

## **СЕКЦИЯ 7 ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ ПЕРЕЧЕНЬ ДОКЛАДОВ**

### **ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Козлова Е.И.

Научный руководитель Кравчук Е.А., старший преподаватель

### **ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОДУКЦИИ НА ОАО «БЕЛШИНА»**

Ищенко М. А.

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

### **О РАЗРАБОТКЕ ТРЕБОВАНИЙ К БЛОК СТАНЦИЯМ СУБЪЕКТОВ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ**

Солодухо И. В.

Научный руководитель Лимонов А.И., к.э.н., доцент

### **О РАЗРАБОТКЕ НОРМАТИВОВ КОМПЛЕКТОВАНИЯ ФИЛИАЛОВ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ» АВТОТРАКТОРНОЙ ТЕХНИКОЙ.**

Недвецкая Е.И.

Научный руководитель ЛИМОНОВ А.И., к.э.н., доцент.

### **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФАКТОРИНГОВЫХ ОПЕРАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Иноземцева И.В.

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

### **ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ СТОИМОСТИ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕСУРСО – И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ НА РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ ПРОДУКЦИИ**

Селезнева А.Н. – магистрант

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

### **НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА, СТИМУЛИРУЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛАРУСИ**

Бальцевич С.В.

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

### **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБОБЩАЮЩЕГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЭР В СИСТЕМЕ КОНЦЕРНА «БЕЛЭНЕРГО»**

Куксов А.С.

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

### **НЕОБХОДИМОСТЬ РАЗВИТИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛАРУСИ**

Иноземцева И.В.

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

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛОРУССКИХ БУРЫХ УГЛЕЙ**

КУКСОВ А.С.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ

### **ЭНЕРГИЯ МУСОРА**

ЧЕРКАСОВА О.А.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ

### **ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

СМИРНОВА А.Т.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ

### **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ ДОМ: БЕЛОРУССКАЯ ПРАКТИКА**

ПРОХОРЧИК Т.А.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ

### **РАПС – ТОПЛИВО БУДУЩЕГО**

ШИЛЕВСКАЯ М.В.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

ИГНАТЮК А.С.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ.

### **РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В БЕЛАРУСИ**

НЕКРАШ И.И.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ.

### **ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВОК КОГЕНЕРАЦИОННОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

СУДИЛОВСКАЯ В.В.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ: НАГОРНОВ В.Н., К.Э.Н., ДОЦЕНТ.

### **ДОБРОВОЛЬНОЕ СТРАХОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

РЕПЕЦКАЯ О.В.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ МАГИСТР ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

КЛИМКОВИЧ Н.И.

### **О МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВАХ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СООРУЖЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВОК**

СОБОЛЬ А.Ю.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ПАДАЛКО Л.П., Д.Э.Н., ПРОФЕССОР

### **ОСОБЕННОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ САМОУПРАВЛЯЕМЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ ОЦЕНЩИКОВ**

САЕНКОВ П.С.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ МАГИСТР ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

КЛИМКОВИЧ Н.И.

### **РОЛЬ ЦЕНТРОВ ФИНАНСОВОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

МАГИСТР ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ КЛИМКОВИЧ Н.И.

**СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

МАГИСТР ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ Климкович Н.И.

**ПРАКТИКА СТРАХОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ РИСКОВ В  
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

ШКУРАТОВА И.В.

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ МАГИСТР ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ  
Климкович Н.И.

УДК 620.9

## **Инвестиционный климат в Республике Беларусь**

Козлова Е.И.

Научный руководитель Кравчук Е.А., старший преподаватель

Важнейшим направлением государственной экономической политики нашей страны является создание благоприятного инвестиционного климата для привлечения и эффективного использования иностранных инвестиций.

Беларусь предлагает потенциальным инвесторам такие свои основные преимущества, как выгодное географическое расположение в центре Европы, благоприятные природно-климатические условия, политическую и социальную стабильность, макроэкономическую стабилизацию, квалифицированные и относительно дешевые трудовые ресурсы, высокий научно-технический и промышленный потенциал, емкий внутренний рынок, законодательное и организационное обеспечение инвестиционного процесса.

В Беларуси действует около 3 тыс. компаний, созданных с участием инвесторов из 77 стран мира. Наиболее привлекательными отраслями для зарубежных инвесторов в республике являются: машиностроение и металлообработка, легкая, химическая и нефтехимическая, деревообрабатывающая, пищевая промышленность, а также торговля, связь, транспорт и медицина.

В рамках достижения вхождения Беларуси в число тридцати стран мира с наиболее благоприятными условиями ведения бизнеса правительством проводится работа по совершенствованию законодательства, регулирующего вопросы создания благоприятной деловой среды, инвестиционной и инновационной, бюджетно-налоговой и ценовой политики, управления государственным имуществом, развития финансового рынка и внешней торговли.

Одним из направлений решения поставленных задач является стимулирование инвестиционной деятельности. В связи с этим можно отметить, что рост инвестиционной активности зарубежных инвесторов связан, в том числе и с выстраиваемой в нашей стране системой формирования благоприятных условий для осуществления инвестиционной деятельности.

В частности, в республике созданы и функционируют территории с особыми преференциальными режимами. Это шесть свободных экономических зон, Парк высоких технологий, населенные пункты с численностью населения до 50 тыс. человек.

Для инвесторов здесь существуют особый режим налогообложения (например, они освобождаются от уплаты налога на прибыль в первые годы реализации инвестиционного проекта, а также от ряда других налогов, сборов, отчислений), таможенные льготы (освобождаются от уплаты таможенных пошлин и налога на добавленную стоимость при ввозе товаров), особые условия валютного регулирования (освобождаются от обязательной продажи части валютной выручки). Законодательством предусмотрены и иные виды преференций.

Однако крупный транснациональный бизнес льготными условиями не привлечь. Серьезные международные компании скрупулезно относятся к масштабным капиталовложениям и определяют свои инвестиционные программы с учетом долгосрочных перспектив. Для привлечения крупного бизнеса необходимы стабильные условия хозяйствования, в которых определены концептуальные основы развития экономики, четко установлены правила игры, а государство контролирует их безусловное соблюдение.

Поэтому акценты в инвестиционной политике постепенно смещаются от создания системы преференциальных режимов к созданию универсальных благоприятных

общеэкономических условий, определяющих привлекательность инвестиционной среды. В связи с этим, стабильная внутривнутриполитическая обстановка, отсутствие конфликтов межнационального или религиозного характера делают страну все более привлекательной для крупных инвесторов.

Наряду с совершенствованием законодательства в Беларуси проводится активная деятельность по формированию положительного имиджа республики за рубежом. Для этого создан Национальный инвестиционный сайт и сайт Минэкономики, на которых размещена информация об инвестиционных проектах белорусских организаций, предлагаемых для совместной реализации. В целях ознакомления потенциальных инвесторов с инвестиционными проектами белорусских предприятий, а также с экономическими и юридическими условиями инвестиционного процесса под эгидой правительства проводятся международные инвестиционные конференции, как в республике, так и за ее пределами.

Сегодня одним из крупнейших инвестиционных проектов в Беларуси с участием иностранного капитала является Velcom. Общий объем инвестиций в строительство сети Velcom на сегодня составили \$ 280 миллионов.

Причем вложения от года к году растут. Немаловажно, что иностранный инвестор не только вкладывает значительные средства в развитие экономики республики, но и приходит с новейшими технологиями. При реализации столь значимых проектов государство получает также большие средства в виде налогов и таможенных платежей более \$30 миллионов. Кроме того, Velcom регулярно выплачивает дивиденды учредителям, причем белорусской стороне принадлежит 51% голосов в управлении предприятием и распределении прибыли.

**Таблица 1. Крупнейшие инвестиционные проекты**

Газопровод «Ямал-Западная Европа»	\$ 396,3 млн
МТС	\$ 215 млн.
Coca-Cola	\$ 70 млн.
«Санта-Бремор»	\$ 6,5 млн.

Беларусь успешно сотрудничает с известнейшими транснациональными корпорациями. Созданы совместные предприятия с немецким концерном «МАН» (выпуск легковой и грузовой автомобильной техники), компанией «Карл Цейсс» (производство оптических изделий), а также иностранные предприятия – «Рестораны МакДональдс» (производство безалкогольных напитков и общественное питание), «Уномедикал» (производство одноразовых медицинских изделий), «Чесс-Бел» (переработка нефтепродуктов), «Фрезениус» (выпуск медицинского оборудования) и др.

Успешно реализуются проекты с привлечением иностранного капитала на ОАО «Могилевхимволокно», СЗАО «Белорусская пивоваренная компания «Сябар», строительство приграничного таможенного терминала «Козловичи – 2».

**Таблица 2. Крупнейшие инвесторы**

Россия	\$1109,3 млн.
Швейцария	\$674,37млн.
Соединенное Королевство	\$474,67 млн.
Австрия	\$357,6 млн.
Кипр	\$261,97 млн.
Германия	\$49,6 млн.

Таким образом, можно сделать вывод, что за последние несколько лет инвестиционный климат Беларуси значительно улучшился, что помогло сделать рынок нашей страны экономически привлекательней для зарубежных компаний.

#### **Литература**

1. Албегова И.М., Емцов Р.Г., Хлопов А.В. Государственная экономическая политика: опыт перехода к рынку. под ред. Сидоровича А.В. – М.: Дело и Сервис, 1998
2. Мойсейчик Г. «Инвестиционный кризис в Республике Беларусь. Стратегия выхода с точки зрения развития институтов финансовой системы» - Белорусский экономический журнал №2, 2002
3. Национальная Экономическая Газета – [www.neg.by](http://www.neg.by) (доступ 12.03.2009)

УДК 621.31

## Внедрение инноваций как фактор снижения себестоимости продукции на ОАО «Белшина»

Ищенко М. А.

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

Исходя из требований современного рынка завод массовых шин ОАО «Белшина» в ближайшее время планирует освоить производство различных шин нового поколения, в частности, в ближайшее время, планируется освоение выпуска радиальных цельнометаллокордных (ЦМК) шин с посадочным диаметром 17,5", 19,5" и 22,5", под осевую нагрузку 3800 - 4000 кг. с максимальной скоростью эксплуатации до 130 км/час.

Освоение производства шин современной конструкции, позволит расширить номенклатуру продукции за счет выпуска новых типов изделий, выйти на новые рынки сбыта продукции, значительно улучшить качество выпускаемой продукции, и тем самым повысить ее конкурентоспособность.

По техническим характеристикам новый тип шин будет относиться к числу наиболее прогрессивных изделий данного типа не только в республике, но и за рубежом.

Разработанные инженерным центром ОАО «Белшина» новейшие конструкции шин могут быть реализованы только на современном высокопроизводительном оборудовании, так как применяемые технология и организация производства шин на предприятии по многим важным аспектам устарели и не соответствуют современной рыночной конъюнктуре по мобильности, уровню материальных и энергетических затрат, производительности труда. Действующее на предприятии технологическое оборудование не позволяет производить шины нового поколения.

Внедрение проекта позволит увеличить производственные мощности по выпуску грузовых ЦМК шин до 250 тыс. шт. в год. При этом в результате технического перевооружения производственные мощности изменяться не только количественно, но и качественно, что позволит изготавливать конкурентоспособную продукцию.

Сравнительная характеристика комплексов представлена в табл. 1.

**Таблица 1. Сравнительная таблица основных характеристик комплексов по сборке ЦМК шин**

Существующее оборудование	Предлагаемое оборудование
<ul style="list-style-type: none"> <li>– сборка осуществляется в две стадии на 2-х комплексах, собранный каркас 1-й стадии передается на формующий барабан 2-й стадии вручную;</li> <li>– отсутствует необходимое количество питателей, вследствие чего все детали на обеих стадиях накладываются вручную;</li> <li>– невозможность агрегирования деталей является одной из причин нестабильного качества и очень высокой трудоемкости производства;</li> <li>– рабочие узлы агрегата (механизмы обработки борта, нож горячего реза гермослоя, узлы прикатки) не позволяют качественно выполнить необходимые технологические операции;</li> <li>– ручной съем автопокрышек при весе 56-90 кг;</li> <li>– низкая производительность;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сборка покрышек 1-й и 2-й стадии осуществляется на одном комплексе (с использованием агрегирования деталей);</li> <li>– запитывание всех деталей в кассеты, осуществление их подачи из питателя и наложение происходит автоматически;</li> <li>– уменьшается количество обслуживающего персонала комплекса;</li> <li>– применяется плоская сборка, обеспечивающая высокую точность наложения агрегированных деталей за счет работы исполнительных механизмов в сочетании с контролирующими датчиками, имеющими обратную связь;</li> <li>– значительно повышается производительность;</li> <li>– осуществляется с помощью сменной оснастки выпуск ЦМК шин в бескамерном исполнении с посадочным диаметром 17,5"-24,5".</li> <li>– повышается точность выполняемых технологических операций сборки, независимость</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– частые сбои в работе узлов;</li> <li>– отсутствует сменная оснастка, что не позволяет собирать шины с посадочным диаметром 17,5-19,5".</li> </ul>	<p>их от человеческого фактора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– снижаются затраты электроэнергии на 1 автопокрышку в 7 раз (с 6,8 кВт/ч до 0,96 кВт/ч).</li> </ul>
--	---

На основании вышеприведенных данных определим резервы снижения себестоимости продукции за счет реализации данного мероприятия. На первом этапе рассчитаем экономию затрат по оплате труда. Данная экономия будет получена по двум направлениям: во-первых, за счет уменьшения численности обслуживающего персонала, во-вторых, за счет повышения производительности труда.

Для расчета резерва снижения себестоимости по первому направлению используем формулу 1:

$$P \downarrow \Phi OT = ((m_{сб1} - m_{сб0}) \times n \times (\Phi OT_{сб} + H_{\Phi OT_{сб}})) + ((m_{n1} - m_{n0}) \times n \times (\Phi OT_n + H_{\Phi OT_n})) \quad (1)$$

где  $m_{сб0}$  и  $m_{сб1}$  – количество сборщиков, обслуживающих соответственно два предлагаемых и два существующих сборочных комплекса, чел.;  $n$  – количество смен, см.;  $\Phi OT_{сб}$  – годовой фонд оплаты труда сборщика, млн. руб.;  $H_{\Phi OT_{сб}}$  – сумма налогов начисляемых на фонд заработной платы сборщика, млн. руб.;  $m_{n0}$  и  $m_{n1}$  – количество перезарядчиков, обслуживающих соответственно два предлагаемых и два существующих сборочных комплекса, чел.;  $\Phi OT_n$  – годовой фонд оплаты труда перезарядчика, млн. руб.;  $H_{\Phi OT_n}$  – сумма налогов начисляемых на фонд заработной платы перезарядчика, млн. руб.

Таким образом:

$$P \downarrow \Phi OT = ((4 - 6)) \times 3 \times (13,2 + 5,148) + ((1 - 2) \times 3 \times (9,6 + 3,744)) = 150,1 \text{ млн.руб.}$$

Для расчета резерва снижения себестоимости по второму направлению используем формулу 2.

$$P \downarrow ЗП = (UTE_1 - UTE_0) \times OT_{nl} \times VB_{nl} \quad (2)$$

где  $UTE_1$  и  $UTE_2$  – трудоемкость изготовления одной ЦМК шины, ч.;  $OT_{nl}$  – планируемый уровень среднечасовой оплаты труда, тыс. руб.;  $VB_{nl}$  – количество планируемых к выпуску изделий, тыс.шт.

Тогда:

$$P \downarrow ЗП = (0,099 - 0,142) \times 5,72 \times 250 = 61,5 \text{ млн.руб.}$$

На втором этапе рассчитаем экономию от снижения затрат на электроэнергию для чего используем формулу 3:

$$P \downarrow ЭЗ = (UP_{э1} - UP_{э0}) \times VB_{nl} \times Ц_э \quad (3)$$

где  $UP_{э1}$  и  $UP_{э0}$  – расход электроэнергии на единицу продукции соответственно до и после внедрения мероприятия, кВт/ч;  $Ц_э$  – плановая стоимость 1 кВт/ч, тыс. руб.

Следовательно, резерв снижения себестоимости продукции по данной статье затрат составит:

$$P \downarrow ЗЭ = (0,96 - 6,8) \times 250 \times 0,2 = 292,0 \text{ млн.руб.}$$

Кроме вышеперечисленных резервов экономия при установке нового оборудования будет получена за счет снижения количества потребляемого сырья и материалов на 5%, так как высокий уровень автоматизации и возможность применения плоского способа сборки уменьшит количество отходов полуфабрикатов. Снижение затрат на потребляемое сырье и материалы определим по формуле 4:

$$P \downarrow СМ = (Зсм1 - Зсм0) \times VB_{nl} \quad (4)$$

где  $Зсм1$  и  $Зсм0$  – планируемый уровень затрат на сырье и материалы до и после внедрения мероприятия, тыс. руб.

Следовательно, резерв снижения себестоимости по данной статье:

$$P \downarrow СМ = (273,79 - 288,21) \times 250 = 3605,0 \text{ млн.руб.}$$

Так как проведение данного мероприятия позволит увеличить выпуск продукции, то в качестве результатов от внедрения предприятием будет получена экономия за счет сокращения условно-постоянных расходов.

Для определения относительной экономии условно-постоянных расходов используем формулу 5:

$$\Delta \mathcal{E}_y = \left(1 - \frac{I_1}{I_2}\right) \times Y_6 \quad (5)$$

где  $I_1$  – индекс изменения условно-постоянных затрат;  $I_2$  – индекс изменения объема производства;  $Y_6$  – удельный вес условно-постоянных затрат в издержках, %.

Зная, что индекс изменения условно-постоянных затрат равен 1, индекс изменения объема производства 1,30 (проведение мероприятия позволит увеличить выпуск цельнометаллокордных шин на 30%), а удельный вес постоянных затрат в издержках предприятия планируется на уровне 22,0 % рассчитаем относительную экономию условно-постоянных расходов.

$$\Delta \mathcal{E}_y = \left(1 - \frac{1}{1,3}\right) \times 0,22 \times 100\% = 5,1\%$$

Для определения резервов сокращения затрат за счет уменьшения условно-постоянных расходов необходимо использовать формулу 6:

$$P \downarrow Z_{y-n} = \frac{\Delta \mathcal{E}_y}{100} \times C_{mn} \quad (6)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_y$  – относительная экономия на постоянных расходах, %;  $C_{mn}$  – себестоимость товарной продукции (ЦМК шин), млн. руб.

Используя данные о себестоимости товарной продукции, определим абсолютную экономию.

$$P \downarrow Z_{y-n} = \frac{5,1}{100} \times 71752 = 3659,5 \text{ млн.руб.}$$

Для определения общей суммы резервов сокращения затрат составим табл. 2.

**Таблица 2. Расчет общей суммы резервов сокращения затрат**

Резервы сокращения затрат	Сумма, млн. руб.
Уменьшение затрат по оплате труда	211,6
Уменьшение количества потребляемой электроэнергии	292,0
Снижение затрат на потребляемое сырье и материалы	3605,0
Рост объема производства	3659,4
Общая сумма резервов	7768,0

Увеличение объемов производства повлечет за собой дополнительные затраты на освоение резервов увеличения производства продукции. В нашем случае их сумма составит 21607,5 млн. руб. ( $75 \text{ тыс.шт.} \times 288,1 \text{ тыс.руб.}$ ).

На основании выше произведенных расчетов определим резерв снижения единицы продукции:

$$P \downarrow C = \frac{71752 - 7768 + 21607,5}{175 + 75} - \frac{71752}{175} = 342,37 - 410,01 = 67,64 \text{ тыс.руб.}$$

Таким образом, проведение данного мероприятия позволит уменьшить себестоимость условной единицы цельнометаллокордной шины на 67,64 тыс. руб.

УДК 620.9

## **О разработке требований к блок станциям субъектов хозяйствования**

Солодухо И. В.

Научный руководитель Лимонов А.И., к.э.н., доцент

По данным ГПО «Белэнерго» суммарная установленная мощность оборудования блок станций (более 100 генерирующих установок, принадлежащих 54 юридическим лицам) составляет 302,11 МВт (в декабре 2007 г. – 245,23 МВт). В дни контрольных замеров (декабрь 2008 г.) суммарная генерация блок станций была на уровне 200 МВт. При этом, в ночные часы выдача в сеть мощности от блок станций за год возросла с 20 МВт до 50 МВт, в то время как ТЭЦ энергосистемы вынужденно разгружались для прохождения ночного минимума энергосистемы. Перерасход топлива на станциях энергосистемы при замещении собственной выработки покупкой электроэнергии от блок станций, использующих в качестве топлива природный газ и продукты перегонки нефти, составляет от 0.3 до 1.2 г.у.т./кВтч в зависимости от режимов работы оборудования. В результате по итогам работы в 2008 году перерасход затрат Белорусской энергосистемы от покупки электроэнергии от объектов энергетики не относящихся к нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии составил более 20 млрд. рублей. В РУП-облэнерго имеется информация о 146 юридических лицах получивших технические условия на сооружение блок станций суммарной установленной мощностью 519 МВт дополнительно к существующим. В результате суммарная установленная мощность блок станций субъектов хозяйствования потенциально может возрасти с 3.5% до более чем 10%, от суммарной установленной мощности Белорусской энергосистемы. Это значительно усилит негативное их влияние на работу энергосистемы.

Для решения комплекса организационных, экономических и технических проблем, обусловленных наличием значительного количества блок станций, подключенных к энергосистеме и работающих параллельно с генерирующим оборудованием Белорусской энергосистемы, разработано положение о требованиях к блок станциям субъектов хозяйствования. В положении конкретизированы критерии отнесения блок станций к объектам малой и нетрадиционной энергетики [1], на которые в соответствии с постановлением министерства экономики РБ №91 от 31.05.2006г. распространяются льготы по формированию тарифов на электроэнергию, продаваемую в Белорусскую энергосистему. Определен порядок выдачи технических условий на сооружение блок станций, который включает основные технические требования к оборудованию блок станций, к измерению и учету электроэнергии, к аварийной и предупредительной сигнализации, к собственным нуждам электроэнергии, требования к качеству электроэнергии. Предусмотрены схемы подключения блок станций и порядок их включения в сеть энергосистемы, который конкретизируется дополнительным положением о взаимоотношениях персонала блок станций и оперативного персонала энергосистемы. Отдельно рассмотрены договорные отношения владельцев блок станций с энергосистемой, в которых в качестве основных проблем выделены: 1) неконтролируемая в ряде случаев выдача неостребованной мощности в энергосистему в ночные часы суток; 2) необходимость поддержания энергосистемой горячего резерва мощности, компенсирующего возможное прекращение поставок электроэнергии от блок станций; 3) недостаточность в настоящее время реальных рычагов воздействия со стороны энергосистемы на владельцев блок станций; 4) несогласованность положений существующей нормативной базы, касающихся взаимных расчетов энергоснабжающей организации и владельцев блок станций, осуществляющих как поставку, так и потребление

электроэнергии; 5) отсутствие дифференциации тарифов на вырабатываемую блок станциями электроэнергию и пр.

Положение оформлено и в течение 2009 года, после апробации в РУП-облэнерго, должно быть утверждено в виде стандарта предприятия ГПО «Белэнерго».

**Литература**

1. Постановление СМ РБ №400 от 24.04.1997 г.

УДК 621.311.1

## **О разработке нормативов комплектования филиалов «Электрические сети» автотракторной техникой.**

Недвецкая Е.И.

Научный руководитель ЛИМОНОВ А.И., к.э.н., доцент.

На балансе филиалов «Электрические сети» ГПО «Белэнерго» имеется около 5000 автотранспортных средств (свыше 60% от общего количества в ГПО «Белэнерго») и это превышает уровень нормативной оснащенности аналогичных подразделений в Российской Федерации (также как и в СССР) на 26% (автомобили на 19%, трактора на 64%). При этом оснащенность филиалов электрических сетей по энергосистемам находится в диапазоне от 90% от среднего уровня (РУП «Могилевэнерго» и «Брестэнерго») до 112% (РУП «Гомельэнерго»). По филиалам различие в оснащенности еще значительней – от 67% (Оршанские ЭС) до 144% (Мозырские ЭС) от среднего уровня. Так как электроэнергетика является естественной монополией, то использование ресурсов для ее функционирования должно нормироваться.

По заданию ГПО «Белэнерго» разработаны нормативы для определения потребности и комплектования филиалов «Электрические сети» автотракторной техникой, механизмами и специальным инструментом для механизации работ по ремонту, техническому и оперативному обслуживанию энергетического оборудования.

В соответствии с технологическими особенностями эксплуатации электроустановок и оборудования электрических сетей, организацией их обслуживания и структурой управления оснащение филиалов «Электрические сети» автотракторной техникой, механизмами и специальным инструментом дифференцировано по трем группам объектов электрических сетей:

1) для ремонта, технического и оперативного обслуживания воздушных линий электропередачи напряжением свыше 35 кВ;

2) для ремонта, технического и оперативного обслуживания подстанций напряжением 35-750 кВ;

3) для ремонта, технического и оперативного обслуживания распределительных сетей – воздушных и кабельных линий электропередачи напряжением 0.4-10 кВ, в том числе трансформаторных подстанций напряжением 10/0,4 кВ.

Расчетная потребность определяется как произведение соответствующего норматива данного вида техники на объем работ, выраженный в 1000 условных единиц трудоемкости обслуживания перечисленного выше оборудования. Нормативная потребность в технике филиалов, выполняющих сбытовые функции, определяется дополнительно, исходя из количества обслуживаемых абонентов. Нормативы разработаны для средних условий эксплуатации. Для определения нормативного количества машин и механизмов для обслуживания электрических сетей филиалов, имеющих отклонения от средних условий эксплуатации, применяются поправочные коэффициенты, учитывающие степень износа энергетического оборудования и условия прохождения трасс высоковольтных линий (ВЛ) напряжением 0.4-10 кВ и 35-750 кВ, соответственно, по землям лесного фонда. Коэффициенты предназначены для корректировки нормативов приведенных к 1000 у.е. ВЛ (трансформаторных подстанций (ТП)) напряжением 0.4-10 кВ и ВЛ напряжением 35-750 кВ. Приводимая номенклатура учитывает основные виды автотранспортных средств без указания конкретных типов (марок, моделей), что дает возможность свободного их выбора в зависимости от состава электроустановок, оборудования, производимых работ и условий эксплуатации.

Нормативы предназначены для формирования парка автотракторной техники, механизмов и специального инструмента, а также могут быть использованы для определения нормативной численности персонала по техническому обслуживанию и ремонту средств механизации и транспорта в филиалах “Электрических сети” ГПО “Белэнерго”.

Нормативы оформлены в виде стандарта предприятия (СТП 09110.01.000-08) и утверждены указанием ГПО “Белэнерго” №56 от 26.11.2008 года.

#### **Литература**

1. Стандарт предприятия (СТП 09110.01.000-08) ГПО “Белэнерго” №56 от 26.11.2008г.

УДК 336.77

## **Состояние и перспективы развития факторинговых операций в Республике Беларусь**

Иноземцева И.В.

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

Факторинг (от англ. factor – посредник) – это покупка факторинговой компанией и продажа клиентом своих долгов на продолжительный срок для текущего финансирования. Факторинговая компания занимается ведением дел клиента по этим долгам. В частности, она взимает деньги с его заказчиков, посылает клиенту ежедневные отчеты о суммах, которые выплачены, баланс вложенных в долги денег, суммы еще не оплаченных долгов. В договоре факторинговая компания может взять на себя в оговоренных пределах риск на тот случай, если должники (заказчики клиента) не выплатят долги. Здесь особо следует отметить, что этот вид финансовых услуг имеет мало общего с взысканием долгов. Его главная задача - дать немедленные дополнительные финансы, а не выслеживать должников. Общепринятой практикой является немедленная выплата 80 процентов от общей суммы долгов и 20 процентов позднее. Рынок факторинговых услуг в Республике Беларусь начал развиваться сравнительно недавно. В национальном законодательстве факторинговые операции закреплены в 1995г. (Порядок проведения факторинговых операций в Республике Беларусь от 18.09.95г. №605). Однако в настоящее время в Республике Беларусь сложились предпосылки для интенсивного развития рынка факторинговых услуг. Многие предприятия, поставляющие товары или предоставляющие услуги, обычно при планировании величины средств в обороте предполагают некоторые задержки в оплате со стороны покупателей, но когда фактические показатели оказываются хуже, чем предполагалось, их производственная деятельность начинает разваливаться.

Белорусские банки столкнулись с полным отсутствием практического опыта в данной области, научной и методической литературы, невозможностью доступа к современным факторинговым технологиям, широко используемым в странах с развитой рыночной экономикой. Эти факторы привели к неправильному пониманию экономической сущности факторинга и к низкому качеству факторинговых услуг, которые предлагали отечественные банки. В основном факторинговые операции сводились к краткосрочному банковскому кредитованию или, в отдельных случаях, к дисконтным операциям. Согласно Банковскому кодексу Республики Беларусь (далее БК) по договору финансирования под уступку денежного требования (факторинга) одна сторона (фактор) обязуется другой стороне (кредитору) вступить в денежное обязательство между кредитором и должником на стороне кредитора путем выплаты кредитору суммы денежного обязательства должника с дисконтом. Под дисконтом понимается разница между суммой денежного обязательства должника и суммой, выплачиваемой фактором кредитору. В настоящее время при осуществлении факторинговых операций отечественные предприятия и банки сталкиваются с рядом проблем, которые можно разделить на три основные группы: 1. Проблемы, связанные с несовершенным законодательным регулированием; 2. Проблемы, связанные с деятельностью отечественных предприятий; 3. Проблемы, связанные с деятельностью банков. Перечисленные проблемы привели к тому, что факторинговые операции в Республике Беларусь изначально не получили должного развития. В тоже время сегодня качественное факторинговое обслуживание может оказать реальную поддержку отечественным субъектам хозяйствования: содействовать развязке неплатежей, повышению конкурентоспособности отечественных товаров, укреплению финансового положения.

Многие белорусские предприятия испытывают дефицит оборотных средств, не позволяющий им развиваться так быстро, как хотелось бы. Решить эту проблему в некоторых случаях может факторинг. Быстро растущим компаниям, стремящимся завоевать рынок, для увеличения объемов продаж часто приходится соглашаться на поставки товаров с отсрочкой платежа. В результате у них возникает большая дебиторская задолженность, а денег для расчетов со своими поставщиками и на иные текущие нужды уже не хватает. Один из способов решения проблемы дефицита денег в этом случае — кредитование. Но многие предприятия набрали уже столько кредитов, что этот путь для них закрыт. В этом случае у них один выход — факторинг. Предприятие-поставщик продает покупателю свою продукцию с отсрочкой платежа, и, получив денежное обязательство после поставки товаров, продает его банку со скидкой. Услуга для тех, кто развивается таким образом, поставщик получает часть необходимых ему средств, покупатель — отсрочку платежа, а банк размещает деньги как бы под залог денежного обязательства. Но эта операция более рискованная, чем обычный кредит, поэтому и вознаграждение банка по факторинговым операциям, как правило, превышает проценты по кредитам. Но кроме чисто финансового результата — денег, предприятия получают и коммерческий эффект — поставщик увеличивает объем сбыта, а покупатель удовлетворяет свою потребность в получении товаров. Существуют разные виды факторинга. Если поставщик товара несет риск неоплаты денежных требований, то это факторинг с правом регресса. Если же риск неоплаты денежных требований принимает банк, то это факторинг без права регресса. Если одна из сторон в договоре факторинга является нерезидентом, то это международный факторинг, если сторонами договора факторинга являются резиденты РБ — это внутренний факторинг. Факторинг может быть скрытым, когда поставщик продает обязательство, не поставив в известность покупателя, который рассчитывается не с банком, а с поставщиком. В случае открытого факторинга покупатель знает о проведенной операции и осуществляет оплату непосредственно на счет банка. Более того, современный факторинг за рубежом — это не только покупка требования, но и оказание дополнительных услуг по управлению дебиторской задолженностью. Факторинг необходим тем компаниям, которым важно захватить рынок и опередить конкурентов. Тем предприятиям, которые боятся перевыполнить план, опасаясь его увеличения в будущем, или не знают, как взыскать безнадежные долги, это ни к чему. Факторинг — это продажа ликвидной задолженности. Факторинг позволяет некоторым компаниям добиться выдающихся результатов. В частности, московская компания “Аптека-Холдинг”, используя факторинг, за 1,5 года увеличила объем продаж в четыре раза. В Беларуси подобные примеры пока не известны, да и практика факторинга у нас существенно отличается от российской и мировой. До недавнего времени факторинг был популярен, но не в связи со свойственными ему по определению функциями, а из-за возможности получения на расчетный счет денег, которые можно было использовать на текущие нужды. Сейчас свобода предприятий по использованию получаемых кредитов значительно возросла, и необходимости в использовании факторинга для обхода ограничения при выдаче кредитов нет. В связи с этим спрос на факторинг в Беларуси упал. Белорусские банки стараются проводить факторинговые операции под залог, но если есть залог, то кредит выглядит более предпочтительной операцией. Не способствует росту популярности у банков данной операции и то, что взыскание задолженности в случае с факторингом осуществляется по четвертой группе очередности, а для кредитов — по второй. Каждый банк устанавливает собственные правила проведения факторинговых операций. Например, в Белгазпромбанке дополнительное обеспечение может не использоваться, если сумма выкупаемых требований на порядок меньше величины поступлений на расчетный счет, так как в этом случае при непоступлении средств от выкупленных требований источником

погашения задолженности будут поступления от других дебиторов. Но в этом случае Белгазпромбанк устанавливает плату за операцию на несколько процентных пунктов выше, чем при финансировании клиента под залог имущества. В случае же, если залог есть, Белгазпромбанк устанавливает вознаграждение, примерно соответствующее процентам за кредит. Плата по факторинговым операциям взимается как дисконт между суммой уступаемого требования и суммой средств, выплачиваемых банком клиенту. Сроки, на которые банк выкупает платежные требования, определяются исходя из договорных условий поставки товара и платежа за него. По словам Константина Кирьянова, начальника управления корпоративного кредитования Белгазпромбанка, обычно сроки финансирования под уступленные денежные требования при внутреннем факторинге составляют месяц-два, так как у нас редко кто отгружает товар с большей отсрочкой. При международном факторинге сроки выкупа требований бывают чуть больше. Управление дебиторской задолженностью в рамках факторинга в Белгазпромбанке практически не используется. К. Кирьянов объяснил это двумя причинами. Во-первых, сами предприятия к этому часто не готовы. Во-вторых, есть вопросы, связанные с трудоемкостью этой работы с точки зрения документооборота. Белгазпромбанк проводит в основном скрытый факторинг с правом регресса, так как оценить реальность поступления средств, не имея информации о финансово-хозяйственной деятельности покупателей, очень сложно. Кроме того, одним из условий проведения факторинга (за редким исключением) является наличие текущего счета компании, которой банк оказывает факторинговые услуги.

Следующие банки в Беларуси занимаются факторингом: Белагропромбанк, Беларусбанк, Белгазпромбанк, Абсолютбанк, Золотой Талер, Белросбанк, Банк ВТБ, Приорбанк.

Подводя итоги, можно сказать, что факторинг является сравнительно новой для нашей страны системой улучшения ликвидности и снижения финансового риска при организации платежей на современном предприятии. Благодаря факторингу предприятию создаются условия для концентрации на его основной, производственной деятельности, ускорения оборота его капитала, повышения в нем доли производственного капитала и соответственно увеличения его прибыльности. Именно эти вопросы являются на сегодняшний день приоритетными для отечественных предприятий. Однако далеко не все предприятия применяют этот метод финансового метода, что связано не только с внешними (для предприятия) проблемами, но иногда и с неосведомленностью руководителей предприятий с этой операцией. В связи с развитием и закреплением в экономике Беларуси рыночных отношений назрела настоятельная потребность в активизации деятельности законодательных органов нашей страны в области регулирования факторинговых отношений, скорейшей унификации белорусского законодательства с мировым опытом регулирования факторинга, а также внедрения собственных научных разработок в этой области. Несмотря на то, что развитие факторинга в нашей стране столкнулось с множеством проблем, в настоящее время наблюдается значительная активизация деятельности белорусских банков по оказанию факторинговых услуг субъектам хозяйствования. Все банки республики проводят факторинговые операции в том или ином объеме, однако удельный вес факторинга в их кредитных портфелях пока незначителен. Одной из причин этого является нестабильность экономической ситуации. Но по мере ослабления действия неблагоприятных экономических факторов, стабилизации экономики, вхождения Республики Беларусь в мировую экономическую систему договор факторинга получит распространение и послужит развитию рыночных отношений.

**Литература:**

1. Воскресенская Л. Факторинг: методика расчета экономического эффекта // Финансы. Учет. Аудит. №11 2008 г.
2. Никанорова М.Е. Рынок факторинговых услуг в Республике Беларусь: проблемы и перспективы развития // Вестник БГЭУ №6 2008 г.

УДК 621

## **Оценка влияния изменения стоимости основных фондов от внедрения ресурсо - и энергосберегающих технологий и оборудования на рентабельность продукции**

Селезнева А.Н. – магистрант

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

В Республике Беларусь активно проводится работа по снижению затрат на производство и потребление топливно-энергетических ресурсов, правовой основой для которой являются Директива Президента №3, Закон «Об энергосбережении», программы модернизации основных производственных фондов, увеличения доли использования местных видов топлива, энергосбережения.

Одной из приоритетных задач, поставленных перед министерствами и другими органами государственного управления, является создание необходимых условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития.

Наибольшие резервы экономии топливно-энергетических ресурсов на белорусских предприятиях скрыты в технологических процессах. Это связано с тем, что они обновляются в основном при полном технологическом износе оборудования. Мировая же практика показывает, что технологические процессы необходимо обновлять (в том числе через механизм ускоренной амортизации) после окончания экономического срока службы оборудования, который значительно меньше технологического.

При выборе технологических процессов наряду с экономическими, техническими и экологическими факторами следует учитывать и стоимостные. Только комплексное рассмотрение всех факторов позволяет во многих случаях правильно обосновать необходимость внедрения новых технологий, требующих, как правило, больших капитальных затрат. Поэтому следует выбирать те варианты обновления производственного оборудования, которые не приводят к ухудшению значимых финансовых показателей, таких как, например, рентабельности.

Рентабельность продукции представляет собой отношение прибыли к себестоимости продукции:

$$Re = \frac{П_1}{C_1}, \quad (1)$$

где  $П_1$  и  $C_1$  – прибыль от реализации и себестоимость реализованной продукции до изменения основных фондов соответственно.

Учитывая, что сумма прибыли и себестоимость (без учета налогов) образует цену единицы продукции, и приняв условие, что цена на продукцию постоянна в рассматриваемом периоде, рентабельность после изменения стоимостных основных фондов  $Re_2$  будет определена:

$$Re_2 = \frac{П_2}{C_2} = \frac{П_1 - \Delta A}{C_1 + \Delta A}, \quad (2)$$

где  $П_2$  и  $C_2$  – прибыль и себестоимость продукции до и после изменения стоимости основных фондов;  $\Delta A$  – сумма изменения амортизации.

На основании формулы (1) прибыль определяется произведением себестоимости и рентабельности, а себестоимость и доля изменения амортизации определена следующими выражениями:

$$C_1 = \frac{A_1}{dA_1}, \quad (3)$$

$$d_{\text{изм}} A = \frac{Re_1 - Re_2}{dA_1 \psi (Re_2 + 1)}, \quad (4)$$

где  $A_1$  и  $dA_1$  – соответственно величина амортизации и доля амортизации в себестоимости до изменения стоимости основных фондов;  $d_{\text{изм}} A$  – доля изменения амортизации после изменения стоимости основных фондов.

На основании формул (3) и (4) зависимость (2) выразим:

$$Re_2 = \frac{Re_1 \psi \frac{A_1}{dA_1} - d_{\text{изм}} \psi A_1}{\frac{A_1}{dA_1} + d_{\text{изм}} \psi A_1} = \frac{Re_1 - d_{\text{изм}} \psi dA_1}{1 + d_{\text{изм}} \psi dA_1} \quad (5)$$

Задав значения показателя рентабельности продукции до и после изменения стоимости основных фондов, величина доли изменения стоимости основных фондов будет определена зависимостью:

$$d_{\text{изм}} A = \frac{Re_1 - Re_2}{dA_1 \psi (Re_2 + 1)} \quad (6)$$

Таким образом, используя зависимости (5) и (6) можно оценивать взаимовлияние показателя рентабельности и доли изменения стоимости основных фондов (амортизации). Это позволит субъектам хозяйствования Республики Беларусь регулировать значение этих параметров в соответствии с выбранной стратегией развития.

#### Литература

1. Витязь, П. Ресурсосбережение–2010: сегодня и завтра [Текст] / П.Витязь, А.Ильющенко, А.Свириденко // Наука и инновации. – 2007.– спец.выпуск.–С.49-54
2. Методика технико-экономического обоснования внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий и оборудования в промышленности [Текст] / Г.Я.Вагин. // Промышленная энергетика.–2005. –№6.-с.8-13.

УДК 621.31

## **Нормативно-правовая база, стимулирующая развитие возобновляемой энергетики в Беларуси**

Бальцевич С.В.

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

Освоение возобновляемой энергетики является сложным процессом. В своей совокупности производство энергии установками на возобновляемых источниках и ее рациональное использование относятся к разряду высоких технологий, требующих своего специфического подхода. Во многих странах эта проблема решается весьма эффективно, благодаря поддержке Правительств (в виде различных законодательных актов и программ) и государственных организаций высокого уровня, а также высокой квалификации при производстве и эксплуатации энергоустановок.

В большинстве государств, обладающих значительным потенциалом возобновляемой энергии и развитой промышленностью, разработаны и выполняются государственные программы развития возобновляемой энергетики, осуществляется соответствующая государственная поддержка, действующая до тех пор, пока использование энергетики на возобновляемых источниках не станет коммерческим способом выработки энергии (тепловой и электрической).

Так, например, Правительством Германии разработана программа коренного обновления энергоснабжения с учетом дальнейшего развития ветроэнергетической отрасли. С 1991г. в Германии действует закон, согласно которому энергетические компании обязаны принимать электричество, произведенное ветроэлектростанциями, по предписанной цене. В марте 2000г. Закон о возобновляемых источниках энергии был обновлен и переработан. Доля энергии ветра в стране возрастает, в первую очередь, за счет оффшорных парков на побережье (крупнейший – ветряной парк им. Кайзера Вильгельма в Нижней Саксонии). Программа Министерства исследований и технологии Германии, предусматривающая в 1997г. установку ВЭС общей мощностью более 1500 МВт, а в 2000г. – 2000 МВт, перевыполнена.

Обширная программа разработок и эксплуатационных исследований ВИЭ проводится в Швеции. Дания планирует к 2005г. снизить вредные выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу на 20% за счет использования ветровой энергии. В Нидерландах путем новой энергетической политики планируется получить к 2020г. за счет возобновляемых источников энергии до 10% общего производства электроэнергии и т.д.

Для нашей республики в области развития энергетики на возобновляемых источниках характерно следующее: мероприятия, направленные на развитие и внедрение ВИЭ, отражены в ряде программ, законов и декретов, утвержденных постановлениями правительства, или руководителями министерств и ведомств. Основные из них:

1. «Программа повышения уровня использования местных видов топлива, отходов производства, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», утвержденная Председателем Госкомэнергосбережения, согласованная зам. министра экономики и разработанная во исполнение раздела 3.6. «Комплекса неотложных мер по энергосбережению на 1996-1997 гг.», постановление Правительства № 391 от 13 июня 1996г.

2. Государственная научно-техническая программа «Энергосбережение» на 1996–2000 гг., утвержденная постановлением Правительства № 7 от 17 января 1997г.

3. Республиканская программа энергосбережения на 2001–2005 гг.

4. Основные направления энергетической политики Республики Беларусь на 2001–2005 гг. и на период до 2015 года.

5. Постановление Совета Министров Республики Беларусь «О дополнительных мерах по экономному и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов» от 27 декабря 2002г. № 1820.

6. Закон Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. «Об энергосбережении».

7. Постановление Комитета по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 30 декабря 2004 г. № 4 «О введении в действие переработанного и дополненного, порядка определения трудозатрат на проведение работ обследованиям, на разработку энергетических балансов и норм расхода ТЭР»

8. Директива №3 Президента Республики Беларусь.

9. Указ Президента Республики Беларусь от 25 августа 2005 г. № 399 (Концепция энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь).

В целях обеспечения условий более эффективного использования местных видов топлива, внедрения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии Правительством приняты:

– Постановление № 400 от 24 апреля 1997г. «О развитии малой и нетрадиционной энергетики»;

– Постановление Министерства экономики РБ № 45 от 22 мая 1997г. «О порядке формирования тарифов на электроэнергию, покупаемую от объектов малой и нетрадиционной энергетики»;

– Постановление Комитета цен Министерства экономики РБ № 104 от 22 мая 1997г. во исполнение постановления Министерства экономики РБ № 45 от 22 мая 1997г.

В указанных программах и постановлениях предусматривалось финансирование всех мероприятий и объектов; утверждались положения, способствующие привлечению инвестиций банков.

Однако, несмотря на принятые организационные, финансовые и правовые механизмы, утвержденные в программах мероприятия по созданию и внедрению конкретных энергетических объектов в большинстве своем не выполнены: объекты либо не созданы вообще, либо параметры созданных объектов существенно уступают западноевропейским аналогам.

Расчетный срок окупаемости энергоустановок, использующих местные виды топлив и возобновляемые источники энергии, составляет от одного до пяти лет. Это указывает на их достаточно высокую эффективность. Но отсутствие фактических данных по внедрению некоторых энергоустановок и по их экономической эффективности не дает возможности оценить реальную окупаемость в Беларуси.

Для республики настоящее время характерна следующая ситуация в области использования местных видов топлива, возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов:

– отсутствие соответствующего законодательства, нормативных подзаконных актов, обеспечивающих на практике свободный доступ независимых производителей к электрическим сетям энергосистем; отсутствие государственных органов управления и научных центров;

– низкий платежеспособный спрос населения и организаций; нет экономических стимулов для вложения инвестиций (налоговые льготы, льготные кредиты); отсутствие механизмов финансирования и возврата вложенных средств; недостаточный уровень экономических знаний организаций, принимающих решения;

- низкий уровень стандартизации и сертификации оборудования, неразвитость инфраструктуры, отсутствие обслуживающего персонала, недостаточный уровень научно-технических и технологических разработок; недостаточный уровень технических знаний организаций, принимающих решения;

- слабая осведомленность населения, руководителей и общественности о возможностях возобновляемой энергетики; отсутствие широко поставленной пропаганды по радио, телевидению и в печати возможностей и достоинств возобновляемых источников энергии, подкрепленных положительными примерами использования установок на возобновляемых источниках энергии на демонстрационных объектах;

- противоречивость информации о возможностях использования возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе республики.

Для оптимального решения проблемы эффективного освоения ВИЭ в Республике Беларусь на данном этапе необходимо следующее:

- отнесение направления освоения собственных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии к ряду приоритетных не формально, а с подкреплением соответствующими законодательными актами, нормативно-правовой базой и соответствующими мерами;

- создание научно-исследовательского центра или группы центров, занимающихся исключительно и только вопросами анализа и использования энергии от ВИЭ в условиях Беларуси по конкретным направлениям;

- рассмотрение на государственном уровне энергетического потенциала местных видов топлива и возобновляемых источников энергии с учетом оценок, выполненных специалистами; признание реального энергетического потенциала и уточнение концепции экономного и рационального их использования не с позиций наличия или отсутствия соответствующего оборудования, а с позиций природно-климатических факторов и достигнутого мирового опыта использования этого потенциала;

- разработка отдельных программ освоения конкретных видов возобновляемых источников энергии с предусмотрением в них адресной государственной поддержки, путей привлечения инвестиций иностранных фирм, частных инвесторов РБ, банков;

- разработка стандартов, технических требований и рекомендаций по производству, отработке и эксплуатации установок, организация системы сертификации оборудования;

- введение государственной и независимой экспертизы проектов и программ в области освоения энергии на возобновляемых источниках на всех этапах (принятие решения для разработки, внедрение, эксплуатация опытных образцов и др.);

- использование установок на возобновляемых источниках энергии, снимаемых из эксплуатации в других странах, имеющих климатические условия, аналогичные условиям Беларуси. При этом необходимо использовать оборудование, не отработавшее свой срок эксплуатации, а подлежащее замене по причине создания более совершенных видов оборудования. Например, в Германии, Дании идет замена ветроагрегатов относительно низкой мощности (150–200 кВт и даже 500 кВт) на более мощные ВЭУ из-за отсутствия в этих странах мест для монтажа мощных ВЭУ (до 1000 кВт и выше);

- поддержка инвестиционных программ посредством снижения налоговых ставок.

УДК 621.31

## Усовершенствование обобщающего показателя эффективности использования ТЭР в системе концерна «Белэнерго»

Куксов А.С.

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

Эффективность использования ТЭР в электроэнергетических системах оценивается через удельный расход топлива на отпущенную потребителям энергию:

$$b = \frac{k}{\eta}, \quad (1)$$

где  $b$  – удельный расход топлива на отпуск энергии,  $k$  – коэффициент перевода,  $\eta$  – коэффициент полезного действия (КПД) по производству (генерации) и транспортировке энергии, т.е.  $\eta = \eta_{\text{прт}} * \eta_{\text{г}}$ .

Когда производится один вид энергии, например электроэнергия или теплота, то выражение (1) достаточно однозначно определяет эффективность преобразования и транспорта энергии. Особенность белорусской энергосистемы – наличие в структуре генерирующих источников значительной доли ТЭЦ, производящих по комбинированному циклу электроэнергию и теплоту. В этом случае эффективность использования ТЭР зависит как от производства электроэнергии, так и от производства теплоты, т.е. показатели оказываются взаимосвязанными и однозначная оценка эффективности использования становится весьма затруднительной.

Как известно, в энергетических системах осуществляется преобразование энергии с использованием специального оборудования по так называемой «энергетической цепи»: топливо – транспорт топлива – преобразование энергии топлива в электрическую и тепловую энергию – передача электрической и тепловой энергии – потребители энергии.

Общий коэффициент эффективности топливоиспользования найдется как:

$$\eta_{\text{ти}} = \eta_{\text{трт}} * \eta_{\text{г}} * \eta_{\text{пер}} * \eta_{\text{исп}}, \quad (2)$$

где  $\eta_{\text{трт}}$ ,  $\eta_{\text{г}}$ ,  $\eta_{\text{пер}}$ ,  $\eta_{\text{исп}}$ , – соответственно: КПД транспорта топлива, КПД генерации энергии, КПД передачи энергии, КПД использования энергии потребителем.

Удельный расход топлива на выработку электрической энергии по теплофикационному циклу сравнительно небольшой и отличается от теоретически возможного лишь потерями в котлоагрегате, механическими потерями и потерями в генераторе:

$$b^{\text{TЭЭ}} = \frac{K'_{\text{пер}} * K_{\text{пер}}}{\eta_{\text{ка}} * \eta_{\text{тп}} * \eta_{\text{м}} * \eta_{\text{г}}}, \quad (3)$$

где  $\eta_{\text{ка}}$ ,  $\eta_{\text{тп}}$ ,  $\eta_{\text{м}}$ ,  $\eta_{\text{г}}$ , – соответственно: КПД котлоагрегата, КПД теплового потока, механический КПД и КПД генератора;  $K'_{\text{пер}}$ ,  $K_{\text{пер}}$  – коэффициенты перевода.

Удельный расход топлива на выработку электроэнергии по конденсационному циклу включает потери в холодном источнике и определяется

$$b^{\text{КЭЭ}} = \frac{K'_{\text{пер}} * K_{\text{пер}}}{\eta_{\text{ка}} * \eta_{\text{тп}} * \eta_{\text{м}} * \eta_{\text{г}} * \eta_{\text{т}} * \eta_{\text{oi}}}, \quad (4)$$

где  $\eta_{\text{т}}$ ,  $\eta_{\text{oi}}$  – термический КПД цикла и относительный внутренний КПД турбины.

Если электроэнергия производится по конденсационному и теплофикационному циклам, то удельный расход топлива будет равен

$$b_{\text{ээ}} = \frac{\text{Эт} * b^{\text{TЭЭ}} + \text{Эк} * b^{\text{КЭЭ}}}{\text{Эт} + \text{Эк}}. \quad (5)$$

Как видно, удельный расход топлива зависит от доли выработки электроэнергии по теплофикационному и конденсационному циклам. Эффективность топливоиспользования будет тем выше, чем выше доля производства электроэнергии по теплофикационному циклу, т.е. чем выше выработка электроэнергии на базе теплового потребления.

Наличие на ТЭЦ и в белорусской энергосистеме в целом, двух удельных расходов топлива: по электрической энергии ( $b_{ээ}$ ) и по тепловой энергии ( $b_{тэ}$ ) значительно усложняет анализ эффективности топливоиспользования и не позволяет дать однозначную оценку, потому что один из показателей может уменьшаться при одновременном росте другого. С другой стороны возникает вопрос о необходимости такого разделения и если да, то по какому принципу это разделение необходимо осуществлять.

Предположим, что энергия топлива, теплоты и электрическая энергия представлены в одной размерности, тогда можно записать:

$$B = b_{ээ} * \mathcal{E} + b_{тэ} * Q, \quad (6)$$

удельный средний расход топлива будет равен:

$$\bar{b} = \frac{B}{\mathcal{E} + Q} = \frac{b_{ээ} * \mathcal{E} + b_{тэ} * Q}{\mathcal{E} + Q}. \quad (7)$$

При неизменных режимах загрузки энергосистемы этот показатель будет достаточно стабилен. Снижение удельного расхода топлива  $\bar{b}$  будет показывать рост эффективности топливоиспользования в энергосистеме. При увеличении выработки электрической энергии на тепловом потреблении в комбинированном цикле  $\bar{b}$  также будет снижаться.

Приведенное выше выражение для  $\bar{b}$  можно также записать и для значений КПД:

$$\bar{b} = \frac{h_{ээ}^{-1} * \mathcal{E} + h_{тэ}^{-1} * Q}{\mathcal{E} + Q} \text{ или } \eta = \frac{1}{\bar{b}}. \quad (8)$$

Рассчитаем обобщенный КПД использования топлива в белорусской энергосистеме. Для этого воспользуемся данными концерна «Белэнерго» по расходу топлива и производству электрической энергии и тепла [1].

Пример:

$$b_{ээ} = 274,6; b_{тэ} = 168,94;$$

$$\mathcal{E} = 30,11 \text{ млрд. кВт}\cdot\text{ч} = 30,11 * 10^6 \text{ МВт}\cdot\text{ч}, Q = 35,44 \text{ млн. Гкал} = 34,44 * 10^6 \text{ Гкал}$$

$$B = 0,2746 * 30,11 * 10^6 + 0,16894 * 35,44 * 10^6 = 14,255 * 10^6 \text{ т у.т.}$$

$$\eta_{ээ} = 0,448; \eta_{тэ} = 0,846$$

$$35,44 * 10^6 \text{ Гкал} = 35,44 * 1,163 = 41,22 * 10^6 \text{ МВт}\cdot\text{ч}$$

$$b_{тэ} = 0,123 / 0,846 = 0,1454 \text{ т у.т. / МВт}\cdot\text{ч}$$

$$\bar{b} = \frac{8,268 * 10^6 + 5,987 * 10^6}{(30,11 + 41,22) * 10^6} = \frac{14,255}{71,33} = 0,1998 \text{ т у.т. / МВт}\cdot\text{ч}$$

$$\bar{\eta} = 0,123 / 0,1998 = 0,615$$

Если учесть, что примерно 10 % энергии теряется при транспортировке в сетях и распределении, то финишный КПД использования топлива в белорусской энергосистеме в 2005 году будет равен

$$\eta_{\phi} = \eta_{\text{бс}} - \eta_{\text{пер}} \cong 0,615 * 0,9 = 0,582, \text{ т.е. } 58,2 \text{ \%}.$$

Комплексный показатель удельного среднего расхода топлива является достаточно действенным в определении эффективности энергетического производства и в широком охватывают данный аспект, по сути являясь универсальным.

#### Литература

1. Данные Министерства статистики и анализа Республики Беларусь.
2. Куксов А.С., Соболев А.Ю. Использование древесного топлива в энергетическом балансе республики //Материалы НТК “Актуальные проблемы энергетики”, Мн.: БНТУ, 2005
3. Куксов А.С. Использование отходов лесозаготовок для генерации энергии //Материалы 62-й НТК “Актуальные проблемы энергетики”, Мн.: БНТУ, 2006
4. Куксов А.С. Обоснование эффективности использования древесного топлива в энергетике Республики Беларусь на примере Вилейской мини-ТЭЦ //Материалы НТК “Актуальные проблемы энергетики”, Мн.: БНТУ, 2008

УДК 621.039

## Необходимость развития атомной энергетики в Беларуси

Иноземцева И.В.

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

По данным Международного агентства ООН по атомной энергии (МАГАТЭ), более 18% электроэнергии, вырабатываемой в мире, производится на ядерных реакторах. В отличие от электростанций, работающих на органическом топливе, АЭС не выбрасывают в атмосферу загрязняющих веществ, которые негативно влияют на здоровье людей, являются причиной образования смога и разрушительно воздействуют на озоновый слой. Стоимость электричества, произведенного на АЭС, ниже, чем на большинстве электростанций иных типов. Ядерное топливо имеет в миллионы раз большую концентрацию энергии и неисчерпаемые ресурсы, а отходы атомной энергетики – относительно малые объемы и могут быть надежно локализованы. Один грамм урана дает столько же энергии, сколько 3 т угля. Объемы ядерных отходов, образующихся в ходе нормальной работы АЭС, весьма незначительны, причем наиболее опасные из них можно «сжигать» прямо в ядерных реакторах. Стоимость электричества, произведенного на АЭС, ниже, чем на большинстве электростанций иных типов. По данным МАГАТЭ, в среднем на производство 1 МВт электроэнергии из атомного топлива уходит около 21–31 долл., из угля – 25–50 долл., из газа – 37–60 долл. Сейчас по мере удорожания нефти эта разница становится все более ощутимой. Подсчитано, что если цена ядерного топлива возрастет в 2 раза, то стоимость электричества, вырабатываемого на АЭС, увеличится всего на 2–4%.

Атомная энергетика успешно преодолела кризис после чернобыльской катастрофы. Вероятность тяжелых аварий на АЭС нового поколения практически сведена к нулю. Многоуровневые системы безопасности современных реакторов не позволяют техническим сбоям перерасти в серьезные повреждения (даже в случае гипотетической аварии с расплавлением активной зоны реактора). Внутренняя металлическая оболочка защищает окружающую среду и людей от радиации, а наружная предохраняет реактор от нежелательного воздействия извне. Реактор не пострадает в случае землетрясения, урагана, наводнения, взрыва и даже падения самолета. Кроме активных систем безопасности, энергоблоки нового поколения оснащены пассивными системами, для приведения в действие которых не требуется вмешательство оператора и подвод энергии. Их безопасность основана на многобарьерной защите, предотвращающей выход радиоактивных продуктов деления в окружающую среду. По экспертным оценкам МАГАТЭ, предполагается строительство к 2020 году до 130 новых энергоблоков. Беларусь является промышленной страной, которая не имеет серьезной энергетики, способной обеспечить развитие всех отраслей промышленности, сельского хозяйства и т. д. Возможны два пути, которые помогут решить эту задачу. Первый — выпуск высококонкурентной продукции на экспорт и приобретение за вырученные средства топливно-энергетических ресурсов за пределами Беларуси. Но таких востребованных за рубежом товаров у нас немного. Второй — развитие собственных источников производства электроэнергии. Одним из основных доводов в пользу второго варианта называют тот факт, что сильная зависимость от внешних поставщиков может в любой момент дестабилизировать экономику. Кроме того, электроэнергия, получаемая на АЭС, относительно дешевая. Если в себестоимости ее производства на обычной станции топливная составляющая достигает 70%, то на АЭС — 20%. Да, цена урана из года в год растет, но не стоит забывать, что его удельный вес в стоимости ядерного топлива не превышает 8%. И если себестоимость одного кВт.ч электроэнергии, вырабатываемого

на конденсационных станциях Беларуси, превышает 4 цента, то себестоимость 1 кВт.ч на АЭС, по оценке специалистов, составляет от 1,5 до 1,8 цента. Предполагается, что ввод в действие собственной АЭС позволит полностью исключить импорт электроэнергии. Собственная АЭС позволит Беларуси решить ряд стратегически важных задач: 1. Обеспечить дополнительные гарантии укрепления государственной независимости и экономической самостоятельности Беларуси (возведение атомной электростанции позволит снизить потребность государства в импортных энергоносителях почти на треть); 2. Снизить уровень использования природного газа в качестве энергоресурса (ввод в действие АЭС в Беларуси позволит уйти от однобокой зависимости нашей экономики от поставок российского газа и приведет к экономии около 4,5 млн. м<sup>3</sup> газа в год); 3. Строительство АЭС в Беларуси рассматривается как вариант диверсификации поставщиков и видов топлива в топливно-энергетическом балансе страны; 4. Атомная энергетика открывает новые возможности для развития национальной экономики; 5. Строительство АЭС будет способствовать экономическому и социальному развитию региона размещения АЭС; 6. Опыт, приобретенный при строительстве АЭС, в перспективе позволит использовать промышленный и кадровый потенциал страны при возведении объектов ядерной энергетики, как в республике, так и за рубежом; 7. Введение в энергобаланс АЭС позволит снизить выбросы парниковых газов в атмосферу.

У Беларуси нет опыта, подготовленных кадров, строительно-монтажных организаций, которые занимались бы такими проектами. Есть только отдельные специалисты, знакомые с этой работой еще с советских времен. Но сегодня их недостаточно, требования к персоналу АЭС намного выше, чем на тепловых станциях. Белорусские энергетики изучили опыт Франции в данной области. Каждый год операторы и другой основной персонал атомной электростанции должны получать новую лицензию. Кстати, программа подготовки высококвалифицированного персонала для будущей АЭС уже разработана и согласована со всеми заинтересованными министерствами и ведомствами. Причем решение этой задачи, как считают в министерстве, является не менее важным, чем выбор проекта строительства станции. Конечно же, на ключевые места будут приглашать тех, кто имеет соответствующее образование и опыт практической работы, для того чтобы впоследствии параллельно наращивать национальные кадры. При этом речь идет как о теоретической подготовке в белорусских вузах, так и о стажировке на действующих объектах. Специалистов для АЭС обучают в ведущих вузах страны. Так, в Белорусском национальном техническом университете ведется подготовка кадров для строительства в энергетической сфере. В Белорусском государственном университете специалисты для АЭС обучаются на физическом факультете. В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники готовят кадры для работы в системе управления и безопасности атомной станции. В перспективе в учебных заведениях республики появятся новые специальности в сфере атомной энергетики. В целях обеспечения потребностей государства в высококвалифицированных кадрах в этой области Правительством создана специальная республиканская комиссия.

Организует и координирует деятельность по строительству белорусской атомной электростанции Министерство энергетики Республики Беларусь. Подготовка к строительству атомной электростанции в Беларуси проходит в тесном взаимодействии с Международным агентством по атомной энергии. 31 января 2008 г. Президент Республики Беларусь подписал постановление Совета Безопасности № 1 «О развитии атомной энергетики в Республике Беларусь». В соответствии с принятым решением в стране будет осуществлено строительство атомной электростанции суммарной электрической мощностью 2,4 тыс. МВт с вводом в эксплуатацию первого энергетического блока в 2016 году, второго – в 2018-м. По расчетам Национальной

академии наук Беларуси, введение в энергобаланс АЭС суммарной электрической мощностью 2,4 тыс. МВт позволит удовлетворить около 25% потребности страны в электроэнергии и приведет к снижению ее себестоимости на 13% за счет сокращения затрат на топливо. При компоновке оборудования станции будут учитываться требования заказчика. Реакторная установка, которая является сердцем станции, будет российского производства, а по другому оборудованию возможно партнерство с зарубежными компаниями. Реакторная установка ВВЭР-1200 на будущей АЭС будет иметь следующие преимущества: повышение единичной мощности реактора до 3200 МВт, уменьшение капиталовложений, повышенный КПД, максимальную унификацию оборудования, проектный срок службы РУ 60 лет (по сравнению с ВВЭР-1000). АЭС будет содержать следующие здания и сооружения: здание реактора, здание турбины, спецкорпус реактора, инженерно-лабораторный корпус, хранилище свежего и отработанного топлива, здание резервной дизельной электростанции, защищенный пункт управления, береговую насосную станцию, подводящий канал, здание химической водоочистки, административный корпус, столовую с конференц-залом, лабораторный корпус, контрольно-пропускной пункт, башенную испарительную градирню, блочную насосную станцию, трансформаторную площадку. Подготовка к строительству атомной электростанции в Беларуси проходит в тесном взаимодействии с Международным агентством по атомной энергии, техническое сотрудничество с которым успешно развивается. Первым и очень важным шагом подготовительного этапа стал выбор площадки для размещения АЭС, территории, на которой разместятся основные и вспомогательные здания и сооружения (промышленная площадка), а также расположенные за пределами промышленной зоны объединенные распределительные устройства, внешние гидросооружения, очистные сооружения, база стройиндустрии, жилой поселок. Площадка считается пригодной для размещения АЭС, если имеется возможность обеспечения ее безопасной эксплуатации с учетом процессов, явлений и факторов природного и техногенного происхождения, радиационной безопасности населения и защиты окружающей среды. Выбор места для белорусской АЭС осуществлялся в строгом соответствии с введенными в действие первоочередными техническими регламентами (техническими кодексами установившейся практики по размещению атомных станций), разработка которых производилась с учетом рекомендаций и требований МАГАТЭ. При выборе площадки АЭС стопроцентно были исключены факторы, запрещающие размещение объекта такого уровня безопасности. Запрещается возводить АЭС: на площадках, расположенных непосредственно на глубинных разломах и разрывах или на сейсмоопасных участках (более 9 баллов); на территории, где установлено наличие подземных пустот, оползней, обвалов, селевых потоков, или она подвержена катастрофическим паводкам и наводнениям с повторяемостью один раз в 10 тысяч лет. АЭС не должна размещаться над источниками питьевого водоснабжения или в природоохранных зонах, на территориях со средней плотностью населения (включая строителей и персонал станции), превышающей 100 человек на 1 км<sup>2</sup>.

Институтом социологии Национальной академии наук Беларуси с 2005 года проводится социологический мониторинг отношения населения республики к возможным путям развития энергетики страны, в том числе ядерной. Исследования свидетельствуют о том, что в общественном мнении нашей страны набирает силу тенденция, связанная с ростом поддержки развития атомной энергетики. «Чернобыльский синдром» постепенно преодолевается, о чем свидетельствуют результаты аналогичного республиканского опроса, проведенного в декабре 2007 г. – январе 2008 г. Так, уже 54,8% респондентов на вопрос «Должна ли Беларусь иметь и развивать ядерную энергетику?» дали положительный ответ, 23% – отрицательный. Деньги, необходимые на строительство АЭС немалые. Еще в прошлом года вице-

президент российской компании "Атомстройэкспорт" Александр Глухов заявил, что строительство собственной АЭС обойдется Беларуси в 4-6 млрд. долларов. Чтобы частично снизить стоимость строительства АЭС, Беларусь намерена задействовать в реализации проекта собственные предприятия и оборудование. В частности, предполагается, что белорусские предприятия смогут поставлять для будущей станции насосы, теплообменники, трубопроводы, стройматериалы и другие изделия. Такой вариант экономии лучше, чем вариант объявления АЭС народной стройкой.

Вопрос захоронения радиоактивных отходов в результате деятельности белорусской АЭС еще не решен. Если строительство АЭС будет проходить в соответствии с проектом, предложенным российской стороной, у Беларуси появится два варианта захоронения радиоактивных отходов: либо мы будем передавать отходы ядерного топлива для переработки и хранения в Россию, либо будем хранить их в специальных контейнерах на площадке АЭС, это самый распространенный способ. Вопросы строительства АЭС и ее влияния на окружающую среду обсуждены 3 марта в городском поселке Островец (Гродненская область) на встрече специалистов с местными жителями и представителями общественных организаций. Для научного сопровождения строительства в Беларуси АЭС планируется ввести в строй в нынешнем году суперкомпьютер "СКИФ К-500". Суперкомпьютер позволит ученым решать комплекс задач по научному сопровождению строительства АЭС, в том числе по созданию и внедрению инноваций для повышения ядерной, радиационной и экологической безопасности на станции. Ресурсы "СКИФА" можно будет применять для разработки методов контроля качества оборудования на будущей АЭС, совершенствования технологий обращения с радиоактивными отходами на новом объекте, анализа и моделирования процессов использования оборудования АЭС на всех жизненных циклах. «Строительство АЭС – это реальная перспектива, стратегическая задача, и отказываться от нее Беларусь не намерена», – заявил Глава государства А.Г. Лукашенко на заседании Совета Безопасности Республики Беларусь. Это решение носит исторический характер, поскольку от него зависит экономическая, энергетическая и политическая независимость будущих поколений белорусов.



Рисунок 1. Макет будущей АЭС

#### **Литература**

1. Информационно-аналитическое издание ГПО «Белэнерго» «Энергетика Беларуси».
2. [www.yandex.by](http://www.yandex.by)
3. Факты, комментарии: Атомная энергетика: выбор сделан. // Экономическая газета. №41 (1060), 2007.

УДК 621.31

## Методические подходы к оценке экономической целесообразности энергетического использования белорусских бурых углей

Куксов А.С.

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

На сегодняшний день высшим приоритетом государственной энергетической политики Республики Беларусь является создание условий для функционирования и успешного развития экономики при максимально эффективном использовании местных топливно-энергетических ресурсов.

Поэтому в 2004 году, была разработана утверждённая Постановлением Совета Министров Республики Беларусь целевая программа обеспечения в Республике не менее 25 процентов объёма производства электрической и тепловой энергии за счёт использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года. Данная программа является импульсом к развитию приёмлемых для условий Республики Беларусь технологий использования альтернативных ТЭР в энергетике.

Одно из перспективных направлений программы – энергетическое использование бурых углей. Вовлечение их в ближайшее время в топливно-энергетический баланс республики позволит диверсифицировать структуру баланса и повысить энергетическую безопасность страны. Запасы бурого угля в Беларуси оценивают примерно в 1,5 млрд.тонн. При этом их средняя теплота сгорания составляет от 1700 ккал/кг (влажность – 55-56%) до 5700 ккал/кг (влажность – 12-15%).

Учитывая успешный международный опыт прямого сжигания бурых углей с последующей фильтрацией дымовых газов и улавливанием двуокиси углерода, рассмотрим экономическую целесообразность такого метода их использования в котлоагрегатах ТЭЦ Белорусской энергосистемы. Современная ТЭЦ, сжигающая бурые угли должна иметь котлы, оборудованные специальными топками, ими могут быть: вихревые точки, топки с кипящим слоем и т.д. Кроме того уходящие газы котлов должны тщательно очищаться системой золоулавливания и отделения  $\text{CO}_2$ . Все вместе взятое ведет к значительному удорожанию оборудования, а, следовательно, вызывает рост капиталовложений. Если сравнивать буроугольную ТЭЦ, с теплоэлектроцентралью, сжигающую газ, то увеличение удельных капиталовложений может составить 30-40%. Использование бурых углей на ТЭЦ приведет к снижению КПД котлоагрегатов и увеличению расхода энергии на собственные нужды. Эти обстоятельства также необходимо учитывать при сооружении буроугольной ТЭЦ.

Выберем произвольную ТЭЦ, расположенную в районе добычи бурых углей, электрической мощностью  $N$ , тепловой -  $Q_{\text{час}}$ , годовым числом часов использования электрической мощности  $h$  и тепловой  $h_g$ .

Годовое производство электроэнергии и теплоты на ТЭЦ составит:

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = N \cdot h \quad (1)$$

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{час}} \cdot h_g \quad (2)$$

Электроэнергия и теплота, генерируемые ТЭЦ могут использоваться как непосредственно на месте добычи и переработки бурых углей, так и передаваться в энергосистему и ближайшие населенные пункты.

В качестве критерия оптимальности используем минимум приведенных затрат [2,3]

$$Z_{\text{пр}} = E_n \cdot K + I \quad (3)$$

где  $K$  – капиталовложения в ТЭЦ,  $I$  – годовые издержки,  $E_H$  – нормативный коэффициент эффективности (процентная ставка рефинансирования).

Капиталовложения определим через удельные капиталовложения:

$$K = N \cdot k \quad (4)$$

где  $k$  – удельные капиталовложения.

Годовые эксплуатационные издержки будут складываться из следующих издержек:

1. Издержки на амортизацию

$$I_a = K \cdot \frac{N_a}{100} \quad (5)$$

где  $N_a$  – годовая норма амортизации. На бурогольной ТЭЦ она должна быть выше чем на газовой.

2. Издержки на ремонт

$$I_p = (1,2...1,3)I_a \quad (6)$$

3. Издержки на зарплату

$$I_{зп} = N \cdot k_{шт} \cdot z_{ст} \quad (7)$$

где  $k_{шт}$  – штатный коэффициент, на бурогольной ТЭЦ он выше, чем на газовой,  $z_{ст}$  – среднегодовая зарплата по отрасли с начислениями.

4. Общестанционные издержки определяются как

$$I_{ос} = (0,1...0,2)(I_a + I_p + I_{зп}) \quad (8)$$

5. Издержки на топливо

$$I_a = v_{э} \cdot \mathcal{E} + v_{т} \cdot Q \quad (9)$$

где  $v_{э}; v_{т}$  – удельные расходы топлива на производство электроэнергии и теплоты. На бурогольной ТЭЦ удельные расходы топлива возрастут из-за снижения КПД котлоагрегата.

Годовой полезный отпуск энергии с шин станции и от ее коллекторов:

$$\mathcal{E}_{от} = \mathcal{E}_{год} \left(1 - \frac{\Delta \mathcal{E}_{сн}^{э}}{100}\right) \quad (10)$$

$$Q_{от} = Q_{год} \left(1 - \frac{\Delta \mathcal{E}_{сн}^{т}}{100}\right) \quad (11)$$

где  $\Delta \mathcal{E}_{сн}^{э}, \Delta \mathcal{E}_{сн}^{т}$  – расход энергии на собственные нужды, на бурогольной ТЭЦ он выше относительно газовой.

Если рассматривать эксплуатационные издержки укрупнено в виде двух составляющих: переменных и постоянных, то на основе изложенного можно сделать вывод о том, что для бурогольной ТЭЦ постоянные издержки будут выше, чем для газовой, а переменные наоборот – будут выше у газовой ТЭЦ.

Запишем уравнение приведенных затрат для бурогольной ТЭЦ как:

$$Z_{пр1} = E_H K_1 + I_{пост1} + I_{пер1} \quad (12)$$

где  $I_{пост1}, I_{пер1}$  – постоянные и переменные издержки ТЭЦ.

Для ТЭЦ, сжигающей газообразное топливо уравнение приведенных затрат запишется:

$$Z_{\text{пр}2} = E_n K_2 + I_{\text{пост}2} + I_{\text{пер}2} \quad (13)$$

Очевидно, что строительство бурогоугольной ТЭЦ будет экономически целесообразно, если выполняется условие:

$$Z_{\text{пр}2} - Z_{\text{пр}1} \geq 0$$

Подставляя значения  $Z_{\text{пр}2}, Z_{\text{пр}1}$  получим:

$$(E_n K_2 + I_{\text{пост}2} + I_{\text{пер}2}) - (E_n K_1 + I_{\text{пост}1} + I_{\text{пер}1}) \geq 0$$

После группировки этого выражения запишется

$$E_n (K_2 - K_1) + (I_{\text{пост}2} - I_{\text{пост}1}) \geq I_{\text{пер}1} - I_{\text{пер}2}$$

Принимая во внимание, что  $K_1 > K_2; I_{\text{пост}1} > I_{\text{пост}2}$ , а  $I_{\text{пер}2} > I_{\text{пер}1}$  и умножая обе части уравнения на (-1) получим:

$$E_n (K_1 - K_2) + (I_{\text{пост}1} - I_{\text{пост}2}) \leq I_{\text{пер}2} - I_{\text{пер}1}$$

или 
$$E_n \Delta K + \Delta I_{\text{пост}} \leq \Delta I_{\text{пер}}$$

Выполнение последнего неравенства и будет условием оптимальности сооружения ТЭЦ на буром угле.

Годовой экономический эффект от сжигания бурого угля на ТЭЦ составит:

$$\Delta \Phi = \Delta I_{\text{пер}} - (\Delta I_{\text{пост}} + E_n \Delta K) \quad (14)$$

Выполним сравнение двух ТЭЦ (2\* ПТ-120), сжигающих газ и бурый уголь. Исходную информацию представим в таблице 1.

**Таблица 1. Исходная информация для сравнения ТЭЦ, сжигающих газ или бурый уголь**

Наименование параметра	Размерность	Величина	
		Буроугольная ТЭЦ	ТЭЦ на газе
Установленная электрическая мощность	МВт	240	240
Годовое число часов использования электрической мощности	Час/год	5500	5500
Годовое производство электрической энергии	МВт.ч	1,32 *10 <sup>6</sup>	1,32 *10 <sup>6</sup>
Часовая тепловая нагрузка	Гкал/ч	200	200
Число часов использования тепловой нагрузки	Час/год	5000	5000
Годовой отпуск тепла	Гкал/год	1*10 <sup>6</sup>	1*10 <sup>6</sup>
Годовое производство электрической энергии на тепловом потреблении	МВт.ч	400*10 <sup>3</sup>	400*10 <sup>3</sup>
Расход электрической энергии на собственные нужды	%	10	8
Численность персонала	чел	300	250
Среднегодовая зарплата с начислениями	\$/чел	7560	7560
Норма амортизации	%/год	4,5	4
Удельные капиталовложения	\$/кВт	1350	1000
КПД по производству электрической энергии в конденсационном цикле	%	35	37
КПД по производству эл. энергии на тепловом потреблении	%	58	60
КПД по производству тепла	%	85	87
Цена тонны условного топлива	\$/т.у.т.	70	150

На основе изложенной методики и приведенной информации о ТЭЦ произведен расчет для сравнения вариантов. Результаты расчетов сведены в таблицу 2.

**Таблица 2. Расчетные данные для выбора оптимального варианта строительства ТЭЦ.**

Наименование параметра	Размерность	Значение	
		Буроугольная ТЭЦ	ТЭЦ на газе
Общие капиталовложения	Млн. долл.	324	240
Годовой расход условного топлива на производство электроэнергии по конденсационному циклу	Тыс. т.у.т.	323	305
Суммарный расход топлива на производство эл. энергии	Тыс. т.у.т.	408	387
Расход топлива на производство теплоты	Тыс. т.у.т.	168	164
Суммарный расход топлива на ТЭЦ	Тыс. т.у.т.	576	551
Годовые отчисления на амортизацию	Млн. долл.	14,58	9,6
Годовые расходы на ремонт	Млн. долл.	18,95	12,5
Годовые расходы на зарплату	Млн. долл.	2,27	1,89
Прочие годовые издержки	Млн. долл.	7,16	4,8
Постоянные годовые издержки	Млн. долл.	42,96	28,79
Переменные издержки	Млн. долл.	40,32	82,650
Приведенные затраты	Млн.долл./год	122,16	140,24
Себестоимость произведенной эл. энергии	Цент/кВт.ч	4,47	5,92
Себестоимость отпущенной эл. энергии (физический метод)	Цент/кВт.ч	4,92	6,4
Себестоимость произведенного тепла (физический метод)	Долл/Гкал	24,29	33,17
Простой срок окупаемости	лет	2,98	-
Годовой экономический эффект от сжигания бурого угля на ТЭЦ	Млн.долл./год	18,05	-

Выполненные расчеты показывают, что непосредственное сжигание бурого угля в котлах ТЭЦ эффективно уже при действующей цене на газ (150 \$/т.у.т). Принимая во внимание то, что Россия намерена повышать цену на поставляемый в республику газ, то вовлечение бурых углей в топливный баланс дает республике возможность диверсифицировать свой топливно-энергетический баланс, повысить энергетическую безопасность и стабилизировать цены на энергоресурсы.

Если сравнить эффективность сжигания бурого угля на конденсационных электростанциях (КЭС), то можно заметить, что экономический эффект там будет еще выше относительно ТЭЦ, потому что удорожание оборудования на КЭС в связи с переходом с газообразного на твердое топливо будет меньшим чем на ТЭЦ, одновременно перерасход топлива будет также меньшим, т.к. снижение КПД генерации электроэнергии на КЭС при сжигании твердого топлива всегда меньше, чем на ТЭЦ, следовательно прирост  $\Delta I_{\text{пост}}$ ,  $\Delta K$  будет меньше, чем увеличение  $\Delta v^* \text{Цтут}$ , а как видно из выражения (14), это приведет к увеличению годового экономического эффекта.

#### Литература

1. ОТЧЕТ О НИР: «Провести исследования вариантов переработки бурых углей Житковичского месторождения в Гомельской области». –ОАО «Белгорхимпром». – Минск. – 2007.
2. Антонова Н.Б. Государственное регулирование экономики: Учебник /Антонова Н.Б. – Мн.: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2002. – 775 с.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М., 2000.
4. Томашевич А.В. Экономическая оценка минеральных ресурсов Белоруссии.- Мн.: «Наука и техника», 1978.-232с.
5. «Новая газета-Энергия» М., 10/2008

УДК 620.9

## Энергия мусора

Черкасова О.А.

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

Уже в Древней Греции и Риме правители создавали законы о ликвидации накопившегося мусора. Тогда же появились и первые мусоровозы – конные упряжки с большой телегой. До середины XX века утилизация отходов даже в самых развитых странах проходила не более утонченно: мусор просто сваливали за пределами городов или в реку. Общеизвестно, что естественному разложению подвержена лишь незначительная часть отходов. Многие материалы сохраняются в практически неизменном виде сотни лет. Другие содержат токсичные вещества, наносящие непоправимый вред природе. Удаление и обезвреживание твердых бытовых отходов (ТБО) – наиболее значимый для города неблагоприятный экологический фактор, важнейший показатель санитарного благополучия населения и общественной гигиены.

Проблема отходов превратилась сегодня в злободневную глобальную проблему. Правительство желает обеспечить приемлемый уровень контроля за отходами, но поручает эту проблему местным администрациям. Муниципальные власти заявляют, что из-за недостаточного финансирования со стороны правительства они могут реализовать только самый дешевый вариант и упрекают жителей за отсутствие желания участвовать в проектах по сокращению количества отходов и по их переработке, а население выражает недовольство средствами избавления от отходов — как мусоросжигательными заводами, так и свалками. Это привело к тому, что управление отходами из второстепенной проблемы превратилось в один из центральных вопросов современной политики и экономики.

В Беларуси каждый год образуется более 16 млн. куб. м твердых коммунальных отходов весом 3,2 млн. т. Это в 38,3 раз больше строительного объема здания Национальной библиотеки. Более половины объема твердых коммунальных отходов (58%) составляют отходы населения, что составляет 9,4 млн. куб. м весом 1,9 млн. т (рисунок 1). В одном лишь Минске ежегодно образуется 4,0 млн. куб. м твердых коммунальных отходов (800 тыс. т), в том числе от населения — 2,9 млн. куб. м (580 тыс. т) или 72% [1].

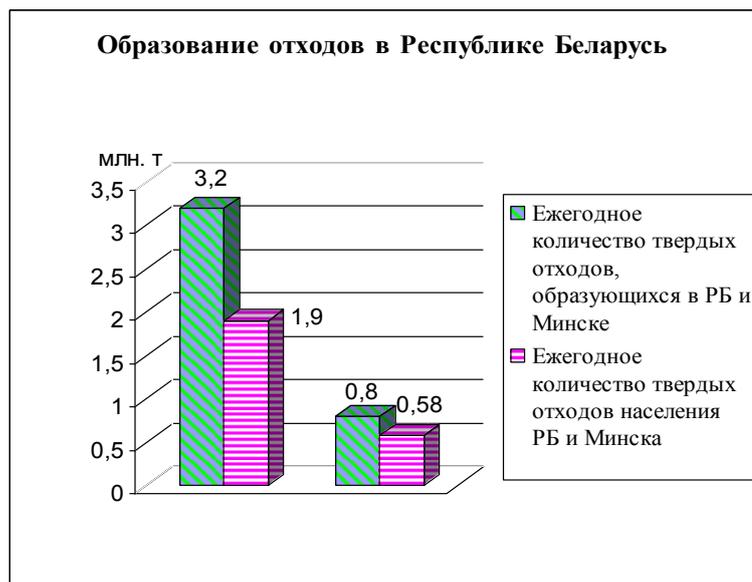


Рисунок 1. Образование отходов в Республике Беларусь

Серьезно заниматься проблемой утилизации мусора в Беларуси стали недавно – 1,5-2 года назад. Самый распространенный и наиболее дешевый способ обращения с твердыми отходами – их смешанный сбор и обезвреживание путем захоронения на полигонах. Отходы собираются на площадках временного складирования, преимущественно в контейнеры, без какой-либо их предварительной сортировки, а затем вывозятся к местам захоронения, где они разравниваются, послойно уплотняются и изолируются от внешней среды слоем минерального грунта.

Сейчас на балансе организаций жилищно-коммунального хозяйства Беларуси находится 171 полигон твердых коммунальных отходов и 3999 площадок временного складирования. Очевидно, твердые бытовые отходы необходимо перерабатывать, так как утилизация их на полигонах затратна и неэффективна для государства. Под полигонами в Беларуси занято около 5 тыс. га земли [2].

Для эффективного обезвреживания отходов необходимы технологии, наносящие минимальный экологический ущерб окружающей природной среде, имеющие низкие капитальные затраты и позволяющие получать прибыль. Существует четыре основные технологии обращения с отходами: захоронение на полигонах, компостирование, рециркуляция, сжигание, а также комбинации из вышеназванных технологических процессов.

Для Беларуси вопрос утилизации отходов имеет исключительно важное значение с точки зрения, как экологии, так и энергетики. В настоящее время в стране прилагаются усилия по максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и эффективному применению альтернативных источников энергии. Бытовые отходы могут успешно использоваться для изготовления вторичного сырья, выработки электрической и тепловой энергии. В мировой практике получение энергии из ТБО осуществляется несколькими способами: сжиганием, активной и пассивной газификацией. По мнению экспертов, наиболее перспективна для Беларуси газификация. Потенциальная энергия, заключенная в твердых бытовых отходах, образующихся на территории Беларуси, равноценна 470 тыс. т условного топлива. При их биопереработке с целью получения газа эффективность составит 20-25%, что эквивалентно 100-120 тыс. т условного топлива [3]. При сжигании 1 куб. м биогаза вырабатывается 2 кВт·ч электроэнергии [4].

Строительство одного мусороперерабатывающего предприятия в среднем обходится в 50-60 млн. долларов. В перспективе в Беларуси планируется построить мусороперерабатывающие заводы во всех городах с населением свыше 100 тыс. человек. Предполагается, что в Беларуси они будут строиться за счет кредитных ресурсов и привлечения инвестиций. Мусороперерабатывающие предприятия строятся в Полоцке, Барановичах, Гомеле, Могилеве. В ближайшее время планируется начать строительство мусороперерабатывающих заводов в Бресте и Лиде. Помимо этого должна быть создана также сеть сбора и сортировки мусора. Сегодня в стране из сортировочных комплексов имеются только три производства: в Пинске, Несвиже и Марьиной Горке. Однако срок окупаемости подобных мусороперерабатывающих предприятий, производящих энергию, которую завод продает предприятиям или населению, значителен и составляет от 3 до 15 лет. Это объясняется низкими тарифами на переработку отходов: в Европе переработка одной тонны мусора стоит 100-150 евро, а в Беларуси - только 10 евро [1].

Сегодня современные технологии позволяют вместо разрастающихся свалок получать электричество и тепло в домах. Энергия мусора в XXI веке уже не кажется фантастической идеей, отходы превратились в источник энергии, а возможность стать мусорным королем есть у каждого, ведь мусора хватит для всех.

### Литература

1. <http://www.noburntech.info/news/46.html>
2. <http://news.bsb.by/rubrics/economic/0440044/>
3. <http://bdg.by/news/economics/4334.html>
4. <http://www.nestor.minsk.by/sn/2008/14/sn81402.html>
5. <http://s13.ru/archives/5899>
6. Бокун И.А., Темичев А.М. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Мн.: "ВУЗ-Юнити", 2004.
7. Ермашкевич В.И., Румянцева Ю.Н. Возобновляемые источники энергии Беларуси: прогноз, механизмы реализации. Мн.: НО ООО «БИП-С», 2004.
8. Карминский В.Д., Колесников В.И., Жданов Ю.А., Гарин В.М. Экологические проблемы и энергосбережение. М.: Маршрут, 2004.
9. Лихачев Ю.М., Федашко М.Я., Селиванова С.В. и др. // Комплексная переработка ТБО. Сб. трудов – СПб, 2001.
10. Сортировка и переработка твердых отходов производства и потребления (МСК «Станко») «Ресурсосберегающие технологии», экспресс-информация, №5, 2004.
11. Шубов Л.Я., Петруков О.И., Погадаев С.В. и др. Концепция управления муниципальными отходами мегаполиса. // Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. Обзорная информация. №6, 2001.

УДК 620.9

## Проблемы энергетической безопасности в Республике Беларусь

Смирнова А.Т.

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

Экономическая безопасность является главным показателем благополучия экономики и определяется вкладом всех ее составляющих: социальной, экологической, военной правовой, энергетической, информационной и других сфер жизни страны или территории, региона.

Экономическая безопасность характеризует такое состояние экономики, при котором обеспечивается гарантированная защита интересов личности, общества, государства, социальная направленность политики даже, при неблагоприятных условиях развития внутренних и внешних процессов.

Энергетическую безопасность можно трактовать как свойство технической безопасности систем энергетики. В то же время энергетическая безопасность, по ее определению, конечной целью имеет гарантированную защиту личности, общества, государства от дефицита топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР), то есть имеет более широкий смысл, чем понятие надежности, и выступает как экономическая, политическая и философская категория (термин *security* в английском языке).

На настоящий момент в научной литературе имеется 3 определения понятия энергетической безопасности, которые дополняют друг друга:

1. Энергетическая безопасность – это уверенность, что энергия будет иметься в распоряжении в том количестве и того качества, которые требуются при данных экономических условиях.

2. Энергетическая безопасность – это состояние защищенности жизненно важных «энергетических интересов» личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз.

3. Энергетическая безопасность – это состояние защищенности страны (региона), ее граждан, общества, государства и экономики от угрозы дефицита в обеспечении потребностей в энергии экономически доступными ТЭР приемлемого качества в нормальных условиях и при чрезвычайных обстоятельствах, а также от угрозы нарушения стабильности топливо- и энергоснабжения.

Электроэнергетика Беларуси — это энергетическая система, представляющая собой постоянно развивающийся, высокоавтоматизированный комплекс с единым централизованным оперативно-диспетчерским управлением.

Интенсивное развитие отраслей топливно-энергетического комплекса в республике в 60 – 70-х годах XX века (электростанций, электрических и тепловых сетей, газо- и нефтепроводов) способствовало созданию мощной энергетической базы для развития и функционирования всех отраслей экономики, и особенно химической и нефтехимической промышленности, строительных материалов, машиностроения и других. В дальнейшем темпы обновления основных фондов в энергетике были ниже темпов старения ранее созданных мощностей и в результате к настоящему моменту срок эксплуатации большинства подстанций и высоковольтных линий напряжением 35 кВ и выше достиг 25 – 40 лет и более при нормативном сроке службы основного оборудования 25 лет. Физический износ основных фондов подстанций в среднем равен 64,5 процента, в том числе по зданиям и сооружениям – 40,3, по оборудованию – 72,3 процента. На пределе физического состояния оказались более 30 процентов электрических

и тепловых сетей. В отношении электротехнического оборудования следует отметить, что наряду с физическим существенно сказывается моральное старение, так как оно значительно уступает современному уровню и по техническим, и по экономическим характеристикам.

Существующая тарифная политика требует совершенствования, так как действующие тарифы на энергию по группам потребителей во многом не отражают действительного уровня затрат на производство, передачу и распределение энергии и их рыночную стоимость.

Прирост производства валового внутреннего продукта с относительно высокой его энергоемкостью, а также небольшое количество добычи и использования местных энергоресурсов все в большей степени способствуют возрастанию зависимости республики от одного поставщика – России. Возникает проблема диверсификации поставок энергоносителей.

Сложившееся положение ни в какой мере не соответствует основным индикаторам энергетической безопасности любого государства, в том числе Республики Беларусь, а непринятие срочных мер по изменению динамики старения основных фондов может привести к значительному народно-хозяйственному ущербу из-за перерывов в энергоснабжении отраслей экономики и населения.

Вопросы энергетической безопасности имеют первостепенное значение для развивающейся экономики Беларуси. В случае ограничения поставок одной тонны условного топлива наносимый ущерб превышает стоимость недопоставленных энергоносителей. Данное обстоятельство следует принимать во внимание как основное условие для определения необходимости и очередности замещения выбывающих, модернизации действующих и создания новых энергетических мощностей на всех стадиях производства, транспорта и потребления энергоносителей. Учитывая высокую капиталоемкость и относительно длительный период создания новых мощностей, большой срок окупаемости проектов, особую социальную значимость энергоносителей в обществе для обеспечения комфортных условий и материального благосостояния населения, требуется заблаговременно планировать пропорциональное и взаимоувязанное развитие всех звеньев этого процесса.

Решение существующих проблем должно базироваться на реализации комплекса мероприятий, включающих:

- централизованное управление всеми стадиями процесса производства, транспортировки и потребления энергоносителей;
- формирование и регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию, цен на топливо;
- сбалансированную модернизацию и развитие генерирующих источников, электрических и тепловых сетей Белорусской энергетической системы (далее – Белорусская энергосистема);
- изменение динамики износа основных фондов Белорусской энергосистемы на первом этапе в сторону стабилизации достигнутого уровня, а на втором – постоянного их обновления;
- организационно-экономический механизм, стимулирующий максимальное внедрение энергоэффективных технологий и оборудования во всех отраслях экономики и социальной сфере;
- снижение затрат на производство (добычу, заготовку), транспортировку и потребление всех видов топлива, тепловой и электрической энергии;
- разработку и жесткий контроль реализации отраслевых и региональных программ энергосбережения;

- постепенную диверсификацию топливно-энергетических ресурсов и их поставщиков в республику;
- максимальное вовлечение в топливный баланс экономически оправданных объемов местных видов топлива, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

С точки зрения энергетической безопасности многие ученые считают экономически обоснованным и целесообразным вариантом получение электроэнергии на атомной станции.

На настоящий момент развитие экономики достигло уровня, при котором энергетическая сфера по своему влиянию на другие составляющие экономики играет ключевую роль. Поэтому определение вклада энергетического фактора в экономическую безопасность является определяющим для анализа экономической безопасности. Обеспечение энергетической безопасности становится одной из первостепенных задач для создания условий нормального функционирования всех сфер экономики.

#### **Литература**

1. В.В. Бушуев, Н.И. Воропай, А.М. Мастепанов, Ю.К. Шафраник и др. Энергетическая безопасность России. Новосибирск: Наука. Сибирская издательская фирма РАН, 1998.
2. В.Г. Благодатских, Л.Л. Богатырев, В. Бушуев, Н.И. Воропай и др. Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность регионов России. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 1998 г.
3. Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических на период до 2011 года.

УДК 620.9

## Энергоэффективный дом: белорусская практика

Прохорчик Т.А.

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

Пассивный, или энергоэффективный дом — это сооружение, основной особенностью которого является малое энергопотребление — около 10 % от удельной энергии на единицу объема, потребляемой большинством современных зданий.

В идеале пассивный дом должен быть независимой энергосистемой, вообще не требующей расходов на поддержание комфортной температуры. Однако на сегодняшний день технология строительства пассивных домов далеко не всегда позволяет отказаться от активного отопления или охлаждения, особенно в регионах с постоянно высокими или низкими температурами, или резкими перепадами температур. Несмотря на это пассивный дом использует комбинацию низкоэнергетических строительных техник и технологий, позволяющих расходовать ресурсы более эффективно, чем в конвенциональных домах.

Актуальность данной работы объясняется тем, что для отопления и горячего водоснабжения жилого фонда Республики Беларусь используется около 35–40 % энергоресурсов страны, и усилия, направленные на снижение энергопотребления в данной сфере имеют большую народнохозяйственную значимость. В Республике Беларусь давно ведутся исследования по созданию энергоэффективного жилого дома. Цель данной работы заключается в описании и краткой характеристике одного из результатов таких исследований - энергоэффективного экспериментального здания серии 111–90. Этот четырехсекционный панельный дом, возведенный в Минске по ул. Притыцкого, 107, общей площадью 10 тыс. м<sup>2</sup> - энергосберегающее здание, не имеющее аналогов на всей территории СНГ, проект которого был разработан УП “Институт НИПТИС” совместно с ОАО “МАПИД”.

О необходимости реализации энергосберегающих проектов в Беларуси говорится уже на протяжении многих лет. Обсуждается не только вопрос экономии энергоресурсов и непосредственная связь их массового внедрения в Беларуси с увеличением стоимости на жилье, но и продолжительность срока окупаемости энергоэффективных построек. Однако перспектива очевидна: чем дороже становятся энергоносители, тем быстрее окупается энергоэффективный дом. В эксплуатации он экономичнее других зданий в три раза, так как энергия, которая к нему подводится, направлена на эффективное использование.

В экспериментальном доме использованы следующие технические решения:

– окна нового поколения с сопротивлением теплопередаче  $R = 1,2 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$ , позволяющие экономить 11 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год;

– стеновые панели с увеличенным сопротивлением теплопередаче в среднем до значения  $R = 4 \text{ м}^2 \cdot \text{град}/\text{Вт}$ , что дает экономию 10 кВт·ч/м<sup>2</sup> в год;

– новое поколение систем принудительной вентиляции и отопления.

Говоря о конструкции оболочки здания, следует упомянуть о различном удельном уровне теплопотерь в зависимости от расположения помещений. В квартирах верхнего и нижнего этажей и в торце здания теплопотери особенно велики. В тех же, что размещаются в середине фасада, они наполовину меньше, чем в помещениях верхнего этажа, и в 1,5 раза меньше, чем в торцевых помещениях. В связи с этим в энергоэффективном здании реализован принцип неоднородного утепления стен. Данная конструкция обеспечивает выравнивание теплопотерь по зданию. С целью обеспечения требуемых теплотехнических характеристик в различных частях здания

внесены следующие изменения конструкции стеновой панели по сравнению со стандартными образцами:

- гибкие связи слоев бетона из стеклопластиковой арматуры взамен металлических;
- более эффективный утеплительный материал (пеноплэкс вместо пенополистирола);
- в оконных проемах вместо полистиролбетона применена минплита;
- увеличена толщина слоя утеплителя в области установки отопительных приборов;
- улучшена конструкция стыка панелей.

В здании внедрена децентрализованная система приточновытяжной вентиляции с механическим побуждением и рекуперацией тепла уходящего из помещений воздуха. В обычном здании 50% тепла уходит именно через вентиляцию. Здесь в каждой квартире установлены блок вентиляции и система управления, позволяющие обеспечить независимое регулирование работы приточного и вытяжного вентиляторов. В приточном вентиляционном канале находится электрический канальный нагреватель воздуха, поддерживающий заданную температуру приточного воздуха. Блок управления совмещает также функцию регулирования температурного режима квартиры.

В экспериментальном здании используются центральная водяная система отопления с горизонтальной разводкой, автоматическое регулирование подачи тепла в каждой квартире. Помимо группового счетчика тепла предусмотрен также индивидуальный учет затрат на отопление и горячее водоснабжение каждой квартиры.

Основное вентиляционное оборудование квартир – рекуператор, фильтры, вентиляторы расположены в лоджиях, к которым примыкают общие приточный и вытяжной каналы. Приточные вентиляционные каналы каждой квартиры подключены к общей приточной шахте, которая забирает воздух с уровня выше третьего этажа, обеспечивая тем самым его высокое качество во всем здании. Вытяжные вентиляционные каналы подключены к общей вытяжной шахте с выводом отработанного воздуха на крыше. Забор приточного воздуха производится из общей приточной шахты через рекуператор тепла и с помощью воздуховодов подается в жилые помещения. Удаление воздуха из квартиры происходит через помещения кухни, ванной комнаты и туалета путем перетекания из жилых комнат через рекуператор тепла в общую вытяжную вентиляционную шахту.

Индивидуальные приточновытяжные вентиляционные системы с рекуперацией уходящего из помещений воздуха обеспечивают возврат тепла и перераспределение его с приточным воздухом между помещениями квартиры. Это позволяет вернуть более 80 % тепла, выводящегося из помещений в процессе воздухообмена, снизить уровень теплопотерь здания.

Экономия тепловой энергии через стеновую оболочку энергоэффективного здания (по сравнению с типовым) составляет  $21 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год, а теплопотери, включая окна, –  $28 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год. По подсчетам, при уровне мощности внутренних источников тепла и технологических тепловыделений, равном  $4 \text{ Вт}/\text{м}^2$ , что соответствует мощности тепловыделения жильцов, и коэффициенте использования этого тепла, равном 0,8, здание дополнительно получит  $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год тепловой энергии.

В табл. 1 приведены теплопотери различных помещений энергоэффективного дома. Они неодинаковы, несмотря на неоднородное утепление оболочки здания, однако разброс значений меньше, чем при равномерной оболочке.

**Таблица 1. Расход энергии на отопление квартир на  $\text{м}^2$  отапливаемой площади за отопительный период при  $t_{\text{наружн ср}} = -1,6^\circ\text{C}$ ,  $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$  в год**

(тепловыделения внутренних источников  $q = 4 \text{ Вт/м}^2$ )

	Этаж	Блоксекция 1 (торец СВ-вход 1)				Блоксекция 2 (вход 2)			Блоксекция 3 (вход 3)				Блоксекция 4 (торец ЮЗ-вход 4)				По дому	
								проход										
Количество комнат	1	4	1	1	3	4	1		4	4	1	1	3	4	1	2	2	
Жилая площадь		58,25	20,0	20,0	46,93	58,18	20,0		69,01	58,25	20,0	20,0	46,93	58,18	20,0		33,81	
Отапл. площадь		90,9	42,02	42,02	78,33	90,83	40,02		100,41	90,9	42,02	42,02	78,33	90,83	42,02	48,93	65,21	
Расход энергии		46,5	37,0	36,5	37,5	39,0	39,0		37,0	39,0	37,0	36,5	37,5	39,0	37,0	43,8	49,4	
Количество комнат	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	
Жилая площадь		45,13	29,29	29,29	45,13	45,13	29,29	29,29	45,13	45,13	29,29	29,29	45,13	45,13	29,29	29,29	45,13	
Отапл. площадь		77,78	55,1	55,1	77,78	77,78	55,1	55,1	77,78	77,78	55,1	55,1	77,78	77,78	55,1	55,1	77,78	
Расход энергии		34,2	22,9	22,4	26,1	26,1	22,9	24,2	26,1	26,1	22,9	22,4	26,1	26,1	22,9	24,2	33,4	31,1
Количество комнат	9	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	
Жилая площадь		45,13	29,29	29,29	45,13	45,13	29,29	29,29	45,13	45,13	29,29	29,29	45,13	45,13	29,29	29,29	45,13	
Отапл. площадь		77,78	55,1	55,1	77,78	77,78	55,1	55,1	77,78	77,78	55,1	55,1	77,78	77,78	55,1	55,1	77,78	
Расход энергии		50,6	37,3	36,5	40,6	40,6	37,3	36,9	40,6	40,6	37,3	36,9	40,6	40,6	37,3	36,9	49,8	

Примечание. Расход тепла на отопление квартир 3–8го этажей аналогичен расходу тепла квартир 2го этажа.

Безусловно, объемы строительства энергосберегающего жилья в Беларуси пока не сравнимы с европейскими показателями: если у нас общая площадь таких построек составляет около 10 тыс. м<sup>2</sup>, то в Европе она достигла 10 млн м<sup>2</sup>. Однако наша Республика идет по пути уверенного развития. Это значит, можно уверенно говорить, что наш энергосберегающий дом не останется всего лишь одиноким экспериментом.

#### Литература

1. Данилевский Л.Н. К вопросу о снижении уровня теплопотерь здания. Опыт белорусскогерманского сотрудничества в строительстве. Мн.: НПООО “Стринко”, 2000. С. 76–78.
2. Данилевский Л.Н. Пассивный дом – основное направление энергоэффективного строительства // Архитектура и строительство. 2006. № 5. С. 106–109.
3. Жуков Д.Н. Пассивный дом. // Энергетика и ТЭК. 2008. - №11. – С.46-48.
4. Лапин Ю.В. Экожилье – ключ к будущему.- М., Энергоатомиздат, 2006 г.
5. Строительная теплотехника. СНБ 2.04.01–97. Мн., 1998.
6. [www.passiv-rus.ru](http://www.passiv-rus.ru)

УДК 620.9

## Рапс – топливо будущего

Шпилевская М.В.

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

В настоящее время рапс входит в число ведущих масличных культур. Наряду с ценностью как источника растительного масла рапс представляет большой интерес как универсальная кормовая культура, один из важнейших источников кормового белка. Он является хорошим предшественником для зерновых культур, способствует улучшению структуры и плодородия почвы. Это один из важных аспектов, привлекающий внимание к этой культуре сельхозпроизводителей.

Другой важной составляющей его ценности является возможность использования рапсового масла на технические цели, в том числе и в качестве биотоплива.

Сегодня в мире наблюдается очередная волна интереса к рапсовому маслу, прежде всего как экологически чистому топливу. Рапсовое масло и дизельное топливо по физико-химическим свойствам различаются незначительно. За счет более полной биоразлагаемости (95%) и уменьшения выброса двуокиси углерода, сажи и серы рапсовое масло экологически благоприятно. Кроме того, рапсовое масло не содержит полициклических ароматических углеводородов – канцерогенов, обычно содержащихся в отработавших газах дизелей.

Для использования этого масла в качестве моторного топлива рассмотрим три пути.

Первый – это изменение конструкции дизельного двигателя таким образом, чтобы можно было сжигать чистое рапсовое масло. Второй путь предполагает смешение чистого рапсового масла и стандартного дизельного топлива. Третий путь заключается в получении рапсового метилового эфира (РМЭ) методом этерификации.

Предпочтительность получения дизельного топлива из рапсового масла обусловлена еще и тем, что, во-первых, высокая урожайность рапса дает возможность с 1 га его посевов иметь 1000-15000 л биотоплива; во-вторых, делает сырьевую базу практически неисчерпаемой.

Рапсовое масло представляет собой смесь моно-, ди- и триацилглицеринов, которые содержат в своем составе молекулы различных жирных кислот, т. е. высокомолекулярных кислородсодержащих соединений с углеводородным основанием, связанных с молекулой глицерина. Данный эфир представляет собой смесь метиловых эфиров жирных кислот. Получают его путем прямой переэтерификации ацилглицеринов рапсового масла с метиловым спиртом при температуре 353—363 К (80—90 °С) в присутствии едкого калия. По своим физико-химическим свойствам он близок к стандартным дизельным топливам, т. е. от самого масла отличается меньшими плотностью, вязкостью и температурой воспламенения, более высоким цетановым числом, поэтому может, что очень важно, подаваться в цилиндры двигателя штатной топливоподающей аппаратурой. Главное же, при работе на ней дизель становится экологически чище.

Перспективным считается, как и в случае других масел, не само рапсовое масло, а получаемый из него метиловый эфир: в ряде стран Европы его уже используют в качестве самостоятельного топлива или добавки к дизельному топливу нефтяного происхождения. Например, в Германии действуют более 90 заводов по производству рапсового масла, а топливо "биодизель" (соотношение 43:8) на базе метилового эфира рапсового масла выпускают восемь предприятий. В соответствии с директивами ЕС, начиная с 2006 года, производство этого топлива в странах ЕС должно возрасти в три раза, а с 2010 года — в десять раз. Для этого в странах ЕС положено начало мощной

системе экономической мотивации. Например, в Германии, дизельное топливо, которое добавляется в биодизель, облагается налогом нулевой акцизной ставкой, а во Франции 75% акцизной ставки компенсируется государством. Кроме того, там введен жесткий механизм принуждения нефтеперерабатывающих заводов к изготовлению дизельного топлива растительного происхождения. И если они не будут его использовать, то за это налагается штраф, вдвое большей стоимости неиспользованного дизельного топлива. Очень важно, что в ЕС вводится специальная ставка стимулирования для производителей — 45 евро на 1 га при выращивании рапса.

К сожалению, метилэфир рапсового масла — химически активная (агрессивная) жидкость. Поэтому при его использовании в качестве добавок к дизельному топливу баки, трубопроводы и другие элементы конструкции топливной системы, контактирующие с ним, должны иметь защитное покрытие. Кроме того, он дороже дизельного топлива. Поэтому рапсовое масло, казалось бы, все-таки предпочтительнее. Однако при работе дизеля на нем тоже возникает ряд проблем. В частности, многие специалисты отмечают, что через 100—200 ч работы дизеля на нем наблюдаются повышенные количество углеродистых отложений на поверхности камеры сгорания и закоксовывание сопловых отверстий распылителей форсунок. Что вполне правомерно: в данном масле много смолистых веществ, поэтому его коксуемость (0,4 %) выше коксуемости дизельного топлива (0,2 %). Тем не менее, если учесть, что ГОСТ 305—82 ограничивает последнюю величиной 0,3 %, то совершенно очевидно: подобрать смеси дизельного топлива и рапсового масла, удовлетворяющие требованиям ГОСТа, особого труда не представляет.

Еще одна проблема, возникающая при работе дизеля на рапсовом масле, — повышенная вязкость последнего: при нормальной (293 К, или 20 °С) температуре она на порядок выше, чем у стандартного дизельного топлива (соответственно 75 и 3,8 мм<sup>2</sup>/с). Однако при повышении температуры эта разница уменьшается. Например, при 313 К (40 °С) вязкость рапсового масла — 36 мм<sup>2</sup>/с, т. е. уменьшается вдвое, а при 343 К (70 °С) — до 17,5 мм<sup>2</sup>/с, или еще более чем вдвое. Но главное в том, что существенно меньшей вязкостью обладают смеси рапсового масла с дизельным топливом. Так, вязкость смеси, содержащей (по объему) 80 % дизельного топлива и 20 % рапсового масла, при температуре 292 К (20 °С) составляет 9 мм<sup>2</sup>/с, а при 313 К (40 °С), характерной для условий систем топливоподачи дизелей, — 5 мм<sup>2</sup>/с. Иначе говоря, становится соизмеримой с вязкостью чистого дизельного топлива (норматив: 3—6 мм<sup>2</sup>/с).

Таким образом, поскольку рапсовое масло по своим физико-химическим свойствам отличается от стандартного дизельного топлива, его целесообразно применять в смеси с последним.

В Беларуси первая технология производства биодизельного топлива поэтапно начала использоваться с 2001 года в ОАО "Новоельнянский межрайагроснаб" (Дятловский район, Гродненская область). Для этого было приобретено и установлено технологическое оборудование для получения рапсового масла и смесового биодизельного топлива.

В целом опыт зарубежных фирм и результаты отечественных исследований говорят о том, что смесевые биотоплива на базе рапсового масла способствуют не только экономии нефтяных топлив и улучшению экологических показателей дизелей, но и решению ряда социальных проблем. Например, широкомасштабное производство данного топлива неизбежно значительно увеличит занятость и благосостояние населения в сельской местности; получаемый при производстве рапсового масла шрот (жмых) — ценный белковый продукт, который может быть использован для откорма крупного рогатого скота и других домашних животных. Кроме того, с агрономической

точки зрения эта культура — очень желательная для улучшения севооборота: она улучшает структуру и плодородие почвы.

#### Литература

1. [www.naviny.by](http://www.naviny.by)
2. [http://www.agromts.ru/innovacii\\_interes\\_raps.html](http://www.agromts.ru/innovacii_interes_raps.html)
3. <http://www.ecology.md/section.phpsection=tech&id=36>
4. Журнал "[Автомобильная промышленность](#)", 2006 год

УДК 620.9

## Перспективы развития биогазовых технологий в Республике Беларусь

Игнатюк А.С.

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

Распространение биогазовых установок в Европе, связанное с дефицитом топлива, началось в период Первой мировой войны. Первый крупномасштабный завод по производству биогаза был построен в 1911 году в английском городе Бирмингеме и использовался для обеззараживания осадка сточных вод этого города. Вырабатываемый биогаз использовался для производства электроэнергии. В годы Второй мировой войны, когда энергоносителей катастрофически не хватало, в Германии и Франции был сделан акцент на получение биогаза из отходов сельскохозяйственного производства. Сегодня биогазовые технологии стали стандартом очистки сточных вод и переработки сельскохозяйственных и твердых отходов и используются в большинстве стран мира.

Высокая степень развития рынка биогазовых технологий в настоящее время может быть найдена в утилизации сточных вод, очистки промышленных сточных вод и утилизации сельскохозяйственных отходов. В Швеции энергия биомассы предоставляет 50% необходимой тепловой энергии. В Англии, на родине первого промышленного биогазового реактора, с помощью биогаза еще в 1990 г. удалось покрыть все энергозатраты в сельском хозяйстве. В Лондоне действует один из крупнейших в мире комплексов по переработке бытовых сточных вод.

Оценки показывают, что даже для энергетически развитых стран производство биогаза может составить заметную часть общей выработки энергии. В последнее время интерес к фундаментальному изучению систем получения топлива на основе биомассы и их практическому использованию достаточно широк во всем мире. Национальные программы в этой области существуют в США, Великобритании, Германии, Франции, Бразилии, Японии, Канаде, КНР, Индии, во многих развивающихся странах.

Теплотворная способность одного кубометра биогаза составляет в зависимости от содержания метана 20-25 МДЖ/м<sup>3</sup>, что эквивалентно сгоранию 0,6 - 0,8 литра бензина, 0,6 м<sup>3</sup> природного газа, 1,3 – 1,7 кг дров или использованию 5 - 7 кВт электроэнергии.

Эти цифры указывают на то, что имеются значительные запасы энергии в биомассе, которая зачастую просто напрасно выбрасывается. Актуальность использования биогаза для собственных нужд в структуре расходов потребителей растет вслед за ростом цен на природный газ. Поэтому строительство биогазовых установок из разряда возможных альтернативных источников энергоресурсов понемногу переходит в область житейской необходимости.

В сложившихся условиях использование технологии анаэробной ферментации поможет Республике Беларусь решить ряд задач:

- 1) замещение части импортируемых энергоресурсов;
- 2) использование биогаза в когенерационных установках, получение тепловой энергии и электроэнергии;
- 3) использование очищенного биогаза в качестве автомобильного топлива;
- 4) утилизация большого количества сельскохозяйственных отходов животноводства и растениеводства;
- 5) получение высококачественных биоудобрений;
- 6) газификация удаленных и малонаселенных населенных пунктов;
- 7) экономия капитальных затрат;
- 8) борьба с парниковым эффектом.

Современные животноводческие комплексы, насчитывающие десятки тысяч животных, производят огромное количество отходов. Появляется необходимость в их хранении и утилизации. Обезвреживание навозных стоков, особенно со свинокомплексов, является серьезной проблемой в масштабе всей страны. Использование биотехнологий позволяет создать технологию переработки и обеззараживания отходов сельского хозяйства. Отходы процесса служат высококачественным удобрением, а сам процесс способствует поддержанию чистоты в окружающей среде. Удобрения получаются экологически абсолютно чистыми - без малейших следов нитритов и нитратов, болезнетворной микрофлоры и даже семян сорняков (по сравнению с обычным навозом). При этом одной тонны вполне достаточно для обработки целого гектара земельных угодий. А по эффективности эти удобрения (1 т эквивалентна 60 т навоза) по сравнению с обычными увеличивают урожайность минимум в 2-4 раза. Научное объяснение этого факта в том, что в реакторе биогазовой установки при определенных условиях синтезируются так называемые ауксины - вещества, способствующие ускоренному развитию и росту растений. Дальнейшие исследования этого механизма, как полагают ученые, откроют возможности для заранее программируемого получения сверхэффективных удобрений. Еще одно преимущество анаэробной ферментации: в биогазе исчезает сероводород - непереносимый спутник разложения органики и сильнейший ускоритель коррозии металлических конструкций.

Использование биогазовых установок дает возможность сэкономить на таких капитальных затратах, как прокладка газопровода и ЛЭП (при производстве электроэнергии в когенераторе), постройка объемных резервуаров для отходов, расходы на их транспортировку и многие другие. С помощью биотехнологий можно обеспечить дешевым газом удаленные и малонаселенные пункты, куда экономически не эффективно прокладывать газопроводы с природным газом.

Важно, что применение биогаза в различных системах энергогенерации обуславливает значительное снижение техногенного воздействия на окружающую среду. Уменьшается выброс в атмосферу метана (60-80% биогаза), который является одним из самых активных парниковых газов (в 21 раз активнее  $\text{CO}_2$ ), а также снижается использование ископаемого топлива.

На фоне всех преимуществ, а также существенного внутреннего потенциала видится весьма перспективным использование промышленных биогазовых установок в Республике Беларусь. Особенно выгодным представляется использовать их совместно с гелиоустановками и другими вторичными источниками теплоты. Это позволит расширить рынок энергоносителей в стране, а следовательно приведет к большей энергетической и экономической независимости и эффективности предприятий.

Ниже в таблицах 1 и 2 сведены результаты расчетов потенциала получения биогаза в республике, а также оценка потенциала годового получения биогаза в Берестовицком районе Гродненской области. Таким образом, даже при расходовании части вырабатываемого биогаза на собственные нужды использование биотехнологий позволяет замещать органическое топливо в достаточно значительных объемах.

**Таблица 1. Потенциал использования биотехнологий в Берестовицком районе**

Вид сырья	Кол-во шт.	выработка сырья в год т.	Коэф. Доступности	К использованию т.	Выработка биогаза в год млн. м <sup>3</sup>	Энергетический эквивалент т у.т.	Энергетический эквивалент кВт*ч
КРС	29739	390 770	0,62	242 278	14,5	11 971	16 760
Свиньи	43599	79 568	0,62	49 332	3,7	3047	4 266
Птица	76800	4 485	1	4 485	0,3	240	336
всего	-	474 824	-	296 095	18,5	15 258	21 362

**Таблица 2. Потенциал использования биотехнологий в Республике Беларусь**

Вид сырья	Кол-во Тыс.	выработка сырья в год млн. т.	Коэф. Доступности	К использованию млн.т.	Выработка биогаза в год млн. м <sup>3</sup>	Энергетический эквивалент т у.т.	Энергетический эквивалент кВт*ч
КРС	3 989	52,4	0,62	32,5	1 949, 9	1 605 763	2 248 068
Свиньи	3 642	6,6	0,62	4,1	309, 1	254 528	356 339
Птица	28 700	1,7	1	1,7	108, 9	89 720	125 607
всего	-	60,7	-	38,3	2 367, 9	1 950 010	2 730 014

Как видно из приведенных таблиц потенциал получения биогаза в Республике Беларусь составляет 2 367, 9 млн. м<sup>3</sup>, что эквивалентно 1,95 млн. т у.т. в год. В частности по Берестовицкому району Гродненской области потенциал получения биогаза – 18,5 млн. м<sup>3</sup> или 15 258 т у.т. в год. Следовательно, применение технологий анаэробной ферментации перспективно как на государственном уровне, так и на уровне отдельных районов.

В заключение следует отметить, что в научно-практическом центре НАН Беларуси разрабатываются биогазовые установки, адаптированные к особенностям местного климата и предназначенные для районов с крупными животноводческими комплексами. Поэтому возможно в скором времени биогазовые установки станут привычными элементами нашей повседневности.

#### Литература:

1. «Энергоэффективность» №11 2005г. №7 2007г.
2. ecomuseum.kz «Экомузей» сайт Карагандинского Экологического Музея.
3. kupisonce.com «Купи солнце» сайт альтернативных источников энергии.
4. localhost.html «Биотехнологии» сайт альтернативных источников энергии.
5. zorgbiogas.ru сайт компании «Зорг», производителя биогазовых установок.

УДК 620.9

## Развитие ветроэнергетики в Беларуси

Некраш И.И.

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

Республика Беларусь в малой степени располагает собственными топливно-энергетическими ресурсами (ТЭР). Как известно, подавляющая часть ТЭР в настоящее время импортируется, в основном, из России. В последние годы наблюдается значительный постоянный рост цен на органическое топливо и импортируемую электроэнергию. Этот рост, очевидно, будет иметь место и далее до достижения уровня мировых цен, которые в свою очередь также постоянно повышаются.

Сегодня перед страной остро стоит вопрос о повышении конкурентоспособности национальной экономики, эффективном использовании всех видов топлива сырья, материалов и оборудования. Одно из стратегических направлений в нашей энергетике - это широкое использование местных видов топлива и природного энергетического потенциала, в частности, энергии ветра, гидроресурсов и других, нетрадиционных для национальной энергетической отрасли источников. Постановлением правительства №1680 и указом Президента определено, что уже к 2012 г. их доля в выработке электроэнергии должна составить не менее 25% от общего производства тепловой и электрической энергии.

Одним из направлений по использованию возобновляемых энергоисточников является развитие ветроэнергетики с учетом использования опыта стран со сходными Беларусии климатическими условиями.

В Беларуси действует несколько небольших опытно-промышленных ветроэнергетических установок (ВЭУ) и одна ВЭС в составе двух установок мощностью 250 кВт и 600кВт.

Витебская область, город Городок. В опытной эксплуатации находится ВЭУ с репеллерным горизонтально-осевым ветродвигателем с  $P_{уст} = 30$  кВт. ВЭУ работает в автономном режиме, электроэнергия используется для нагрева битума.

Минская область, город Заславль. На полигоне в опытной эксплуатации находилась ВЭУ с ветроротором на базе вертолетных лопастей  $P_{уст} = 22$  кВт. Данный ветроагрегат специально разрабатывался для районов с невысокими скоростями ветра.

В республике также имеется определенный положительный опыт использования зарубежной ветротехники, в частности, ветроэнергетических установок Nordex и Yakobs германского производства в поселке Дружный на берегу озера Нарочь, эксплуатируемых ООО «Экодом» (таблица1). Этот опыт подтверждает, что при условии правильного выбора площадки под размещение ВЭУ выработка электроэнергии на них соответствует аналогичным условиям в странах Западной Европы.

**Таблица1. Характеристика ВЭУ Nordex-29 и Yakobs**

Вид ВЭУ	NORDEX-29	YACOBS
Мощность, кВт	250	600
Высота мачты, м	55	65
Диаметр ротора, м	29	48
Число лопастей, шт.	3	3
Диапазон рабочих скоростей ветра, м/с	4,5 - 25	4,0 - 25
Расчетная скорость ветра, м/с	14	13

В то же время страна располагает значительными ветроэнергетическими ресурсами, достаточными для обеспечения не менее 10% собственного потребления электроэнергии при полной окупаемости затрат на создание ветроэлектростанций.

В связи с повышением цен на ТЭР сроки окупаемости капитальных вложений в ветротехнику континентального размещения в настоящее время могут быть сопоставимы со сроками окупаемости малых ГЭС, тепловых и атомных электростанций.

Программа развития ветроэнергетической отрасли РБ на 2008-2015 гг. предусматривает строительство ветряных установок мегаваттного класса в трёх областях республики: Минской, Витебской и Гродненской. На сегодняшний день наиболее проработанной является установка ВЭС в Гродненской области.

Гродненское республиканское унитарное предприятие «Гродноэнерго» является самой малой и самой энергодефицитной энергосистемой в составе ГПО «Белэнерго». Обеспечение максимальных электрических нагрузок потребителей области электростанциями РУП «Гродноэнерго» осуществляется на уровне 20% от общего потребления. Оставшаяся часть потребности покрывается за счет переносов электроэнергии от других электростанций Белорусской энергосистемы и из России. В связи с этим в ближайшей перспективе предприятием будет уделяться особое внимание развитию собственных источников электрической энергии, в том числе за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии.

Анализ ветровых условий Гродненской области показывает, что приведенные среднегодовые фоновые скорости ветра составляют 3,4 - 4,6 м/с. Территория Гродненской области составляет 25 тыс. км<sup>2</sup> или 12,3% территории страны.

Большую часть территории Гродненской области занимают зоны с фоновыми среднегодовыми скоростями ветра соответственно до 3,5 м/с и 3,5-4,0 м/с. Эти зоны не рекомендуются для первоочередного внедрения ветротехники, поскольку для таких низкоскоростных зон требуется внедрение принципиально новых ВЭУ с повышенным коэффициентом использования энергии ветра.

Внедрение серийных ВЭУ мегаваттного класса западноевропейских производителей возможно в зонах с фоновыми скоростями ветра 4,0-4,5 м/с и более 4,5 м/с соответственно. К таким зонам с абсолютной высотой плато 200-350 м относятся территории в окрестностях городов Новогрудок, Ошмяны, Волковыск, Гродно. В этих местностях в отдельных точках отмечаются высокие скорости ветра: на вершинах возвышенностей со стороны склонов и на вершинах холмов.

По расчетам экспертов приемлемый срок окупаемости получается при установке ветроагрегатов на площадках, расположенных на вершинах возвышенностей с наибольшей среднегодовой скоростью ветра 5-6 м/с. Это могут быть одиночные агрегаты или электростанции в составе 2-10 агрегатов. Они находятся вблизи населенных пунктов Грабники, Пуцевичи, Тимуты, Вяжи, Б.Бобровники, Гривки и др. Всего же точек с наибольшей среднегодовой скоростью ветра от 5,0 до 6 м/с на карте Гродненской области 100-200.

Для внедрения первой в Белорусской, а также Гродненской энергосистемах ветроустановки мегаваттного класса была выбрана наиболее перспективная площадка – вблизи н.п. Грабники Новогрудского района с высотой над уровнем моря – 315 м. В 2007-2008 г. была выполнена оценка ветроэнергетического потенциала данной строительной площадки для возведения ветроэнергетической установки (ВЭУ) мощностью 1500 кВт в районе н.п. Грабники Новогрудского района Гродненской области. Проведено натурное и картографическое обследование территории размещения ВЭУ, а также параллельный мониторинг параметров ветра на рассматриваемой площадке и на территории опорной метеостанции «Новогрудок». Определена среднегодовая фоновая скорость ветра в зоне возведения ВЭУ  $U_{фВЭУ}=5,1$  м/с и расчетная скорость ветра на высоте  $h=62-100$  м оси ветроколеса ВЭУ  $U_{ВЭУ}=7,0..7,5$  м/с. В этом случае полная среднегодовая выработка электроэнергии при

выдаче ее в сеть энергосистемы может составить около  $W=3,5-4,0$  млн. кВт·час, что соответствует экономии условного топлива около 1100-1250 т у.т.

По результатам предварительного обследования на территории, непосредственно прилегающей к рассматриваемой площадке, может быть размещен ветропарк с установкой 7-8 ВЭУ. В этом случае суммарная ориентировочная среднегодовая выработка электроэнергии составит около 25-30 млн. кВт·часов.

Рассчитаем экономическую целесообразность строительства данной ВЭС. Исходная информация приведена в таблице 2.

**Таблица 2 Исходная информация**

Наименование параметра	Обозначение	Размерность	Значение
1. Удельные кап. вложения	k	€/кВт	1100
2. Общие кап. вложения	K	€/кВт	$1650 \cdot 10^3$
3. Мощность	N	кВт	1500
4. Число часов использования	h	ч/год	2500
5. Норма амортизации	$H_a$	ц/год	3,3

Экономические издержки ВЭС:

$$I_{\text{пост.}} = 1,2 \cdot N \cdot k \cdot \frac{H_a}{100} = 1,2 \cdot 1,5 \cdot 10^3 \cdot 1100 \cdot 0,033 = 65,34 \cdot 10^3 \text{ €/год}$$

Экономия годовых эксплуатационных издержек при вводе ВЭС:

$$\Delta I = N \cdot h \cdot \tau_{\text{э}} - I_{\text{пост.}}, \text{ где } \tau_{\text{э}} - \text{тариф на электроэнергию.}$$

Срок окупаемости:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K}{\Delta I}$$

Пример расчета срока окупаемости ВЭС при тарифе на электроэнергию  $\tau_{\text{э}} = 10$  ц/кВт·ч:

$$\Delta I = 2500 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot 10^{-2} - 65,34 \cdot 10^3 = 309\,660 \text{ €/год}$$

$$T_{\text{ок}} = 1\,650\,000 / 309\,660 = 5,328 \text{ лет}$$

Далее приведен расчет срока окупаемости при различных тарифах (таблица 3):

**Таблица 3 Срока окупаемости при различных тарифах**

$\tau_{\text{э}}$ , ц/кВт·ч	$T_{\text{ок}}$ , лет
10	5,3
15	3,3
20	2,4

Таким образом, можно сделать вывод, что при действительной системе тарифов срок окупаемости составит около 5 лет, что свидетельствует об эффективности кап. вложений в ВЭС. Учитывая, что в дальнейшем тарифы на электроэнергию будут расти, то срок окупаемости будет снижаться, что также подтверждает экономическую целесообразность строительства ВЭС.

В настоящее время проводится конкурс по закупке ветроэнергетического оборудования за рубежом. Наиболее возможными из потенциальных поставщиков являются такие мировые производители ВЭУ как: компания «E.N.O. ENERGY» (Германия); компания «Nordex» (Германия); компания «Vensys-CKD» (Чехия-Германия).

В перспективе не исключена возможность строительства в данном районе и других ВЭУ. Окончательное решение будет приниматься на основании результатов эксплуатации первой ВЭУ.

#### Литература

1. Программа развития ветроэнергетической отрасли РБ на 2008-2015гг.
2. Программа энергосбережения РУП «ГРОДНОЭНЕРГО» на 2006 год.

3. Лаврентьев Н.А., Жуков Д.Д. Развитие белорусской ветроэнергетики. // Энергетика и ТЭК. - 2007. - № 8. - С. 43 - 45.

УДК 621.31

## **Оценка экономической эффективности установок когенерационного энергоснабжения**

Судиловская В.В.

Научный руководитель: НАГОРНОВ В.Н., к.э.н., доцент.

В настоящее время энергоснабжение большинства предприятий всё ещё обеспечивается по так называемой раздельной схеме, когда электрическая энергия поступает от энергосистемы, а тепловая производится в котельных.

Однако в стране уже реализуется курс на увеличение когенерационной выработки электрической и тепловой энергии на базе газопоршневых, газотурбинных и парогазовых установок со значительным ростом выработки собственной электроэнергии на тепловом потреблении, как к наиболее эффективному варианту энергоснабжения по сравнению с раздельной схемой.

В тоже время, когенерация – дополнение, а не альтернатива развитию электроэнергетики, хотя она сопровождается выработкой электроэнергии. Но эта электроэнергия не по физической сути, а только по форме – особая. Ее главная особенность – она вырабатывается одновременно на все равно уже потребляемой тепловой энергии в производстве товаров и услуг. Но если эта потребляемая тепловая энергия производится за счет прямого сжигания топлива в котельных или топках, то значительный термодинамический потенциал продуктов сгорания топлива (от теоретической температуры горения 2000-2200 °С до требуемой температуры теплоносителя 200-300 °С, реже 500-600 °С), т.е. 1700-1400 °С практически не используется, бесполезно и безвозвратно теряется.

Высокий КПД современных котельных, достигающий 95-96 %, маскирует эту потерю, создает видимость высокого благополучия. На деле в когенерационном цикле на тех же продуктах сгорания вначале при их высокой температуре (до 1500 °С) вырабатывают электрическую энергию (до 30-45 %), а затем на охладившихся при генерации электроэнергии до 450-550 °С газах вырабатывают 55-45% требуемой для технологических целей тепловой энергии в виде водяного пара, горячей воды или сушильного агента. Таким образом, при применении когенерации коэффициент использования теплоты топлива достигает 86-92 %.

Один из примеров, наглядно демонстрирующий минимальные преимущества когенерации представлен на следующей схеме:

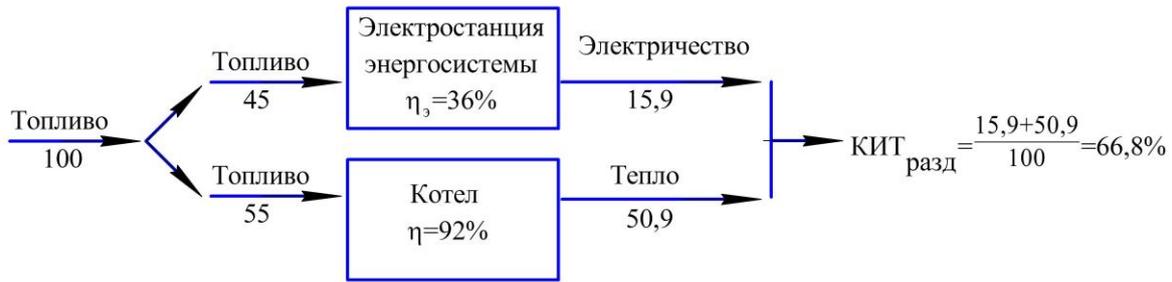


Рис.1 Схема использования топлива при раздельном производстве тепловой и электрической энергии

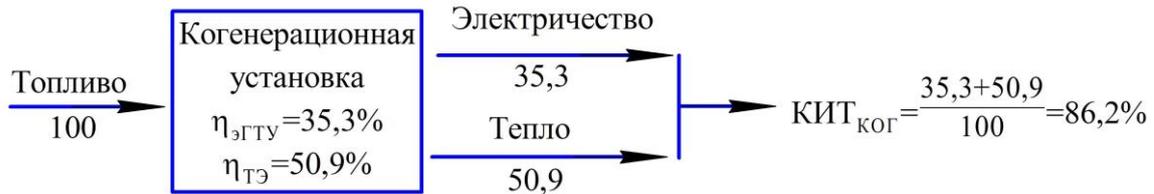


Рис.2 Схема когенерации

Сравнение схем энергоснабжения (рис. 1 и рис.2) при одной и той же величине потребляемого топлива (100 условных единиц) показывает, что коэффициент использования тепла топлива (КИТ) при когенерации в данном случае выше на 19,4% абсолютных или в 1,29 раза топлива расходуется больше при раздельной схеме, чем в когенерационной схеме (взятые в схемах величины всех КПД близки к действительным).

Полная эффективность когенерации с учетом величины тарифов на электрическую энергию и соотношения себестоимости электрической и тепловой энергии оказывается еще выше.

В мировой энергетике себестоимость электрической энергии выше себестоимости тепловой энергии в 2,5-6 раз. Тариф же на электрическую энергию, поставляемую энергосистемами, в свою очередь, выше в 2-3 раза ее себестоимости:

$$\frac{C_{\text{э}}}{C_{\text{тэ}}} = 2,5 \div 6; \quad \frac{T_{\text{э}}}{C_{\text{э}}} = 2 \div 3;$$

Поэтому если принять себестоимость тепловой энергии за одну условную финансовую единицу (1 у.ф.е), то стоимость электрической энергии в среднем в условных финансовых единицах будет составлять 9 у.ф.е. Отсюда эффективность когенерации составляет:

$$K_{\text{эфф}} = \frac{\mathcal{E}^{\text{КОГ}} \cdot T_{\text{э}} + Q_{\text{тэ}}^{\text{КОГ}} \cdot C_{\text{тэ}}}{\mathcal{E}^{\text{ЭС}} \cdot T_{\text{э}} + Q_{\text{тэ}}^{\text{КОГ}} \cdot C_{\text{тэ}}} = \frac{35,3 \cdot 9 + 50,9 \cdot 1}{15,9 \cdot 9 + 50,9 \cdot 1} = \frac{368,6}{194} = 1,9$$

Итого, эффективность когенерации перед раздельным производством энергии будет составлять 190% или в 1,9 раз выше, при сжигании одинакового количества топлива.

УДК 368(478) (075.8)

## Добровольное страхование в Республике Беларусь

Репецкая О.В.

Научный руководитель магистр экономических наук, преподаватель Климович Н.И.

Вопрос страхования в настоящее время весьма актуален и является важной сферой экономики, тем более в условиях экономической нестабильности. В страховании реализуются определённые экономические отношения, складывающиеся между людьми в процессе производства, обращения, обмена и потребления материальных благ. Оно предоставляет всем хозяйствующим субъектам и членам общества гарантии в возмещении ущерба.

Добровольное страхование строится на основе взаимного волеизъявления сторон, то есть страхователя и страховщика, и оформляется договором. Общие условия и порядок проведения добровольного страхования устанавливаются каждым страховщиком самостоятельно на основе действующего законодательства.

Добровольное страхование осуществляется на следующей основе:

- добровольность характерна для страхователей, и страховое обеспечение зависит от их числа;
- страхование ограничено определённым сроком, который указывается в договоре;
- непрерывность страхования обеспечивается только путём повторного перезаключения договора на новый срок;
- действие договора зависит от уплаты разовых или периодических страховых взносов.

Принципы добровольного страхования:

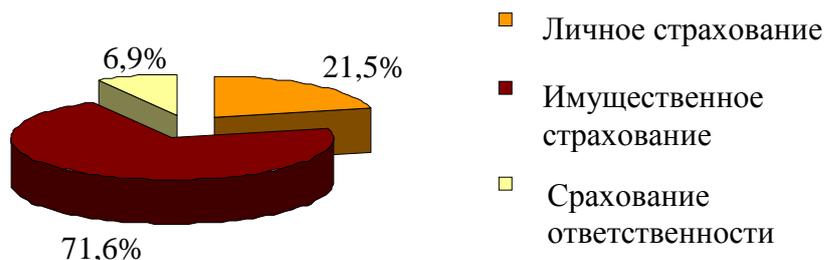
1. Принцип добровольности;
2. Принцип выборочного охвата;
3. Принцип срочности;
4. Принцип зависимости действия страхования от уплаты страховых взносов;
5. Принцип зависимости страхового покрытия от желания страхователя.

В соответствии с «Положением о страховой деятельности в Республике Беларусь» существуют следующие виды добровольного страхования:

1. Личное страхование;
2. Имущественное страхование;
3. Страхование ответственности.

За первый квартал 2009 года действующими страховыми организациями республики получено страховых взносов по прямому страхованию и сострахованию на сумму 242,1 млрд. рублей. Прирост поступлений за первый квартал 2009 года по сравнению с аналогичным периодом 2008 года в действующих ценах составил 54,1 млрд. рублей, или 28,8 % [1].

За первый квартал 2009 года по добровольным видам страхования получено страховых взносов на сумму 114,5 млрд. рублей. Удельный вес добровольных видов страхования в общей сумме полученных страховых взносов составил 47,3 % (за первый квартал 2008 года – 46,8 %). В структуре поступления страховых взносов по добровольным видам страхования на долю каждого вида страхования приходится: личное страхование – 21,5 % от суммы взносов по добровольным видам страхования, имущественное страхование – 71,6 %, страхование ответственности – 6,9 % [1] (рисунок 1).



**Рисунок 1. Структура поступления страховых взносов по добровольным видам страхования**

Выплаты страхового возмещения и страхового обеспечения в целом по республике за первый квартал 2009 года составили 139,1 млрд. рублей. В структуре страховых выплат на долю добровольных видов страхования приходится 44,9 %. Структура поступлений страховых взносов и страховых выплат за первый квартал 2009 года представлены в таблице 1 [2].

**Таблица 1. Структура поступления страховых взносов и страховых выплат по добровольным видам страхования за 1 квартал 2009 года**

Вид страхования	Страховые премии (взносы)	В % к		Страховые выплаты	В % к	
		общей сумме взносов	соответствующему периоду прошлого года		общей сумме выплат	соответствующему периоду прошлого года
<b>Всего:</b>	<b>114 508 899,4</b>	<b>47,30</b>	<b>130,06</b>	<b>62 384 729,1</b>	<b>44,86</b>	<b>179,75</b>
в том числе:						
1) личное страхование:						
страхование жизни	24 625 083,9	10,17	137,46	8 856 546,4	6,37	219,33
страхование дополнительной пенсии	1 259 813,2	0,52	186,31	886 258,1	0,64	667,19
страхование медицинских расходов	12 154 902,5	5,02	128,29	3 202 780,8	2,30	262,87
прочие	1 863 525,4	0,77	151,65	1 332 570,6	0,96	220,90
2) имущественное страхование:						
страхование имущества предприятий	9 346 842,8	3,86	143,03	3 434 936,9	2,47	164,85
страхование имущества граждан	82 003 644,8	33,87	130,58	51 534 008,0	37,06	172,40
страхование грузов	29 702 142,0	12,27	138,97	16 289 724,5	11,71	189,74
	44 930 246,9	18,56	135,92	34 180 521,3	24,58	175,68
	3 568 326,5	1,47	98,39	197 460,1	0,14	16,23

страхование предприниматель ского риска	2 289 925,4	0,95	65,53	855 402,4	0,62	137,06
прочие	1 513 004,0	0,63	120,96	10 899,7	0,01	112,58
3) страхование ответственности	7 880 170,7	3,25	107,57	1 994 174,7	1,43	256,77

### Литература

1. Основные показатели деятельности страховых организаций Республики Беларусь за I квартал 2009 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.minfin.gov.by/rmenu/insurance/info-insurance/year09/1kv09>. Дата доступа: 25.04.2009.

2. Структура поступления страховых взносов и страховых выплат за I квартал 2009 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.minfin.gov.by/rmenu/insurance/info-insurance/year09/1kv09 str](http://www.minfin.gov.by/rmenu/insurance/info-insurance/year09/1kv09_str). Дата доступа: 25.04.2009.

УДК 620.9

## О методических основах оценки экономической эффективности сооружения ветроэнергоустановок

Соболь А.Ю.

Научный руководитель Падалко Л.П., д.э.н., профессор

Оценка экономической эффективности строительства ветроэнергетической установки (ВЭУ) должна учитывать комплекс влияющих факторов. Основными из них являются три: вид используемого оборудования, скорость ветра на оцениваемой местности и то, в чьем ведомственном подчинении будет находиться установка.

Исходя из ведомственной принадлежности планирующейся ВЭУ можно определить, какой экономический эффект будет нести ее строительство. Если установка строится на средства энергосистемы и впоследствии входит в ее состав, то такая ВЭУ даст возможность сэкономить топливо, используемое в энергосистеме. Подключенный в сеть распределения, ветроагрегат будет замещать электроэнергию, выработанную на станциях энергосистемы. Однако, ввиду непостоянства потоков ветра, ВЭУ не может учитываться в балансе электрической мощности, т.е. введение такой установки может быть рассмотрено только как энергосберегающее мероприятие. Годовую экономию можно определить по следующей формуле:

$$C_{\text{эк}} = \frac{b_{\text{вэ}} \times \mathcal{E}_{\text{отп}} \times \Pi_m \times k_y}{N_y \times h_y} \quad (1)$$

где  $b_{\text{вэ}}$  – удельные затраты топлива на выработку 1 кВт•ч электрической энергии;  $\Pi_m$  – цена топлива;  $\mathcal{E}_{\text{отп}}$  – годовой размер отпуска электроэнергии потребителям от ВЭУ;  $k_y$  – коэффициент, учитывающий потери энергии в сетях;  $N_y$  – установленная мощность ВЭУ;  $h_y$  – число часов использования установленной мощности.

Вторым вариантом при возведении ветроэнергетической установки является ее строительство неподведомственным энергосистеме юридическим лицом. Т.е. ВЭУ устанавливает предприятие-потребитель, а значит экономический эффект будет заключаться в замещении приобретаемой у энергосистемы электроэнергии. В данном случае нужно оценить соотношение стоимости приобретаемой энергии и себестоимости ее производства на ВЭУ. Однако при оценке эффективности возведения установки существенное влияние оказывает принадлежность предприятия к потребителям, платящим по одноставочному тарифу, либо к двухставочным потребителям. Разница заключается в том, что для двухставочного потребителя электроэнергия от ВЭУ замещает плату только по дополнительной ставке – меньшей составляющей тарифа. Это опять же связано с вероятностной выработкой энергии на ветроэнергетических установках, из-за которой предприятие не сможет полностью отказаться от связи с энергосистемой. Так как величина одноставочного тарифа выше дополнительной ставки двухставочного, сооружение ВЭУ выгоднее для одноставочных потребителей, чем для двухставочных. А если учесть, что в составе тарифа на электроэнергию топливная составляющая не единственная (т.е. тариф будет больше топливной составляющей), то можно также сделать вывод о том, что сооружение ветроэнергоустановки предприятием-потребителем будет более экономически эффективно, чем сооружение ее в составе энергосистемы. Себестоимость произведенной на ВЭУ электроэнергии можно рассчитать следующим образом:

$$C_{\text{вэ}}^{\text{ВЭУ}} = \frac{(P_{\text{ам}} + P_{\text{обс}}) \times k_y \times N_y}{h_y \times N_y} = \frac{(P_{\text{ам}} + P_{\text{обс}}) \times k_y}{h_y} \quad (2)$$

где  $P_{\text{ам}}$  и  $P_{\text{обс}}$  – отчисления на амортизацию и обслуживание;  $k_y$  – удельные капиталовложения в ВЭУ.

Третьим вариантом установки ВЭУ является ее сооружение независимым инвестором. В этом случае установка сооружается для получения прибыли от продажи в энергосистему выработанной энергии. Нужно отметить, что экономическая эффективность сооружения ВЭУ зависит, в данном случае, от тарифа, по которому энергосистема будет скупать выработанную установкой электроэнергию. Формула для расчета себестоимости произведенной электроэнергии останется такой же, как в предыдущем примере. А выручку от реализации выработанной электроэнергии в энергосистему будет выглядеть следующим образом:

$$P_{\text{вэ}}^{\text{сис}} = T_{\text{вэ}}^{\text{сис}} \times h_y \times N_y \quad (3)$$

где  $T_{\text{вэ}}^{\text{сис}}$  – тариф, по которому энергосистема приобретает у независимого производителя электроэнергию.

Также на эффективность ВЭУ существенное влияние оказывает выбор площадки. Главным критерием при выборе является среднегодовая скорость ветра. Номинальная мощность агрегатов рассчитана для определенных условий, например, 10-13 м/с для немецких и многих других ветроустановок. Реальные среднегодовые скорости ветра могут быть ниже номинальных значений, что скажется на рабочей мощности ВЭУ. Рабочая мощность ветроагрегатов снижается пропорционально третьей степени снижения скорости ветра. Для выявленных в Беларуси площадок среднегодовые скорости ветра составляют 5,5-6 м/с. Т.е. для этих площадок рабочая мощность будет в 8 раз меньше номинальной. Однако с ростом скорости ветра мощность растет только до определенного предела, после которого идет на спад. График зависимости рабочей мощности ВЭУ от скорости ветра представлен на рисунке 1. Показатели скорости ветра изменяются также и в зависимости от высоты измерения. Для нижнего пятисотметрового слоя атмосферы эту зависимость можно выразить следующими формулами:

$$\text{для июля-марта} \quad \frac{V_H}{V_h} = 1 + 4,2 \times \left[ 1 - \left( \frac{H}{h} \right)^{-0,23} \right]; \quad (4)$$

$$\text{для апреля-июня} \quad \frac{V_H}{V_h} = 1 + 2,46 \times \left[ 1 - \left( \frac{H}{h} \right)^{-0,41} \right]. \quad (5)$$

Если принять скорость у земли на высоте 10 м ( $h=10\text{м}$ ) равной 4 м/с, то получим следующие значения для высоты 50 м и 100м ( $H_1=50\text{м}$ ,  $H_2=100\text{м}$ ):

для июля-марта  $V_{H_1} = 9,2 \text{ м/с}$   $V_{H_2} = 10,9 \text{ м/с}$

для апреля-июня  $V_{H_1} = 8,8 \text{ м/с}$   $V_{H_2} = 10 \text{ м/с}$

Получается, что на высоте 50-100 м скорость ветра увеличивается более чем в два раза. Из вышеприведенных расчетов можно сделать вывод о том, что с увеличением высоты ветроагрегата, можно повысить его рабочую мощность. Следовательно, ВЭУ с высотой мачты 50-100 м можно устанавливать на площадках с более низкими фоновыми скоростями ветра, измеренными на высоте 10 м. Такие установки смогут выйти на номинальные показатели мощности.

С увеличением высоты мачты вырастут капитальные затраты. Значит для определения оптимальной высоты установки нужно найти баланс между ростом капитальных затрат и увеличением прибыли в результате повышения рабочей мощности ветроагрегата. Если выделить из капитальных вложений затраты, приходящиеся на строительство 1 м мачты установки, то формула себестоимости энергии ВЭУ примет следующий вид:

$$C_{\text{вэ}}^{\text{ВЭУ}} = \frac{(P_{\text{ам}} + P_{\text{обс}}) \times (k_y \times [D_{\text{ост}} + d_{\text{мачта}} \times H] \times N_y)}{N_{\text{раб}} \times h_{\text{год}}} \quad (6)$$



Рисунок 1. Зависимость рабочей мощности ВЭУ от скорости ветра

$$C_{\text{вэу}}^{\text{вэу}} = \frac{(P_{\text{ам}} + P_{\text{обс}}) \times (k_y \times [D_{\text{ост}} + d_{\text{мачта}} \times H] \times N_y)}{N_y \times \left(\frac{V_H}{V_y}\right)^3 \times h_{\text{год}}} \quad (7)$$

где  $D_{\text{мачта}} = d_{\text{мачта}} \times H = 1 - D_{\text{ост}}$ ;  $d_{\text{мачта}}$  – доля от капитальных затрат, приходящаяся на строительство мачты, в расчете на 1 м;  $H$  – высота мачты;  $D_{\text{мачта}}$  – доля от капитальных затрат, приходящаяся на строительство мачты;  $D_{\text{ост}}$  – доля от капитальных затрат, приходящаяся на остальную часть установки ветроагрегата (без затрат на строительство мачты);  $V_y$  – скорость ветра, при которой достигаются номинальные параметры мощности;  $V_H$  – скорость ветра на высоте  $H$ ;  $h_{\text{год}}$  – число часов в году;  $N_y$  – рабочая мощность.

Расчеты показывают, что в условиях Беларуси, особенно с учетом современных цен на углеводородное топливо, строительство ветроэнергетических установок при правильной разработке проекта экономически целесообразно.

#### Литература

1. Падалко Л.П., Ми Цзянь Фэн. Экономическая эффективность развития распределенной генерации энергии на базе ветроэлектрогенерирующих установок. Энергетическая стратегия, № 2. 2008
2. Шефтер Я. И., Рождественский И. В. Изобретателю о ветродвигателях и ветроустановках. Издательство Министерства сельского хозяйства СССР. Москва, 1987г.

УДК 332.6 (075.8)

## **Особенности деятельности самоуправляемых профессиональных объединений оценщиков**

Саенков П.С.

Научный руководитель магистр экономических наук, преподаватель Климкович Н.И.

Одним из наиболее эффективных методов поддержания высокого качества профессиональных услуг оценщиков на сегодня являются саморегулируемые объединения – объединения, основанные на членстве субъектов определенной профессиональной деятельности или определенной отрасли. Саморегулирование возможно только на основе частной инициативы субъектов данного вида деятельности. Из этого следуют, что именно они определяют содержание тех стандартов, принципов и условий профессиональной деятельности, которые по их мнению являются необходимым минимумом в области качества данных услуг. Объединением также осуществляется самоинициативный контроль за исполнением данных стандартов, однако высшей мерой ответственности субъектов саморегулирования перед сообществом может быть только исключение. Самоуправляемые организации основываются на тесном сотрудничестве с потребителями своих услуг, членами организации, государством, а также между членами внутри самого объединения.

Бесспорно, во всех странах существуют свои особенности регулирования оценочной деятельности, которые обусловлены особенностями экономики, правовых отношений, а также исторически сложившиеся особенности. В Беларуси оценка как институт находится пока в состоянии оформления и постоянного реформирования, что обуславливает неопределенность в области системы регулирования качеством. На данный момент необходимо изучить зарубежный опыт создания и функционирования самоуправляемых объединений оценщиков, а также проанализировать специфику экономических моделей, в рамках которых формировались данные организации и институт оценки в целом. На сегодня наиболее высокоразвитые модели самоуправления оценочной деятельности созданы в Германии, США, Великобритании, Израиле, Японии. Безусловно, изученный опыт поспособствует созданию наиболее эффективной модели регулирования оценочной деятельности в Беларуси. Например, в Германии в большей степени превалирует законодательный федеральный контроль за деятельностью оценщиков, хотя и существует федеральная немецкая организация назначенных и поклявшихся экспертов. В США, напротив, в большей степени стандарты оценочной деятельности были выработаны частными объединениями в сотрудничестве со всеми заинтересованными сторонами (банками, субъектами хозяйствования).

Несмотря на схожие экономические условия после распада Советского Союза, развитие института оценки в постсоветских странах происходило по-разному. Однако можно выделить наиболее развитые на сегодня профессиональные организации оценщиков: Российское общество оценщиков (РОО), Белорусское общество оценщиков (БОО) и Украинское общество оценщиков (УТА). В Республике Беларусь Общественное объединение “Белорусское общество оценщиков” (БОО) является головной республиканской организацией специалистов в области оценки стоимости, созданное 5 февраля 1996 г. Члены БОО производят оценку всех видов имущества (недвижимости, включая землю, здания и сооружения, оборудования, транспортных средств, нематериальных активов, основных фондов, товаров в обороте, предприятий в целом, и др.), а также прав собственности, ущерба и услуг. Членами БОО являются более 160 физических лиц. Каждый член БОО принес присягу на верность профессии, имеет личный номер и персонально отвечает за проделанную работу. БОО ведет

научно-методическую работу по адаптации международного опыта независимой оценки к условиям Беларуси. Со своего основания вместе с Белорусским государственным экономическим университетом и др. участвует в издании ежемесячного журнала «Бухгалтерский учет и анализ», в котором регулярно печатаются методические материалы по оценке. С 1996 года каждые две недели под эгидой БОО собирается республиканский научно-методический семинар «Экономика недвижимости и оценка стоимости». С 2000 года БОО организует ежегодные международные конференции и конгрессы.

### Литература

1. Грачев, Д.О. Правовой статус саморегулируемых организаций. / Д.О. Грачев. – М., 2008.
2. Липкин, И.А. Саморегулирование в оценочной деятельности / И.А. Липкин // Библиотека Григория Томчина [Электронный ресурс]. – 2008. – Режим доступа: [http://www.tomchin.ru/library/gd/lipkin\\_selfregulating.doc](http://www.tomchin.ru/library/gd/lipkin_selfregulating.doc). – Дата доступа: 30.10.2008.
3. Микерин, Г.И. Всемирный НЭПП и осмысление его сути через освоение порусски Международных стандартов оценки / Г.И. Микерин // Библиотека портала российских оценщиков [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: [http://www.valuer.ru/files/ds/e\\_apprch\\_\(so so\).doc](http://www.valuer.ru/files/ds/e_apprch_(so so).doc) – Дата доступа: 2.11.2008.
4. Микерин, Г.И. О концептуальной основе и о стандартах оценки стоимости имущества в условиях новой экономики / Г.И. Микерин, Е.И. Нейман // Библиотека портала российских оценщиков [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: [http://www.valuer.ru/files/ds/New\\_valuation.doc](http://www.valuer.ru/files/ds/New_valuation.doc). – Дата доступа: 2.11.2008.
5. Микерин, Г.И. Стандарты оценки 2007: «Пересмотр понятий» или «Смена парадигм» / Г.И. Микерин // Библиотека портала российских оценщиков [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: <http://www.valuer.ru/files/ds/стандарты оценки.doc>. – Дата доступа: 2.11.2008.
6. Нейман, Е.И. Система Стандартов как основа саморегулирования оценочной деятельности и развития института оценки стоимости имущества в Российской Федерации / Е.И. Нейман // Библиотека портала российских оценщиков [Электронный ресурс]. – 2005. – Режим доступа: <http://www.valuer.ru/files/ds/sstand.doc>. – Дата доступа: 2.11.2008.
7. Современные вопросы оценки стоимости / под общ. ред. Н.Ю. Трифонова. – Минск: Беларускі кнігазбор, 2006.
8. Трифонов, Н.Ю. Зачем нужны стандарты СНГ оценки стоимости? / Н.Ю. Трифонов // Библиотека портала российских оценщиков [Электронный ресурс]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.valuer.ru/files/ds/76C63E38.doc>. – Дата доступа: 3.11.2008.
9. Шайдулин, Р.Ф. Гражданско-правовые особенности регулирования оценочной деятельности / Р.Ф. Шайдулин. – Казань, 2006.
10. Шогин, В.А. Принципы саморегулирования / В.А. Шогин // Библиотека портала российских оценщиков [Электронный ресурс]. – 2006. – Режим доступа: <http://www.valuer.ru/files/ds/cpo290306.doc>. – Дата доступа: 30.10.2008.
11. Real estate appraisal / Wikipedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://en.wikipedia.org/wiki/Real\\_estate\\_appraisal](http://en.wikipedia.org/wiki/Real_estate_appraisal). – Дата доступа: 5.11.2008.

УДК 658.012.7

## **Роль центров финансовой ответственности в управлении организацией**

Магистр экономических наук, преподаватель Климкович Н.И.

У дерева, о корни которого ты спотыкаешься, есть и ветви, из которых ты можешь изготовить посох, дабы сберечь свои ноги.

*Жан-Поль*

Новые условия хозяйствования, основанные на закономерностях развития рынка, требуют принципиально нового подхода к управлению, особенно управлению финансами, соответствующего требованиям современной внешней среды. Одним из наиболее эффективных способов управления финансами в настоящее время является управление через центры финансовой ответственности, поскольку стало ясно, что использование такого механизма является одной из важнейших подсистем построения внутрифирменного управления. Это обусловлено тем, что организация управления и учета по центрам финансовой ответственности дает возможность накапливать и анализировать информацию не только в целом по предприятию, но и по отдельным его сегментам.

Центр финансовой ответственности (ЦФО) – это структурное подразделение предприятия, осуществляющее определенный набор хозяйственных операций и способное оказывать непосредственное воздействие на те или иные финансовые показатели этих операций, во главе которого стоит ответственное лицо, принимающее управленческие решения и несущее за них ответственность.

При этом исходной методологической предпосылкой управления через центры финансовой ответственности является представление о том, что вся деятельность предприятия состоит в сбалансировании доходов и расходов, места возникновения которых могут быть четко определены и закреплены за руководителем соответствующего уровня.

Главная цель формирования системы центров финансовой ответственности заключается в повышении эффективности внутрифирменного управления на основе обобщения информации о результатах деятельности каждого центра ответственности [2].

Эффективность работы предприятия по центрам финансовой ответственности определяется следующими областями [5]:

– цели (для каждого ЦФО должны быть четко сформулированы цели, ради которых оно работает),

– права и обязанности (устанавливаются рамки ответственности и возможности для ЦФО),

– ресурсы (чем может пользоваться ЦФО для достижения поставленных целей).

Как уже отмечалось, центр финансовой ответственности – структурное подразделение или группа подразделений [2]:

– осуществляющих операции, конечная цель которых – оптимизация прибыли;

– способных оказывать непосредственное воздействие на прибыльность;

– отвечающих перед вышестоящим руководством за реализацию установленных целей и соблюдение уровней расходов в пределах установленных лимитов.

Существует несколько подходов к классификации центров финансовой ответственности, однако наиболее распространены следующие их типы [1, 2, 4, 5, 6]:

- центры затрат, которые контролируют только затраты;
- центры продаж (выручки), контролирующие только продажи;
- центры прибыли, контролирующие и затраты, и выручку;
- центры инвестиций, которые контролируют все, т.е. затраты, продажи, прибыль и инвестиции.

Также необходимо отметить подход некоторых специалистов в области учета, которые при классификации центров финансовой ответственности применяют кибернетический подход, используя понятие «вход–выход» [4]: на входе центров ответственности используются основные средства, материалы и труд, на выходе – продукция. При этом в центрах доходов в денежном выражении измеряются выходы; в центрах затрат в денежном выражении измеряются входы; в центрах прибыли измеряются в денежном выражении и входы, и выходы; в центрах инвестиций прибыль и вложенные средства измеряются и соотносятся друг с другом.

Для финансовых менеджеров весьма важным является также подход, при котором любой центр финансовой ответственности может рассматриваться как центр затрат, что может быть актуальным в условиях ограниченности финансовых ресурсов [4].

На основе анализа публикаций зарубежных и отечественных ученых в [2] была проведена классификация ЦФО по определенным признакам и с разбивкой на виды (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация центров финансовой ответственности предприятия

<b>Классификационные признаки</b>	<b>Виды центров ответственности</b>
Целеполагание внутрифирменного управления	Оперативные Стратегические
Уровень управления	Предприятие Отделы и службы предприятия Отдельные виды производства Цех Производственный участок Бригада
Объем полномочий и обязанностей	Центры затрат Центры дохода Центры прибыли Центры инвестиций Центры управления и контроля
Задачи и функции центра	Основные Вспомогательные

Степень совпадения с местом возникновения затрат	Совпадающие Не совпадающие
Место в иерархии центров ответственности	Горизонтальные одновидовые Горизонтальные многовидовые Пирамидальные
Отношение к внутреннему хозяйственному механизму	Аналитические Хозрасчетные

Выбор способа деления предприятия на центры ответственности определяется спецификой конкретной ситуации, при этом необходимо учитывать следующие требования [1]:

- в каждом центре затрат должен быть показатель для измерения объема деятельности и база для распределения расходов;
- в каждом центре должен быть ответственный;
- степень детализации должна быть достаточной для анализа, но не избыточной, чтобы выделение учета не было чересчур трудоемким;
- желательно, чтобы для любого вида затрат предприятия существовал такой центр, для которого данные затраты являются прямыми;
- на центры затрат желательно относить только прямые затраты (непосредственно связанные с его работой), а распределение общехозяйственных затрат не учитывать;
- поскольку деление предприятия на центры ответственности сильно влияет на мотивацию руководителей соответствующих центров, необходимо учитывать социально-психологические факторы.

Учет по центрам ответственности требует организации постоянного потока информации о деятельности подотчетных подразделений конкретным руководителям организации. Существенной характеристикой учета по центрам ответственности является то, что он акцентирует внимание не на товарах и услугах, а на подразделениях и предполагает отнесение на каждый центр только тех затрат, на которые руководитель может оказать влияние. В то же время на практике провести такое разграничение в некоторых случаях достаточно сложно, поскольку ответственность за определенную статью затрат может быть разделена [3].

Для расчета затрат по центрам ответственности целесообразно использовать матрицу затрат, строки которой соответствуют центрам ответственности, а столбцы – производственным программам (производству отдельных видов продукции). В ячейках матрицы содержится информация об элементах затрат, необходимых для выполнения конкретных программ в данном центре ответственности. Суммирование этих данных по строкам дает величину затрат по определенному центру ответственности, что в свою очередь является сведениями по центру ответственности, используемыми руководством для контроля и управления. Суммирование значений по столбцам в свою очередь является информацией по программам (товарам, услугам) и позволяет вычислить затраты на производство определенного вида продукции, а также определяет рентабельность программ [3, 6].

Из вышеизложенного видно, что матрица затрат позволяет получить информацию о затратах в трех основных разрезах [3]:

- место возникновения анализируемой статьи затрат;
- цель ее возникновения;
- вид используемого ресурса.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что [управление по центрам финансовой ответственности является одной из подсистем, обеспечивающих внутрифирменное управление организацией. В рамках такой подсистемы можно оценить вклад каждого подразделения в конечные результаты деятельности организации, децентрализовать управление затратами, а также следить за формированием этих затрат на всех уровнях управления, что в целом существенно повышает экономическую эффективность хозяйствования.

В то же время выделение центров финансовой ответственности продиктовано необходимостью регулирования затрат и конечных финансовых результатов на основе оценочных показателей, ответственность за которые несут руководители структурных подразделений организации.

Следовательно, управление предприятием через центры финансовой ответственности – это инструмент для тех, кто хочет оперативно управлять бизнесом и воздействовать на него, а также иметь системное представление о направлениях и темпах развития предприятия; понимать, за счет чего стало возможным достижение результата, кто реально приложил к этому усилия; знать, какое звено предприятия тормозит движение; определить наиболее эффективные подразделения компании, воздействуя на которые можно добиться максимального эффекта и достичь качественно новых результатов [2].

#### Литература:

1. Контроллинг как инструмент управления предприятием / А.Е. Ананькина [и др.]; под ред. Н.Г. Данилочкиной. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1999. – 297 с.
2. Костромина, Д.В. Управление затратами и прибылью предприятия на основе организации центров финансовой ответственности / Д.В. Костромина // Финансовый менеджмент [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.finman.ru/articles/2004/4/2303.html>. – Дата доступа: 15.03.2009.
3. Лебедев, П. Контроллинг как технология менеджмента / П. Лебедев // Право [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://pravo.kulichki.com/dop/plan/plan0102.htm>. – Дата доступа: 15.03.2009.
4. Слуцкий, М.Л. Центры ответственности в финансовом менеджменте / М.Л. Слуцкий // Гаар.ru Интернет издание [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://www.gaar.ru/biblio/audit/auditor/0606.asp>. – Дата доступа: 15.03.2009.
5. Фрунзе, Л. Центры финансовой ответственности в системе управления предприятием / Л. Фрунзе // Корпорация СТРАТУМ [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://stratum.ru/ru/publication/102.html>. – Дата доступа: 15.03.2009.
6. Центры ответственности // Финансово-аналитический центр Mabico [Электронный ресурс]. – 2009. – Режим доступа: <http://lib.mabico.ru/2110.html>. – Дата доступа: 15.03.2009.

УДК 005.6 (075.8)

## Система менеджмента качества как составляющая эффективности деятельности организации

Магистр экономических наук, преподаватель Климкович Н.И.

Приоритетное решение проблемы качества – это путь обеспечения благополучия будущего [1]

Государственной программой «Качество» на 2007–2010 годы одним из приоритетных направлений национальной экономики Республики Беларусь определено наращивание экспорта и совершенствование его структуры за счет выпуска качественной, востребованной на мировых рынках, наукоемкой, ресурсосберегающей и экологически чистой продукции.

Важным критерием эффективного управления организациями и создания высококачественной продукции является система менеджмента качества, создание и дальнейшее совершенствование которой является существенным фактором успешного решения таких проблем как повышение качества продукции как важной составляющей роста эффективности производства, обеспечение конкурентоспособности организаций и их продукции на внешнем и внутреннем рынках, модернизация общей системы управления организацией.

Система менеджмента качества представляет собой набор координат направления деятельности и контроля организации для того чтобы постоянно улучшалась эффективность и результативность от ее действий и разрабатывается для постоянного улучшения деятельности с учетом потребностей всех заинтересованных сторон [3].

По существу менеджмент качества является сквозным аспектом системы управления предприятием – аналогичным таким, как время, затраты, управление персоналом. Именно на этом положении базируются основополагающие принципы, лежащие в основе современных систем менеджмента качества [3] (таблица 1), представляющие собой всесторонние фундаментальные правила, необходимые для руководства и управления организацией и направленные на постоянное улучшение деятельности в течение длительного периода времени, посредством удовлетворения всех участников, но при фокусе внимания на потребителя.

**Таблица 1. Принципы менеджмента качества**

Принцип	Содержание принципа
Ориентация на потребителя	Организации зависят от своих потребителей, и поэтому должны понимать их текущие и будущие потребности, выполнять их требования и стремиться превзойти их ожидания
Лидерство руководителя	Руководители обеспечивают единство цели и направления деятельности организации. Им следует создавать и поддерживать внутреннюю среду, в которой работники могут быть полностью вовлечены в решение задач организации
Вовлечение	Работники всех уровней составляют основу организации, и их полное вовлечение дает возможность организации с выгодой

работников	использовать их способности
Процессный подход	Желаемый результат достигается эффективнее, когда деятельностью и соответствующими ресурсами управляют как процессом
Системный подход к менеджменту	Выявление, понимание и менеджмент взаимосвязанных процессов как системы вносят вклад в результативность и эффективность организации при достижении ее целей
Постоянное улучшение	Постоянное улучшение деятельности организации в целом следует рассматривать как ее неизменную цель
Принятие решений, основанных на фактах	Эффективные решения основываются на анализе данных и информации
Взаимовыгодные отношения с поставщиками	Организация и ее поставщики взаимозависимы, и отношения взаимной выгоды повышают способность обеих сторон создавать ценности

Наряду с различными системами внутрифирменного менеджмента [4] (таблица 2) широко распространены системы менеджмента качества более высокого уровня и их сочетания, а также методы обеспечения качества.

**Таблица 2. Классификация современных корпоративных систем внутрифирменного менеджмента**

Признак классификации	Корпоративная система внутрифирменного менеджмента
По отношению к целям-стратегиям (с учетом баланса интересов заинтересованных сторон)	менеджмент отношений с потребителями (Customer Relationship Management – CRM, Customer Satisfaction Index – CSI), персоналом (Human Resource Management – HRM, Employee Satisfaction Index – ESI), собственниками (Financial Management – FM), обществом (Corporate Social Responsibility – CSR, Environmental Management System – EMS, SA 8000, AA 1000), поставщиками и партнерами (Material Requirement Planning – MRP, Supply Chain Management – SCM)
По отношению к целям-средствам (то есть по отношению к материальным, финансовым, информационным и временным ресурсам)	логистика (Enterprise Resource Planning – ERP, Material Requirements Planning – MRP), менеджмент оборудования (Total Productive Maintenance – TPM), финансовый менеджмент (Financial Management – FM), менеджмент затрат (Activity Based Costing – ABC), информационные технологии и системы (Information Technology – IT), менеджмент времени (Time Management – TM, Just-in-Time – JIT), бережливое производство (Lean Production – LEAN, Toyota Production System – TPS), планирование ресурсов

	предприятия (Enterprise Resource Planning – ERP, Manufacturing Resource Planning – MRP)
По отношению к различным аспектам (функциям) менеджмента	стратегический менеджмент (Strategic Management – SM), менеджмент проекта (Project Management – PM), маркетинговый менеджмент (Marketing Management – MM), менеджмент знаний (Knowledge Management – KM, Learning Organizations – LO), инновационный менеджмент (Innovation Management – IM), менеджмент бизнес-процессов (Business Process Management – BPM), менеджмент коммуникаций (Communication Management – CM), менеджмент рисков (Risk Management – RM)

К системам менеджмента качества более высокого уровня, регулирующим отношения организации с потребителями, поставщиками, обществом в целом, относятся [4]:

– система менеджмента качества на основе Всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM);

– система менеджмента качества в соответствии с требованиями модели делового совершенства Европейского фонда управления качеством (European Foundation for Quality Management – EFQM), Национальной премии США по качеству им. М. Болдриджа, национальных премий по качеству развитых стран;

– система менеджмента качества в соответствии с требованиями МС ISO 9001, ISO 14001 (экологический менеджмент), OHSAS 18001 (социальный менеджмент) и др.;

– интегрированные системы менеджмента качества (например, интеграция систем менеджмента качества на основе МС ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001; взаимодействие систем «5S» и TPM, TPM и бенчмаркинга; союз концепций «Шесть сигм» и «Бережливое производство» и др.), ставящие задачу комплексного решения проблем в области качества, экологии, безопасности, экономики, поставок, логистики, мотивации и др.

А наиболее известные современные методы обеспечения качества представлены концепцией «Шесть сигм», программой «5S» по снижению затрат, бенчмаркингом, анализом проблем методом «Пять почему», предупреждением и уменьшением дефектности на рабочем месте методом Покэ-ёка, уменьшением потерь производства методом анализа семи видов потерь, анализом эффективности системы менеджмента качества и организации в целом с помощью системы сбалансированных показателей.

Однако в странах постсоветского пространства, в связи с отсутствием традиций, школ, опыта предшественников, налаженных систем менеджмента, в настоящий момент наибольшее развитие получили системы менеджмента качества, соответствующие требованиям МС ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 и на начальном этапе развития находятся интегрированные системы менеджмента качества.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод о том, что система менеджмента качества является той частью системы менеджмента организации, которая направлена на достижение результатов в соответствии с целями в области качества, чтобы удовлетворять потребности, ожидания и требования заинтересованных сторон. Цели в области качества дополняют другие цели организации, связанные с развитием, финансированием, рентабельностью, окружающей средой, охраной труда и безопасностью. Различные части системы менеджмента организации могут быть

интегрированы вместе с системой менеджмента качества в единую систему менеджмента, использующую общие элементы. Это может облегчить планирование, выделение ресурсов, определение дополнительных целей и оценку общей эффективности организации [3].

Преимущество системы менеджмента качества заключается в том, что она:

- упорядочивает деятельность внутри организации;
- является средством разрешения конфликтов между подразделениями;
- предоставляет дополнительное преимущество перед конкурентами;
- позволяет осуществлять постоянный мониторинг процессов посредством различных механизмов: самооценки, процесса постоянного улучшения, внутреннего аудита, что позволяет выявлять несоответствия и оперативно устранять их.

– организует деятельность на основе принципов менеджмента качества, позволяет вовлекать весь персонал в работы по качеству, что позволяет использовать полностью потенциал персонала организации.

При этом следует понимать, что система менеджмента качества может лишь помочь в достижении упомянутых ожиданий и является только одним из способов для достижения целей, поставленных перед организацией, получить дополнительные преимущества, а «политика в области качества, основанная на правильно выбранной стратегии, поможет и каждой отдельной организации, и стране в целом выстоять в конкурентной борьбе» [2].

#### **Литература**

1. Государственная программа «Качество» на 2007–2010 годы [Электронный ресурс]. 2008. Режим доступа: <http://gosstandart.gov.by>.

2. Корешков, В.Н. Экономика сильна качеством / В. Н. Корешков // Экономика Беларуси. – 2008. – № 4. – С. 66–73.

3. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: СТБ ИСО 9000-2006. – Введ. 15.10. 06. – Минск: Госстандарт, 2006. – 26 с.

4. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: Учебное пособие / М.М. Кане [и др.] – СПб.: Питер, 2008.

УДК 658 (075.8)

## **Практика страхования предпринимательских рисков в республике Беларусь**

Шкуратова И.В.

Научный руководитель магистр экономических наук, преподаватель Климкович Н.И.

С переходом к рыночным отношениям значительно возрастает риск и неопределенность в деятельности предприятий. В отличие от централизованной экономики с жестким директивным планированием, инструкциями, постановлениями и приказами, заранее определяющими поведение хозяйствующих субъектов и таким образом уменьшающих необходимость заниматься проблемами риска, рынок, наоборот, требует от менеджеров постоянно соизмерять управленческие решения с потенциальным уровнем риска. Это обусловлено тем, что каждый субъект рыночных отношений, придерживаясь буквы закона, поступает по своему усмотрению, принимая на себя всю ответственность за реализацию управленческих решений [1].

Риск является важнейшим элементом предпринимательской деятельности. Во многих случаях решение, сопряженное с риском, оказывается неизбежным, уклониться от рискованных действий просто нельзя. Дело в том, что любая сфера человеческой деятельности, в особенности экономика, связана с принятием решений в условиях неполноты, недостоверности или недоступности информации [4].

Каждый предприниматель пытается предугадать или же по максимуму обезопасить себя от проявления неблагоприятного исхода в его деятельности, связанного с предпринимательскими рисками, которые всегда преследуют бизнес, риски есть повсюду и главная задача состоит в их снижении. Наиболее распространенным направлением снижения предпринимательских рисков является страхование. Страхование риска – это передача ответственности за определенные риски страховой компании.

В рыночных отношениях процессы производства, потребления, обращения продукции ориентируют предпринимателей на соответствующее поведение в условиях неопределенности и риска. Удачные решения вознаграждают предпринимателя хорошей прибылью, а неудачные – банкротством. И чтобы избежать неудачи наиболее часто используется страхование.

Страхование, как способ управления рисками потери имущества, давно действует в цивилизованном мире, обеспечивая быстрое и полное возмещение материального вреда, причиненного пожарами, авариями и стихийными бедствиями [4].

Как и во всех странах мира, страхование получило распространение и в Республике Беларусь. Республика Беларусь с развитием предпринимательства и, параллельно, страхового рынка, постепенно приходит к выводу о том, что страхование имущественных интересов предприятий – дело, хоть и добровольное, но в то же время настолько необходимое, что становится практически обязательным.

В Республике Беларусь широко используется страхование предпринимательских рисков, существует обширная сеть государственных и частных страховых компаний. Для более полного рассмотрения страхования предпринимательских рисков акцентируем внимание на услугах наиболее ярких представителей этой сферы деятельности – компаний «V&V Insurance Co» и «Альвена».

Компании по-разному осуществляют классификацию предоставляемых услуг [2, 3] (таблица 1), однако если рассмотреть их подробно, становится очевидным, что это одни и те же услуги. Компания «Альвена» дает потенциальным потребителям своих услуг более подробную информацию, а в «V&V Insurance Co» одна услуга по страхованию включает в себя еще несколько услуг, которые в компании «Альвена»

выделены как отдельный вид страхования. Например, страхованию имущества и убытков от перерыва в производстве в «B&B Insurance Co» соответствуют такие услуги по страхованию в компании «Альвена» как страхование имущества предприятий от огня и иных опасностей, страхование машин и оборудования от поломок, страхование убытков вследствие вынужденного перерыва в производстве; страхование гражданской ответственности включает в себя страхование гражданской ответственности предприятий, создающих повышенную опасность для окружающих, страхование гражданской ответственности нанимателя за вред, причиненный жизни и здоровью работников, страхование гражданской ответственности перевозчика, страхование гражданской ответственности экспедитора и страхование ответственности таможенного перевозчика [2].

**Таблица 1. Услуги для юридических лиц компаний «B&B Insurance Co», «Альвена»**

«B&B Insurance Co»	«Альвена»
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Страхование имущества и убытков от перерыва в производстве</li> <li>2. Страхование транспортных средств</li> <li>3. Страхование грузов</li> <li>4. Страхование строительно-монтажных рисков</li> <li>5. Страхование финансовых рисков</li> <li>6. Страхование кредитов</li> <li>7. Страхование ценностей касс</li> <li>8. Страхование гражданской ответственности</li> <li>9. Страхование от несчастных случаев</li> <li>10. Страхование от несчастных случаев и болезней на время поездки за границу</li> <li>11. Страхование воздушных судов</li> <li>12. Страхование космических рисков</li> </ol>	<p><u>Бизнес</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Страхование имущества предприятий от огня и иных опасностей</u></li> <li>2. <u>Страхование машин и оборудования от поломок</u></li> <li>3. <u>Страхование строительно-монтажных рисков</u></li> <li>4. <u>Страхование профессиональной ответственности</u></li> <li>5. <u>Страхование гражданской ответственности предприятий, создающих повышенную опасность для окружающих</u></li> <li>6. <u>Страхование убытков вследствие вынужденного перерыва в производстве</u></li> <li>7. <u>Страхование финансовых рисков</u></li> </ol> <p><u>Транспорт</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Страхование транспортных средств (автокаско)</u></li> <li>2. <u>Страхование водителей транспортного средства и пассажиров от несчастных случаев (страхование мест в а/м)</u></li> <li>3. <u>Страхование рисков при эксплуатации воздушных судов</u></li> </ol>

	<p><u>Сотрудники</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Страхование от несчастных случаев</u></li> <li>2. <u>Страхование от несчастных случаев и болезней на время поездки за границу</u></li> <li>3. <u>Добровольное страхование здоровья (медицинское страхование)</u></li> <li>4. <u>Страхование гражданской ответственности нанимателя за вред, причиненный жизни и здоровью работников</u></li> </ol> <p><u>Грузоперевозки</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Страхование гражданской ответственности перевозчика</u></li> <li>2. <u>Страхование грузов</u></li> <li>3. <u>Страхование гражданской ответственности экспедитора</u></li> <li>4. Страхование ответственности таможенного перевозчика</li> </ol>
--	--

Отличие состоит в том, что «V&V Insurance Co» страхует кредиты, ценности касс и космические риски, страхование которых не осуществляет компания «Альвена». А «Альвена» страхует профессиональную ответственность и осуществляет добровольное страхование здоровья, чего не делает компания «V&V Insurance Co» [3].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что обе компании предоставляют широкий спектр услуг по страхованию предпринимательских рисков. Однако необходимо отметить, что компания «Альвена» предоставляет наиболее полные и подробные сведения о необходимых документах и страховых случаях, что делает более доступным понимание ее возможностей для клиентов.

#### Литература

1. Головачев, А.С. Экономика предприятия: учеб. пособие: в 2 ч./ А.С. Головачев. – Минск: Выш. шк., 2008. – Ч. 1. – 447 с.
2. Официальный сайт страховой компании «Альвена» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.alvena.by/>. – Дата доступа: 17.10.2008.
3. Официальный сайт страховой компании «V&V Insurance Co» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bbinsurance.by/>. – Дата доступа: 18.10.2008.
4. Титович, А.А. Менеджмент риска и страхования: учеб. пособие/ А.А. Титович. – Минск: Выш. шк., 2008. – 271 с.