экономия внедрения рассматриваемого проекта в денежном выражении оценивается специалистами на сумму 126 тыс. руб. в год.

В д. Старина Минского района более выгодным оказалось использовать пеллеты (гранулированные опилки), так как предприятие «Минскрайтеплосети», на балансе которого находится данная котельная, имеет собственное пеллетное производство. Котельную здесь построили еще в 1989 г. для отопления расположенного рядом детского сада. В ней было 2 водогрейных котла общей мощностью 1 МВт, это более чем в 2,5 раза превышало потребности здания. Недавно данное здание отреставрировали, а старые котлы заменили на два современных отечественных ТИСа. Причем для отопления детского сада хватает работы одного из них с потребляемой мощностью на 0,19 МВт тепла. В котельной тишина, периодически нарушаемая звуком поступающих из бункера в

сжигательный отсек пеллет. Очень похоже на шум зерен в кофемашине. Рабочее место оператора здесь отсутствует. Есть мастер, который контролирует сразу несколько объектов дистанционно – через соответствующее программное приложение на смартфоне. Рядом с котлами стоят емкости объемом по 1 м<sup>3</sup> пеллет, которые в бункер котла должен вовремя загружать оператор (слесарь-ремонтник), обслуживающий несколько котельных. Для их сжигания необходима температура 350 °С (для сравнения: торф сгорает при 700 °С). Больше положенного топлива в котел не может поступить, поскольку снаружи на здании стоит датчик температур, по показаниям которого компьютерная программа рассчитывает необходимое потребление пеллет. Для внештатных ситуаций здесь есть резервная передвижная система отопления. Всю ситуацию контролируют в диспетчерском пункте Минскрайтеплосетей в Заславле. С учетом сокращения численности персонала за счет автоматического режима работы на рассматриваемых объектах удалось снизить себестоимость 1 Гкал тепловой энергии с 273 до 148 руб., т. е. почти в 2 раза.

**Заключение.** Реализация в сельской местности республики рассматриваемых инвестиционных проектов по использованию МВТ позволяет выполнить сразу несколько важных задач:

- создание дополнительных квалифицированных рабочих мест;
- использование отечественных материально-технических ресурсов;
- разработка отечественного технологического оборудования;
- обеспечение дополнительных налоговых поступлений в бюджет.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа «Энергосбережение» на 2021–2025 годы (в ред. постановления СМ РБ от 24.02.2021 № 103) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gosstandart.gov.by/approved-state-program-energy-saving-for-2021-2025-years>. – Дата доступа: 24.02.2023.

2. Королевич, Н. Г. Перспективы использования местных топливно-энергетических ресурсов в сельской местности / Н. Г. Королевич, И. А. Оганезов, Т. Г. Горустович // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси: сб. науч. тр. по материалам XV Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 2 / редкол.: И. В. Шафранская (отв. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 3–10.

3. Королевич, Н. Г. Эффективность электроснабжения сельских территорий на основе «интеллектуальных сетей» SMART GRID / Н. Г. Королевич, И. А. Оганезов, А. В. Буга // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса Беларуси: сб. науч. тр. по материалам XV Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1 / редкол.: И. В. Шафранская (отв. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2022. – С. 130–137.