

# СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОКЛАДОВ

### **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ДОМА «ПАССИВНЫЙ» ДОМ**

Лойкуц Е.А., Сташкевич О.С.  
Научный руководитель - к.э.н., доцент Манцера Т.Ф.

### **АНАЛИЗ ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКИ В ЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Лихачевская А. А.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В. Н.

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «БЕЛБИОГРАД»**

Лапшина Т.С.  
Научный руководитель – старший преподаватель Кравчук Е.А.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ ИЗ НИЗКОСОРТНЫХ МЕСТНЫХ, ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ**

Данильчук В.В.  
Научный руководитель – д.т.н., профессор Бокун И.А.

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ И УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ**

Догадкина С.В., Соленик И.А.  
Научный руководитель – старший преподаватель Лапченко Д.А.

### **ПЛАНИРОВАНИЕ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ**

Левковская В.А.  
Научный руководитель - к. э. н., доцент Манцера Т.Ф.

### **ЗАВИСИМОСТЬ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОТ ЧИСЛА ЧАСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Винникова А.И.  
Научный руководитель – доцент Нагорнов В.Н.

### **ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ**

Девялтовская Л.А.  
Научный руководитель – старший преподаватель Лапченко Д.А.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ И ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Марков А.Н.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

### **ПРИВАТИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЕЁ ПРОБЛЕМЫ**

Иванович А.Д.  
Научный руководитель – старший преподаватель Кравчук Е.А.

### **МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОСВОЕНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ**

Лапшина Т.С.  
Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

### **ОПЕРАТИВНЫЙ УЧЕТ ТОПЛИВА**

Олешко И.С.  
Научный руководитель - к.э.н., доцент Манцера Т.Ф.

**ЭКОЛОГО–ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Пусь А.В.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – Д.Т.Н., ПРОФЕССОР БОКУН И.А.

**ПОТЕНЦИАЛ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП**

Шумский А.Н., Елисеева А. И.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – К.Э.Н., ДОЦЕНТ МАНЦЕРОВА Т.Ф.

**РАЗВИТИЕ ХОЛДИНГОВЫХ СТРУКТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Шавлис А.К.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ — СТАРШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КРАВЧУК Е.А.

**РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА И СТИМУЛИРОВАНИЕ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Матвейчук Д.Н., Михно Н.Ю.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – СТАРШИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КРАВЧУК Е.А.

**ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО**

Цвирко А.С.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – К.Э.Н., ДОЦЕНТ МАНЦЕРОВА Т.Ф.

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ “ЗЕЛеноЙ” ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

ЧигаК С.О.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – К.Э.Н., ДОЦЕНТ МАНЦЕРОВА Т.Ф.

**ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭНЕРГОАКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ**

Хвесько А.Д.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ - К. Э. Н., ДОЦЕНТ НАГОРНОВ В.Н.

**УЧЁТ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Наумович А.С.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – К. Э. Н., ДОЦЕНТ МАНЦЕРОВА Т.Ф.

**МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Шмакова А.Ю.  
НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ – К.Т.Н., ДОЦЕНТ НАГОРНОВ В.Н.

УДК 620.92

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ДОМА «ПАССИВНЫЙ» ДОМ

Лойкуц Е.А., Сташкевич О.С.

Научный руководитель - к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

Концепция "пассивного" дома - один из самых значительных прорывов в строительстве. Такой дом не зависит от внешних источников энергии. Это становится возможным благодаря рациональному использованию источников тепла и энергии самого дома и окружающей его территории.

Основные направления развития зданий с нулевым энергопотреблением:

- ✓ Снижение потребления тепловых ресурсов.
- ✓ Полное или частичное удовлетворение электроэнергией.
- ✓ Создания более совершенной вентиляции и теплоизоляции.
- ✓ Снижения потребления воды.

В современные энергоэффективные дома подразделяют:

Пассивный дом

Дом с нулевым энергопотреблением

Энергогенерирующий дом

Вращающийся "солнечный" дом

3-Liter-Haus.

В принципе, строительство пассивного дома возможно везде. Важно, однако, строгое соблюдение некоторых требований. Мы различаем эти требования на микро- и макро условия.

Микро условия (технические требования)

1. Теплоизоляция

- строительные конструкции с максимально повышенной теплоизоляцией (коэффициент теплопередачи не более  $0,15 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ , стремится к идеалу  $0,10 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ !);
- стыковые и переходные соединения без утечки тепла: правильный расчет либо абсолютно герметичное выполнение.

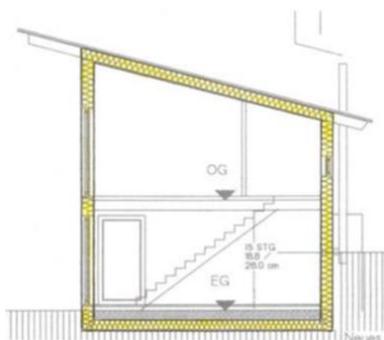


Рисунок 1. Теплоизоляция

Желтым выделен изоляционный слой, OG – второй этаж, EG – первый этаж.

2. Герметичность

- создание ограждающей герметичной оболочки;
- обеспечение герметичности всех стыковых и переходных соединений и пересечений;
- проведение в процессе строительства испытания на герметичность здания,  $n 50 = 0,6 V_{\text{общ}}/\text{час}$ ;
- координация отдельных субподрядных работ с целью обеспечения качества.

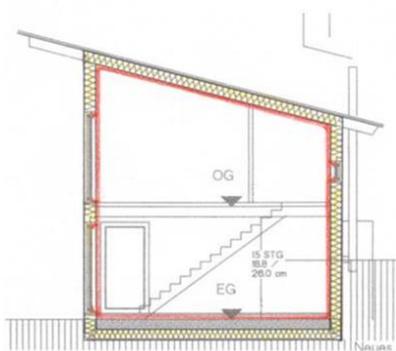


Рисунок .2 Герметичность

Красным выделен слой, обеспечивающий герметичность OG – второй этаж, EG – первый этаж.

### 3. Контролируемая вентиляция

- механический способ вентиляции;
- рекуперация тепла: устанавливать соответствующие устройства вблизи термооболочки здания, степень рекуперации не ниже 75%;
- при необходимости - дополнительная теплоизоляция центрального прибора и подогревающего элемента;
- «комфортная» вентиляция: управляется пользователем;
- как альтернативный вариант - установка земляного теплообменника.

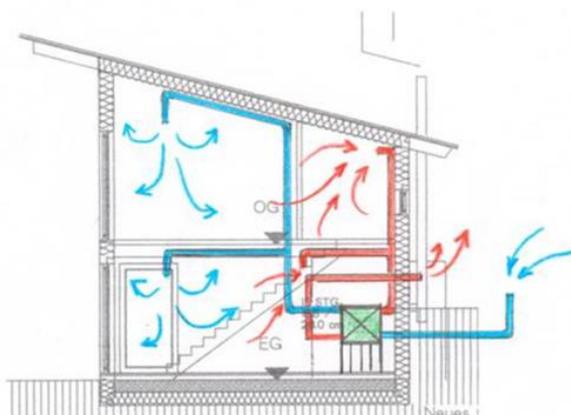


Рисунок 3. Контроль вентиляции

Голубым выделен приток воздуха, красным – вывод OG – второй этаж, EG – первый этаж.

### 4. Окна

- квалифицированная установка оконных конструкций;
- применение тройного остекления и суперизолирующих оконных.

Итак, одним из решающих факторов в строительстве пассивного дома является квалифицированное выполнение всех вышеперечисленных технических требований. Качественная реализация проекта согласно намеченному плану зависит от сплоченной работы и правильного понимания поставленных задач каждым отдельным звеном строительного процесса: строительной фирмой, специалистами по дереву, по электрике, сантехнике, вентиляции и т.д.

Макро- или внешние условия:

#### 1. Расположение и направление здания

- южное направление основного фасада (допустимое отклонение +/-30°) и большие оконные проемы, направленные на юг;

- отсутствие затененных участков с целью обеспечения пассивного накопления солнечной энергии;
- растительность, не дающая тень.

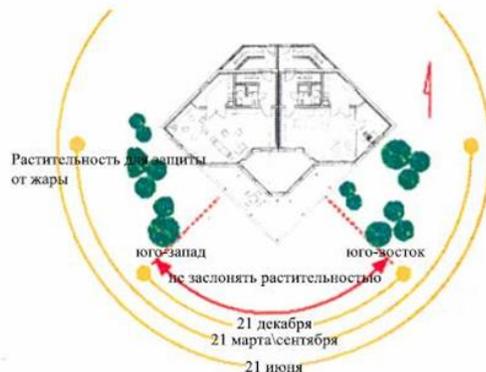


Рисунок 4. Расположение и направление здания

2. Компактность формы сооружения

- учесть фактор площади ограждающей поверхности здания (по возможности без выступающих конструкций);
- компактные формы здания, использовать возможность пристройки.

Вид	План	В разрезе	A/V
Одноквартирный дом / коттедж	1		0,98
	2		0,6
Двухквартирный жилой дом			0,6
Дом рядовой застройки			0,4
Многоквартирный дом			0,24

Рисунок 5. Компактность сооружения

В Пассивном доме отпадают затраты: на разводку водяного отопления и установки котельного оборудования, на подключение газа, емкостей для хранения топлива, расходов на чистку труб и фитингов. Стоимость же электроконвекторов, системы вентиляции и дополнительного утепления практически ниже стоимости классического отопления. А отказ от сетей газа и теплоцентралей несет в себе возможность значительно сократить себестоимость строительства.

Уникальность Пассивного дома в том, что его можно построить в "чистом" поле без использования сетей газа и теплоцентралей. Нужна только вода и электроэнергия в обычном размере 10 кВт на дом или квартиру. Этого вполне достаточно для приготовления пищи, отопления, кондиционирования, вентиляции, горячей и холодной воды. В пассивных домах часто используют альтернативные источники холодного и горячего водоснабжения. Для этого обычно используют тепловые насосы, а также солнечные водонагреватели. Первым "пассивным" домом стало здание Учебного Центра по изучению окружающей среды (Огайо, США). Причем проект постоянно совершенствуется - разработчики рассчитывают к 2020 году довести здание до климатической нейтральности, то есть оно не будет нуждаться во внешних источниках энергии и воды. Таким образом, мы стали пред фактом возможной постройки полностью энергонезависимого дома нового поколения, надёжным в эксплуатации, долговечностью более 150 лет, внутриклиматическая среда в котором является лабораторией здоровья для человека.

УДК 338.5

## АНАЛИЗ ТАРИФНОЙ ПОЛИТИКИ В ЭНЕРГЕТИКЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лихачевская А. А.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В. Н.

Особенностью работы электроэнергетических систем является неразрывность процессов производства, передачи и потребления электроэнергии. В настоящее время весьма важной становится корректировка тарифной политики. Тарифы на энергию должны восполнить все затраты, связанные с производством и передачей энергии, а также планируемые отчисления и накопления. Однако в нашей стране на протяжении долгого времени энергетическая отрасль была убыточной: доля покрытия затрат стабильно снижалась до 2012 года как в электроэнергетике, так и в теплоэнергетике. Но начиная с 2013-ого года можно отметить положительный эффект от изменения тарифной политики в стране: произошло увеличение доли покрытия затрат в электроэнергетике до 80%, и незначительное увеличение доли покрытия затрат в теплоэнергетике. Данное явление характеризуется повышением тарифов на электроэнергию и теплоэнергию. Несмотря на увеличение тарифов в бел.рублях тариф в долларах остаётся практически неизменным. Кроме этого себестоимость 1 кВт·ч электроэнергии остаётся выше, чем установленный тариф. В 2015 году Беларусь оказалась в числе европейских стран с низкими тарифами на электроэнергию для населения. Ниже ценник был только в трех странах — Украине, Казахстане и России. Дороже всего электроэнергия обходилась жителям Дании, Германии и Италии.

Также в 2015 году Беларусь вошла в число стран, в которых больше всего выросли тарифы на электроэнергию — на 16%. Лидерами по удорожанию стала Молдова (рост на 34%), а также Латвия и Лихтенштейн (в обеих странах на 20%). На противоположном полюсе в прошлом году было население Албании, тарифы для которого уменьшились на 30%, а также Мальта и Кипр (снижение на 15%).

Интересным выглядит показатель «количество электроэнергии, доступное на среднемесячный чистый заработок жителя». По оценке "РИА Рейтинг", белорусы могут купить 6075 кВт/ч. Это меньше, чем может позволить себе среднестатистический житель Европы (6 888 кВт/ч). Тем не менее белорусы по покупательной способности в отношении электроэнергии опережали 12 стран, включая Литву (3 951 кВт/ч), Чехию (5 702 кВт/ч), Хорватию (5 400 кВт/ч), Польшу (4 394 кВт/ч), Турцию (4 341 кВт/ч), Латвию (3 306 кВт/ч) и Португалию (4 638 кВт/ч).

Россияне могли позволить купить по действовавшим тарифам 9796 кВт/ч, украинцы — 6487 кВт/ч, а больше всех возможностей было у жителей Норвегии — 23 856 кВт/ч.

Стоит заметить, что с 1 января 2016 года произошло повышение тарифов на 20%. Однако это практически не изменило место нашей страны ни по одной из позиций.

Наша страна всё так же находится в лидерах стран с самыми низкими тарифами на электроэнергию для населения. При этом тарифы для промышленности гораздо выше, чем для населения. Данная ситуация - это результат социальной политики правительства, характеризующаяся введением практики перекрестного субсидирования в энергетике. Принятие этой меры было актуальным и необходимым в середине 1990-ых годов, но сейчас оно утратило свою значимость, и, наоборот, усугубило положение энергетической отрасли. Необходимо производить уход от перекрестного субсидирования — одной из ключевых проблем в энергетике. В реальности себестоимость энергии для населения получается выше себестоимости энергии, потребляемой промышленностью. Поэтому в развитых странах мира тарифы для бытовых потребителей в 1, 5..3 раза выше тарифа для промышленности. Это соответствует реальным затратам производителей энергии в любой стране мира. Поэтому для решения этой проблемы необходимо снизить тарифы на электроэнергию для промышленности и повысить для населения. Цена должна формироваться исходя из

следующих критериев: зоны нагрузки (пиковая/полупиковая/базовая); напряжения, при котором выдается э/э; расстояния от источника электроэнергии и теплоэнергии.

Перекрестное субсидирование в тарифах на электроэнергию планируют ликвидировать в Беларуси к 2020 году. Это следует из постановления Совмина от 1 марта 2016 года №169, которым утвержден комплексный план развития электроэнергетической сферы до 2025 года с учетом ввода Белорусской АЭС. Стоит сказать, что правительство несколько лет назад уже обозначало работу по снижению перекрестного субсидирования в экономике страны, когда население покрывает лишь незначительную часть стоимости энергоресурсов, а эти расходы ложатся на плечи промышленных предприятий, снижая тем самым конкурентоспособность их продукции.

#### Литература

1. Падалко, Л.П. Формирование современной тарифной политики на электрическую и тепловую энергию в Республике Беларусь / Л.П. Падалко, А.М. Заборовский // Экономический бюллетень НИИ Минэкономики РБ. - 2008. - №4 - С. 41-54.
2. Цены и ценообразование: учебник для вузов; 3-е изд. / под ред. В.Е. Есипова. – СПб.: Питер. 2000. – 464 с.

УДК 334.726

## **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА «БЕЛБИОГРАД»**

Лапшина Т.С.

Научный руководитель – старший преподаватель Кравчук Е.А.

Важным фактором повышения конкурентоспособности и увеличения экспортного потенциала национальной экономики является создание Национального научно-технологического парка «БелБиоград» - особой экономической зоны со специальным налоговым режимом, где будут сконцентрированы материальные, финансовые, научно-технические ресурсы для реализации и ускоренной коммерциализации крупных проектов в сфере био-и нанотехнологий, фармацевтики, микро- и наносистемной техники. Деятельность парка будет ориентирована на разработку и выпуск отечественной наукоемкой инновационной продукции.

В целях формирования конкурентного биотехнологического сектора экономики Указом Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 года № 166 биотехнология отнесена к приоритетным направлениям научно-технической деятельности страны на 2016-2021 годы и поддержана рядом государственных и межгосударственных программ. В основу реализации проекта создания «БелБиограда» положен опыт научно-технологических парков и инновационных центров США, Германии, Японии, Италии, Китая и Индонезии, Сингапурского биотехнологического парка «Биополис», а также действующих в Беларуси Парка высоких технологий (ПВТ) и Китайско-Белорусского индустриального парка.

Планируется создание инфраструктуры поддержки инновационной деятельности, обеспечивающей осуществление полного инновационного цикла; корпоративной информационной системы, обеспечивающей взаимодействие между всеми участниками проекта и позволяющая проводить коммуникации в режиме реального времени; социальной инфраструктуры, обеспечивающей комфортные условия для проживания (жилой комплекс, зона отдыха, сервис и др.).

Предполагаемая общая площадь парка - 10,75 кв.км. Планируемая численность работников – 37,5 тыс. человек. Согласно предварительными расчетам на модернизацию и строительство административных, научных, производственных объектов, инженерной инфраструктуры в период с 2015 по 2021 год потребуется около 200 млн долларов США. Создание новых наукоемких предприятий и производств «БелБиограда» будет осуществляться в основном за счет прямых инвестиций. Строительство объектов социально-бытовой инфраструктуры будет осуществляться за счет внебюджетных средств Мингорисполкома. Расчётно общая сумма плановых инвестиций по проектам около 22,4 млн долларов США.

На всех стадиях реализации проекта его участникам гарантируется всесторонняя поддержка и содействие со стороны государства. Поэтому планируется, что «БелБиоград» будет представлять собой научно-технологическую платформу со специальным правовым режимом. Резиденты БелБиограда будут обладать особым правовым статусом, который предусматривает: освобождение от уплаты налога на добавленную стоимость, налога на прибыль, земельного налога, налога на недвижимость; освобождение от уплаты ввозных таможенных платежей на оборудование, сырье и материалы для использования исключительно на территории Республики Беларусь; упрощенный порядок для осуществления административных процедур.

В целях развития малого инновационного предпринимательства предусмотрено создание инкубатора малого предпринимательства «БелБиограда», который будет осуществлять взаимодействие работников высшей научной квалификации, специалистов научных предприятий Беларуси, а также ведущих зарубежных научно-технологических

центров с индивидуальными предпринимателями и субъектами малого бизнеса «БелБиограда».

Реализация проекта создания «БелБиограда» позволит обеспечить решение актуальных задач для национальной экономики: создание и развитие новых отраслей в Республике Беларусь (нано- и биоиндустрия, производство микро- и наносистемной техники); повышение инвестиционной привлекательности Республики Беларусь; наращивание экспорта наукоемкой и высокотехнологичной продукции; ускоренное развитие высокотехнологичных видов экономической деятельности; создание новых высокопроизводительных рабочих мест; укрепление имиджа Республики Беларусь, как страны, открытой к инновациям. Привлекательность участия в проекте на территории Республики Беларусь дополняется также такими факторами, как выгодное географическое положение, близость европейских рынков сбыта. БелБиоград выступает в качестве плацдарма для экспансии на рынок Таможенного Союза и ЕС. Кроме того, ведущие научные организации РБ располагают рядом перспективных научных разработок в сфере фармацевтики, нано- и биотехнологий, которые могут быть коммерциализированы при наличии инвестиций и профессионального менеджмента. В целом, анализ научного, производственного и кадрового потенциала Беларуси позволяет сделать вывод благоприятных условий для ускоренного развития биотехнологической и фармацевтической отрасли экономики.

#### Литература

1. Министерство экономики Республики. URL: Беларусь <http://www.economy.gov.by>
2. «Эволюционные трансформации экономики Беларуси» Мясникович М.В. – Минск: Беларуская навука, 2016

УДК 662.6

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ ИЗ НИЗКОСОРТНЫХ МЕСТНЫХ, ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ

Данильчук В.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Бокун И.А.

Разработка технологий, позволяющих применять различные виды биомассы в энергетических целях, – актуальная задача как для рационального использования природных ресурсов, так и для создания автономных источников тепло- и электроснабжения, работающих на местных видах топлива. Наиболее привлекательным сырьем являются древесина и торф, которые относятся к возобновляемым углеводородным ресурсам.

Вопросы энергетической безопасности для страны вследствие низкой обеспеченности собственными энергетическими ресурсами 15-18% от общей потребности являются важнейшими факторами национальной и энергетической безопасности.

Развитие народного хозяйства государства должно также сопровождаться повышением эффективности использования энергии как в процессе потребления, так и производства.

При проведении региональной энергетической политики особое значение имеет оптимальное использование местных видов топлив, таких, как торф, древесина, в том числе отходы предприятий по ее добыче и переработке, которые на половину обеспечат снижение себестоимости энергии.

Главным источником энергии из биомассы являются отходы сельскохозяйственной и лесной отраслей, а также специальные насаждения (энергетические плантации). Так как растения сохраняют солнечную энергию в различных формах, то они могут использоваться для получения топлива.

Основными технологиями энергетического использования сухой биомассы являются сжигание, газификация, пиролиз, гидролиз и дистилляция, брикетирование и прессование, анаэробное сбраживание, а для влажной – сбраживание и дистилляцию.

Потенциальная энергия, содержащаяся в твердых бытовых отходах на территории республики равноценна 470 тыс. т.у.т. При их биопереработке с целью получения газа эффективность составит не более 20-25%, что эквивалентно 100-120 тыс. т.у.т.

В республике для получения жидкого и газообразного топлива можно применять периодически возобновляемый источник энергии фитомассу быстрорастущих растений и деревьев. Подсчитано, что в условиях республики с 1га энергетических плантаций можно получить до 10 т. сухого вещества, что эквивалентно 5 т.у.т. При дополнительных агроприемах продуктивность гектара фитомассы может быть увеличена в 2-3 раза. Из этого количества биомассы можно получить 7 т. жидких энергетических продуктов.

По оценке экспертов, транспортные расходы, связанные с доставкой топлива от месторождения до потребителя, достигают 70-80% от его стоимости. К тому же в ряде случаев топливо поставляется коммерческими структурами со вторичного рынка после многократных перепродаж. Все вышеописанное приводит к увеличению стоимости топлива для потребителей более чем в 1,5 – 2 раза.

Замена природного газа и мазута торфом и пеллетами, энергетическая ценность которых в 3 – 4 раза меньше, потребует существенную реконструкцию котельных, привлечение крупных инвестиций и вряд ли будет рентабельной. Однако для перевода котельных, работающих на твердом топливе (угле), на торф и пеллеты не понадобится большой объем работ по переналадке оборудования и значительные затраты.

Пеллетизация хорошо освоена во всем мире. Продукты пеллетизации – пеллеты – представляют собой прессованные цилиндры измельченной биомассы диаметром 5 – 10 мм и долиной 8 – 15 мм. С целью эффективного использования пеллет рекомендуется применить новые технологии сжигания их в кипящем и пульсирующих слоях, а также газифицировать с

целью создания мини-ПГУ. Основным недостатком пеллет – их гидрофильность (набухание при длительном хранении и перевозках).

Торрефикация – один из методов термохимической обработки твердого биотоплива, при котором гидрофильность пеллет устраняется путем низкотемпературного пиролиза при 250 – 280 °С. После торрефикации пеллеты становятся гидрофобными, увеличивается их теплота сгорания на единицу массы и объема.

Торф и пеллеты мало отличаются по своему энергетическому потенциалу и характеризуются примерно одинаковыми объемами предотвращенного экологического ущерба. Они вполне конкурентны углю по энергетическим характеристикам и гораздо доступнее его в плане поставок от места добычи до потребителя. Кроме того, перевод котельных с угля на торф или пеллеты не всегда требует большой реконструкции и существенных инвестиций. Их размеры могут быть оценены для каждой конкретной котельной, а в некоторых случаях такой перевод может и не потребовать каких-либо инвестиций. Поэтому топливные древесные гранулы и торф следует рассматривать как равнозначный стратегический ресурс при решении проблемы поиска доступного сырья в случае истощения запасов углеводородного топлива.

#### Литература

1. Бокун И.А., Темичев А.М. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии / Бокун И.А., Темичев А.М. – Минск: 2004.
2. Энергетика и ТЭК №6, июнь 2015.
3. Бессмертных А. В., Зайченко В. М. Технологии нового поколения для распределенной энергетики России. – Промышленная энергетика №9, 2013.

УДК 621.165

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ И УДЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ПАРОГАЗОВОЙ УСТАНОВКИ

Догадкина С.В., Соленик И.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Лапченко Д.А.

Изменения экономических отношений в стране, с одной стороны, и на рынке энергоресурсов, с другой, ускорили понимание необходимости улучшения энергетических характеристик тепловых электростанций путём перехода к современным технологиям преобразования энергии. Появление надёжных и эффективных тепловых газовых двигателей обеспечило технические условия для реализации этого пути и модернизации существующих электрогенерирующих мощностей. Для энергосистемы, в которой основная генерация электроэнергии осуществляется тепловыми электростанциями (ТЭС), совершенствование преобразования тепловой энергии в механическую наиболее актуально. Как показывает практика, выполнение требований системного подхода при выборе вариантов модернизации ТЭС во многом определяет конечные результаты развития энергосистемы. Выбор сложный и ответственный, связанный с большими инвестициями, сопровождающийся не только необходимостью дальнейшего изменения структуры генерирующих мощностей энергосистемы, но и изменением методов управления их работой. При использовании газообразного топлива повышение эффективности ТЭС наиболее очевидно осуществлять с помощью перехода от паротурбинной технологии к парогазовой. При этом наибольший эффект достигается при модернизации теплоэлектроцентралей (ТЭЦ). Однако приходится сталкиваться с ситуацией, когда структура генерации энергопотоков ТЭЦ резко изменяется: доля электроэнергии возрастает в три-четыре раза для ТЭЦ высоких начальных параметров пара. Для мелких ТЭЦ с низкими начальными параметрами пара указанные изменения ещё более заметны. Изменение структуры потребления тепловой и электрической энергии, происходящее в промышленности, менее значимо и не всегда идёт в направлении, соответствующем приближению к структуре генерации энергосистемы, изменяющейся в результате модернизации ТЭЦ. В результате возможности энергосистемы в части регулирования генерации снижаются, поскольку традиционным регуляторам (конденсационные ТЭС) не остаётся нагрузки. Модернизированные ТЭЦ на существующем потреблении тепловой энергии генерируют избыточное количество электроэнергии, «перехватывая» нагрузку менее эффективных мощностей. Возникающий дефицит конденсационных мощностей обостряет проблему регулирования мощности в соответствии с графиком электропотребления. Решение данной задачи обеспечения графика нагрузок отличается разнообразием. В условиях, когда регулирование генерации невозможно без участия ТЭЦ, новую функцию последних необходимо учитывать при разработке альтернативных вариантов их модернизации, без чего системная эффективность проектов не будет достигнута в должной мере. Определение альтернативных вариантов модернизации упомянутых энергогенерирующих источников не столь однозначно и сложно по причине системного характера задачи, решения которой отличаются капиталоемкостью и не однозначностью [3, с. 12].

Альтернативным вариантом для решения задачи является внедрение на ТЭЦ парогазовой технологии путем либо нового строительства, либо ввода турбоустановок «старой» очереди в состав парогазовой установки (ПГУ). Как известно, ПГУ обладают существенными преимуществами как по сравнению с обычными паротурбинными (ПТУ), так и газотурбинными установками (ГТУ). В первую очередь, они позволяют обеспечить значительно более высокую экономичность, обусловленную высокой температурой газов на входе в ГТУ, и низкой температурой «холодного конца» ПТУ. Кроме того, ПГУ характеризуются значительно более низким уровнем вредных выбросов в атмосферу.

Существенным достоинством ПГУ являются меньшие капитальные затраты. Сравнительно малые габариты ГТУ делают реальным преобразование существующих паротурбинных энергоблоков в процессе их реконструкции в ПГУ путем надстройки ГТУ в пределах существующих конструкций. Ко всем перечисленным достоинствам ПГУ необходимо также добавить высокую маневренность, так как режим совместной работы ГТУ и ПТУ может меняться в широких пределах, что позволяет их использовать для несения переменной части графика нагрузок [1, с. 127].

Парогазовые установки практически не имеют недостатков, скорее, следует говорить об определенных ограничениях и требованиях к оборудованию и топливу. Существенным недостатком является то, что известные парогазовые установки обладают пониженной экономичностью, так как рабочим телом в турбокомпрессоре является атмосферный воздух, а в газовой турбине - смесь продуктов сгорания органического топлива с воздухом, которые имеют низкие теплофизические свойства. Низкие теплофизические свойства атмосферного воздуха обуславливают повышенный расход энергии на привод турбокомпрессора, а низкие теплофизические свойства смеси продуктов сгорания с воздухом не обеспечивают высокий располагаемый теплоперепад в газовой турбине, что снижает мощность и экономичность парогазовой установки электростанции.

Таким образом, для повышения мощности и экономичности парогазовой установки на электростанциях может быть использована следующая модернизация: в вытяжной башне градирни устанавливается перфорированный коллектор для забора воздуха и соединяется с трубопроводом и с всасывающим коробом турбокомпрессора газотурбинной установки (рисунок 1). В этом случае в турбокомпрессор будет подаваться насыщенный водяными парами в вытяжной башне градирне и содержащий капельную влагу атмосферный воздух. Наличие в воздухе водяного пара и капельной влаги, имеющих лучшие теплофизические свойства по сравнению с атмосферным воздухом, позволяет уменьшить работу сжатия в турбокомпрессоре и одновременно повысить тепловую экономичность и удельную мощность газовой турбины. Уменьшение работы сжатия в турбокомпрессоре осуществляется за счет снижения температуры сжимаемого воздуха вследствие испарения капельной влаги, содержащейся во влажном воздухе, отводимом из вытяжной башни градирни. Увеличение удельной мощности газовой турбины обуславливается наличием в продуктах сгорания водяных паров, что приводит к повышению располагаемого теплоперепада в газовой турбине [2].

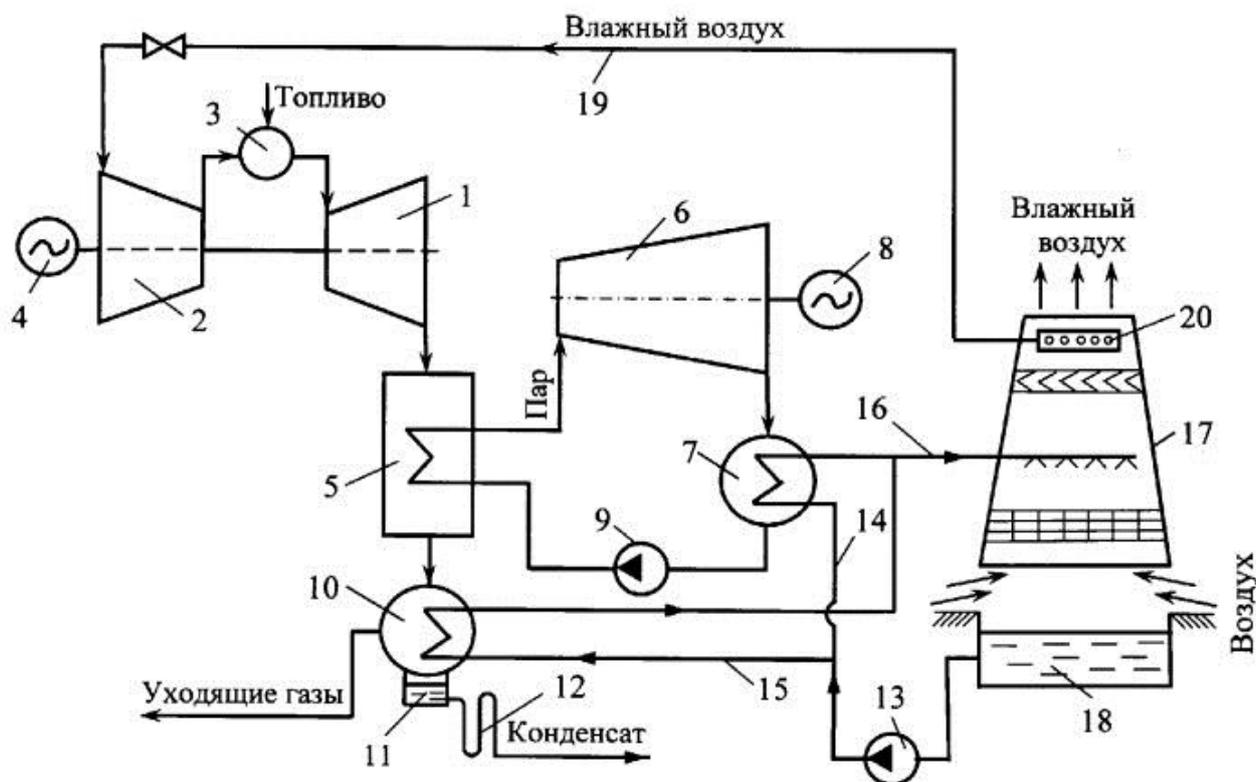


Рисунок 1. Модернизированная схема парогазовой установки электростанции

Парогазовая установка электростанции содержит газотурбинную установку, состоящую из: газовой турбины 1, турбокомпрессора 2, камеры сгорания 3 и электрогенератора 4, котла-утилизатора 5. Паротурбинную установку, состоящую из: паровой турбины 6 с конденсатором 7, электрического генератора 8 и питательного насоса 9, теплообменник-утилизатор 10 теплоты уходящих газов, снабженный конденсаторосборником 11 с гидрозатвором 12, систему оборотного водоснабжения, включающую циркуляционный насос 13, напорный трубопровод 14 к конденсатору 7 паровой турбины 6, напорный трубопровод 15 к теплообменнику-утилизатору 10 теплоты уходящих газов и сливной напорный трубопровод 16 к градирне, состоящей из вытяжной башни 17 и водосборного бассейна 18, трубопровод 19, соединяющий всасывающий короб турбокомпрессора 2 с перфорированным коллектором 20, установленным в вытяжной башне 17 градирни.

Таким образом, технический результат состоит в повышении экономичности и удельной мощности парогазовой установки электростанции за счет уменьшения работы сжатия в турбокомпрессоре и повышения располагаемого теплоперепада в газовой турбине вследствие улучшения теплофизических свойств рабочего тела в турбокомпрессоре и в газовой турбине. Кроме того, подача в камеру сгорания газотурбинной установки увлажненного воздуха уменьшает концентрацию оксидов азота в продуктах сгорания и количество вредных выбросов в атмосферу и увеличивает срок службы высоконапряженных элементов газотурбинной установки за счет снижения температуры газов в камере сгорания.

Экономический эффект в результате внедрения данного мероприятия достигается за счет снижения удельного расхода топлива на отпуск электроэнергии и меньшего расхода электроэнергии на сжатие воздуха в турбокомпрессоре за счет улучшенных теплофизических свойств рабочего тела.

#### Литература

1. Зысин, Л. В. Парогазовые и газотурбинные тепловые электростанции: учеб. пособие / Л.В. Зысин. – СПб.: Изд.-во Политехн. ун-та, 2010. – 368 с.
2. Парогазовая установка электростанции [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/237/2373403/>.

3. Романюк, В. Н. Выбор схем парогазовых установок при модернизации паротурбинных ТЭЦ / В. Н. Романюк, А. А. Бобич, Н. А. Коломыцкая // Энергия и менеджмент. – 2013. – № 3. – С. 11-15.

УДК 657.479 (075.8)

## ПЛАНИРОВАНИЕ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Левковская В.А.

Научный руководитель - к. э. н., доцент Манцерова Т.Ф.

Планирование и калькулирование затрат на оказание услуг по электроснабжению и теплоснабжению РУП-облэнерго осуществляется на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии.

Полезный отпуск электрической и (или) тепловой энергии включает:

- 1) электрическую и (или) тепловую энергию, отпущенную потребителям (абонентам) в соответствии с заключенными с ними РУП-облэнерго договорами;
- 2) электрическую энергию, отпущенную на рынок перетоков для внутреннего потребления в Республике Беларусь.

Валовый отпуск электрической и (или) тепловой энергии включает:

- 1) полезный отпуск электрической и (или) тепловой энергии;
- 2) отпуск электрической и (или) тепловой энергии в пределах РУП-облэнерго на прочие виды экономической деятельности, в том числе непромышленные.

При планировании и калькулировании затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения должна быть обеспечена сопоставимость и единообразие данных в отношении состава и классификации затрат, калькуляционных единиц, методов калькулирования, группировки и распределения затрат с учетной политикой

РУП-облэнерго и методическими рекомендациями по учету затрат, утверждаемыми ГПО «Белэнерго» по согласованию с Министерством энергетики Республики Беларусь.

Планирование и калькулирование затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения осуществляется исходя из единого технологического процесса, включающего стадии производства, передачи, распределения и продажи электрической и тепловой энергии.

Объектом планирования и калькулирования затрат на услуги по электроснабжению и теплоснабжению являются:

- 1) для электрических станций – производство электрической и тепловой энергии (электрическая энергия, отпущенная с шин электрических станций, и тепловая энергия, отпущенная с коллекторов электрических станций);
- 2) для котельных – производство тепловой энергии (тепловая энергия, отпущенная с коллекторов котельных);
- 3) для электрических и тепловых сетей – передача и распределение электрической и тепловой энергии;

Планирование и калькулирование затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии осуществляется на основе норм и нормативов расходования топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) на электрических станциях, котельных, электрических и тепловых сетях, материальных и трудовых затрат.

При планировании затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии используются составленные по плану на расчетный период:

- 1) расчет объемов полезного отпуска электрической энергии;
- 2) расчет объемов полезного отпуска тепловой энергии;
- 3) баланс электрической и тепловой энергии;
- 4) технико-экономические показатели производства электрической и тепловой энергии по энергоисточникам;
- 5) расчет расхода электрической энергии на производственные нужды энергосистемы;

- б) информация по блок-станциям, находящимся в параллельной работе с энергосистемой;
- 7) структура топлива на производство электрической и тепловой энергии;
- 8) расчет затрат на топливо на производство электрической и тепловой энергии;
- 9) расчет цены списания мазута на себестоимость электрической и тепловой энергии;
- 10) расчет затрат на покупную энергию;
- 11) расчет тарифа на электрическую энергию, передаваемую на рынок перетоков;
- 12) расчет затрат на покупную электрическую энергию от блок-станций;
- 13) расчет затрат на ТЭР на хозяйственные нужды со стороны;
- 14) расчет затрат на эксплуатационно-ремонтное обслуживание;
- 15) расчет затрат на воду;
- 16) расчет налоговых вычетов по налогу на добавленную стоимость по освобождаемым оборотам;
- 17) расчет затрат на оплату труда;
- 18) расчет амортизации основных средств и нематериальных активов;
- 19) расчет экологического налога;
- 20) расчет земельного налога;
- 21) расчет налога на недвижимость;
- 22) расчет других затрат;
- 23) другие необходимые расчеты, предусмотренные инструкцией о порядке планирования и калькулирования затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», а также иные расчеты, расшифровки и обоснования с учетом организационной структуры РУП-облэнерго и других факторов.

Исходными данными для планирования затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии на расчетный период являются:

- 1) плановая структура полезного отпуска электрической и тепловой энергии;
- 2) плановый баланс электрической и тепловой энергии;
- 3) планируемые цены на топливо, в том числе на природный газ;
- 4) планируемые уровни тарифов на электрическую и тепловую энергию для потребителей Республики Беларусь;
- 5) планируемые ставки налогов и неналоговых платежей;
- 6) плановое соотношение курса доллара США к белорусскому рублю;
- 7) индексы потребительских цен, цен производителей промышленной продукции, цен на строительные-монтажные работы, темп роста номинальной заработной платы;
- 8) другие необходимые параметры.

Калькулирование затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии производится исходя из особенностей энергетического производства по следующим статьям:

- 1) затраты на топливо на технологические цели;
- 2) затраты на воду на технологические цели;
- 3) затраты на оплату труда производственного персонала;
- 4) отчисления от оплаты труда производственного персонала;
- 5) общепроизводственные затраты;
- 6) затраты на подготовку и освоение производства;
- 7) затраты на покупную энергию;
- 8) налоговые вычеты по НДС по освобождаемым оборотам;
- 9) налоги и сборы в бюджет согласно законодательству;
- 10) управленческие расходы, относимые на стоимость полезного отпуска электрической и тепловой энергии.

Особенности планирования затрат на услуги по электроснабжению и теплоснабжению по стадиям производства, передачи и распределения электрической и тепловой энергии:

1) Производство, передача и распределение электрической и тепловой энергии осуществляется структурными подразделениями РУП-облэнерго;

2) Планирование затрат на производство электрической и тепловой энергии на электрических станциях осуществляется по технологическим стадиям производства электрической и тепловой энергии (стадиям последовательного преобразования одного вида энергии в другой). Количество стадий производства зависит от вида начального энергоносителя (твердое топливо, газ, гидроресурсы и др.) и производственной структуры.

3) На тепловых электрических станциях, вырабатывающих электрическую и тепловую энергию, затраты группируются в зависимости от производственной структуры по следующим стадиям:

- топливно-транспортная стадия (цех, служба и т.п.);
- котельная (котлотурбинная) стадия (цех, служба и т.п.), включая подготовку химически очищенной воды, если она не выделена в самостоятельное структурное подразделение;
- химическая стадия (цех подготовки химически очищенной воды);
- теплофикационная стадия (отделение, бойлерная установка);
- электрическая стадия (цех и т.п.)

4) На гидроэлектростанциях затраты на производство электрической энергии планируются по технологическим стадиям, совпадающим с производственной структурой по цехам:

- гидротехническая стадия (цех);
- машинная стадия (турбинный цех);
- электрическая стадия (цех).

5) Затраты электрической станции на производство электрической и тепловой энергии распределяются между электрической и тепловой энергией в зависимости от участия того или иного структурного подразделения в производстве этих видов энергии:

- связанные с производством только одного вида энергии – относятся на производство соответствующего вида энергии (паровые, водогрейные котлы, бойлерные установки – на производство тепловой энергии, электрического цеха – на производство электрической энергии и т.д.);
- связанные с производством обоих видов энергии (топливно-транспортного подготовки химически очищенной воды, котлотурбинного и др.) – распределяются между электрической и тепловой энергией пропорционально условному топливу, израсходованному на производство каждого вида энергии.

6) В состав затрат на передачу и распределение электрической энергии в электрических сетях включаются затраты на содержание, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи, подстанций, трансформаторных и распределительных пунктов, синхронных компенсаторов, прочего оборудования и сооружений электрических сетей, а также затраты на содержание и эксплуатацию электрическими сетями устройств диспетчерского управления, защиты, автоматики, средств измерений и телемеханики и иные.

7) В состав затрат на передачу и распределение тепловой энергии в тепловых сетях включаются затраты на содержание, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт теплофикационных трубопроводов, бойлерных установок, каналов, смотровых колодцев, прочего оборудования и сооружений тепловых сетей, а также затраты на диспетчерское управление и эксплуатацию средств измерений и автоматики и т.п.

## Литература

1. Инструкция о порядке планирования и калькулирования затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго»

УДК 338.45

## ЗАВИСИМОСТЬ СТОИМОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ОТ ЧИСЛА ЧАСОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Винникова А.И.

Научный руководитель – доцент Нагорнов В.Н.

Электроэнергетика является структурой, которая создает необходимые условия для функционирования производительных сил и жизни населения, и обеспечивающую, в конечном итоге, электроэнергетическую безопасность Республики Беларусь. Основной особенностью работы электроэнергетических систем является неразрывность процессов производства, передачи и потребления электроэнергии. Непрерывность процесса электроснабжения потребителей возможна только при постоянстве баланса вырабатываемой и потребляемой энергии.

Понятие "перекрестное субсидирование" появилось в 90-е годы 20 века. Распад СССР вызвал экономический кризис, обусловленный разрывом производственных связей между бывшими республиками. Следствием кризиса явилось резкое падение промышленного производства и снижение реальных доходов у большинства населения. Поэтому взвешенная тарифная политика, проводимая государством, позволила снизить негативные последствия и обеспечить нормальные условия проживания населению страны. Перекрестное субсидирование в энергетике – это создание низких тарифов на электроэнергию для населения за счет повышения соответствующих тарифов для промышленности. Однако после улучшения экономической ситуации в Республике Беларусь, данная тарифная политика осталась неизменной, что до сих пор отрицательно сказывается на развитии топливно-энергетического комплекса республики.

В условиях проведения реформ электроэнергетика до сих пор кредитует промышленность, сельское хозяйство и население страны за счет снижения ресурса работы технологического оборудования электроэнергетического комплекса, что в конечном итоге может подорвать энергетическую безопасность республики.

В настоящее время весьма важной становится корректировка тарифной политики. Известно, что тарифы на электроэнергетическую продукцию представляют собой разновидность цен и должны выполнять функции цен. Измерительная функция цены состоит в том, что она должна отражать общественно необходимые затраты. Это значит, что тарифы на энергию должны восполнить все затраты, связанные с производством и передачей энергии, а также планируемые отчисления и накопления. На рисунках 1, 2 можно увидеть степень покрытия затрат на производство электро- и теплоэнергии в Республике Беларусь.

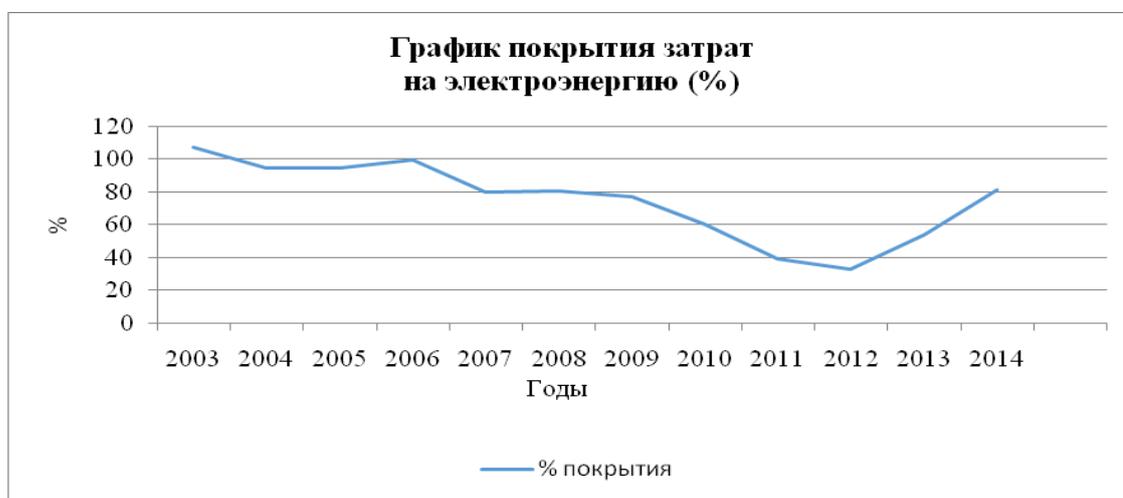


Рисунок 1. График покрытия затрат на электроэнергию

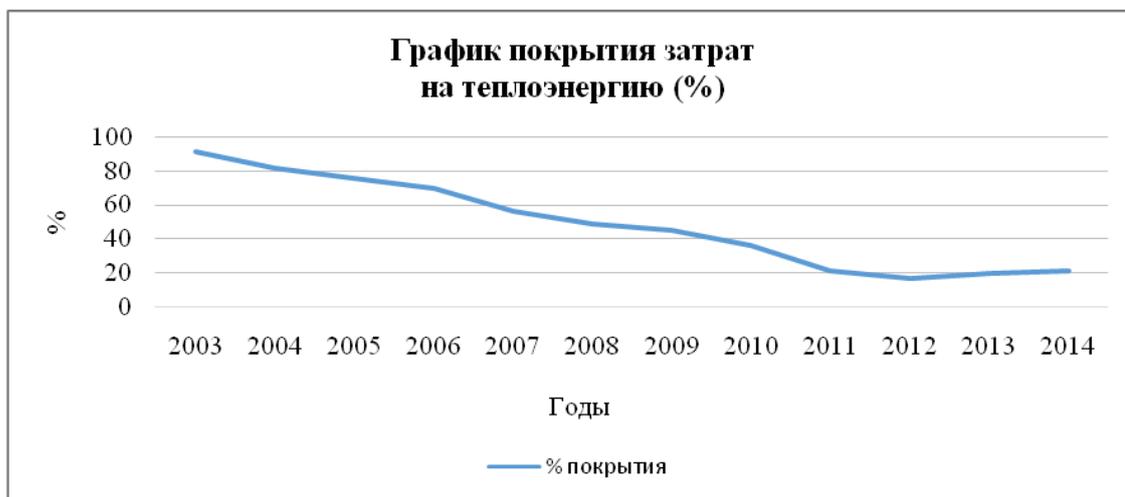


Рисунок 2. График покрытия затрат на теплоэнергию

Исходя из двух данных графиков можно сделать вывод: как в электроэнергетике, так и в теплоэнергетике доля покрытия затрат стабильно снижалась до 2012 года, притом доля покрытия затрат была снижена значительно. Однако, начиная с 2013-ого года можно отметить увеличение доли покрытия затрат в электроэнергетике до 80%, и незначительное увеличение доли покрытия затрат в теплоэнергетике.

Но помимо «перекрестного субсидирования» на формирование тарифов в энергетике оказывает влияние и число часов использования. Затраты делятся на условно-постоянные и условно-переменные. К условно-постоянным затратам относятся затраты на амортизацию, заработную плату рабочих, ремонт и прочие. Данные издержки не зависят от объема продукции, что отличает их от условно-переменных. К условно-переменным издержкам относятся издержки на топливо, данные затраты напрямую зависят от объема выпускаемой продукции, в данном случае от объема отпускаемой энергии. Принимая во внимание, что себестоимость электроэнергии состоит из выше приведенных затрат, можно сделать вывод, что стоимость энергии будет зависеть от объема выпускаемой продукции, в частности от числа часов использования электроэнергетической системы. Данная зависимость отражена на рисунке 3.

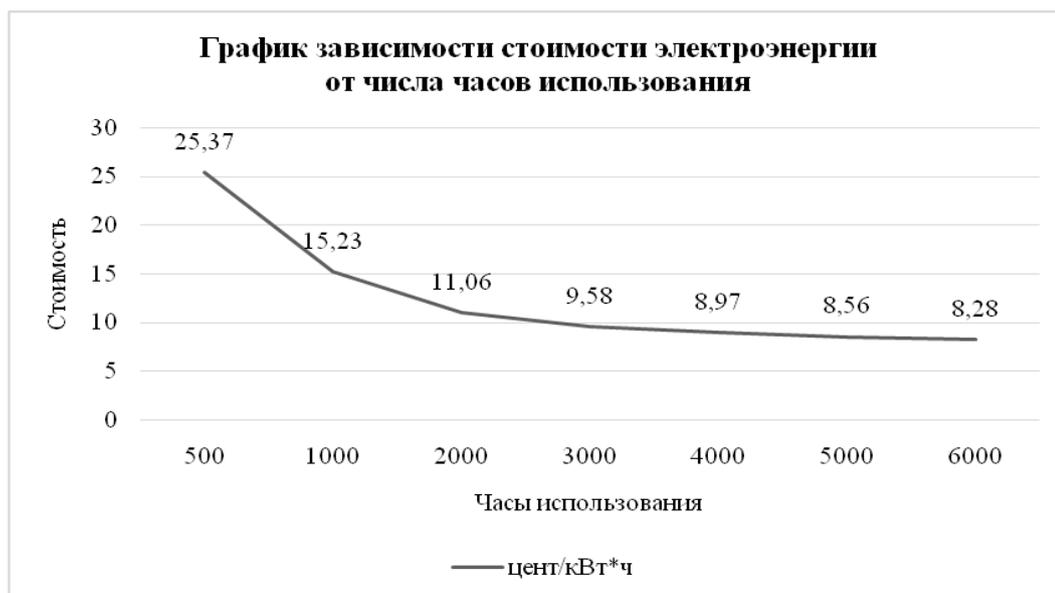


Рисунок 3. График зависимости стоимости электроэнергии от числа часов использования

Таким образом, исходя из данного графика можно сделать вывод, что при увеличении количества часов использования электроэнергетической системы стоимость электроэнергии снижается.

В настоящее время белорусская энергетика по показателю часов использования приближается к 2500-3000 ч., что повышает стоимость электроэнергии. Данный показатель необходимо увеличивать до 4000-4500 часов для достижения оптимальной стоимости электроэнергии.

#### **Литература**

1. Е. Ракова Тарифная политика: необходимость перемен./ Е. Ракова. НИЭИ Министерства экономики РБ. – Белорусская экономика: анализ, прогноз, регулирование №3, 2002.

УДК621.311.16.004.18

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

Девялтовская Л.А.

Научный руководитель – старший преподаватель Лапченко Д.А.

Энергетическое обследование ряда предприятий и организаций республики показывает, что недостаточно полно уделяется внимание эффективному использованию электроэнергии за счет управления установками электрического освещения производственных помещений, организаций, учреждений, а также освещения территорий предприятий и уличного освещения населенных пунктов. Существует немало мероприятий и средств, позволяющих рационально использовать электрическую энергию на освещение. Современные технические средства управления электрическим освещением производственных помещений, административных, жилых и других зданий обладают значительным энергосберегающим потенциалом.

Системы управления освещением – эффективный способ экономии электроэнергии в осветительных установках [1, с. 42]. Система управления освещением – это интеллектуальная сеть, целью которой является осуществление контроля над различными световыми решениями, обеспечивающими связь между внешними и внутренними системами освещения. При данном управлении используется один или несколько центральных вычислительных устройств. Эта система широко применяется в сфере как внутренней, так и наружной рекламы; промышленности; а также в жилых помещениях [3].

Системы управления освещением служат для обеспечения нужного количества света, где и когда это необходимо, поддерживают требуемые (нормируемые) уровни освещенности в процессе эксплуатации осветительных установок в соответствии с заданной программой, что исключает перерасход электроэнергии [1, с. 44].

Термин «управление освещением» обычно используется для определения автономного управления освещением внутри помещения. Оно включает в себя датчики присутствия, фоторезисторы, которые соединены проводной сетью для автономного контроля основного освещения в помещении. Регулировка происходит вручную, в зависимости от местоположения устройства.

Понятие «система управления освещением» характеризуется как интеллектуальная система устройств по контролю над освещением. Такая система включает в себя различные реле, датчики присутствия, фоторезисторы, световые переключатели, в том числе и сенсорные. Она также улавливает сигналы от других систем здания (такие как пожарная сигнализация). Регулировка системы происходит как локально, так и через центральный компьютер, с помощью программного обеспечения или других интерфейсных устройств.

Основным преимуществом системы управления освещением над автономным управлением освещения или над обычным ручным переключением света является способность контролировать отдельные световые приборы или группы приборов из единого пользовательского интерфейса устройства. Возможность одновременно контролировать несколько источников света из одного устройства позволяет создать нужную световую атмосферу, в зависимости от предназначения помещения в тот или иной период времени. Одним из важнейших преимуществ системы управления освещением является снижение энергопотребления. Еще одно преимущество – это увеличение продолжительности срока службы электрических лам, за счет энергосбережения. Беспроводные системы управления освещением также позволяют снизить затраты на установку и предполагают больше вариантов размещения датчиков и выключателей [3].

В производственных и общественных помещениях должно обеспечиваться отключение рядов осветительных приборов, расположенных параллельно окнам. Это может снизить расход электрической энергии на 5–10 %, а в помещениях с совместным освещением – естественным и искусственным – рекомендуется производить включение и отключение

отдельных групп осветительных приборов в зависимости от уровня освещенности, создаваемого естественным светом в различных зонах помещения. Данная мера дает экономию электрической энергии порядка 10–20 %.

Для наружного освещения территорий целесообразно устройство централизованного дистанционного, телемеханического или автоматического управления, что позволяет экономить 10–15 % электроэнергии.

Однако наибольшая экономия достигается при полной автоматизации их управления с учетом использования естественного освещения, присутствия людей в помещении, времени и продолжительности производственного процесса. При этом автоматическое управление осветительной установкой может достигаться как путем дискретного управления через отключение всех или части светильников, так и плавным изменением мощности источников света – всех, каждого или группы светильников в индивидуальном порядке.

В схемах автоматического дискретного управления освещением (светильником, их группой или осветительной установкой в целом) используются различного рода таймеры (реле времени), фотореле (фотоавтоматы), работающие по сигналам датчиков естественной освещенности, фотоакустические автоматы и автоматические выключатели освещения, оснащенные датчиками присутствия людей (животных) или их движения. Автоматические выключатели освещения, оснащенные датчиками присутствия людей, как правило, ведут подсчет их числа в помещении, что позволяет автоматически включать освещение при входе первого человека и выключать его при выходе последнего. Автоматические выключатели с датчиком движения при обнаружении движения в зоне действия датчика на заданное время (от 5 с до 7 мин) включают освещение, которое по истечении установленного времени работы осветительной установки или светильника автоматически отключается.

Фотоакустические автоматические выключатели освещения оборудованы микрофоном, что позволяет включать осветительную установку или светильник при возникновении шума определенного уровня – открывание двери, звонок, разговор, звон ключей, шаги и т. д. Схемы автоматического дискретного управления освещением могут также содержать не один из приведенных первичных преобразователей (присутствие людей, движение, акустический эффект и др.), а любые их комбинации. Для дискретного управления применяются светочувствительные лестничные автоматические выключатели, светочувствительные автоматические выключатели наружного освещения, фотоакустические лестничные таймеры, автоматические выключатели освещения с датчиком движения и микрофоном. Автоматический выключатель управляет осветительными установками, выполненными как лампами накаливания, здесь же галогенные, так и люминесцентными лампами, в том числе энергосберегающими.

Дальнейшим шагом автоматического управления осветительной установкой является создание локальных или централизованных систем, позволяющих плавно изменять световой поток источников искусственного освещения в зависимости от освещенности. Она создается естественным освещением, с целью поддержания создаваемой этими системами суммарной освещенности рабочих поверхностей на заданном уровне. Подобные системы управления могут организовываться на локальном или централизованном уровне. На локальном уровне они предназначены для управления и отдельным светильником, и группой светильников.

На централизованном уровне управление осуществляется всеми светильниками осветительной установки помещения или осветительных установок всех помещений здания. Системы могут быть созданы с использованием различного рода таймеров (реле времени) и задавать режим работы осветительной установки с учетом не только времени суток, но и дней недели. Например, это позволяет отключать осветительную установку в определенные часы суток, выходные и праздничные дни, что дает дополнительную экономию электрической энергии. Они могут дополняться автоматическими выключателями отдельных светильников или групп светильников, оснащенных датчиками учета присутствия людей, движения, звука [1, с. 45].

Выделим наиболее эффективные пути экономии электроэнергии на освещение:

1. Учет рационального использования осветительных установок на стадии проектирования; устройства естественного освещения и светоотражающие свойства отделки помещения; правильный выбор источников света, светильников, их экономичность.

2. Рациональное использование естественного освещения.

3. Контроль номинальных уровней напряжения в сетях освещения. Увеличение уровня напряжения относительно номинального ведёт к перерасходу электроэнергии, а уменьшение – к снижению светового потока; использование устройств автоматического регулирования напряжения.

4. Управление сетями освещения. Грамотно продуманная система управления сетями освещения позволит сократить число часов использования «в холостую», за счет коммутации (включения – отключения) отдельных светильников, групп, помещений, цехов и всего предприятия. В помещениях с высотой до 4-5 метров рекомендуется использовать выключатель на 1-2 лампы или на их малую группу. В крупных цехах оправдано дистанционное управление освещением с пульта, расположенного у дежурного персонала. С пульта производится управление освещением: рабочих мест, обособленных зон, охранного освещения и всего цеха. Максимально централизуется управление наружным освещением предприятия, а также управление освещением всех цехов и помещений. Управление наружным освещением рекомендуется разделить на функциональные части: дороги и подъезды, охранное (дежурное) освещение, открытые рабочие места, открытые складские площади и т.д. Автоматизация управления освещением на основе фотоэлементов применяется в основном для управления наружным освещением.

5. Организационно-технические мероприятия при эксплуатации осветительных установок, направленные на экономию электроэнергии. Составление планов и графиков осмотра и чистки стекол; создание системы мотивации и стимулирования среди персонала за рациональное использование осветительных установок[4].

Экономия электроэнергии – крайне важный аспект жизни современного общества, затрагивающий и производственную сферу, и быт каждого человека. Ведь неразумное потребление этого достаточно дорогостоящего вида энергии приводит к весьма значительным затратам, что может существенно сказаться как на благосостоянии человека, так и на развитии предприятий[2].

Внедрение предлагаемых решений и технических средств по управлению осветительными установками и регулированию освещенности помещений позволит использовать электрическую энергию на освещение помещений производственных, общественных и жилых зданий. Применение дополнительных устройств дистанционного или автоматического управления осветительными установками является мало затратным и быстро окупаемым энергосберегающим мероприятием, которое должно активно внедряться службами, занимающимися эксплуатацией систем освещения в промышленности и коммунально-бытовом секторе.

#### Литература

1. Русан, В. Энергоэффективное управление электрическим освещением зданий и открытых территорий / В. Русан, АитБахажу М. // Энергетика и ТЭК. – 2015. – №7-8. – С.42-46.
2. Стружков, П.В. Способы экономии электроэнергии на производстве и повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции / П.В. Стружков // Энергосовет. – 2013. – №2(27). – С.56.
3. Система управления освещением [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>
4. Эффективные методы экономии электроэнергии в осветительных установках промышленных предприятий. [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.electroagregat.ru/>

УДК 620.952,620.953

## ПЕРСПЕКТИВЫ И ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ УСТАНОВОК НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Марков А.Н.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

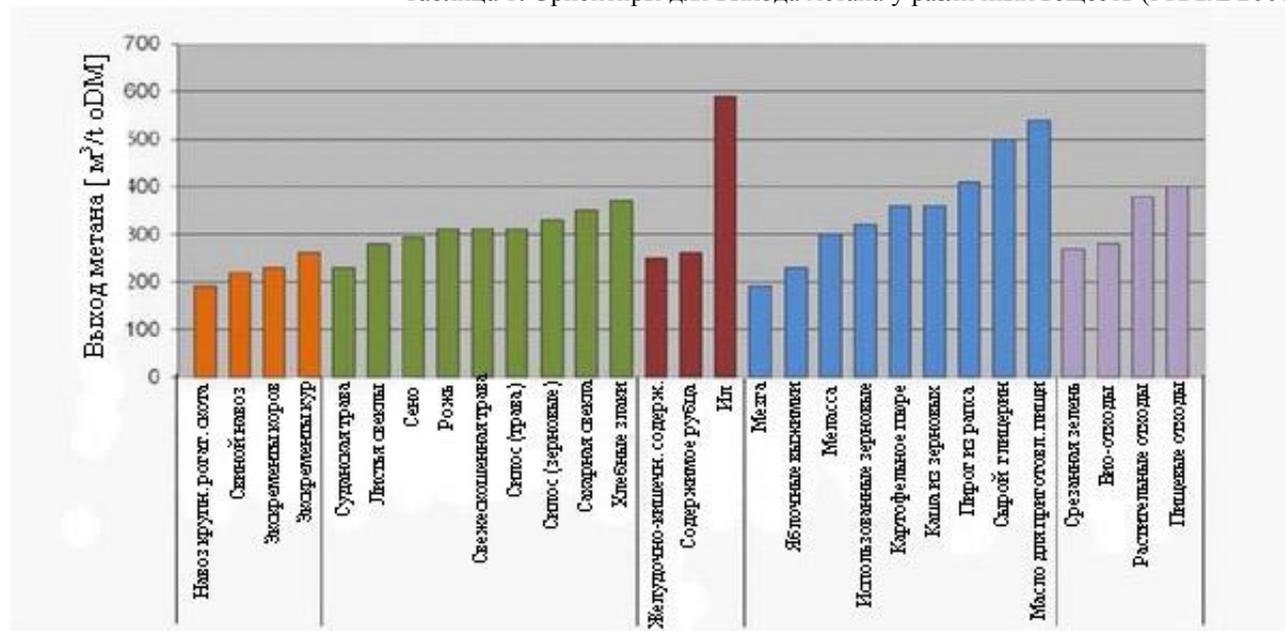
Республика Беларусь, наравне с западноевропейскими странами, пригодна для развития эксплуатации биогазовых установок и комплексов ввиду большой площади, пригодной для лесной отрасли промышленности; равнинной местности, хорошо развитого распределения мощности и инфраструктуры централизованного теплоснабжения, высокого уровня мясной, мясомолочной, куриной, деревообрабатывающей промышленности, а также технически образованного общества.

Опыт использования биогазовых установок в Республике Беларусь позволяет судить о том, что биогаз является перспективным источником альтернативной энергии на данной территории в условиях недостатка гидро-, солнечной и ветровой энергий. [1, С. 23, С.25]

Биогазовые комплексы позволяют вырабатывать электроэнергию из биогаза, получаемого при брожении органических отходов. Биогазовые установки производят электрическую и тепловую энергию, высококачественные удобрения, обеспечивают утилизацию отходов, сокращают выбросы метана в атмосферу.

В качестве субстрата для производства биогаза используются отходы, образующиеся в результате содержания животных, такие как навозная жижа или навоз, растительное сырье и органические отходы.

Таблица 1. Ориентиры для выхода метана у различных веществ (PRAVL 2007)



Принцип функционирования биогазовой установки прост: с помощью сепарации навозная жижа сгущается от 6 до 10%, вместе с навозом и силосом транспортируется в смеситель, где компоненты перемешиваются. Затем субстрат подвергается процессу ферментации. В ферментере время выдержки составляет 30-45 дней, причем благодаря активности микроорганизмов образуется биогаз. Для предотвращения образования плавающих корок и осадка субстрат постоянно перемешивается. Благодаря этому облегчается выделение образованного газа - биометана. Количество образуемого газа наряду с субстратом зависит от времени выдержки и от рабочей температуры.

Биогаз может использоваться во всех известных газовых приборах и машинах. Одним из эффективных способов применения биогаза является комбинированная выработка

электрической и тепловой энергии в блочной теплоэлектроцентрали. Биогаз выступает как горючее для дизельного или бензинового двигателя, который для выработки электроэнергии приводит в действие генератор. Образующееся отходящее тепло двигателя используется как тепло для отопления. Выработанная электроэнергия используется для собственных нужд и подается в коммунальные сети.[2 С.271-293]

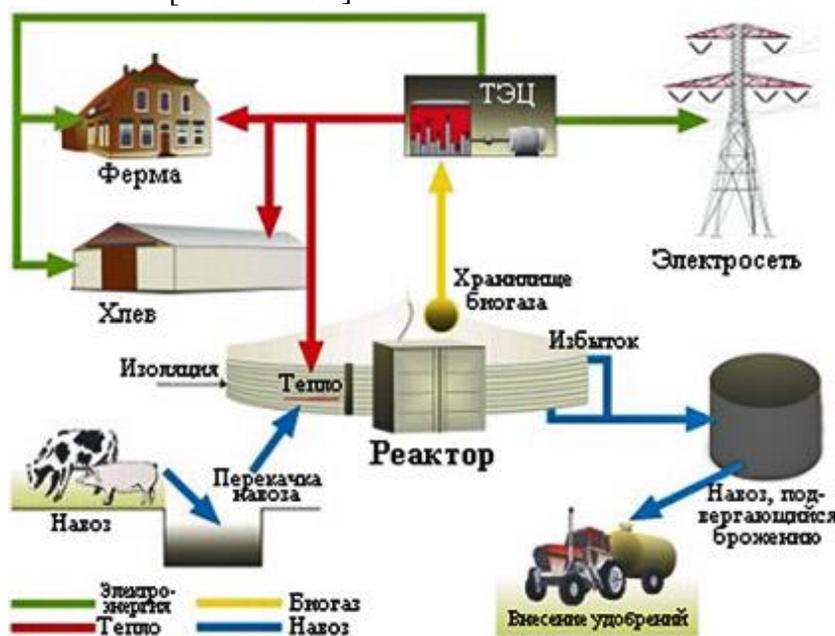


Рисунок 1. Схема производства и использования биогаза

Согласно Национальной программе развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 гг., в Беларуси за 5 лет планировалось ввести в строй биогазовые установки общей электрической мощностью до 90 МВт, работающих на отходах животноводства и птицеводства, мясопереработки, сточных вод, сахарных заводов.

Кроме того, была разработана программа на 2012–2015 гг., согласно которой в стране должно было быть дополнительно построено еще 32 биогазовых комплекса. Однако полностью реализовать все задачи, поставленные до конца 2012 г., не удалось из-за сложившейся экономической ситуации. [5]

В августе 2010 года правительство Беларуси подписало инвестиционный договор со швейцарской компанией «TDFEcotechAG», которая реализовывала направление на «Проектирование, строительство и эксплуатацию биогазовых комплексов». Согласно проекту на предприятиях СПК «Агрокомбинат «Снов» и СПК «Лань-Несвиж» были внедрены биогазовые комплексы, мощность которых составляет 2 МВт и 1,4 МВт соответственно. Компания полностью профинансировала строительные работы и приобретение оборудования, агрокомбинаты обеспечивают установки сырьём и после переработки получают и используют удобрения, тепловую и электрическую энергию. [4]

Внедрение биогазовых установок уже на сегодняшний день дало положительный экологический эффект в Минской и Брестской областях: удалось избежать засорения рек отходами и неприятного запаха в окрестностях.

На данный момент введена в эксплуатацию самая мощная в Беларуси, и вторая по мощности в Европе биогазовая установка в СПК «Рассвет» Могилёвской области. Её мощность составляет 4,8 МВт, мощность же самого крупного биогазового комплекса в Пенкуне (Германия) составляет 20 МВт. [5]

Преимущества использования:

- Богатая практически не истощаемая само пополняющаяся сырьевая база;
- Малая себестоимость 1 кВт энергии (3,5-4цента/кВт\*ч);

- эффективная и экологичная переработка отходов с получением на выходе полезных в хозяйстве веществ;

- Топливо-энергетическая независимость;
- Полное покрытие расходов на собственные нужды на предприятии.

Трудности использования. Помимо положительных аспектов существуют и трудности на пути использования биогазовых технологий в Беларуси. В числе проблем значатся:

- Более высокая себестоимость единицы энергии, ввиду высоких затрат на строительство биогазовых установок (ок. 7 центов за 1 кВт\*ч);

Таблица 2. Стоимость капитальных затрат на 1 кВт электроэнергии

Тип биогазовой станции	Капитальные затраты
Биогазовая станция 75 кВт. эл.	9.000 €/кВт. эл.
Биогазовая станция 150 кВт. эл.	6.500 €/кВт. эл.
Биогазовая станция 250 кВт. эл.	6.000 €/кВт. эл.
Биогазовая станция до 500 кВт. эл.	4.500 €/кВт. эл.
Биогазовая станция 1.000 кВт. эл.	3.500 €/кВт. эл.

Источник: Специализированное отраслевое агентство по возобновляемому сырью (FNR, 2013)

- отсутствие координации заинтересованных министерств и ведомств;
- недостаточное научное обоснование всех звеньев цепи от производства до потребления энергии;

- отсутствие комплекса адаптированных для Беларуси технологий, которые позволяют извлечь максимум энергии от различных видов биологического сырья, в частности от животноводческих ферм: проектировщики обычно берут средние значения, но практика показывает, что они иногда не доходят даже до минимума тех расчетных показателей, которые заложены в ТКП. Следует учесть, что цифры, которые приведены в приложении, – это данные немецких исследований, которые без особых изменений и без достаточного научного обоснования использовали авторы ТКП. Причина в том, что в Беларуси подобных исследований никто не проводил, т.к. для этого не было возможности.

По материалам «БелаПАН» немецкая компания "Бинова" (Фрайбург) планирует сотрудничать с белорусскими учеными и специалистами в создании установок по производству и использованию биогаза. Предполагается, что стороны будут взаимодействовать также в плане улучшения качества параметров функционирования биогазовых установок и по другим направлениям, представляющим взаимный интерес.

По итогам встречи Институт техники и экономики Берлина, Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова и Белорусский национальный технический университет подписали соглашение о взаимодействии и сотрудничестве. [3]

Для более эффективного производства биогаза в Республике Беларусь необходимо учитывать территориальные и климатические условия, правильно используя которые можно минимизировать влияние отрицательных и максимизировать влияние положительных аспектов использования биогазовых установок.

#### Литература

1. Biogas-Praxis. Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit: Die Buchinformationen/ Zorg-biogas. - В.Едер; Н. Schulz –, 2011. - С. 23-45.
2. Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В. И. Земсков; рец. Г. М. Харченко. - Санкт-Петербург: Лань; Москва; Краснодар, 2014. –С. 255
3. Немецкая компания "Бинова" планирует сотрудничать с белорусскими учеными и специалистами в создании биогазовых установок [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://belapan.by>
4. Реализованные проекты [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.tdf-ecotech.com/>

5. Шайтар, В. Строительство биогазовых комплексов в Беларуси/ В. Шайтар// Мастерская. Современное строительство. – 2013. – 13.03. – С. 1.

УДК 332.025.28

## ПРИВАТИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ЕЁ ПРОБЛЕМЫ

Иванович А.Д.

Научный руководитель – старший преподаватель Кравчук Е.А.

Приватизация – процесс приобретения физическими и юридическими лицами права собственности на объекты, принадлежащие государству. Поэтому оно полностью или частично утрачивает права владения, пользования и распоряжения государственной собственностью.

Приватизация — не самоцель, а способ формирования крупного негосударственного сектора, получения средств для реконструкции народного хозяйства, становления частного сектора. Процесс приватизации изменяет отношения собственности как внутри предприятия, так и во всем обществе. В результате возникает новая система экономических интересов, требующая другой системы управления. Появляются новые социальные слои и группы — управляющие (менеджеры), собственники (акционеры), крупные и мелкие предприниматели. Таким образом, приватизация, изменяя отношения собственности, создает предпосылки для коренных изменений в социальной структуре общества.

Препятствия, которые стоят на пути приватизации, можно разделить на общие институциональные барьеры для развития частного сектора, деловой климат и технические барьеры.

Приватизация – длительный процесс, который требует всестороннего анализа политических, юридических, институциональных, внешних и других факторов, которые способствуют возможности продажи госпредприятий и их собственности. Государство должно создать равные права и поле для конкуренции для общественного и частного секторов. Должно быть четкое разделение между экономикой и политикой. Ни госпредприятиям, ни бизнесменам, которые близки к политическим деятелям, нельзя давать привилегий. Иначе, государство установит клановый капитализм, где реальная конкуренция будет ограничена. Кроме того, власти должны разработать предсказуемые, конкретные и прозрачные «правила игры», обеспечить исполнение закона о правах собственности.

Другим фактором, стимулирующим приватизацию, является деловая среда и деловые возможности в регионе и конкретной экономике. Чем лучше инвестиционный климат, тем лучше конкурентоспособность страны на рынке инвесторов, и больше возможностей привлечь крупных инвесторов с долгосрочными планами относительно приобретенной собственности. Как пример, Кризис платежного баланса в Беларуси в 2011 г., который был результатом огромного денежно-кредитного и финансового ослабления накануне президентских выборов, что привело к повышению дефицита, гиперинфляции и быстрому росту девальвации. Такая экономическая ситуация препятствует внутренним и внешним инвесторам, чтобы инвестировать или развивать бизнес в Беларуси. Фактически, кризиса можно было избежать благодаря определенным экономическим институтам (например, независимость Национального банка Беларуси могла бы предотвратить ослабление валютной политики перед политическими выборами).

Согласно белорусским и международным экспертам, а также представителям частного сектора, одно из главных препятствий для приватизации – непрозрачность. До сих пор существует большая неуверенность во многих областях приватизации:

I. Субъекты принятия решений. Слишком много ответственных лиц, принимающих решение, с которыми могли бы связаться потенциальные покупатели. Не совсем ясно, какое агентство ответственно за какой актив. Президент и центральное правительство должны уполномочить местные органы власти или специализированные агентства для малой приватизации. А президент и центральное правительство должны быть ответственны за приватизацию стратегических компаний. Фактически центральное правительство должно

обязать местные органы власти способствовать приватизации многих убыточных предприятий и активов.

II. Методы оценки актива. Частные инвесторы принимают во внимание обесцененный метод денежной стоимости оценки инвестиционного проекта, то есть они оценивают будущие потоки наличных денег, которые появятся, и как скоро будут покрыты расходы. В то время как частные инвесторы оценивают активы согласно рыночной цене, белорусская сторона оценивает согласно балансовой стоимости. В случае нерентабельного или малоэффективного госпредприятия, или его собственности это часто приводит к большой разнице в цене, так как цена по прейскуранту выше, чем рыночная цена.

III. Доступность полной информации о приватизации, госпредприятии или его собственности, которое должно быть продано. Не все соглашения о приватизации открыты для гласности. Это отрицательно сказывается на мнении инвесторов о стране. Иногда это делается сознательно, но иногда это просто нехватка надлежащей коммуникации и связей с общественностью. Чтобы улучшить ситуацию, власти могут расширить такие функции Национального Агентства по Инвестициям и Приватизации. Кроме того, новое учреждение может быть введено на локальном уровне – так называемые «группы технического обслуживания». Это юридическое лицо в государственной администрации, которое имеет дело с инвесторами, снабжая их информацией и консультируя.

Приватизация в белорусской экономике, которая находится все еще во власти государственного сектора, может действительно быть важным инструментом улучшения эффективности и производительности, а также повышения конкуренции. Эффективная политика приватизации не может быть осуществлена без четкого представления о ее целях.

Результаты приватизации во многих случаях зависят от типов собственности и методов приватизации. Структуры собственности в приватизированных компаниях не статичны, они имеют тенденцию преобразовываться в более эффективные структуры. Опыт посткоммунистических стран указывает на небольшое использование массовой приватизации и важность индивидуального подхода к каждому предприятию и активу, нацеленному на более эффективный вид собственности, чем государственная. Оптимальная политика приватизации будет соединять различные методы приватизации, которые будут зависеть от ряда факторов.

Независимо от того, какую политику по приватизации выберет белорусское правительство, прежде всего, эта политика должна быть прозрачной. Во-вторых, к любому бизнесу (также как к госпредприятиям) нужно относиться одинаково. В-третьих, макроэкономическая стабильность играет важную роль в развитии частного сектора и привлечении прямых иностранных инвестиций. Наконец, что не менее важно, многие технические проблемы самой приватизации могут быть решены с помощью международных институтов.

На данный момент Беларуси нужны открытые общественные обсуждения с участием всех главных заинтересованных в приватизации лиц, чтобы гарантировать прозрачность и подотчетность процесса. Эти заинтересованные лица, прежде всего, – правительство, эксперты, ассоциации частного предпринимательства, профсоюзы, международные учреждения, ученые, представители гражданского общества.

Ясно, что вопрос приватизировать или нет, не стоит. Вопрос в том, как сделать так, чтобы частный сектор рос наиболее эффективным способом и в пользу граждан Беларуси.

УДК 620. 92

## МИКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОСВОЕНИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

Лапшина Т.С.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

Технологии возобновляемых источников энергии (ВИЭ), в частности солнечной и ветроэнергетики, достигли такого уровня развития, что они стали конкурентами традиционных способов производства энергии на основе ископаемого топлива. За последнее время сектор ВИЭ превратился в неотъемлемую часть энергетического баланса все большего количества стран. Это обусловлено и изменением климата, и ухода от сырьевой зависимости, и ростом энергопотребления, и другими немаловажными факторами.

Стоимость энергии, производимой некоторыми альтернативными источниками, уже сегодня ниже стоимости энергии из традиционных источников, да и сроки окупаемости строительства альтернативных электростанций существенно короче. Снижение цены на возобновляемые источники энергии увеличивает количество людей, способных их использовать, однако, это не означает, что ВИЭ смогут полностью заменить традиционные источники энергии, т.к. последние характеризуются большей надежностью и способны гибко реагировать на потребности энергосистемы.

Главным экономическим показателем конкурентоспособности той или иной технологии электро- и теплогенерации является себестоимость производимой энергии. Для многих развивающихся стран важной задачей стоит создание автономного энергообеспечения путем применения нетрадиционных источников, что могло бы стать решением многих экономических проблем. Благодаря технологическим достижениям появляются дешевые мощные ветряные турбины и недорогие компоненты солнечных электрических систем, поэтому во многих местах себестоимость возобновляемой энергии становится все меньше.

Существует ряд факторов, сдерживающих развитие зеленой энергетики. Это и недостаток экономических стимулов, внутренних инвестиционных ресурсов, значительные капитальные затраты по сравнению с традиционными источниками энергии. Что же касается Республики Беларусь, это также недостаток опыта в реализации подобных проектов.

Государственные органы могут устанавливать субсидии, целевые показатели, а также определять финансовые ограничения и стимулы. Примерами могут быть надбавки к тарифам на энергию, посредством чего государство компенсирует производителям в течение определенного времени повышенные расходы на энергию, получаемую от ВИЭ; свободный доступ на рынок электроэнергии; квотирование производства (потребления) электроэнергии от возобновляемых источников; установление налогов на выбросы и загрязнение окружающей среды для предприятий, использующих ископаемое топливо. Средства, полученные от уплаты налогов, можно использовать для развития ВИЭ; поддержка производителей оборудования для ВИЭ; льготные кредиты и субсидирование инвестиций в ВИЭ; подготовка и повышение квалификации специалистов, занятых в сфере производства энергии на основе ВИЭ

В целях создания более благоприятных условий для инвестирования в строительство объектов возобновляемой энергетики и предоставления гарантий государства по защите инвестиций в такие объекты Президент Беларуси 18 мая 2015 года подписал указ №209 "Об использовании возобновляемых источников энергии". Принятие данного указа позволит государству управлять вводом новых мощностей ВИЭ, определять государственный бюджет на стимулирование выработки «зеленой» энергии. К настоящему моменту вступило в силу постановление Совмина от 6 августа 2015 года №662 «Об установлении и распределении квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии». С вводом квот на рынке возобновляемой энергетики может появиться «здоровая» конкуренция

среди инвесторов, которые будут стремиться устанавливать высокотехнологическое оборудование, для получения площадки под строительство.

Также в Беларуси предусмотрены значительные льготы и преференции инвесторам: освобождение установок по использованию возобновляемых источников энергии от НДС при ввозе на территорию Республики Беларусь; освобождение от земельного налога земельных участков, занятых объектами и установками по использованию возобновляемых источников энергии. В качестве благоприятных факторов для инвестиций в отрасль отмечается высокий уровень покрытия страны государственными энергетическими сетями, а также существенная база потребителей энергии - предприятий тяжелой промышленности.

Без государственной поддержки развитие возобновляемой энергетики вряд ли было бы возможным. Рост спроса на энергию, произведенную из возобновляемых источников, может привести к увеличению инвестиций, быстрому технологическому прогрессу и снижению себестоимости. В конечном счете, это должно сделать альтернативные технологии конкурентоспособными, что позволит перестать искусственно их поддерживать.

#### Литература

1. Альтернативные источники энергии URL: Беларусь <http://www.energya.by>
2. Информационно-аналитическое агентство URL: <http://www.cleandex.ru>
3. Инженерно-консалтинговая компания URL: Беларусь <http://www.eneca.by>
4. Национальный интернет-портал Республики Беларусь URL: Беларусь <http://www.pravo.by>

УДК 662.6/8:621.311

## ОПЕРАТИВНЫЙ УЧЕТ ТОПЛИВА

Олешко И.С.

Научный руководитель - к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

Основным видом материальных ресурсов, расходуемых тепловыми электростанциями и районными котельными (далее ТЭС, энергопредприятия и электростанции) на технологические нужды (на производство электроэнергии и тепла), является котельно-печное (технологическое) топливо. Топливо, поступающее на ТЭС и расходуемое на технологические и другие нужды, а также хранящееся на складе и отпускаемое сторонним организациям, подлежит строгому учету. Учет топлива включает: определение его количества и качества в требуемом объеме и с требуемой точностью, периодическую инвентаризацию; предъявление претензий поставщикам и транспортным организациям при обнаружении расхождений по количеству и качеству топлива; документальную регистрацию выполняемых операций. Вообще существует 3 вида учета топлива: 1) оперативный, 2) технический и 3) бухгалтерский. Каждый из них ведется соответствующими службами и подразделениями ТЭС.

Рассмотри же оперативный учет топлива. Оперативный учет топлива отражает движение топлива в натуральном исчислении и включает приемку топлива от поставщиков, определение его расхода на производство, ведение претензионной работы, а также периодические инвентаризации. Оперативный учет жидкого топлива является функцией эксплуатационного персонала топливно-транспортного цеха (ТТЦ) либо другого подразделения, в ведении которого находится топливное хозяйство, а газообразного топлива – функцией ТАИ (тепловая автоматика и измерения). Анализ качественных показателей топлива выполняется химическим цехом. Организация приема, разгрузки, хранения и подачи топлива на производство определяется ПТЭ (производственно-техническая экспертиза).

Топливо, поступающее на электростанцию, подлежит стопроцентному контролю по количеству и качеству; масса жидкого топлива, поступающего в цистернах, по железной дороге или автотранспортом определяется путем взвешивания или обмера, а поступающего водным транспортом или трубопроводом, путем обмера резервуаров. Масса оприходованного топлива рассчитывается с учетом предельных расхождений и норм естественной убыли при перевозке.

Результаты контроля взвешивания жидкого топлива заносятся в ведомость учета жидкого топлива, которая подписывается приемщиком. Эта ведомость заполняется посменно или за сутки в целом.

В случае необходимости отбираются пробы мазута для определения количества примесей и воды, затем происходит сверка количества поступившего топлива с массой топлива, указанной в накладной.

При положительном или отрицательном значении фактического расхождения по абсолютному значению, не превышающем допустимого предельного расхождения, оприходуется масса топлива, указанного в накладной.

Пример 1. На ТЭС поступило топливо (мазут) суммарной массой брутто до 1000 т. Топливо принималось повагонным взвешиванием цистерны в движении без расцепки на весах 1959ТС-200 В.

Вариант 1. Масса мазута в цистерне по накладной 60,0 т, а фактическая масса оказалась по результатам взвешивания 60,46 т. Допустимое предельное расхождение в определении массы топлива  $\pm 0,48$  т больше фактического расхождения (+ 0,46 т) и, следовательно, топливо оприходуется массой 60,0 т.

Вариант 2. Масса мазута в цистерне по накладной 60,0 т, а фактическая – 59,54 т. Фактическое расхождение в определении массы топлива (-0,46 т) по абсолютному значению

меньше допустимого предельного расхождения ( $\pm 0,48$  т) и, следовательно, топливо оприходуется тоже массой 60,0 т.

Вариант 3. Фактическая масса топлива в цистерне по результатам взвешивания 60,54 т, превышает допустимое предельное расхождение  $\pm 0,48$  т и, следовательно, является излишками. Топливо в данном случае оприходуется в количестве 60,54 т, а за излишки (0,54 т) производится либо доплата поставщику топлива, либо эти излишки вычитаются при предъявлении претензии из общей выявленной недостачи.

Вариант 4. Фактическая масса мазута в цистерне по результатам взвешивания 59,0 т, а по накладной – 60,0 т. Норма естественной убыли при перевозках составляет 0,006 т. Фактическое расхождение в массе топлива ( $-1$  т) по абсолютному значению превышает сумму допустимого предельного расхождения  $\pm 0,48$  т и норму естественной убыли (0,006 т). В расчетах массы жидкого топлива (мазута) нормы естественной убыли не учитываются в связи с их малыми значениями. В данном случае топливо оприходуется в количестве 59,0 т (естественная убыль в расчетах не учитывается), а недостача, равная 1 должна быть учтена при составлении сводной ведомости о недостаче и естественных потерях топлива при перевозках по форме ТТ-24.

При отрицательном значении фактического расхождения по абсолютному значению, не превышающем сумму допустимого предельного расхождения оприходуется масса топлива, указанная в железнодорожной накладной.

Пример 2. Исходные данные аналогичны данным для примеру 1. Фактическая масса топлива в цистерне по результатам взвешивания – 59,6 т, по накладной – 60,0 т. Норма естественной убыли составляет 0,006 т и в расчетах не используется. Если по абсолютному значению фактическое расхождение в массе топлива ( $-0,4$  т) не превышает допустимого предельного расхождения ( $\pm 0,48$  т), то оприходуется масса топлива, указанная в накладной.

Все поступившее топливо проверяется по качеству. Контроль качества, поступившего топлива производится путем взятия проб и их химического анализа. Результаты анализа проб фиксируются химическим цехом в журнале по учету качества, поступающего топлива и используется в претензионной работе.

При обнаружении несоответствия топлива ГОСТу бракуется вся партия топлива.

Нормы естественной убыли жидкого топлива разработаны по 8 группам нефтепродуктов, однако в Республике Беларусь в основном сжигаются нефтепродукты 5 и 6 группы.

Предъявление претензии при обнаружении несоответствия по количеству, качеству топлива является обязанностью электростанции в том случае, если она сама заключила договор на поставку. Если договор на поставку заключил РУП, то электростанция предоставляет весь материал для предъявления претензий РУПу.

Претензия может направляться поставщику и перевозчику не позднее чем через месячный срок со дня поступления топлива. Этот же срок поставщик (перевозчик) обязан сообщить результаты по выставленной претензии.

В бухгалтерии ведется учет топлива на основании оформленных первичных документов по приходу топлива, по оплате за топливо, по расходу топлива и прочие документы.

Регистрация поступающих счетов поставщиков производится в журнал ордер № 6 построчно (по мере их поступления). Наличие движения топлива по фактической себестоимости отражается на субсчете 10.3. Бухгалтерский учет расчетов с поставщиками за топливо осуществляется на счете 60.

Недостача сверхнорм естественной убыли топлива, выявления при приемке товара относится по дебиту субсчета 76.3 запись на данный счет осуществляется на основании коммерческих актов, претензионных писем и других оправдательных документов.

Неудовлетворенная претензия по поставкам топлива включается в состав затрат на производство по статье «Топливо на технологические нужды» с увеличением удельных расходов топлива, если отказ поставщика или суда мотивирован причинами технического

характера. Если же отказ мотивирован причинами нетехнического характера, то такая недостача относится на удорожание топлива.

#### **Литература**

1. Инструкции по бухгалтерскому учету запасов, утвержденной постановлением Министерства финансов Республики Беларусь от 12.11.2010 № 133

УДК621.3

## ЭКОЛОГО–ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Пусь А.В.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Бокун И.А.

Высокая стоимость традиционно импортируемых в Беларусь энергоносителей привела к использованию в республике возобновляемых источников энергии, особенно биомассы.

И это не случайно, поскольку из биомассы можно получать как тепловую и электрическую энергию, так и топливо для работы мобильных и стационарных машин.

Применение биотоплива в виде дров, навоза, отходов сельскохозяйственного производства может обеспечить высокую выработку электроэнергии. Таким образом, логично считать, что главным источником энергии из биомассы являются отходы сельскохозяйственной и лесной отраслей, а также специальные насаждения (энергетические плантации).

Существует много способов энергетического использования биомассы, которые различаются как технологическими процессами, так и продуктами, получаемыми в ходе этих процессов.

Например, из сухой биомассы в процессе сжигания можно получить тепловую и электрическую энергию, в процессе газификации – горючие газы, метанол; с помощью пиролиза – горючие газы, смолу, древесный уголь, полукокс; в процессе гидролиза и дистилляции – этиловый спирт, при брикетировании и прессовании – топливные брикеты, а с помощью анаэробного сбраживания – биогаз.

Сегодня единственный путь использования лесосечных отходов и древесно-кустарниковой растительности – это производство из этой биомассы пеллет. Пеллеты являются высококалорийным, транспортабельным, хорошо сохраняемым биотопливом, за которым будущее в энергетике Беларуси и других стран.

Использование древесины в качестве сырья для производства биотоплива обусловлено целым рядом ее достоинств: выход продукции в пересчете на гектар очень высок; из древесины получается значительно больше биомассы, чем из любого другого источника; разведение лесов требует гораздо меньших капитальных вложений, чем других культур.

Древесное брикетированное и гранулированное биотопливо может успешно экспортироваться в другие государства, так как оно имеет высокие теплотехнологические характеристики. Гранулированное топливо изготавливается также из шелухи, соломы, макулатуры, твердых бытовых отходов.

Преимуществом пеллет являются высокая теплотворная способность по сравнению со щепой, опилками и кусковой древесиной, малый расход топлива, более низкая стоимость котельного оборудования для их сжигания, небольшие объемы запасов на складах, постоянная влажность (не более 10 – 12%), низкая биологическая активность (не гниют, не содержат пыли и спор), не способны к самовозгоранию.

При сжигании 1 тонны древесного брикета выделяется столько же энергии, сколько при сжигании 1,6 тонн древесины, 480 м<sup>3</sup> газа, 500 литров дизельного топлива или 600 литров мазута.

Ежегодно в республике образуется около 7 млн м<sup>3</sup> древесных отходов, использование которых тормозится из-за отсутствия эффективных технологий их переработки в полезные продукты.

Анализ выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании различных видов топлива показал, что содержание серы в угольном шлаке в 30 раз больше, чем в брикетной золе, и шлака образуется (требующего утилизации) в 20 раз больше. При сжигании пеллет, выброс СО<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub> в сравнении с каменным углем меньше в 2 и 7 раза соответственно. А при

сжигании дизельного топлива и мазута выделяется огромное количество вредных для организма человека веществ, в том числе канцерогенов.

Таким образом, древесное топливо (в первую очередь пеллеты и брикет) более предпочтительно, с точки зрения загрязнения атмосферы, в сравнении с мазутом (тем более с углем), так как имеет практически "нулевой эффект" по выбросам парниковых газов, прежде всего СО<sub>2</sub>. Использование древесного топлива в качестве энергоносителя в полной мере отвечает положениям Киотского протокола, касающихся ограничения и сокращения выбросов парниковых газов.

С использованием брикетов и пеллет решаются как глобальные, так и локальные экологические проблемы. Наиболее значимыми среди глобальных проблем является снижение парникового эффекта и риска образования кислотных дождей за счет уменьшения выброса диоксида серы. В свою очередь сокращение концентрации кислотных дождей приводит к снижению дефолиации древесных растений и в конечном итоге – к сохранению лесов. Среди локальных проблем весьма существенно сокращение объемов и экологичное использование отходов, а также снижение риска чрезвычайных ситуаций при транспортировке топлива, при которой происходит загрязнение окружающей среды (аварии с нефтеналивными танкерами, на продуктопроводах, электростанциях, в том числе АЭС).

В целом задача производства эффективного и экологичного топлива из возобновляемых и неиспользуемых отходов является весьма благородной и благодарной, решая проблемы утилизации практически бесполезных, а зачастую и вредных отходов, дает потребителям дополнительный источник эффективного топлива, является предметом выгодного бизнеса производителей, давая им дополнительный хороший источник прибыли.

#### Литература

1. Боровков В. М., Зысин Л. В. Основные направления развития мини- ТЭЦ на основе современных парогазовых технологий. // Известия РАН. Энергетика. 2001. - №1. с. 100-105.
2. Бокун И.А., Темичев А.М. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии // Бокун И.А., Темичев А.М. Минск,2004. 190 с.

УДК 621.039

## ПОТЕНЦИАЛ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП

Шумский А.Н., Елисеева А. И.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцорова Т.Ф.

Светодиодные лампы или светодиодные светильники в качестве источника света используют светодиоды, применяются для бытового, промышленного и уличного освещений. Светодиодная лампа является одним из самых экологически чистых источников света. Принцип свечения светодиодов позволяет применять в производстве и работе самой лампы безопасные компоненты. Светодиодные лампы не используют веществ, содержащих ртуть, поэтому они не представляют опасности в случае выхода из строя или разрушения.

Принцип работы светодиода заключается в том, что при пропускании через полупроводник прямого электрического тока, часть электронов выскакивает на р-п переходе из потока на одной пластине светодиода, сталкивается с электронами другой пластины, выбивает их со своих ячеек, вследствие чего образуются, говоря научным языком, «дырки». Из-за хаотичного движения электронов и их столкновения друг с другом, выделяется энергия и появляется свечение.

Преимущество светодиодного светильника по сравнению с лампами накаливания — низкое энергопотребление, снижение нагрузки на электрооборудование, заявленный долгий срок службы от 30'000 до 50'000 и более часов, простота установки, более низкая температура корпуса по сравнению с лампой накаливания, имеющей сравнимую яркость, высокая механическая прочность, зачастую — небольшие габариты.

Также преимуществом является полная экологическая безопасность, позволяющая сохранять окружающую среду, не требуя специальных условий по утилизации: не содержит ртути, её производных и других ядовитых, вредных или опасных составляющих материалов и веществ. Иногда производители не соблюдают экологические нормы. Лампы таких производителей содержат токсичные пластики, электролиты, свинец-содержащие пайки и т. п.

Стоит отметить, что при выборе светодиодных ламп нужно уделить внимание температуре свечения. Если этот показатель больше 4000 К, то свет будет белым с холодным оттенком, если меньше 3000 К – то теплый, желтый, чем-то напоминающий солнечный. Для сравнения, температура свечения лампы накаливания составляет порядка 2800 К. Здесь уже все зависит от ваших предпочтений. Тёплый свет придаст комнате уютную атмосферу, поможет расслабиться и отдохнуть после трудового дня. Белый свет светодиодных ламп больше всего приближен к натуральному – он хорошо подходит для освещения рабочих мест, помогает собраться с мыслями и сконцентрироваться на делах.

Основные недостатки — высокая цена, падение яркости со временем из-за выгорания светодиодов, многие светодиодные лампы светят только в одном направлении. В дешёвых лампах за счёт экономии на конденсаторах возникает не видимое невооружённому глазу высокочастотное мерцание, а из-за экономии на теплоотводящих элементах перегорание от перегрева, особенно в закрытых плафонах. Эти недостатки чаще всего компенсируются экономией электроэнергии, экономией на обслуживании (замене ламп), что особенно актуально для уличного освещения.

Большинство светодиодов белого света (синий кристалл — жёлтый люминофор) имеют неоднородный спектр, а именно — большой провал в спектре на длине волны 480 нм. На свет именно этой длины волны должен реагировать зрачок глаза сужением, но этого не происходит и глаз (хрусталик, сетчатка) получает большую травмирующую дозу синего света. Поражение сетчатки глаза мышцей синим светом при облучении их белыми светодиодами было экспериментально подтверждено М. А. Островским и П. П. Заком.

Однако в настоящее время ряд фирм уже разработал светодиоды, спектр света которых адаптирован для глаз человека.

Некоторые СМИ публикуют также статьи о вредности LED-освещения, ссылаясь на исследование испанских учёных из Университета Комплутенсе. Это исследование, действительно, говорит о большей вредности холодного излучения светодиодов в сравнении с другими светоизлучающими элементами, но речь идёт о долгом и непосредственном взгляде на источники света — экраны всевозможных устройств, что исключает осветительные приборы.

Так же стоит заострить внимание на человеческом факторе, т.е. на желание производителя удешевить свою продукцию. Ещё совсем недавно недорогие лампочки в китайских интернет-магазинах пользовались огромным спросом, поскольку в обычных магазинах они стоили в 2-4 раза дороже, и это как минимум. Но не зря говорят, что скупой платит дважды: именно такие китайские лампочки, к сожалению, от хорошего качества не страдали, и выходили (и продолжают выходить) из строя даже раньше иной лампы накаливания. Могли погаснуть и через месяц, и через полгода. И до кучи проблем — совершенных хаос в качестве света, полная непредсказуемость цветовой температуры света даже в одной партии. Вам запросто могли прислать «холодный» вместо заказанного «теплого белого», и головная боль по поводу замены товара растянулась бы на недели. Не удивляйтесь, если какая-то лампа будет жить долго, а другая из этой же партии откажет уже через несколько недель. Поэтому на первый план именно с такими лампами и выходит пресловутая гарантия: следите при покупке за тем, чтобы бесплатная замена по гарантии вышедшей из строя лампы была как минимум год. Еще лучше — три и более, но это уже для серьезных брендов, вроде OSRAM или Philips.

Однако стоит отметить, что не стоит пренебрегать российскими производителями: в последнее время отдельные компании обеспечивают высокую стабильность своей продукции и таким образом демонстрируют значительную заинтересованность в росте доверия покупателей.

Итак, насколько же сильно бытовые светодиодные лампочки могут сберечь экологию? В Республике Беларусь за год потребляется 36-37 млрд. кВт·ч электроэнергии, из них примерно 1,478 млрд. кВт·ч расходуется на освещение жилых зданий. Если не сильно доверять добросовестности производителя и заменить 50% наиболее удалённых от глаз ламп накаливания (в коридоре, ванной, на кухне) на светодиодные (для получения идентичной яркости замена производится на лампы с мощностью в 10 раз меньшей, чем мощность используемой ранее лампы накаливания), можно сберечь до 665 млн. кВт·ч. Это позволит сэкономить 186,3 тыс. т условного топлива (по данным Министерства энергетики Республики Беларусь удельный расход условного топлива в среднем по стране равен 0,2546 кг у.т./кВт·ч, а потери в сети 9,91 %). При данной экономии топлива в атмосферу не будет выброшено 163 436 тыс. м<sup>3</sup> углекислого газа. В современных условиях приближающегося глобального потепления эта цифра является достаточно весомой, для приобретения себе домой светодиодных лампочек.

#### Литература

1. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wikipedia.org>
2. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minenergo.gov.by>
3. «Концепция применения светильников со светодиодами в целях реализации программы энергосберегающего освещения» А.Полищук - Компоненты и технологии № 11, 2007 г.

УДК 338.1 (476)

## РАЗВИТИЕ ХОЛДИНГОВЫХ СТРУКТУР В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Шавлис А.К.

Научный руководитель — старший преподаватель Кравчук Е.А.

Сегодня холдинги – объективная экономическая реальность в большинстве государств мира, включая Республику Беларусь.

Привлекательность холдингов во многом определяется такими общеизвестными возможностями, как:

- установление централизованного управления в холдинге;
- снижение предпринимательских рисков;
- перераспределение средств внутри холдинга;
- повышение эффективности бизнеса и обеспечение его динамичного развития.

Основной идеей формирования холдингов является создание системы экономических связей и финансового контроля через систему участия в имуществе дочерних компаний, то есть владения их акциями (долями в уставном фонде).

С момента вступления в силу Указа № 660 (1 апреля 2010 г.) холдингом признается только то объединение, которое зарегистрировано в установленном порядке в Министерстве экономики в качестве такового.

В соответствии с Указом можно выделить два вида холдингов.

Первый вид холдинга – это объединение коммерческих организаций, в котором одна из коммерческих организаций является управляющей компанией холдинга в силу возможности оказывать влияние на решения, принимаемые дочерними компаниями холдинга. Такая возможность у управляющей компании возникает на основании владения 25 процентами и более акций либо долей в уставных фондах дочерних компаний холдинга – хозяйственных обществ или обладания статусом учредителя по отношению к дочерним компаниям холдинга – унитарным предприятиям.

Второй вид холдинга представляет собой объединение коммерческих организаций, в котором управление дочерними компаниями либо участие в управлении дочерними компаниями осуществляет непосредственно собственник 25 и более процентов акций, либо долей в уставных фондах этих компаний без образования управляющей компании холдинга.

Холдинг не является юридическим лицом. Его участниками могут быть только хозяйственные общества и (или) унитарные предприятия и не могут быть юридические лица, зарегистрированные в государствах, с которыми у Республики Беларусь отсутствует соглашение, предусматривающее обмен информацией по налоговым вопросам. Холдинг создается на основании решения управляющей компании холдинга или собственника. При этом Указом не предусматривается необходимость получения согласия дочерних компаний на вхождение в холдинг.

В Беларуси холдинги начали действовать с начала 1990-х годов. Их создание носило спонтанный характер. Первый белорусский холдинг был создан на базе ОАО «Амкодор». Он прошел длительный путь реорганизации. Из 90 предприятий, входивших в его состав ранее, сейчас являются самостоятельными около 40.

Наиболее ярким примером холдингов в Беларуси является нефтяная компания «Славнефть», созданная 26 августа 1994 года. В 2002 году «Славнефть» была продана. Победителем аукциона по продаже акций стала компания «Инвест-ойл», учрежденная «Сибнефтью» и ТНК.

В 2010 году был создан холдинг на базе ОАО «Горизонт» – минское предприятие, крупнейший в Беларуси и один из крупнейших в странах СНГ производитель потребительской электроники и бытовой техники. В его состав вошли 11 дочерних предприятий. Создание холдинга позволило «Горизонту» выделить отдельно производство, продажу и сервис продукции.

В Беларуси создан холдинг «Белстанкоинструмент». В его состав во главе с управляющей компанией ОАО «МЗОР» вошли 16 предприятий с общей численностью работающих, около 9,6 тыс. человек. Созданы холдинги «Автокомпоненты», «БелОМО», «БелавтоМАЗ», «Белорусская металлургическая компания».

Дальнейшее повышение эффективности деятельности холдингов в Республике Беларусь связано, прежде всего, с оптимизацией корпоративного управления данными структурами. Данное направление подразумевает организацию и проведение курсов повышения квалификации руководящих работников и специалистов.

Кроме того, необходимо четкое регламентирование требований к организационно-экономическому обоснованию создания холдинга и стратегии его развития, требований к совету директоров (наблюдательному совету) управляющей компании, а также совершенствование правовых основ деятельности холдингов: расширение условий создания и возможного субъектного состава холдингов, наделение профильного органа госуправления полномочиями в части согласования процесса формирования холдинговых структур.

### **Литература**

1. Мясникович М.В., Эволюционные трансформации экономики Беларуси/Минск «Беларуская навука» 2016 – 320 с.
2. [http://www.economy.gov.by/ru/news/xolding-i-perspektivy-ego-razvitija\\_ti\\_10\\_000000676.html](http://www.economy.gov.by/ru/news/xolding-i-perspektivy-ego-razvitija_ti_10_000000676.html)
3. <http://pravo.news/hozyaystvennoe-pravo-rossii-kniga/istoriya-vozniknoveniya-holdingov-23540.html>

УДК 338.22(476):334.012.3

## РАЗВИТИЕ МАЛОГО БИЗНЕСА И СТИМУЛИРОВАНИЕ ДЕЛОВОЙ АКТИВНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Матвейчук Д.Н., Михно Н.Ю.

Научный руководитель – старший преподаватель Кравчук Е.А.

Неотъемлемым условием эффективного развития практически любой страны является существование частного бизнеса, основу которого составляют малые предприятия. Так, в развитых странах их удельный вес в общем числе организаций составляет порядка 95-97%, а доля в ВВП достигает 50%. Структурные преобразования в экономике Республики Беларусь требуют формирования широкой прослойки субъектов малого бизнеса, способных конкурировать в отдельных сферах со средними и крупными предприятиями.

Малый бизнес, или малое предпринимательство, представляет собой совокупность мелких собственников, которые в силу своей массовости в значительной мере определяют социально-экономический и отчасти политический уровень развития страны.

Благодаря малому бизнесу решаются многие социально-экономические проблемы: создаются технологические инновации, повышается уровень занятости и стимулируется деловая активность населения, обеспечивая стабильность развития экономики. Эффективность работы субъектов малого бизнеса во многом определяется отношением государства к этому сектору.

К субъектам малого предпринимательства в Республике Беларусь относятся:

- индивидуальные предприниматели, зарегистрированные в Республике Беларусь;
- микроорганизации – зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год до 15 человек включительно;
- малые организации – зарегистрированные в Республике Беларусь коммерческие организации со средней численностью работников за календарный год от 16 до 100 человек включительно [2].

По видам малого бизнеса различают производственную, коммерческую, финансово-кредитную и консалтинговую деятельности.

В настоящее время на долю микро- и малых организаций приходится 15,1% валового внутреннего продукта страны, 19,4% численности работников, 9,5% общего объема промышленного производства, 26,7% инвестиций в основной капитал, 27,9% объема внешней торговли товарами. В 2005 г. предприятиями малого бизнеса производилось всего 7,9% ВВП[3].

На 1 апреля 2015 г. в Республике Беларусь было зарегистрировано 365 тыс. 29 субъектов малого и среднего бизнеса, в том числе 102 тыс. 277 микро-, 12 тыс. 502 малых, 2 тыс. 481 средняя организация и 247 тыс. 769 индивидуальных предпринимателей. Для сравнения: в 2013 году доля малого предпринимательства в ВВП Беларуси составила 15,1%, что почти вдвое выше показателей 2007 года (8,3%).

Отраслевая структура малого предпринимательства неоднородна. Наибольшее количество малых предприятий в торговле, ремонте автомобилей, бытовых изделий и предметов личного пользования – 39,4%. В обрабатывающей промышленности сосредоточено 14,5%; в операциях с недвижимостью – 12,8 %, транспорте – 12,4 %, в строительстве – 9,2 %, в прочих видах деятельности – 8,7 %, сельском хозяйстве, охоте и лесном хозяйстве – 3,0% [3].

Сектор малого предпринимательства характеризуется неравномерным распределением по территории страны. Подавляющее число предприятий (36,4% от общего числа) работают в Минске, 18,1% - в Минской области; 10,4% - в Брестской; 9,6% – в Гомельской; по 8,7% - в Витебской и Гродненской; 8,1% - в Могилевской. Такое положение объясняется тем, что

Минск, как столица страны, является центром экономической жизни и предоставляет наибольшие возможности для успешного развития малого бизнеса.

В отчете Мирового банка и Международной финансовой корпорации (WorldBankandInternationalFinancialCorporation), озаглавленном «DoingBusiness 2014: UnderstandingRegulationsforSmallandMedium-SizeEnterprises», Беларусь заняла 63 место по созданию благоприятных условий для развития бизнеса, опередив Россию (92 место), Украину (112), Таджикистан (143), Узбекистан (146). А в 2015 году исследования, проводимые группой Всемирного банка показали, что Республика Беларусь в совокупном рейтинге благоприятности ведения бизнеса - DoingBusiness-2015 - занимает 57 место среди 189 стран. Причем по таким позициям как регистрация собственности - 3 место, обеспечение исполнения контрактов – 7, регистрация предприятий – 40. А в отчете Всемирного банка «DoingBusiness-2016» Республика Беларусь заняла 44-е место среди 189 государств. В отчете в отношении Республики Беларусь зафиксированы две положительные реформы – сокращение общего срока государственной регистрации недвижимого имущества, а также введение для субъектов хозяйствования электронной государственной регистрации (показатель «Регистрация предприятий»). Упрощение правил вхождения в бизнес позволило улучшить рейтинговые позиции страны по показателю «Регистрация предприятий» сразу на 27 пунктов по отношению к предыдущему отчетному периоду[4].

Успешному развитию индивидуального предпринимательства в стране мешают административные барьеры: отсутствие стабильности в законодательстве в отношении предпринимателей; уровень защиты прав собственности и интересов частного бизнеса; большое количество налогов, их высокие ставки и частые изменения в отчетности, предоставляемой в налоговые органы; высокие размеры штрафов; большое количество проверок со стороны регулирующих органов; наличие ценового регулирования на ряд товаров и услуг; определенные сложности в лицензировании деятельности; валютное регулирование; высокие арендные ставки; ставки на заемные средства со стороны банков и других финансовых организаций.

Программой государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь на 2016 – 2020 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Беларуси от 23 февраля 2016 № 149, предусматривается стимулирование развития деловой активности, устранение административных барьеров, препятствующих ведению бизнеса, повышение эффективности функционирования и развитие инфраструктуры поддержки малого и среднего предпринимательства, а также увеличение доли малого и среднего предпринимательства в ВВП до 32 процентов и удельного веса занятых в микроорганизациях, малых и средних организациях (без внешних совместителей), а также индивидуальных предпринимателей и привлекаемых ими наемных лиц в общей численности занятых в экономике Республики Беларусь в размере 35 процентов[1].

Для достижения названных показателей предусматривается реализация порядка 30 мероприятий, сгруппированных следующим образом:

- институциональное развитие предпринимательской деятельности;
- повышение роли малого и среднего бизнеса в модернизации экономики;
- развитие конкуренции;
- упрощение администрирования и налогообложения;
- совершенствование национальной системы делового образования.

В Республике Беларусь активно осуществляется государственная поддержка развития малого бизнеса. Каждый год увеличивается количество субъектов инфраструктуры, таких как центры поддержки предпринимательства, инкубаторы, инновационные центры, общества взаимного кредитования, фонды финансовой поддержки и т.д. Также осуществляется финансовая, имущественная и информационная поддержка субъектов предпринимательства, оказывается содействие безработным в организации предпринимательской деятельности, широко вовлекаются в предпринимательскую деятельность социально-незащищенные группы населения посредством проведения семинаров, круглых столов с участием

руководителей малых и средних предприятий республики, а также поддерживается развитие стартап-движения в Республике Беларусь с последующим развертыванием сети стартап-школ и др.

Основными рекомендациями для повышения эффективности работы бизнес союзов необходимо улучшение текущей ситуации по следующим направлениям:

- улучшение взаимоотношений с властями (в частности местными органами власти), инициирование более продуктивного диалога;
- более активное участие в разработке концепции инструментов и механизмов развития бизнеса;
- улучшение материального снабжения общественных организаций;
- повышение информационного представления о специфике и результатах деятельности бизнес ассоциаций с целью привлечения новых членов.

Это в свою очередь позволит более эффективно представлять интересы малого бизнеса, потому как будет служить своего рода фундаментом и позволит частной инициативе ощущать себя достаточно защищенно в вопросе отстаивания своих интересов.

Реализация данных мероприятий будет способствовать дальнейшему развитию малого бизнеса в Республике Беларусь, увеличению числа малых и микроорганизаций, повышению их удельного веса в основных социально-экономических показателях страны. Это, в конечном итоге, должно привести к структурной перестройке экономики, повышению эффективности ее функционирования. Чем более благоприятные рыночные условия создает государство, тем активнее функционирует и развивается сектор малого предпринимательства, что благоприятно сказывается на всей экономике.

#### Литература

1. Государственная программа поддержки малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь на 2016-2020 годы [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: [http://www.economy.gov.by/ru/small\\_business/state-support-for-small-business](http://www.economy.gov.by/ru/small_business/state-support-for-small-business).
2. Закон Республики Беларусь «О поддержке малого и среднего предпринимательства от 1 июля 2010 г. № 148-З» [Электронный ресурс]. – Электронные данные. Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=Н11000148&p2={NRPA}>.
3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>.
4. Рейтинг экономик [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <http://russian.doingbusiness.org/rankings>.

УДК 620.92

## ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Цвирко А.С.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

Сегодня, на фоне постоянных повышений стоимости на энергоносители и электроэнергию, весьма актуальным становится вопрос о строительстве энергоэффективного жилья.

Энергоэффективный дом - это сооружение, которое отличается отсутствием необходимости отопления или малым энергопотреблением.

Преимущества строительства «энергоэффективного дома»:

Во-первых, экономичность, так как не нужно тратиться на установку сетей центрального отопления и газа, а затраты электрической энергии на отопление таких домов в 7-12 раз меньше, чем в кирпичных домах традиционной постройки.

В настоящее время стоимость постройки энергосберегающего дома примерно на 8-10 % больше средних показателей для обычного здания. Дополнительные затраты на строительство окупаются в течение 7-10 лет. При этом нет необходимости прокладывать внутри здания трубы водяного отопления, строить котельные, ёмкости для хранения топлива и т. д.

Во-вторых, энергобезопасность в связи с отсутствием сетей газа и теплоцентралей.

В-третьих, энергонезависимость в виду того, что эти дома обладают массивными несущими стенами, это способствует хорошей аккумуляции тепла и децентрализации энергоснабжения.

В-четвертых, экологичность обеспечивается тем, что в зданиях, построенных по данной технологии, применяются современные строительные материалы и конструкции, а также новейшее инженерное оборудование.

На данный момент в мире существует следующая классификация зданий в зависимости от их уровня энергопотребления:

- «Старое здание» (здания, построенные до 1970-х годов) — они требуют для своего отопления около трехсот киловатт-часов на квадратный метр в год: 300 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.

- «Новое здание» (которые строились с 1970-х до 2000 года) — не более 150 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.

- «Дом низкого потребления энергии» (с 2002 года в Европе не разрешено строительство домов более низкого стандарта) — не более 60 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.

- «Пассивный дом» — не более 15 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.

- «Дом нулевой энергии» (здание, архитектурно имеющее тот же стандарт, что и пассивный дом, но инженерно оснащенное таким образом, чтобы потреблять исключительно только ту энергию, которую само и вырабатывает) — 0 кВт·ч/м<sup>2</sup>год.

- «Дом плюс энергии» или «активный дом» (здание, которое с помощью установленного на нём инженерного оборудования: солнечных батарей, коллекторов, тепловых насосов, рекуператоров, грунтовых теплообменников и т. п. вырабатывало бы больше энергии, чем само потребляло).

При строительстве энергоэффективного жилья экономия электроэнергии может быть достигнута за счет использования солнечных панелей (батарей); экономия тепла – за счет теплоизоляции (каменная вата, термоленты и т.д.) и тепловых насосов (грунтовый тепловой насос скважинного типа, грунтовый тепловой насос горизонтального типа, тепловой насос воздушного типа, тепловой насос водного типа). Повышение экологической безопасности может быть достигнуто при внедрении новых систем вентиляции и рекуперации, которые позволяют сохранить до 25 % тепла.

Директива энергетических показателей в строительстве (Energy Performance of Buildings Directive), принятая странами Евросоюза в декабре 2009 года, требует, чтобы к 2020 году все новые здания были близки к энергетической нейтральности.

В США стандарт требует потребления энергии на отопление дома не более 1 BTU (британская термическая единица) на квадратный фут помещения.

В Великобритании энергоэффективный дом должен потреблять энергии на 77 % меньше обычного дома, в Ирландии - на 85 % меньше, и выбрасывать в атмосферу CO<sub>2</sub> на 94 % меньше обычного дома.

Новые дома Испании с марта 2007 года должны быть оборудованы солнечными водонагревателями, чтобы самостоятельно обеспечивать от 30 % до 70 % потребностей в горячей воде, в зависимости от места расположения дома и ожидаемого потребления воды. Нежилые здания (торговые центры, госпитали и т. д.) должны иметь фотоэлектрическое оборудование.

В нынешнем столетии место и роль Республики Беларусь в мировой экономике в условиях, когда практически отсутствуют собственные источники углеводородного сырья и металлов, будут во многом определяться уровнем ее научно-технического развития.

С каждым годом в стране в связи с ростом промышленного производства и вводом новых объектов недвижимости увеличиваются расходы на электричество, отопление, воду и другие ресурсы. В этой связи проблема энергосбережения для республики становится все более актуальной. Во всем мире ведется поиск путей уменьшения энергопотребления за счет его рационального использования. Республика Беларусь тоже не исключение. Результатом Республиканской программы энергосбережения на 2011–2015 гг. стало снижение энергоемкости ВВП на 50 % к уровню 2005 г. и увеличение доли местных топливно-энергетических ресурсов в балансе котельно-печного топлива до 28 %.

За счет строительства энергоэффективных зданий и перехода на новые нормативы в 2016-му году предполагается достичь экономии ТЭР на 300 тыс. тонн условного топлива (1 млн до 700 тысяч). Окупаемость затрат по строительству энергоэффективных домов возвращается где-то в пределах 10 лет.

Одним из примеров успешной практики энергосберегающей реконструкции здания в Беларуси является жилой дом по ул. Гвардейская в Минске. Были выполнены следующие работы: замена окон и внутренних инженерных коммуникаций, теплоизоляция внешних ограждающих конструкций здания и остекление балконов. Общая площадь данного дома была увеличена на 25% путем надстройки дополнительного этажа (мансарды) в двух уровнях, в котором дополнительно размещены 19 квартир.

Надстройка мансард в существующих зданиях обходится дешевле, чем строительство новых многоэтажных жилых зданий, а также повышает энергоэффективность домов. В то же время, эту меру можно рассматривать как улучшение жилищных условий, поскольку наличие в здании семи этажей или более предполагает оснащение здания мусоропроводом и лифтом.



Рисунок 1. Жилой дом по ул. Гвардейская до и после реконструкции

Примером успешной практики в области нового строительства является энергоэффективный жилой дом по ул. Притыцкого, в Минске, который был построен в 2007 году в качестве первого энергоэффективного здания в Минске.

Это девятиэтажное панельное здание с четырьмя подъездами, 145 квартирами и общей площадью 10 000 м<sup>2</sup> представляет собой типовую жилую новостройку в Беларуси. Заказчиком проекта является строительная компания МАПИД, а компанией-проектировщиком – «Институт жилища – НИПТИС им.Атаева С.С.».

Применялись следующие технические решения:

1. неоднородное термическое сопротивление наружных стен, что позволяет выровнять тепловые потери в различных квартирах и частях здания и получить ежегодную экономию до 10 кВт-ч/м<sup>2</sup>, по сравнению со стандартными зданиями,

2. система принудительной вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов в квартирах, что возвращает около 90% тепла вентиляционных выбросов и добавляет еще 20 кВт-ч/м<sup>2</sup>,

3. окна с сопротивлением теплопередаче более 1,2 м<sup>2</sup>\*°C/Вт, что позволяет ежегодно экономить до 11 кВт-ч/м<sup>2</sup>, по сравнению со стандартными окнами.



Рисунок 2. Энергоэффективный дом по ул. Притыцкого

В здании применена система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией тепла уходящего воздуха. Уровень воздухообмена регулируется индивидуально в каждой квартире. Рекуператоры воздуха установлены на застекленных лоджиях. Среднее значение удельного расхода тепла на отопление этого дома за четыре года эксплуатации составило 37 кВт-ч/м<sup>2</sup>. Жильцы дома платят за центральное отопление в 2-4 раза меньше, чем в зданиях аналогичной серии неэнергоэффективного формата.

Среди других новостроек также есть примеры успешной практики, например, энергоэффективный многоквартирный жилой дом в районе Уручье в Минске. Внешняя стена здания оснащена вентилируемым фасадом и имеет сопротивление теплопередаче 3,2 м<sup>2</sup>\*°C/Вт. Термическое сопротивление окон немного меньше, чем требуется по нормам (при норме 1,0 м<sup>2</sup>\*°C/Вт, окна имеют 0,77 м<sup>2</sup>\*°C/Вт). Специальные стеклопакеты с двойным остеклением изготовлены из двух полотен низкоэмиссионного стекла. При осмотре с близкого расстояния, окна немного темнее обычных, что обеспечивает энергосберегающий эффект: летом солнечное тепло не проникает в квартиру, а зимой, наоборот, тепло сохраняется внутри помещения. В здании практически нет мостиков холода. Чердак хорошо теплоизолирован, его сопротивление теплопередаче составляет 6,0 м<sup>2</sup>\*°C/Вт. Удельное потребление тепла в данном здании составляет около 40 кВт\*ч/м<sup>2</sup>, что в 3-4 раза ниже, чем в соседних многоквартирных жилых домах.

На жилищный сектор в Беларуси приходится около одной четверти потребления электроэнергии и более 40% потребления тепла в стране. Учитывая низкую энергоэффективность большинства зданий, потенциальная возможность экономии энергии в жилом секторе очень высока. Большой эффект может быть достигнут, в частности, с помощью тепловой реабилитации внешних ограждающих конструкций здания и повышения

эффективности энергоснабжения зданий. Для реализации потенциала экономии энергии необходимы инвестиции, а также изменение подхода различных заинтересованных сторон.

### **Литература**

1. Углубленный обзор политики и программ в сфере энергоэффективности: Республика Беларусь. Секретариат энергетической хартии 2013 г. – URL: [www.encharter.org](http://www.encharter.org)

УДК

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

ЧигаК С.О.

Научный руководитель – к.э.н., доцент Манцерова Т.Ф.

В 1992 году была принята Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию, на которой Организацией Объединенных Наций был принят программный план действий устойчивого развития в XXI веке. Программный план был направлен на достижение двух целей - высокого качества окружающей среды и здоровой экономики для всех народов мира. 20-22 июня 2012 года, через 20 лет после принятия Декларации Рио состоялась Конференция Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию, также известная под названием «Рио+20». В результате Рио+20 все страны подтвердили обязательства по поэтапному отказу от субсидий на ископаемое топливо.

По определению «Зеленая» экономика - результат повышения благосостояния людей и социальной справедливости при существенном сокращении экологических рисков и экологического дефицита (ограниченности) (определение Программы ООН по окружающей среде (UNEP). «Зеленая» экономика - модель экономического развития, основанная на устойчивом развитии и знании экономики окружающей среды (определение Организации экономического сотрудничества и развития). «Зеленая» экономика заботится не только о росте капитала и возобновлении трудовых ресурсов и информации, но также возобновляет землю (природные ресурсы) как фактор производства.

Для этого в экономике необходимо:

1) создать условия и осуществлять действия для того, чтобы земля самовосстанавливалась: обеспечивалась экосистемная устойчивость природных систем, которые поддерживают наше существование;

2) улучшать ресурсоэффективность, снижая, таким образом, воздействие окружающей среды на отрасли экономики и индивидуальную деятельность человека. Концепция «зеленой» экономики:

1) государственная поддержка и частные инвестиции направляются на распространение знаний, реализацию инициатив, создание технологий и производств, способствующих снижению выбросов углерода и уровня загрязнения;

2) на основе «зеленых» технологий, предполагающих более глубокую переработку отходов, снижение энергопотребления или использование альтернативной энергии возникают новые, «зеленые» сектора экономики, «зеленые» рабочие места. Более глубокое использование сырья приводят к снижению себестоимости выпуска «зеленой» продукции и увеличению прибыли на «зеленых» производствах по сравнению с традиционными, обуславливают возможность установления более высокой оплаты труда. В результате возникают социальные стимулы к перетеканию трудовых ресурсов в «зеленые» сектора экономики, и снижается бедность;

3) повышение энергоэффективности приводит к снижению потребности в сжигаемом топливе и снижению выбросов углерода. Это важное условие для самовосстановления природных ресурсов;

4) повышение ресурсоэффективности приводит к снижению образования отходов, снижению уровня загрязнения окружающей среды, обеспечивает устойчивое существование такого сектора экономики в течение длительного периода, сохраняет условия для поддержания биоразнообразия, ведения органического домашнего хозяйства, повышающего доступ к локальным природным ресурсам и снижающего бедность, развития экосистемных услуг для жителей стран, потерявших их. Таким образом, концепция «зеленой» экономики разработана в развитие концепции устойчивого развития, подчеркивая важность улучшения устойчивости мировой экономики.

В «Руководстве по вопросам «зеленой» экономики», которое было опубликовано в сентябре 2012 года, предоставлен краткий обзор шести принципов «зеленой» экономики. Шесть принципов «зеленой», справедливой и инклюзивной экономики таковы:

- 1) Справедливость и объективность, как в рамках одного поколения, так и между поколениями;
- 2) Согласованность с принципами устойчивого развития;
- 3) Превентивный подход к социальным воздействиям и воздействиям на окружающую среду;
- 4) Оценка природного и социального капитала, например, интернационализации внешних расходов, зеленого учета, расходов на протяжении всего срока эксплуатации и совершенствования управления;
- 5) Устойчивое и эффективное использование ресурсов, потребление и производство;
- 6) Потребность в достижении существующих макроэкономических целей посредством создания «зеленых» рабочих мест, искоренения нищеты, повышения конкурентоспособности и роста в ключевых секторах.

Основные инструменты «зеленой» экономики:

1) Эко-инновации. «Эко-инновации» - инновационная продукция и процессы, которые способствуют снижению воздействия на окружающую среду и поддержанию «стабильной производительности и потребления». Эко-инновации связаны с возникновением новых видов экономической деятельности или даже новых отраслей экономики (например, переработка отходов, повторное использование и т.д.).

2) Введение практик эко-маркировки/эко-дизайна/энергоэффективности в промышленное производство. Эко-маркировка - комплекс сведений экологического характера о продукции, процессе или услуге в виде текста, отдельных графических, цветовых символов (условных обозначений) и их комбинаций. Он наносится в зависимости от конкретных условий непосредственно на изделие, упаковку (тару), табличку, ярлык (бирку), этикетку или в сопроводительную документацию. Эко-маркировка информирует покупателей об экологических свойствах продукции и не только. Эко-маркировка позволяет идентифицировать продукцию, соответствующую определенным требованиям и сделать выбор о её приобретении. Активность - рациональное использование энергетических ресурсов. Использование меньшего количества энергии для обеспечения того же уровня энергетического обеспечения зданий или технологических процессов на производстве. Достижение экономически оправданной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей среды. Эта отрасль знаний находится на стыке инженерии, экономики, юриспруденции и социологии. В отличие от энергосбережения (сбережение, сохранение энергии), главным образом направленного на уменьшение энергопотребления, энергоэффективность направлена на поиск полезного (эффективного) расходования энергии.

3) Органическое сельское хозяйство (фермерство). Органическое сельское хозяйство (фермерство) - это система производства, которая способствует оздоровлению почв, экосистем и населения. Оно полагается на экологические процессы, биоразнообразие и циклы, адаптированные к местным условиям, а не на использование факторов производства, оказывающих неблагоприятное воздействие. Органическое сельское хозяйство объединяет в себе традицию, инновации и науку с целью принести пользу окружающей среде и способствовать продвижению справедливых отношений и хорошего качества жизни всех вовлеченных.

В 2012 году Министерство экономики представило «Национальный доклад об устойчивом развитии Республики Беларусь, основанный на принципах «зеленой» экономики», который определил белорусскую модель устойчивого развития и направления «озеленения» экономики. Доклад был разработан одновременно с подготовкой к конференции «Рио+20». Перечисленные ниже приоритеты связаны с социальными,

экологическими и экономическими аспектами устойчивого развития, так как "зеленая" экономика направлена на получение многократных преимуществ по всем этим аспектам:

- энергобезопасность (поддерживается повышением энергоэффективности);
- продовольственная безопасность;
- адаптация к изменению климата (водное хозяйство, сельское хозяйство);
- улучшение управления отходами (бытовые отходы все еще являются большой проблемой);
- увеличение объема экспорта (поддерживается инновациями);
- развитие сектора малых и средних предприятий;
- увеличение продуктивности и прибыльности (обрабатывающая промышленность, сельское хозяйство);
- гармонизация стандартов и законодательства с европейскими стандартами и законодательством;
- восстановление территорий, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, и их использование.

Существует много возможностей «озеленения» экономического роста в Беларуси. Законодательство Беларуси развивается в сторону гармонизации с европейским законодательством, и некоторые важные меры для этого были или скоро будут приняты. Более того, инвестиции в экологическую инфраструктуру, и особенно в водоснабжение и канализацию, а также в обращение с отходами, являются важными элементами экономического развития.

На стратегическом уровне в Беларуси хорошо развита система политик, программ и планов. Были предприняты важные шаги: экологические принципы были введены в национальную экономику, снизив экологические риски и создав условия для улучшения уровня жизни населения. Чтобы достичь целей устойчивого развития, Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г. (НСУР-2020) определила области развития для основных компонентов белорусской модели: экономика, окружающая среда и социальная сфера. На ближайшую перспективу направления реализации принципов «зеленой» экономики в Беларуси таковы:

1. Дальнейшее развитие природоохранного законодательства и применение наиболее успешных практик в вопросах управления воздухом, водой, почвами и обращения с отходами.
2. Расширение сектора органического сельского хозяйства, введение сертификатов на органическую продукцию в стране и увеличение импорта органической продукции.
3. Продвижение решений по эко-инновациям, основанным на высоком исследовательском потенциале Республики Беларусь.
4. Использование законодательных и экономических инструментов для смягчения последствий изменения климата и поддержки мер по адаптации к изменениям климата.
5. Введение мероприятий по энергоэффективности в городах Республики Беларусь.
6. Привлечение прямых иностранных инвестиций и создание «зеленых» рабочих мест.

#### Литература

1. [http://www.greenlogic.by/about\\_green.html](http://www.greenlogic.by/about_green.html)

УДК 620.92

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ И ЭНЕРГОАКТИВНЫЕ ЗДАНИЯ

Хвесько А.Д.

Научный руководитель - к. э. н., доцент Нагорнов В.Н.

Главными направлениями повышения энергосбережения являются внедрение принципиально новых типов конструкций зданий, а также использование эффективных теплоизоляционных материалов. Речь идет как о современных методах строительства новых зданий жилого и производственного назначения, так и о комплексном переустройстве уже существующих зданий.

Изучаемая тема имеет очень высокую актуальность, так как от рациональности использования энергоресурсов напрямую зависит развитие и экономический успех любого государства. Новейшие энергосберегающие технологии в строительстве помимо экономии финансовых ресурсов, открывают и принципиально новые возможности для снижения выбросов в атмосферу вредных веществ, которые образуются при обогреве и охлаждении зданий. Энергосберегающие технологии представляют собой более выгодный и экологически грамотный способ обеспечения, растущего с каждым годом спроса на энергоносители.

Эксплуатация любого здания связана с расходом необходимой энергии для отопления, вентиляции, нагрева воды, освещения и питания различных бытовых приборов. Мы используем энергию в виде тепла и теплоносителей: газа, жидкого топлива и электроэнергии. Оплата за энергию представляет собой основную часть расходов по содержанию здания, причем эта часть расходов имеет постоянную тенденцию к росту цен. Оплата зависит от расхода энергии, а расход может быть низким, если здание спроектировано и построено по энергосберегающим правилам.

Одним из важнейших достоинств альтернативной энергетики является ее экологичность: процесс получения энергии от возобновляемых источников не сопровождается образованием загрязняющих окружающую среду отходов, не ведет к разрушению естественных ландшафтов, практически исключает опасные для биологических субстанций аварийные ситуации, т.е. никак не угрожает экологическому равновесию экосистем. Исключение составляет использование биомассы, предполагающее получение энергии посредством традиционного сжигания твердого биотоплива-концентрата и биогаза, в результате чего образуются углекислые соединения, способствующие усилению "парникового" эффекта в атмосфере; кроме того, использование биогаза, содержащего до 70% метана, требует усиленных мер обеспечения безопасности.

Возвращаясь к активным средствам использования энергии природной среды, необходимо отметить экономическую и энергетическую целесообразность максимально возможного "сращивания" используемых технических и архитектурно-конструктивных средств, например, в виде совмещения конструкций стен (крыш) и гелиоколлекторов, включением ветрогенераторов в объемную структуру здания и т.п. Такие решения, основанные на принципе совмещения конструктивных элементов зданий и энергетических установок, позволяют снизить стоимость объекта на 25-35%.

В ходе разработки принципиально новых типов небольших энергоактивных зданий с крышной ветроэнергетической установкой геликоидного типа, имеющей вертикальную ось вращения, авторами ведется поиск их оптимальных архитектурно-технических решений. Под небольшими ветроактивными зданиями подразумеваются здания, которые способны получать, как минимум, всю требующуюся для их эксплуатации энергию (без учета повышенного расхода технологической энергии в некоторых производственных зданиях) за счет расположенной над ними одной вертикально-осевой геликоидной ветроустановки (одно- или двухъярусной) с оптимальной для данного типа ветротехники мощностью генератора (не более 30 – 50 кВт) и экономически целесообразной тепловой гелиосистемы. Пока

предлагаемые объекты, которые ассоциируются больше с энергетическими сооружениями, чем собственно со зданиями, воспринимаются даже многими специалистами некоторым скептицизмом. Вместе с тем спрос на рассматриваемые постройки должен появиться тогда, когда приоритетной задачей станет достижение максимально возможной энергоэффективности и экологической чистоты зданий.

Великобритания представила свой первый дом с нулевым уровнем выбросов, который установит ряд экологических стандартов для всех энергонезависимых домов в будущем. Двухкомнатный дом полностью изолирован. Потеря тепла составляет менее 60% , по сравнению с обычным домом. Дом также способен производить собственную энергию из панелей солнечных батарей, биомассы и специального устройства котлов с водой. Энергонезависимый дом способен.

В Европе индустрия строительства энергоэффективных и пассивных зданий достаточно развита в ряде стран. Например, в Германии, Австрии, Дании и других. Так в Европе возведено уже несколько десятков тысяч таких домов. Они доступны обычным потребителям, так как разница в затратах между строительством энергоэффективного и обычного дома составляет 10-15%, а счета за энергию сокращаются в несколько раз. Таким образом, выбор в пользу энергоэффективного дома часто становится даже выгоден потребителю.

Район VIIKKI (Хельсинки, Финляндия) — новый взгляд на энергосбережение и экологию. Район VIIKKI представляет собой экологически чистую территорию сельского типа площадью 1132 га, которая частично использовалась для научных экспериментальных целей Технологическим Университетом Хельсинки. Строительство демонстрационного энергоэффективного района EKOVIIKKI осуществлялось в соответствии с программой Европейского сообщества Thermie, которая включает в себя 9 различных европейских экспериментальных проектов.

Одной из основных задач, сформулированных в концепции развития строительного комплекса Республики Беларусь на 2011–2020 г.г., является строительство энергоэффективных жилых домов, объемы которого к 2015 г. намечено довести до 6 млн. м<sup>2</sup> , что составит около 60 % от общей площади вводимых зданий. Удельное потребление тепловой энергии на отопление таких зданий не должно превышать 60 кВт •ч на 1 м<sup>2</sup> в год и в перспективе до 2020 г. – до 30–40 кВт •ч на 1 м<sup>2</sup> в год. В глобальном масштабе – это один из способов оптимизации топливно-экономического баланса страны, поскольку на отопление и горячее водоснабжение жилого фонда Республика Беларусь потребляет около 35 %–40 % энергоресурсов страны.

Институтами «Гродногражданпроект», «Гомельгражданпроект» и «Витебскгражданпроект» при участии и научном сопровождении НИПТИС разработаны проекты энергоэффективных зданий для строительства в Гомеле, Гродно и Витебске. При возведении экспериментального дома в Минске были отработаны технические решения по снижению уровня затрат тепловой энергии на его отопление до 30 кВт•ч/м<sup>2</sup> в год без изменения существующих планировочных решений здания серии 111-90 МАПИД и без модернизации технологического оборудования на предприятии.

В современных условиях при выборе средств использования энергии природной среды решающее значение приобретают их потребительские качества - стоимость и простота эксплуатации. Таким образом, энергосбережение сейчас становится одним из основных приоритетов в деятельности любой компании. Эффект от внедрения данных технологий затрагивает не только строительные организации, но и конечного владельца дома, офисного здания или торгового центра. Инвесторы, участвуя в подобных энергосберегающих проектах, получают возможность по-настоящему выгодных инвестиций.

Энергоэффективность должна стать ключевым фактором на стадиях проектирования, строительства, инспектирования и продажи новых жилых и коммерческих зданий. Необходимо создать потенциал для усиленного мониторинга выполнения и соответствия стандартам энергоэффективности.

**Литература**

1. «Строительство энергоэффективных зданий» В.Пилепенко, Л.Данилевский, 2010
2. [www.sciteclibrary.com](http://www.sciteclibrary.com) Аналитические обзоры «Энергоэффективное строительство», Жуков Д.Д., Лаврентьев Н.А.
3. «Энергоактивные здания» Н.П. Селиванов, А.И. Мелуа, С.В. Зоколей и др.-Стройиздат, 1988.
4. «Глобальные экологические проблемы тепловой электроэнергетики и цементного производства»..Абрамсон Н.Г.,2012.

УДК 620.311

## УЧЁТ ТЕПЛОВОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Наумович А.С.

Научный руководитель – к. э. н., доцент Манцерова Т.Ф.

На предприятиях электро- и теплоэнергетики учёт затрат осуществляется по следующим видам экономической деятельности:

- производство электроэнергии;
- передача электроэнергии;
- распределение электроэнергии
- производство теплоэнергии;
- передача и распределение теплоэнергии.

К объектам по производству электрической(тепловой) энергии относятся все генерирующие источники независимо от установленной мощности со следующей классификацией:

1. Электростанции высокого давления;
2. Электростанции среднего давления;
3. Генерирующие источники с использованием возобновляемых видов энергии;
4. Котельные.

К объектам по передаче электроэнергии относятся электросетевые объекты передающей электрической сети. К объектам по распределению электроэнергии относятся электросетевые объекты распределительной электрической сети.

К объектам по передаче и распределению тепловой энергии относятся объекты тепловой сети, включающие в себя совокупность трубопроводов и устройств, предназначенных для передачи тепловой энергии.

Согласно инструкции о порядке планирования и калькулирования затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения республиканскими унитарными предприятиями электроэнергетики, входящими в состав государственного производственного объединения электроэнергетики «Белэнерго», утвержденной Постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 24.12.2013 № 51 планирование и калькулирование затрат на оказание услуг по электроснабжению и теплоснабжению РУП-облэнерго осуществляется на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии.

Полезный отпуск включает электрическую и (или) тепловую энергию, отпущенную потребителям в соответствии с заключенными с ними РУП-облэнерго договорами и энергию, отпущенную на рынок перетоков для внутреннего потребления в Республике Беларусь. Валовый отпуск включает полезный отпуск, а также отпуск в пределах РУП-облэнерго на прочие виды экономической деятельности, в том числе непромышленные.

Планирование и калькулирование затрат на валовый и полезный отпуск электрической и тепловой энергии заключается в расчете экономически обоснованного уровня затрат, необходимых для производства, передачи, распределения и продажи электрической и тепловой энергии с учетом структуры РУП-облэнерго, особенностей энергетического производства, государственного регулирования тарифов на электрическую и тепловую энергию. Осуществляется на основе норм и нормативов расходования топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) на электрических станциях, котельных, электрических и тепловых сетях, материальных и трудовых затрат.

Расчетными показателями при планировании и калькулировании затрат на оказание услуг электроснабжения и теплоснабжения являются:

1 кВтч электрической энергии, отпущенной с шин электрической станции;

1 Гкал тепловой энергии, отпущенной с коллекторов электрической станции и котельной;

- 1 кВтч валового отпуска электрической энергии в целом по РУП-облэнерго;
- 1 кВтч полезного отпуска электрической энергии в целом по РУП-облэнерго;
- 1 Гкал валового отпуска тепловой энергии в целом по РУП- облэнерго;
- 1 Гкал полезного отпуска тепловой энергии в целом по РУП-облэнерго.

Согласно Постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 17 марта 2014 г. № 222 «Об утверждении Положения о порядке формирования цен(тарифов) на природный и сжиженный газ, электрическую и тепловую энергию установлен порядок формирования базовых тарифов на электрическую и тепловую энергию».

Необходимая выручка от отпуска электрической и тепловой энергии формируется энергоснабжающими организациями в целом по регулируемым видам деятельности, в том числе от отпуска электрической и тепловой энергии и включает планируемые на расчетный период регулирования:

- затраты на производство, передачу, распределение и продажу электрической и тепловой энергии, в том числе:

себестоимость полезного отпуска электрической и тепловой энергии;

управленческие расходы, относимые на стоимость полезного отпуска электрической и тепловой энергии.

- необходимую прибыль от отпуска электрической и тепловой энергии по регулируемым видам деятельности.

Расчет себестоимости электрической и тепловой энергии осуществляется на основании плановых балансов электрической и тепловой энергии на расчетный период регулирования.

При формировании плановых балансов электрической и тепловой энергии ГПО «Белэнерго» исходя из экономической целесообразности выработки электрической энергии на собственных источниках определяется необходимый объем покупки электрической энергии на рынке перетоков, который доводится до энергоснабжающих организаций.

Планируемая на расчетный период регулирования себестоимость электрической и тепловой энергии включает:

1. переменные затраты, в том числе:

1.1 затраты на топливо на технологические цели, рассчитываемые исходя из нормативов удельного расхода условного топлива на отпуск с шин 1 кВт·ч электрической энергии и отпуск с коллекторов 1 Гкал тепловой энергии, утверждаемых в установленном законодательством порядке;

плановой структуры расхода топлива на технологические цели;

планируемых цен на топливо;

метода распределения удельного расхода условного топлива при производстве электрической и тепловой энергии в режиме комбинированной выработки такой энергии.

1.2 затраты на покупную энергию.

2. условно постоянные затраты, в том числе:

2.1. затраты на эксплуатационно-ремонтное обслуживание;

2.2. затраты на топливно-энергетические ресурсы, приобретаемые для хозяйственных нужд у сторонних организаций;

2.3. затраты на транспортировку тепловой энергии по сетям других юридических лиц (включаются в себестоимость тепловой энергии);

2.4. затраты на оплату труда, относимые на себестоимость в соответствии с законодательством и учетной политикой энергоснабжающих организаций;

2.5. отчисления на социальные нужды, рассчитываемые исходя из размеров обязательных страховых взносов и взносов на профессиональное пенсионное страхование, уплачиваемых в соответствии с законодательством в государственный внебюджетный фонд социальной защиты населения Республики Беларусь, и затрат на оплату труда, относимых на себестоимость электрической и тепловой энергии;

2.6. амортизацию основных средств и нематериальных активов, рассчитываемую в установленном законодательством порядке;

2.7. прочие затраты, в том числе:

2.7.1 налоги, сборы (пошлины), включаемые в затраты по производству и реализации товаров (работ, услуг), имущественных прав, учитываемые при налогообложении, в соответствии с Налоговым кодексом Республики Беларусь;

2.7.2 комиссию банков за приобретение иностранной валюты;

2.7.3 взносы по видам обязательного и добровольного страхования, уплачиваемые в соответствии с законодательством;

2.7.3 оплату услуг оперативно-диспетчерского управления, связи, командировочные расходы и иные затраты;

3. налоговые вычеты по налогу на добавленную стоимость, приходящиеся на освобождаемые от налога на добавленную стоимость обороты по реализации электрической и тепловой энергии.

Управленческие расходы включают затраты на содержание управленческого персонала и хозяйственных служб энергоснабжающих организаций, амортизацию, ремонт и эксплуатацию основных средств управленческого и общехозяйственного назначения, вневедомственную охрану, содержание пожарных аварийно-спасательных служб, оплату услуг банков, отделений связи и других организаций, осуществляющих прием платежей от населения за потребленную энергию, информационные, аудиторские и другие аналогичные по назначению затраты.

#### Литература

1. Положение Совета Министров Республики Беларусь от 17 марта 2014 г. № 222 «О порядке формирования цен(тарифов) на природный и сжиженный газ, электрическую и тепловую энергию установлен порядок формирования базовых тарифов на электрическую и тепловую энергию».

УДК 621.311.24;621.548(075.8)

## МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

Шмакова А.Ю.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Нагорнов В.Н.

Ветроэнергетика – отрасль альтернативной энергетики, связанная с разработкой методов и средств преобразования энергии ветра в механическую, тепловую или электрическую энергию. Ветроэнергетике присущи все преимущества, характерные для альтернативной энергетики в целом (экологическая чистота, возобновляемость, низкие эксплуатационные затраты, отсутствие необходимости в органическом топливе).

Для Республики Беларусь энергия, получаемая от ветроэнергетических установок, является новым продуктом на старом рынке. Возможность преобразования энергии ветра в электрическую энергию для нашей страны возникла относительно недавно, но уже сейчас мы можем говорить о целесообразности этого решения.

Для маркетингового анализа ветроэнергетики можно использовать такое понятие как «Комплекс маркетинг 4P». Этот комплекс состоит из четырех основных понятий: товар, цена, место и продвижение. Рассмотрим каждое понятие в отдельности:

1. Товар. Активная электрическая энергия (далее – электрическая энергия) – материальный энергоресурс, производимый энергоисточником (в данном случае ветроэнергетической установкой, далее – ВЭУ) путем преобразования первичных природных топливно-энергетических ресурсов в упорядоченное движение электрических зарядов и электромагнитных полей – электрический ток, имеющий особые потребительские качества и физико-технические характеристики (одновременность производства, передачи (распределения) и потребления, невозможность складирования), которые определяют необходимость регламентации использования активной электрической энергии как товара.

К специфике товара «электроэнергии» можно отнести:

– невозможность хранения, ее должно производиться ровно столько, сколько потребуется и именно в определенное время;

– зависимость объемов производства электроэнергии исключительно от потребителей и невозможность увеличивать эти объемы от желания и инициативы производителей электроэнергии;

– необходимость планирования объемов производства и потребления энергии не только в расчете на год, но и на менее продолжительный период (сутки, час);

– при передаче электроэнергии невозможно ее передача в определенном направлении;

– является самой удобной формой энергии.

Электроэнергия имеет одинаковые качественные характеристики независимо от способа ее производства (атомная электростанция, тепловая электростанция, гидроэлектростанция, либо ВЭУ и т.д.). Она не претерпевает существенных качественных изменений на всех стадиях технологической цепочки (производство, передача, распределение), т.к. у конечного потребителя она должна быть именно того качества, которого требует его электроприемники.

Отличительной особенностью электроэнергии, производимой на ВЭУ является невозможность прогнозирования ее выработки. В связи с чем, для удовлетворения запросов потребителя (непрерывность снабжения) ВЭУ должны всегда резервироваться иными установками по производству энергии. Неоспоримым преимуществом электроэнергии, производимой ВЭУ, является ее возобновляемость и экологическая чистота.

2. Цена. Любая электроэнергия принимает форму товара и имеет стоимость. При этом электроэнергия является товаром социально значимым. Обходиться без нее в настоящее время невозможно, следовательно, цена должна быть доступной для потребителей. Стоимость электроэнергии формируется на основе затрат производства, передачи и распределения. Стоимость производства энергии отличается в зависимости от способа ее

генерации. Основными затратами производства энергии на тепловых электростанциях является топливо, на гидроэлектростанциях и ВЭУ – амортизационные отчисления, в первую очередь из-за дороговизны их сооружения.

Тарифы на энергию в Республике Беларусь устанавливает государство. При этом, во многих государствах существует рынок электрической энергии.

В большинстве стран мира энергию, получаемую при помощи возобновляемых источников энергии, стимулируют тарифными преференциями. Такая энергия, безусловно, должна быть куплена энергетическими компаниями и доставлена потребителям. В Беларуси энергию, производимую на ВЭУ, обязаны покупать государственные энергетические компании по тарифам, превышающим обычные тарифы.

3. Место. В Беларуси нет рынка электрической энергии. Поэтому вся энергия и мощность потребителю продается по заявительному (договорному) принципу по регулируемым тарифам. Однако часть электрической энергии закупается за пределами Республики Беларусь. При этом договора на поставку такой энергии заключаются на год вперед. Так же Беларусь продает часть электроэнергии.

В некоторых странах мира рынок электрической энергии и мощности успешно функционирует. Например, в России представляет собой двухуровневую систему – оптовый и розничный рынки. Субъектами оптового рынка являются генерирующие компании (продавцы энергии и мощности), сбытовые компании, сетевые организации, крупные потребители (покупатели электроэнергии и мощности).

На оптовом рынке торгуются два товара – электроэнергия и мощность. Плата за мощность покрывает постоянные расходы генерирующих компаний на поддержание оборудования в готовности вырабатывать необходимый объем электроэнергии по первому требованию покупателей. На оптовом рынке функционирует несколько секторов, различаются они условиями заключения сделок и сроками поставки. Существует сектор регулируемых договоров, сектор свободных договоров, рынок на сутки вперед (РСВ), балансирующий рынок (БР).

Рынок электроэнергии и мощности существует и в Европейском союзе. К примеру, в Европе функционирует несколько региональных рынков: Балтия; Северная Европа; Центральная Европа и т.д.

Наиболее развитой считается Скандинавская часть рынка Северной Европы, где торги электроэнергией проходят на бирже NordPool.

Всего на территории Европейского союза действует 9 основных бирж электроэнергии. На всех них торговля осуществляется, как и в России, на РСВ, на некоторых из них существуют внутрисуточные, балансирующие и фьючерсные рынки.

4. Продвижение. Ввиду своей специфичности, электрическая энергия как товар не нуждается в рекламе. Как отмечалось ранее, энергия должна быть произведена и потреблена в необходимых объемах и точно в срок. Единственным маркетинговым преимуществом является экологическая чистота энергии, произведенной на возобновляемых источниках энергии, в данном случае на ВЭУ. Но и при этом данное преимущество является чисто психологическим, т.к. энергия, произведенная на иных генерирующих установках, по своим потребительским качествам не отличается.

#### Литература

1. Дамбаева, Е. Ж. Электроэнергия как специфический товар / Е. Ж. Дамбаева // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2010. – №2. С. 78-81
2. Правила электроснабжения: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 17 окт. 2011 г., №1394 / Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. Минск – 2015.
3. Русан В.И. Возобновляемая Энергетика и энергетическая безопасность / В.И. Русан, Ю.С. Почанин, В.П. Нистюк / под ред. Русана В.П. – Минск: Энергопресс, 2014. – 646 с.