

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
КАФЕДРА ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ  
КАФЕДРА СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ И ИСТОРИЧЕСКИХ НАУК

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
КОНЦЕРН БРЕСТЭНЕРГО



**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ В КОНТЕКСТЕ  
ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В  
СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

Материалы научного семинара

Брест, 2014

УДК 620.9

ББК 72.33

Научные рецензенты – кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры всеобщей истории Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина А.Ю. Бодак; декан исторического факультета Брестского государственного университета имени А.С. Пушкина, кандидат философских наук, доцент Н.П. Галимова.

Издание рекомендовано для опубликования в открытой печати Советом Брестского государственного технического университета 4 марта 2014 года (протокол №4).

Проблемы энергетической безопасности в контексте интеграционных процессов в современном мире: Материалы научного семинара, Брест, БрГТУ, 21 марта 2014 года / Под ред. В.С.Северянина, М.В.Стрельца, В.Г.Новосельцева. – Брест: УО «БрГТУ», 2014. – 112 с.

В настоящем сборнике публикуются материалы научного семинара на тему «Проблемы энергетической безопасности в контексте интеграционных процессов в современном мире», который состоялся в Брестском государственном техническом университете 21 марта 2014 года. Издание адресуется преподавателям учебных заведений, студентам вузов, магистрантам, аспирантам, всем, кто интересуется проблемами энергетической безопасности.

Издание материалов научного семинара осуществлено за счет финансовой поддержки со стороны Республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Брестэнерго».

УДК 620.9

ББК 72.33  
ISBN

©Издательство БрГТУ, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Зубарь О.А. РУП «БРЕСТЭНЕРГО» И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ....	5
Северянин В.С. ЭФФЕКТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ПЕРВООСНОВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
Потолков Ю.В. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК НРАВСТВЕННАЯ ТРАДИЦИЯ БГТУ .....	14
Черников И.А. ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	16
Бодак А.Ю. БЕРЁЗОВСКАЯ ГРЭС: НАЧАЛО БОЛЬШОГО ПУТИ .....	18
Галимова Н.П. ИЗ ИСТОРИИ БРЕСТСКИХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (НАЧАЛО ХХІ В).....	21
Омельянюк А.М. ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА МИКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ .....	24
Луцюк Л.Ф., Зайцева С.Н. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	28
Стрелец М.В. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕФОРМА В СОВРЕМЕННОЙ ГЕРМАНИИ .....	32
Викторович Н.В. СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ...	35
Морозова Н.Н. ОПЫТ ГЕРМАНИИ В ВОПРОСАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ .....	39
Янчилин П.Ф. КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ СЛЕЖЕНИЯ .....	43
Лагуновская Е.А. ДУХОВНО-НРАВСТВЕННЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА .....	48
Черноиван В.Н., Новосельцев В.Г., Черноиван Н.В., Кредько В.А. ФАСАДНАЯ ПАНЕЛЬ С ВОЗДУШНОЙ ПРОСЛОЙКОЙ .....	52
Сальникова С.Р. ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ С ГЕРМЕТИЧНЫМИ ОКНАМИ .....	54
Харичкова Л.В. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА БРАЗИЛИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ .....	57
Новосельцева Д.В. УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГАЗОВЫХ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ .....	59

Посохина Г.И. НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЯПОНИИ ПОСЛЕ АВАРИИ НА АЭС «ФУКУСИМА-1».....	63
Урецкий Е.А. РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ МАЛОЗАТРАТНЫХ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ СТЦ РУСН «Западный».....	66
Резько П.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДА ТОПЛИВА.....	73
Новосельцев В.Г., Клоева Е.В., Ян Бо Чао ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ В СИСТЕМАХ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ.....	76
Медиченко Л.Е. РОЛЬ РЕКЛАМНОЙ ПРОДУКЦИИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	79
Олейник О.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ И ДОСТУПНЫЙ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЬ.....	83
Лаптева Т.М. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕРЕЖЛИВОСТИ КАК ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	86
Мороз В.В., Урецкий Е.А., Гуринович А.Д. ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОКРАСОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	90
Лешко Г.В. НОРМАЛЬНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ - ЗАЛОГ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА.....	94
Стаховец Д.Н., Палазник А.А. ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БАРАБАННОЙ ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКИ.....	96
Соловьев В.П., Соловьева С.В. ХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕФОРМА 1965 Г. НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Г. ВОЛГОГРАДА.....	99
Билевич А.В., Билевич О.И. РЕГИОНАЛЬНАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ.....	105
Самосевич В.А. ПУТИ РЕШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛАРУСИ.....	111

**Зубарь О.А.**

## **РУП «БРЕСТЭНЕРГО» И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ**

Республиканское унитарное предприятие электроэнергетики «Брестэнерго» уже 60-й год стоит на службе потребителей, обеспечивает производство и надежную передачу электрической и тепловой энергии. Производственные мощности и электрические сети позволяют донести её до каждого потребителя, также экспортировать за пределы страны.

### **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ за 2013 год**

Выработка электроэнергии	1862,7млн. кВт ч
Потребление электроэнергии	3854,3 млн. кВт ч
Отпуск тепловой энергии,	2659,1 тыс. Гкал
в том числе пар	1303,4 тыс. Гкал
Удельный расход условного топлива:	
на отпуск электроэнергии	311,8 г/кВт ч
на отпуск теплоэнергии	164,08 кг/Гкал
Потери в электрических сетях	10,6%
Потери в тепловых сетях	9,46%
Максимум эл. потребления (18.12.2013)	603 МВт
Показатель по энергосбережению	63181 т у.т.
Использование МВт	25748 т у.т.

РУП «Брестэнерго» – это сложный технологический комплекс, включающий в себя - электростанции, котельные, электрические и тепловые сети, связанные общностью режима и непрерывностью работы.

В состав предприятия входят 6 электростанций, 3 ГЭС, 4 крупные котельные, свыше 5 тыс. км электрических сетей напряжением 35-330 кВ, более 33 тыс. км распределительных сетей напряжением 0,4-10 кВ, более 500 км тепловых сетей в однотрубном исчислении.

Мы обеспечиваем теплом около полумиллиона человек в шести крупнейших городах Брестской области.

На сегодня в РУП «Брестэнерго» трудятся более 6000 человек. Сплочённый и динамично развивающийся коллектив полон идей и планов, среди которых строительство новых, высокотехнологичных объектов энергетики, модернизация уже существующих.

РУП «Брестэнерго» держит высокую марку одного из ведущих экономических субъектов не только в Брестской области, но и в нашей стране.

Новое столетие энергетики Брестчины начали с перевода котельных в мини-ТЭЦ с установки новых турбин на небольших электростанциях среднего давления.

Большое внимание уделяется вопросам экономии топлива, энергосбережению, использованию местных видов топлива, нетрадиционной энергетике. Построено два энергоисточника работающих на местных видах топлива (древесное топливо и фрезерный торф), это Пинская и Пружанская ТЭЦ.

Ввод в эксплуатацию ТЭЦ на местных видах топлива – это вклад энергетиков Брестчины в решении одной из задач в обеспечении энергетической безопасности Республики – увеличение доли использования собственных топливно-энергетических ресурсов.



ПГУ 427

Развитие Брестской энергосистемы до 2015 года с перспективой до 2020 года определяется исходя из концепции энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 №433, а также Стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 09.08.2010 №1180.



Берёзовская ГРЭС - турбины



Берёзовская ГРЭС - ГТУ

Приоритетами перспективного развития РУП «Брестэнерго» являются:

- повышение уровня энергетической безопасности страны;
- надежное и качественное обеспечение населения и экономики республики энергией;
- снижение удельных затрат на производство, транспорт и потребление энергоресурсов;
- максимально целесообразное использование собственных энергоресурсов;
- повышение финансовой устойчивости, эффективности функционирования и развития.

Стратегической целью деятельности в области энергосбережения на период до 2015 года является получение экономии топлива за счёт замены морально и физически изношенного оборудования:

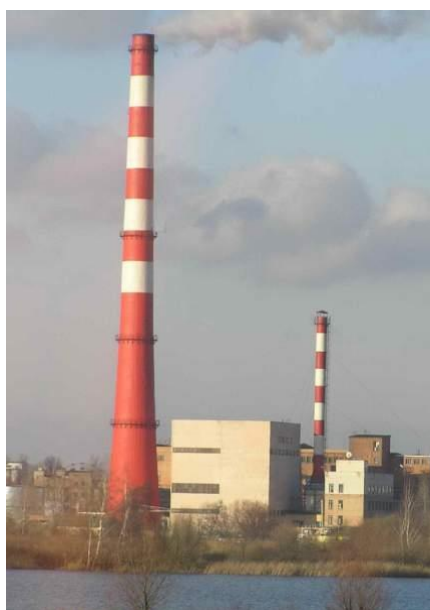
- ввода генерирующих мощностей на Берёзовской ГРЭС (энергоблок ст.№5 и ПГУ 427 МВт);
- вывода из эксплуатации энергоблоков ст.№1, № 6 Берёзовской ГРЭС;
- строительства ТЭЦ на МВТ в г. Лунинец;
- снижения потерь в тепловых и электрических сетях.



Административное здание Брестэнерго

Достижение поставленной цели будет обеспечено за счет:

- повышения коэффициента полезного использования энергоносителей на всех стадиях производства (преобразования), транспортировки и потребления, за счёт реконструкции основных фондов;
- увеличения в топливном балансе доли местных ТЭР, вторичных энергоресурсов, возобновляемых источников энергии.



Брестская ТЭЦ



Барановичская ТЭЦ

По РУП «Брестэнерго» на период до 2015 года планируется:

- Строительство ВЛ 330 кВ «Березовская ГРЭС-Россь»;
- Расширение ПС 330 кВ Барановичи (III очередь);
- Замена котлоагрегатов ст.№1 и №2 Брестской ТЭЦ;
- Строительство и реконструкция целого ряда ПС напряжением 110 кВ.

На период до 2020 года в планах предприятия:

- Строительство ВЛ 330 кВ «Березовская ГРЭС-Пинск-Микашевичи»;
- Реконструкция Брестской ТЭЦ. Замена турбины №4;
- Реконструкция Барановичской ТЭЦ. Замена турбины №3.

Развитие и модернизацию тепловых сетей РУП «Брестэнерго» планирует осуществлять в соответствии с основными положениями Концепции развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2020 года.

Для обеспечения тепловой энергией жилищного строительства, а также замены существующих тепловых сетей ежегодно предусматривается строительство и реконструкция тепловых сетей в необходимом объеме. Кроме этого, предусматривается реконструкция тепловой изоляции с применением высокоэффективных теплоизоляционных материалов.



Пружанская ТЭЦ



ТЭЦ на дровах г. Пинск

Ввод в 2014 году двух объектов на Березовской ГРЭС – это пятого энергоблока мощностью 240 МВт и нового энергоблока, построенного китайскими партнерами, мощностью 427 МВт позволит практически в 2 раза увеличить выработку энергии в Брестской области и полностью обеспечить потребность области в энергии и даже осуществить ее отдачу на общий энергетический рынок Республики. Оба объекта, вводимые в эксплуатацию имеют хорошие технико-экономические показатели и в значительной степени превышают по экономичности, замещаемое оборудование Березовской ГРЭС.

*(Справочно: существующие энергоблоки Березовской ГРЭС имеют удельные расходы условного топлива на уровне 324-350 г/кВтч; вводимые же объекты имеют следующие показатели: 5-ый энергоблок - порядка 270 г/кВт ч, а 7-ой энергоблок ПГУ 427МВт – 232,2 г/кВтч)*

Можно отметить то, что после сдачи объектов в эксплуатацию ежегодная экономия импортируемого природного газа составит более 150 тыс. т.у.т.

В натуральном топливе эта величина будет более 172,5 млн. м<sup>3</sup> газа, что при существующей цене на газ для электроэнергетики составит более 35 млн. долл. США ежегодной экономии.



Специалисты нашего предприятия, которые сегодня работают в энергосистеме, обладают достаточным уровнем знаний, стремлением к их повышению, интеллектом – всем необходимым, для того чтобы решать непростые задачи развития отрасли.



Учебный полигон

Кредо профессиональной политики РУП «Брестэнерго»: дойти до каждого потребителя, обеспечить надежное и качественное снабжение тепловой и электрической энергией, составить здоровую конкуренцию на энергетическом рынке Республики Беларусь.

*[тел. 80162-27-14-60, zubar@brestenergo.by]*

**Северянин В.С.**

### **ЭФФЕКТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА – ПЕРВООСНОВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Брестский государственный технический университет, профессор кафедры теплогазоснабжения и вентиляции, доктор технических наук, профессор*

#### *Введение*

Энергетика – отрасль промышленности, потребляющая определённый вид энергии (химическая энергия топлив, кинетическая энергия движений, лучистая электромагнитных волн и т.д.) и вырабатывающая другой для использования (в основном электроэнергия и теплота).

Определение энергетической безопасности в некоторой степени субъективно – для физика, экономиста, технического работника, обывателя имеет свои нюансы, но достаточно представить себе полное и даже частичное отключение потребителя от энергопитания, и никакого определения не потребуется.

Несмотря на многовековое стремление к реализации «бесплатных» всегда имеющихся под рукой в той или иной степени источников энергии, которые в должной мере удовлетворили бы потребности в энергии, несмотря на заверения в том, что такое время вот-вот наступит, несмотря на многочисленные разработки и изобретения в этой области, внимательный и беспристрастный анализ показывает, что мы даже асимптотически не приближаемся к решению проблем энергетического

благополучия таким путём. Безусловно, имеются определённые сложности и преграды – термодинамические, технологические, экономические, экологические, да и ряд субъективных факторов, которые обуславливают научно-техническое продвижение в этом направлении. Особенно следует это учитывать в условиях стеснённого финансирования экономики вообще.

### *Особенности современной энергетики*

Развитие общества обусловлено техническим прогрессом, который, в свою очередь, является проявлением энергопроизводства и энергопотребления. Энергетика – это промышленное использование физических законов с целью удовлетворения определённых потребностей человека. Взаимодействие таких сфер и объектов как ресурсы, промышленность, коммунальное и сельское хозяйство, окружающее пространство сопровождается, согласно всеобъемлющему закону термодинамики, такими неблагоприятными последствиями для потребляющего субъекта (человеческое общество) как отбросы, отходы, ненужные вещества и обстоятельства, поступающие в среду обитания. О некоторых из них (мусор, химические отравления, «парниковый эффект», различные загрязнения, шум, радиация, шлейф негативных проявлений вспомогательных и сопутствующих производств) достаточно много говорится в научно-технической литературе, ведутся соответствующие исследования и принимаются меры, однако необходимо отметить некоторые другие факторы, не имеющие широкого отражения в учёном мире.

Тепловое загрязнение окружающей среды – это не столько «парниковый эффект» выброса «теплоизолирующих» газов – продуктов сгорания топлив и разложения органических остатков (это в основном  $\text{CO}_2$  и  $\text{CH}_4$  и другие трёх- и выше атомные газы), сколько отвод части низкотемпературной теплоты из термического цикла энергоустановок, например, тепловой КПД (коэффициент полезного действия) современных ТЭС (тепловых электростанций, производящих около 80% мировой электроэнергии) составляет максимум 30-40%, т.е. около 60% исходного тепла, полученного при сжигании топлива, выбрасывается (в основном через конденсаторы турбин) в окружающую среду (это – действие II закона термодинамики!). Тепловой КПД АЭС (бурно развивающейся ядерной энергетики) несколько ниже, порядка 20% (это объясняется особенностью работы материала в ядерных реакторах). Почему всё-таки ядерная энергетика сейчас приоритетна? Потому, что расход ядерного топлива в тысячи раз меньше, чем органического, для выработки того же количества энергии. Понятие КПД возникло и широко используется как раз для оценки расхода топлива. Таким образом, мировая энергетика – мощный источник теплового загрязнения окружающей среды. Следует изыскивать способы снижения этого влияния. Например, можно усилить тепловое излучение планеты в космос (идеи, предложения имеются).

Энергопотребляющим объектом являются системы теплоснабжения, отопления, кондиционирование. Важно отметить, что они действуют при условиях, когда имеется разность температур внутри обслуживаемого пункта и окружающей среды. Поэтому всегда есть выход теплоты наружу, это законы теплообмена. Неуместны поэтому высказывания: «мы греем улицу». Такое тепловое загрязнение окружающей среды ярко проявляется для арктических строений: приходится возводить их на сваях. Тепловой поток в виде тепловых потерь зависит от теплозащитных свойств ограждений и других технических мероприятий, но он никогда не равен нулю, как и тепловые сбросы электростанций.

Фототермия, фотогальваника, геотермия и др., являясь вспомогательной энергетикой, незначительной по объёму производимой энергии, обладают в принципе теми же качествами.

Ветро и гидроэнергетика – это энергетические преобразования на основе энергии Солнца, имеют энергетические отходы в виде материальных потоков после ветро- и гидроустановок, потери через перерасчёт можно приравнять к тепловым.

Более внимательного отношения заслуживает также факт интенсивного расходования человеческой цивилизацией кислорода атмосферы планеты. Только на сжигание органического топлива в мире потребляется примерно  $10^{10}$  тонн в год кислорода. При общей массе атмосферы  $5 \cdot 10^{15}$  тонн кислорода в ней содержится в среднем 20%, т.е.  $10^{15}$  тонн. Казалось бы, имеем необъятное количество ценного ресурса, хватит на века. Но надо иметь в виду следующее.

На сжигание, например, углерода требуется:  $C+O_2$ , т.е.  $12+32 = 44$  (кг), почти в 3 раза больше кислорода, чем исходного топлива; водорода  $2H_2+O_2=2H_2O$ , т.е.  $4+32=36$  (кг) – в 8 раз больше, и т.д. Оказывается, только эта сфера промышленности потребляет не столько топлива, сколько кислорода. Мы всё время говорим об экономии топлива, хотя запасы его на Земле огромны: только угля при нынешнем потреблении хватит более, чем на 1000 лет; все разговоры об «исчерпаемости» нефти и газа – лозунги монополистов. Всё время открываются новые месторождения, новые виды углеродного топлива (только метангидрата больше, чем все известные горючие запасы). Об экономии кислорода общественность и не задумывается.

Источник кислорода на Земле – это в основном фотосинтез растений:  $6CO_2+6H_2O + h\nu$ , хлорофилл  $\rightarrow C_6H_{12}O_6+6O_2$ , т.е. его меньше по массе, чем исходного  $CO_2$ . Общая «выработка» кислорода растениями на Земле составляет 200 млрд тонн в год, и это условие биологической эволюции. По приведённым цифрам видно, что только техническое сжигание забирает порядка 5% этого кислорода в год, вполне ощутимая величина. Техническое производство кислорода (ректификация, электролиз  $H_2O$  и др.) очень энергозатратно и невозобновляемо.

### *Энергетические источники Республики Беларусь*

Географические и геологические особенности территории Республики Беларусь:

– расположение в центре материка, вдали от погодообразующих водяных масс, поэтому характер движения воздушных объёмов подчинён не таким постоянным явлениям как пассаты, муссоны, а вихревым циклонам и антициклонам, причём в последних воздушные массы малоподвижны, а циклоны с интенсивным вращением, траектории которых запад-восток, приходят с Атлантики ослабленными (за редким исключением). Этот ресурс непостоянен по величине, времени, расположению;

– широтное место на Земле приводит к солнечной инсоляции, которая зависит от суточных, сезонных факторов и, в особенности, от оптического состояния атмосферы. При солнечной постоянной  $1380 \text{ Вт/м}^2$  (уровень лучистой энергии на радиусе орбиты Земли) усреднённый энергопоток у нас всего  $0,5 \text{ кВт/м}^2$ ;

– геотермальная энергия (теплота недр Земли) характеризуется геотермическим шагом или геотермическим градиентом (повышение температуры на единицу углубления), равном  $30^\circ\text{C/км}$ , т.е. усреднённым по Земле (в некоторых странах заметно больше). Кроме того, единственный теплоноситель – термальные воды – находятся в РБ на существенной глубине, ближе всего – в Брестской области

(более 1 км). Этот энергоноситель, как правило, имеет минерализацию, затрудняющую использование;

- геологическое развитие поверхности и недр привело к незначительному образованию горючих ископаемых (сланцы, бурый уголь, нефть), однако имеется большой потенциал в виде залежей, например, калийных солей;

- климатические условия обеспечили развитие растительного покрова – развивающегося (леса) и законсервированного (торф);

- равнинный ландшафт обуславливает незначительный гидравлический потенциал, к тому же реки верхнего и среднего течения – с относительно небольшим расходом, водотоки низкопотенциальны.

Экономические особенности:

- транзитный тип как естественных энергетических потоков (ветер, течения), так и антропогенных (газо-, нефтепроводов, линий электропередач, транспортные артерии);

- большой потенциал вторичных энергоресурсов (наличие многочисленных отходов, низкая эффективность энергопроизводителей и энергопотребителей) и энергосбережения;

- исторически сложившийся высокообразованный инженерный корпус, способный решать сложные практические задачи.

Исходя из изложенного, можно назвать применимыми в Беларуси с различной степенью эффективности следующие возобновляющиеся энергоресурсы:

- освоенные мировой практикой – ветер, Солнце, течения, биологические запасы, геотермия;

- перспективные – химические, осмотические, электростатические и др. явления.

Под эффективностью следует понимать в общем смысле соотношение полезного эффекта (электроэнергия, теплота, материальный продукт, определённое действие) и всех затрат на достижение этого эффекта. При длительном производстве эффекта вводится также понятие «срок окупаемости». Для характеристики звеньев производственной цепи используются такие параметры, как коэффициент полезного действия – КПД. Для энергетического оборудования – это отношение выработанной энергии к подведённой из внешнего ресурса (топливо, кинетическая энергия воды или воздуха, лучистая энергия и т.д.). КПД энергетических котлов более 90%, ветроустановки – 30-40%, ядерных – 20-30%. Но капитальные (оборудование, строительство) затраты и текущие (зарплата, обслуживание и т.д.) существенно влияют на общую эффективность.

Ознакомление и анализ известных ВИЭ (возобновляющихся источников энергии) показывает их невысокую как энергетическую, так и общеэкономическую эффективность для условий Беларуси. Их распространение в мире обусловлено экологическими достоинствами, практической неисчерпаемостью, доступностью. Но мало говорят о больших затратах для их использования. Возникло субъективное мнение о бесплатном, даровом энергоисточнике. И стала ощущаться навязчивая идея альтернативности ВИЭ вплоть до отказа от традиционной энергетики, и особенно – ядерной. Однако следует специалистам – энергетикам и экономистам, физикам и конструкторам, экологами и политологами твёрдо убеждать общественность и руководство в необходимости ядерной энергетики для современной Беларуси.

Факторы, препятствующие широкому использованию ВИЭ в РБ, следующие:

а) Всем ВИЭ присущи недостатки, проявляющиеся особенно в Беларуси, это: малая плотность энергии, низкая удельная мощность энергоисточников, непостоянство во времени, зависимость от погоды.

б) Негарантированное поступление энергии потребителям вынуждает дополнять энергоустановки аккумулялирующими устройствами или дублирующими энергопроизводителями на традиционных энергоисточниках, это увеличивает капитальные вложения, снижает экономичность. Кроме этого, малое число часов использования в году усиливает технико-экономические недостатки.

в) Несмотря на экологические преимущества ВИЭ, энергетику на их основе нельзя считать абсолютно чистой. Низкочастотный шум и вибрации, тепловое загрязнение окружающей среды, технологические выбросы, угнетающее действие на животный мир, вредности, сопровождающие изготовление материальной части, обо всём этом нельзя забывать.

г) Общая нехватка средств – финансовых, материальных, организационных, субъективное отторжение нового, часто неоправданное приглашение заграничного, подавляющего инициативу отечественного, боязнь венчурных проектов.

В СМИ много победных репортажей о пуске ветровых, солнечных, термальных установок в мире и у нас. Однако информация о последующей их работе практически отсутствует. Роторную ВЭУ в РБ в свое время демонстрировали президенту. Да, ротор с конусными насадками, реализующими эффект Магнуса, вращался, но выработанная электроэнергия была слишком мала (технический разбор выходит за рамки настоящей статьи). Много внедрено установок с гелиоколлекторами китайского производства, но благодарных слов от производителей не слышно. В Бресте на льготных финансовых условиях итальянской фирмой на одной из автозаправочных станций несколько лет назад была установлена ветроэнергоустановка проектной мощностью 20 кВт. Жители иногда любовались видом вращающихся лопастей. Но однажды ВЭУ исчезла. Объяснение в газетах («Заря» от 01.09.11) было такое: Установка более подходит для удалённого подсобного хозяйства по экономическим соображениям. Несколько лет назад было объявлено о создании ветропарка на возвышенности у г. Дзержинска, в ветровом коридоре. Немного времени спустя было сказано об отмене такого решения из-за близкорасположенного военного аэродрома. Нужно напомнить такой факт: экономически целесообразны ВЭУ при скорости ветра более 6 м/сек (оптимально 8...15 м/сек), а среднестатистическая скорость ветра в РБ составляет 4 м/сек (поэтому ведутся поиски «ветровых коридоров»). Брестская геотермальная установка в тепличном хозяйстве «Берестье» едва оправдывает себя (прорабатывается вариант продажи воды для повышения эффективности).

Несколько частных фирм изготавливают из импортных средств заготовки для солнечных батарей для заграничных заказчиков. Эти и многие аналогичные примеры вовсе не означают требование отказа от ВИЭ. Только нужно изменить акценты по их назначению, разработке, изготовлению, использованию.

Важный вопрос – кому сейчас нужны установки с ВИЭ. Если говорить об электроснабжении, то Республика Беларусь, имея с запасом электрогенерирующие мощности, развитую густую сеть электропередач, должна централизованно обеспечивать крупных электропотребителей электроэнергией соответствующего качества по напряжению и частоте. Другое дело – энергооборудование физически и морально устарело, требует совершенствования. Низкий энергетический КПД, сниженная надёжность, перерасход топлива лишние раз указывают на необходимость становления и развития в стране ядерной энергетики. Она является основой

энергетической безопасности государства, гарантом энергетического благополучия населения. При соблюдении требований энергосбережения большая энергетика не нуждается в ВИЭ. Комбинированное производство электричества и теплоты решает проблемы при централизованном энергообеспечении крупных промышленных, коммунальных, бытовых и др. объектов.

#### *Заключение*

Учитывая особенности экономического состояния Беларуси, которое является устойчивым, но не допускающим расточительности, энергетический и экономический уровень ВИЭ, которыми располагает республика, политические, территориальные, промышленные, кадровые возможности государства и частного предпринимательства, можно высказать следующие выводы:

1. Лозунги об истощении традиционных энергоресурсов – блеф, распространяемый заинтересованными субъектами. Другое дело – их использование, с экономической, экологической, практической точек зрения. Их замена ВИЭ должна быть обоснована с учётом многих обстоятельств, но целиком альтернативной они в настоящее время быть не могут, особенно это касается Беларуси.

2. Для большой энергетики ВИЭ не могут быть базовым ресурсом из-за ряда их недостатков, часто проявляющихся в Беларуси. Кроме того, в данном применении капитальные и текущие затраты слишком велики.

3. Приоритеты в развитии энергетики Беларуси должны быть представлены следующим ранжиром:

- *ядерная энергетика;*
- *энергосбережение* (правильнее – энергоэффективность) в традиционной энергетике и в потребляющем комплексе;
- *энергетика на ВИЭ* для удовлетворения маломощных потребителей или отдачей энергии в общую сеть;
- *автономные аппараты на ВИЭ* как дублёры обычных энергогенераторов и для различных частных технологий.

**Потолков Ю.В.**

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ПРАВСТВЕННАЯ ТРАДИЦИЯ БГТУ**

*Брестский государственный технический университет*

Проблема энергосбережения, понятно не только техническая, но и гуманитарная. Сколько тревожных испытаний стоит перед современным человечеством! Парниковый эффект и связанные с ним изменения климата; озоновые дыры и многое другое. И каждый (не кто-то рядом, а именно я, именно ты, он, она) и созидает эти испытания, и пытается бороться с ними. Когда думаешь о необходимости энергосбережения, вспоминается не раз звучавшая мысль о том, что вселенная может восприниматься как единое стихотворение гениальнейшего поэта, результат его творческой энергии. Наше дело, дело людей – только прислушиваться к ритмам этого стихотворения и произносить их во имя сохранения человечества.

Энергосбережение – это движение к душевной гармонии это подыскивание своих человеческих рифм к всевышнему стихотворению о котором сказано выше.

То есть разработка вопросов энергетической безопасности требует ответа на вопрос: о какой энергии приоритетно идёт речь? Об энергии, производимой механизмами, или о внутренней энергии людей, руководящих этими механизмами? Энергетическая - безопасность это приоритетно проблема морально-этическая или же научно-техническая? Какой из этих видов энергии ведущий, а какой – ведомый? От ответа на этот вопрос зависит система приоритетных мероприятий по обеспечению энергетической безопасности. Ответ, о котором речь, не может быть словесно - декларативным. Он содержится в социально - нравственной практике личности и окружающего её коллектива.

Данное сообщение основано на материалах, над созданием которых я работаю в настоящее время. Это книга очерков о преподавателях БрГТУ. В ней развивается идея энергетической безопасности, основанная на утверждении первенства энергии субъективной над энергией объективной. В соответствии с этим предметом изображения в ней стал - нравственный смысл научной, педагогической и общественной деятельности каждого отдельного из представленных в очерках наших коллег. Если учесть, что слово «энергия» переводится как «деятельность», то очевидно: в книге предпринята попытка через постижение индивидуальной деятельности постичь общее нравственное усилие – то есть осмыслить БрГТУ как феномен моральной энергии.

В работе над книгой мне важно изучить те этические традиции нашего университета, которые эту энергию сохраняют и защищают. Своеобразие очерков состоит в том, что доказательной базой в нём служат фрагменты из произведений литературы. Такое сюжетное решение не случайно: на мой взгляд, единственно художественные образы в силах воплотить гуманистическую сущность бытия.

*Главная этическая традиция БрГТУ – сохранение, развитие и защита духовной энергии университета.* Все те, кто многие годы продуктивно и патриотично трудятся на ниве науки и преподавания, или же только вступают на университетскую стезю, получают широкое поле для проявления своих творческих возможностей. Как будто именно о такой моральной ситуации в Брестском техническом университете написаны слова известной песни:

На верность проверяются таланты.  
Нам есть за что судьбу благодарить,  
Мы преданы единственной команде,  
Команде, без которой нам не жить.

Преподаватели и сотрудники БрГТУ лелеют свой вуз как родное дитя. Давние студенты, которые высадили первые деревья нынешней рощи, в с высочайшим пиэтетом как о легенде, говорят о тех, кто принимал их на учёбу, а после ставил на крыло.

За первопроходцами идут молодые. Они тоже проверяются на верность высоким идеалом науки и духовным традициям альма-матер. БрГТУ - университет династий в самом благородном понимании слова «династия».

Встречаясь с учёными университета я обнаруживаю в них единое общее для каждого качество – необычайную скромность в оценке собственных достижений. Невольно вспомнилось стихотворение Б.Пастернака:

Быть знаменитым некрасиво.  
Не это поднимает ввысь.  
Не надо заводить архива,

Над рукописями трястись.  
Цель творчества – самоотдача,  
А не шумиха, а успех  
Позорно, ничего не знача,  
Быть притчей на устах у всех.

И чем сдержаннее говорил о себе тот или иной из коллег, тем ярче проявлялось в его реальной деятельности высокое творческое начало, которое по сути своей приближалась к тому Всевышнему творению, участником и свидетелем которого является человечество. Значимость созданного и создаваемого в БрГТУ не может не вызывать поклонения и признания. Скромные творцы удивительных изобретений трудятся, как говорил поэт Максимилиан Волошин, во имя того,

*Чтоб выплавить из мира  
Необходимости и разума  
Вселенную Свободы и Любви...*

Учёные здесь именно такой выплавкой и занимаются. И разве не в этом их величие? Разве деятельность людей БрГТУ не являет собою высокого примера сбережения и продуцирования спасительной энергии души? Природа беззащитна. Удивительны строки:

*Заповедный напев, заповедная даль,  
Свет хрустальной зари, свет над миром встающий,  
Мне понятна твоя вековая печаль,  
Беловежская пуца, Беловежская пуца.*

Вековую печаль природы БрГТУ чувствует и понимает. В этом понимании состоит о ещё одно энергоёмкое качество нашего вуза - практический ежедневный, немногословный патриотизм, понятый как неустанный труд изобретателей. преподавателей. во спасение человечества. Каждое научно-техническое решение – это конечно же, высокая концентрация духовного. Энергосбережение – это обязательно и только энергосозидание. В ином случае никакого сбережения не получится. Мы учим юных. А здесь одно правило - как сказано в песне из кинофильма «Офицеры»:

*И мальчишкам нельзя  
Ни солгать, ни обмануть.  
Ни с пути свернуть.*

А путь один – воспитывай в себе энергию человечности и сберегай её. Всё остальное – приложится.

**Черников И.А.**

## **ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Брестский государственный технический университет, доцент кафедры  
теплогазоснабжения и вентиляции*

Республика Беларусь относится к странам с низкой обеспеченность собственными энергоресурсами (более 90% топливных ресурсов вынуждена импортировать).



Сегодня Беларусь занимает одно из последних мест по экономическим и энергетическим показателям среди стран с аналогичными климатическими условиями.

Одной из наиболее важных и сложных проблем электроэнергетики является старение основного оборудования электростанций. В настоящее время 60 % оборудования практически выработало свой технический ресурс, работоспособность его поддерживается за счет ремонтов, объемы которых ежегодно возрастают. Согласно оценкам специалистов, в 2000 г. около половины электростанций нашей страны выработали свой ресурс, к 2012 г. необходимо будет заменить порядка 80 % установленных мощностей. Следовательно, требуется широкомасштабное техническое перевооружение отрасли с использованием передовых технологий. Расчеты стоимости полной реконструкции всей энергосистемы Беларуси никогда не производились. Ориентировочно эти расходы могут быть измерены суммой от 5 до 80 млрд. дол. США. Проведенные исследования показали, что простая замена оборудования и продление ресурса энергоблоков не самый дешевый способ. Специалисты пришли к выводу, что наиболее выгодной является модернизация и реконструкция существующих электростанций и котельных путем внедрения современных газотурбинных и парогазовых установок с более высоким КПД.

Эффективность и надежность теплоснабжения также является одной из проблем, так как на него приходится более половины топливопотребления, значительные материальные и трудовые ресурсы. Острейшими проблемами отрасли остаются сегодня неплатежи потребителей за использованную электрическую и тепловую энергию, перекрестное субсидирование, при котором промышленные предприятия вынуждены оплачивать полученную энергию по повышенным тарифам, компенсируя оплату льготных потребителей, в основном населения. Таким образом, при перекрестном субсидировании промышленные предприятия оплачивают потребление электроэнергии населением и неплатежи за электроэнергию. Это вызывает увеличение себестоимости промышленной продукции республики, что негативно влияет на ее конкурентоспособность на внешнем рынке, отказ промышленных потребителей от услуг централизованного теплоснабжения и строительство собственных источников промышленными предприятиями, что в итоге ведет к перерасходу топлива в целом по республике.

В настоящее время основными проблемами, ослабляющими энергетическую безопасность республики, являются:

- низкая обеспеченность собственными ТЭР (исходя из природных, географических и метеорологических условий республики Беларусь вынуждена закупать более 90 % ТЭР);
- большие затраты на импортируемые энергоресурсы (около половины госбюджета);
- высокая доля природного газа в ТЭБ страны (меньше затрат, меньше потерь);
- высокая степень износа основных фондов в ТЭК страны (энергопотребление на единицу продукции в 3 раза выше, чем на западе);
- импорт ТЭР преимущественно из одной страны (России);
- дефицит инвестиций в ТЭК страны (по ряду причин вопрос политизации);
- высокая энергоемкость промышленности республики (бурное развитие промышленности не соответствует развитию энергетики).
- нехватка электрической энергии (после событий в Чернобыле 93 ядерных энергоблока введены в эксплуатацию, 36 заложено новых).

**Бодак А.Ю.**

## **БЕРЁЗОВСКАЯ ГРЭС: НАЧАЛО БОЛЬШОГО ПУТИ**

*Брестский государственный университет им. А.С.Пушкина, доцент кафедры всеобщей истории, кандидат исторических наук, доцент*

Грамотно функционирующая энергетическая система является кровеносной системой экономики любого государства. Бурное развитие промышленности и сельского хозяйства БССР в 1950–1960-е гг. потребовало коренного переустройства всей энергетической отрасли республики. Финальным аккордом создания мощной белорусской энергосистемы могло стать создание самой мощной на конец 1950-х гг. в БССР – Василевичской ГРЭС. Здесь первый ток был дан уже в конце 1958 г. [11, с. 95] и пошёл в восточные и юго-восточные районы республики. Однако единой энергосистемы республики ещё не существовало. В этом смысле будущая Берёзовская ГРЭС должна была стать решающим звеном, замыкающим единую энергосистему БССР.

Решение о строительстве ГРЭС было принято руководством партии и страны в июле 1957 г. 1 марта 1958 г. приказом по управлению энергетикой Совнархоза БССР начались первые проектные работы [9, с. 2]. Первым директором станции (1958–1969 гг.) был назначен В.М. Глинский. В его команду вошли и.о. главного инженера С. Фридман, инженер М. Попко и др. Идея объединения всех электростанций в одно кольцо начала приобретать конкретные очертания [1, с. 2]. Линия электропередач длиной в 260 км. до Минска не только создавала это кольцо, но и способствовала объединению БССР с энергосистемой европейской части СССР.

Проектирование ГРЭС было поручено Львовскому отделению института «Теплоэлектропроект». Его специалисты предложили использование на будущей станции энергоблоков с турбинами мощностью в 150 мВт. Харьковского турбогенераторного завода (самыми мощными на то время). Практика показала правильность этого решения. По проекту требовалось построить сначала 3 таких блока, затем – ещё 3. С введением в 1967 г. 6-го энергоблока ГРЭС стала лидером белорусской энергетикой. Проектная мощность в 920 тыс. кВт. превысила мощность белорусской энергосистемы.

В качестве топливной базы предполагалось использование природного газа Дашавского месторождения, но с ограничением его поставок с 1964 г. станция впоследствии перешла на уголь из Донбасса и Львовско-Волынского бассейна.

Объём предстоявших строительных работ впечатлял: необходимо было перелопатить 7 млн. кубометров грунта в условиях болотистой местности. Поэтому пионерами стройки были геологи. Геологическая экспедиция во главе с И. Лещенко прошупала каждый квадратный метр территории стройки с помощью 8-метрового бура и составила гидрологическое описание территории даже на несколько месяцев раньше назначенного срока [7, с. 2–3].

Для 12-километровой железнодорожной ветки к месту стройки и автострады следовало перевернуть ещё полмиллиона кубометров грунта [8, с. 2]. На строительстве предполагалось использовать 150 тыс. т. металла, 80 тыс. т. бетона. Изначально здесь использовалось 11 экскаваторов, 1 земснаряд, 45 кранов, 10 транспортёров, 100 автомашин [13, с. 3].

Стройке помогала вся страна: Москва поставила трансформаторы, Урал – насосы и электроприборы, Подольск – котлы, Ленинград – генераторы, Харьков – турбины. Берёзовская ГРЭС весной 1958 г. была объявлена Всесоюзной ударной

комсомольской стройкой, и по призыву ЦК ВЛКСМ сюда поехала молодёжь со всей страны – одесские монтажники, специалисты, возводившие Братскую, Куйбышевскую, Мингечаурскую. электростанции. Всем классом приехали сюда выпускники Голынковской средней школы из-под Клецка [5, с. 1]. Имели место и курьёзные случаи, когда такие специалисты как экскаваторщики буквально удирали на строительство ГРЭС с других объектов республики [5, с. 1]. О психологической атмосфере, царившей на стройке, красноречиво говорит тот факт, что за время строительства аж до последнего энергоблока здесь не произошло НИ ОДНОГО серьёзного преступления.

Объект строительства впечатлял современников своими параметрами. Берёзовская ГРЭС должна была в 2,5 раза превзойти по мощности крупнейшую до того Василевичскую ГРЭС при экономии турбин в 37%. Станция впервые воздвигалась из сборного железобетона [3, с. 4], что предъявляло особые требования к качеству подъездных путей. Конструкции монтировались при помощи кранов грузоподъёмностью в 30 т. каждый и башенного крана в 75 т.

Место строительства представляло собой болотную глухомань. Сначала строители жили на квартирах в окрестных деревнях Маневичи, Хрисо, Ярцевичи, Пески. Осенью 1958 г. начались проливные дожди и лютый холод. Некоторые не выдерживали сложных условий [10, с. 3]. Но изначально было решено, что на данной стройке не будет вечных спутников строителей – времянок и бараков. Сразу начали строить жилой городок. Впоследствии на объекте появится бытовой корпус – лучший на подобных объектах республики [2, с. 3].

На станции Бронная гора была организована перевалочная база, куда стекались все виды строительных материалов. Оттуда к стройке прокладывали железнодорожную ветку и автотрассу. Строительством этих объектов руководил главный инженер Г. Селивончик. Уйму времени заняли работы по выторфовке болот и отсыпке дорожного полотна (руководитель – мастер Мошко). В мае 1958 г. 5 бригада Брестского стройкомбината «Белтрансстрой» отсыпала первые кубометры в полотно автодороги.

Монтаж котлов и турбин осуществляли монтажники треста «Южэнергомонтаж» из Одессы. Местные монтажники перенимали их опыт, в их числе бригадир И. Лёвкин [4, с. 1–2]. Бетон в фундамент главного корпуса укладывала бригада И. Воротницкого.

Будущая ГРЭС требовала огромное количество воды, и земснаряд прорыл канал к Белому озеру (специалист – багермастер Ю. Савилов). Для земснаряда монтажники бригады В.Щербины проложили кабельную линию. В процессе строительства рабочие применяли передовые методы организации труда, в частности, в апреле 1960 г. перешли на хозрасчёт, что позволило резко сократить расход стройматериалов. На стройке царил подлинный энтузиазм – строители перевыполняли дневные нормы на 170-180% [6, с. 4].

*Динамика строительства выглядела следующим образом:*

- май 1958 г. – начало строительства железнодорожной ветки и автострады.
- февраль 1960 г. – монтаж первой дымовой трубы станции высотой 100 м. и мощный башенный кран для сборки главного корпуса. Под главный корпус станции вырыт котлован.
- апрель 1960 г. – началось бетонирование котлована.
- февраль 1961 г. – установлена первая колонна главного корпуса и завершили работы по сооружению системы механического

водоснабжения ГРЭС – прорыты два канала от озера Белое к промышленной площадке. В то же время начат монтаж здания главного корпуса и турбогенератора.

- июнь 1961 г. – начался монтаж первого котла.
- июль 1961 г. – наступила очередь второго котла.
- октябрь 1961 г. – досрочно закрыт цилиндр низкого давления – самый ответственный узел турбогенератора.
- 13 декабря 1961 г. – зажжён котёл № 1, начались испытания первой турбины.
- 29 декабря 1961 г. – в 1 час 48 минут Берёзовская ГРЭС дала первый ток.

Таких темпов строительства белорусская энергетика ещё не знала – от установки первой колонны до пуска блока прошло 10 месяцев. За два с половиной года стройки было вынуто 12,6 млн. кубометров грунта, уложено 44 тыс. кубометров бетона, построены подъездные коммуникации, смонтированы 31 тыс. кубометров сборных железобетонных конструкций, 1,3 тыс. тонн металлоконструкций, 8,2 тыс. тонн технологического оборудования.

Станция стала снабжать током не только БССР, но и северо-западные районы РСФСР, и даже соседнюю Польшу. За сутки использовалось более 130 железнодорожных большегрузных вагонов угля при разгрузке одного вагона в 3–5 минут. Вода для охлаждения отработанного пара доставлялась из озера Белое, при этом оно фактически полностью перекачивалось в течение года 60 раз.

Итогом первых лет строительства Берёзовской ГРЭС стало создание единой энергосистемы БССР, что накладывает отпечаток и на современное развитие Республики Беларусь, в немалой степени содействуя её частичному энергетическому суверенитету.

#### *Литература:*

1. Буйнейшая ў Беларусі // Чырвоная змена. – 1958. – 13 мая. – С. 2.
2. Валодзін, В. Месца ў жыцці / В. Валодзін // Звезда. – 1958. – 28 лістапада. – С.3.
3. Волкодаев, П. Огни семилетки / П. Волкодаев // Советская отчизна. – 1959. – №3. – С. 3–16.
4. Дадзіомаў, В. А мы – мантажнікі – вышыннікі / В. Дадзіомаў // Літаратура і мастацтва. – 1961. – 30 чэрвеня. – С. 1–2.
5. Додиомов, В. Гигант становится на ноги // В. Додиомов // Литературная газета. – 1961. – 30 декабря. – С. 1.
6. Людзі вялікай будоўлі // Звезда. – 1959. – 7 красавіка. – С. 4.
7. Мельников, В. Белорусский электрогигант / В. Мельников // Знамя юности. – 1958. – 15 июля. – С. 2–3.
8. Начало Берёзовской ГРЭС // Знамя юности. – 1958. – 18 ноября. – С. 2.
9. Пятидесятилетний юбилей // Маяк. – 2011. – 21 декабря. – С. 2.
10. Рудницкая, Л. Это наша с тобой биография / Л. Рудницкая // Маяк коммунизма. – 1988. – 12 мая. – С. 3.
11. Хадкевіч, Т. Мая Беларусь / Т. Хадкевіч. – Мінск, 1968. – 176 с.
12. Цімошак, М. На ударной комсомольской / М. Цімошак, Э. Чэчка // Беларусь. – 1969. – № 12. – С. 3.
13. Ярошенко, А. Западный электроград / А. Ярошенко // Советская Белоруссия. – 1958. – 5 ноября. – С. 3.

**Галимова Н.П.**

## **ИЗ ИСТОРИИ БРЕСТСКИХ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ (НАЧАЛО XXI В)**

*Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина*

В начале XXI в. в Брестских тепловых сетях удалось создать хорошую команду руководителей и исполнителей, организовать в филиале работу по улучшению обслуживания граждан по принципу «одного окна». На информационных стендах разместили все необходимые сведения по вопросам заключения, исполнения и расчетов по договорам теплоснабжения. Создали все условия для упрощенной процедуры заключения договоров на теплоснабжение потребителей.

За 2005-2009 г.г. на Брестской ТЭЦ было выработано 290,234 млн. кВтч электрической энергии. Снижение выработки электроэнергии в 2007-2009 гг. было связано с проведением реконструкции ГРУ 6кВ и ГЩУ (2007-2008 гг.), реконструкции тепломагистралей (2007 г.), а также в связи с заменой турбогенератора АП-6 ст.№3 (2009 г.) на турбогенератор Р-12-3,4/0,1. В дальнейшем наблюдалась положительная динамика выработки электроэнергии. За 9 месяцев 2010 г. выработка электроэнергии составила 58,013 млн. кВтч, что составило 74 - 81% от выработки электроэнергии 2005-2006 гг. соответственно.

Снижение средней электрической нагрузки в межотопительный период 2006 г., 2007 г. привело к увеличению расхода электроэнергии на собственные нужды на выработку электроэнергии. Снижение отпуска тепла, а также сжигание мазута (особенно в 2009г.) привело к увеличению расхода электроэнергии на собственные нужды на отпуск тепла и увеличению удельного расхода топлива на отпуск тепловой энергии. Увеличение расхода электроэнергии на собственные нужды на отпуск тепла было связано также с тем, что в ходе реконструкции Брестской ТЭЦ в пято застройки попало помещение регулируемого электропривода сетевого насоса №1 «В». В мае 2009г. РЭП СЭН-1 «В» демонтировали. Была построена новая сетевая насосная установка. После ввода турбогенератора Р-12-3,4/0,1 в 2010г. наблюдалась положительная динамика увеличения выработки электроэнергии, и снижения нормируемых технико-экономических показателей.

За период с 2005 по 01.10.2010 гг. протяженность тепловых сетей, находящихся на балансе филиала РУП «Брестэнерго» Брестские тепловые сети, значительно увеличилась за счет принятия на баланс тепловых сетей от жилищно-коммунального хозяйства и других организаций, а также за счет вновь введенных тепловых сетей. Фактические данные представлены в таблице 1, а изменение протяженности тепловых сетей отражено на графиках.

Филиалом проводилась планомерная работа по снижению потерь в тепловых сетях. За 2005-2010 гг. в Брестских тепловых сетях проводилась значительная работа в области энергосбережения. Для снижения потерь ежегодно разрабатывались мероприятия по оптимизации схем теплоснабжения, в межотопительный период вывод в холодный резерв некоторых участков тепловых сетей и реконструкция тепловых сетей с заменой участков тепломагистралей на ПИ-трубопроводы.

За счет оптимизации схем теплоснабжения экономия тепловых потерь увеличилась с 857 Гкал в 2005 г. до 6088 Гкал в 2009 г., за 9 месяцев 2010 г. экономия составила 3238 Гкал. Экономия тепловых потерь по реконструкции зависела от ее объемов реконструируемых сетей. Значительный вклад в улучшение технико-экономических показателей и развитие производства вносили рабочие и инженерно-технические работники. На предприятии проводилась рационализаторская работа.

Таблица 1.

Год	Общая протяженность тепловых сетей, м	Протяженность тепловых сетей, принятых на баланс, м	Тепловые потери в сетях, принятых на баланс, Гкал	Фактические тепловые потери, Гкал
2004	94084		227	94041
2005	95197	1113	685	95258
2006	96890	1693	1006	100321
2007	102029	5139	2596	88451
2008	108315	6286	2976	91341
2009	118657	10342	3583	98849
9 мес. 2010	123891	5234	4433	78310



В целях повышения роли рационализаторов в решении задач по рациональному использованию сырья, топливно-энергетических ресурсов и роста производительности труда ежегодно подводились итоги, и проводился смотр-конкурс рационализаторской работы. Согласно приказу итоги конкурса подводились ко дню энергетика. Рационализаторы, занявшие призовые места в смотре-конкурсе награждались поощрительными премиями и призами.

Организация и осуществление производственного контроля за соблюдением требований безопасности на опасных производственных объектах проводится на основании Закона Республики Беларусь «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В филиале были разработаны и применяются:

- положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах;
- положение по организации и проведению ведомственного и производственного контроля за безопасной эксплуатацией объектов газораспределительной системы и газопотребления.

Ежегодно издаются приказы о назначении ответственных лиц по объектам Госпромнадзора.

В филиале были назначены: лицо ответственное за организацию производственного контроля за промышленной безопасностью на опасных производственных объектах, уполномоченное лицо по осуществлению производственного контроля за промышленной безопасностью на опасных производственных объектах. Ежемесячно в рамках Дней охраны труда проводятся проверки выполнения требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах, по обнаруженным нарушениям намечаются мероприятия.

В 2008г. на котлоагрегатах №3,4,5 Брестской ТЭЦ внедрили схему контроля герметичности отключающих устройств перед горелками и установка запально-защитных устройств горелок. Разработали и согласовали с Госпромнадзором график мероприятий по приведению объектов газопотребления ВРК-1, ВРК-2, ЮРК в соответствие с требованиями «Правил промышленной безопасности в области газоснабжения Республики Беларусь».

В Брестских тепловых сетях в эксплуатации находилось около 80 компьютеров, в т.ч. 4 сервера ЛВС. На обслуживании службы АСУ-СДТУ находились 2 локально-вычислительных сети. ПЭВМ управления и ТЭЦ имели выход в корпоративную энергосеть, работали с задачами, размещенными на Инфосервере РУП "Брестэнерго", также организовали передачу данных по протоколу FTP и электронной почте. Обеспечили выход в глобальную сеть Интернет.

Программно-информационный комплекс АСДУ "Буг" для сбора, архивирования и отображения актуальной информации о состоянии оборудования и режимам работы теплоисточников переведен на платформу ОС Windows и обеспечивает доступ к информации не только диспетчеру БТС, но и главному инженеру, начальникам технических служб. Оперативная информация по режимам и параметрам работы оборудования Брестской ТЭЦ передается в ДС РУП "Брестэнерго" в режиме реального времени с помощью специализированного программного обеспечения и выделенной линии связи. Связь с теплоисточниками организована по радиоканалу.

Завершено внедрение комплекса программ по сбыту тепловой энергии, включающего в себя ведение базы договоров с потребителями тепловой энергии, сбор и обработку показаний тепловых счетчиков с передачей данных в программу расчета, расчет теплопотребления безучетных абонентов, формирование платежных документов и отчетов, а также контроль производимой оплаты.

Начато внедрение программно-аппаратного комплекса по удаленному контролю за показаниями тепловых счетчиков, установленных у потребителей теплоэнергии, а также просмотра параметров приборов учета, установленных на жилых домах ЖРЭУ.

Обмен платежными документами с обслуживающим БПС-банком организован в электронном виде с помощью системы "Клиент-Банк". Данные по почтовым переводам передаются в РУП "Белпочта" по электронной почте, в требуемом формате для электронной обработки.

На основе Базы договоров с потребителями тепловой энергии разработана и внедрена программа электронной рассылки претензий о несвоевременной уплате за потребленную теплоэнергию, а также автоматизирован процесс выдачи предписаний на проведение гидравлических испытаний тепловых сетей.

Создана кадастровая карта зоны теплофикации Брестских тепловых сетей, на основе которой ведется оформление актов разграничения балансовой

принадлежности тепловых сетей, документов для согласования раскопок и др., ведется ее постоянное уточнение и дополнение.

В работе ГКиПК используется "АРМ Кадры", позволяющее вести базу данных о работниках филиала и формировать необходимые отчеты. Информация в Фонд социальной защиты населения передается в электронном виде с использованием цифровой подписи. Внедрена программа мониторинга здоровья сотрудников предприятия. Внедрена программа расчета выброса вредных веществ и расчета экологического налога.

Работа бухгалтеров и группы МТР организована с использованием современной системы бухучета "1С Бухгалтерия" версии 7.7. Установлена программа "Главбух-Инфо" с постоянно обновляющейся базой нормативных документов. Установлена и функционирует мини-АТС "Меридиан-11". Разработана программа для контроля за телефонными разговорами абонентов АТС Брестских ТС. На ЮРК и ВРК-2 совместно с филиалом «Энерготелеком» установлены и функционируют мини-АТС фирмы Siemens. В диспетчерской службе установлена карта г.Бреста с нанесенными тепломагистралями и тепловыми камерами. С помощью разработанного программного обеспечения диспетчер имеет возможность отображать состояние запорной арматуры. Ведется электронное оформление заявок на вывод оборудования в ремонт. Устаревшая система записи телефонных разговоров переговоров диспетчера БТС и начальника смены станции заменена на новую на базе ПЭВМ и телефонной станции Меридиан-11. Регистрация входящих/исходящих документов в приемной Брестских ТС ведется с помощью программы "Канцелярия". Внедрена система автоматизированного управления АСУ-ТП оборудованием ТЭЦ.

Таким образом, в начале XXI в. Брестские тепловые сети достигли определённых успехов по продвижению к новым высоким технологиям, к новому уровню производства, более высокому уровню жизни.

**Омельянюк А.М.**

### **ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА МИКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ В НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

*Заведующий кафедрой экономической теории Брестского государственного технического университета, к.э.н., доцент*

В настоящее время в научной среде, органах государственного управления и широких кругах общественности идет оживленная дискуссия, посвященная проблеме эффективного использования различных источников энергетических ресурсов. Активно обсуждаются различные подходы и альтернативные методы совершенствования стратегии энергетического обеспечения Республики Беларусь. Хотелось бы внести свою лепту в этот актуальный для нашей страны процесс.

Необходимо отметить, что такая устоявшаяся и часто используемая во вне научной среде категория как «издержки», в экономической науке имеет достаточно неоднородную трактовку и не имеет однозначного определения.



Исторически, классическая политическая экономия выделяла издержки связанные с воспроизводством авансированного капитала и труда. То есть затраты, связанные с оплатой сырья, материалов, энергии, амортизации и эксплуатации оборудования с одной стороны. И оплата затрат, связанных с наймом и оплатой труда работников. Эта классификация затрат легко используется в системе бухгалтерского и управленческого учета.

Неоклассическое направление экономической науки, которое в настоящий момент формирует основное направление (мейнстрим) современной экономической науки сформировало свой подход к дефиниции и идентификации издержек.

Экономическое понимание издержек в рамках данной доктрины базируется на проблеме ограниченности ресурсов и возможности их альтернативного использования. В связи с этим издержки – это *ЖЕРТВЫ* общества на альтернативный вид деятельности в виде расходования возобновляемых и не возобновляемых ресурсов этого самого общества.

Такое определение издержек заставляет каждого пользователя ресурсами задуматься, что использование данных ресурсов им делает невозможным их использование кем-либо другим, что подразумевает невозможность использования данных ресурсов обществом, то есть недопроизводство альтернативных благ данным обществом. Общее представление издержек в современной экономической науке представлено на рисунке 1.

*Экономические издержки* – это суммарные затраты связанные с производством, реализацией продукции и эффективным использованием ресурсов. [1]

Экономические издержки подразделяются на: явные (внешние, бухгалтерские) и неявные (внутренние). *Явные затраты* сопряжены с прямым расходованием денежных средств на оплату ресурсов не принадлежащих предприятию, это те затраты, которые можно измерить и включить в бухгалтерский баланс. *Неявные затраты* – это оплата ресурсов, принадлежащих фирме, и связанных с их наиболее эффективным использованием.

Неявные издержки представляют собой сумму альтернативных (вмененных) издержек, экстерналий и риска:

$$\text{Неяв. изд.} = \text{Альт. изд.} + \text{Экстерналии} + \text{Риск.}$$

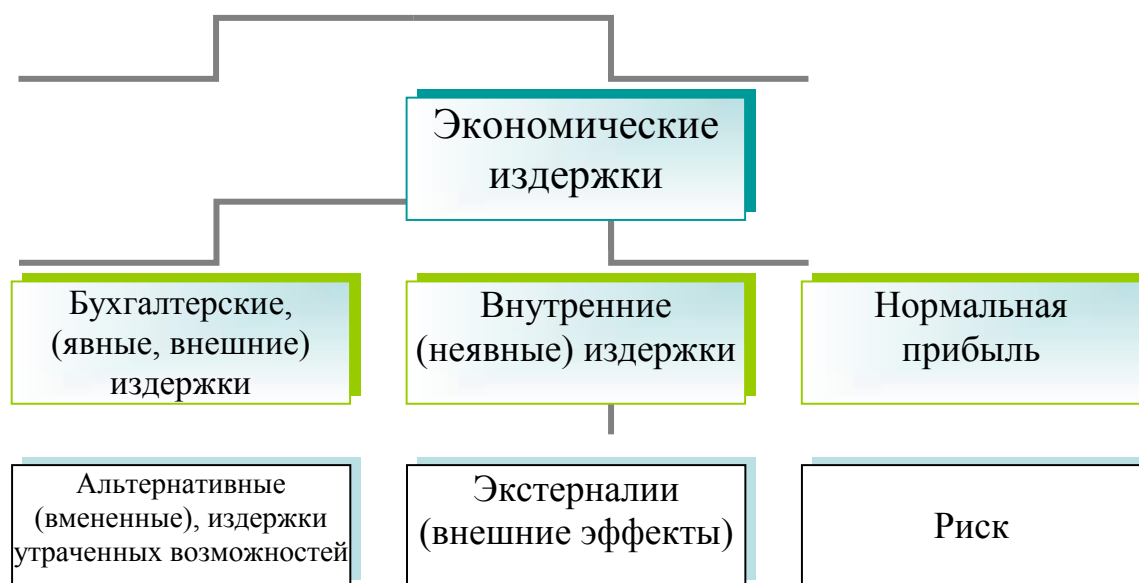


Рисунок 1. Общая структура издержек в современной экономической науке.

*Альтернативные издержки* – это доход от которого пришлось отказаться из-за выбора другой альтернативы производства (наиболее эффективное использование ресурсов). Очень часто в качестве альтернативных издержек используется доход от банковского депозита – банковский процент.

*Экстерналии (внешние эффекты)* – затраты, понесенные вследствие использования ресурсов предприятием, но им не оплачиваемые. Например, когда предприятие сбрасывает сточные воды в реку, но их не оплачивает – это будут отрицательными экстерналиями общества, природные ресурсы которого используются (расходуются), но не оплачиваются, а, значит, не восстанавливаются. Положительными экстерналиями является ситуация, когда деятельность компании приносит неоплачиваемую выгоду другим участникам.

Так, например, охлаждение агрегатов Березовской ГРЭС нагревает воду в каналах, используемых для этого охлаждения до относительно теплой круглогодично, что создает условия для создания на базе этих теплых каналов рыбхоза, в котором выводятся достаточно экзотические для наших широт теплолюбивые сорта рыбы. Рыбхоз получает положительные экстерналии (дополнительную прибыль) от деятельности другого субъекта хозяйствования.

*Риск* – это вероятность наступления негативного события, которое частично либо полностью лишит предприятие выручки. Выделяют рыночные, политические, природные и другие риски.

Риск в использовании ресурсов – это недополученный продукт (прибыль) от неполного, неэффективного, непредсказуемого состояния использования ресурсов. Как правило, этот процесс носит характер непреодолимой, с точки зрения пользователя, внешней силы.

*Нормальная прибыль* – это минимальный размер прибыли, который удерживает производителя в данной отрасли либо использования данного ресурса. При условии, если прибыль ниже данного уровня предприниматель прекратит производство данного продукта, перейдет в другую отрасль производства либо перестанет использовать данный ресурс.

Общие (явные) издержки, их также называют *бухгалтерские* издержки, затраты которые предприятие несет в процессе производства, которые можно рассчитать явным способом, и которые отражаются в бухгалтерском балансе.

Эта структура и форма классификации издержек использования ресурсов характеризует современное ведущее направление экономической мысли – мейнстрим.

Однако существуют также альтернативные подходы к классификации и систематизации такого рода издержек. В рамках предмета данной научной работы интерес представляет такой раздел современной экономической науки, как институциональная теория, одним из элементов проблемного поля которой стало измерение транзакционных издержек.

Трансакция – это не обмен товарами, а отчуждение и присвоение прав собственности на товары услуги и ресурсы [2].

Транзакционные издержки состоят из издержек оценки полезных свойств объекта обмена и издержек обеспечения прав и принуждения к их соблюдению [3].

В экономической литературе существует множество классификаций и типологий транзакционных издержек. Наиболее распространенной является следующая типология, включающая пять типов данных издержек:

**1. Издержки поиска информации.** Перед тем, как будет совершена сделка или заключен контракт, нужно располагать информацией о том, где можно найти потенциальных покупателей и продавцов соответствующих товаров и ресурсов,

каковы сложившиеся на данный момент цены. Издержки такого рода складываются из затрат времени и ресурсов, необходимых для ведения поиска, а также из потерь, связанных с неполнотой и несовершенством информации.

**2. Издержки ведения переговоров.** Рынок требует отвлечения значительных средств на проведение переговоров об условиях обмена, на заключение и оформление контрактов. Основной инструмент экономии такого рода затрат - стандартные ( типовые) договоры.

**3. Издержки измерения.** Любой товар, ресурс или услуга-это комплекс характеристик. В договоре неизбежно учитываются лишь некоторые из них, причем точность их оценки (измерения) бывает чрезвычайно приблизительной. Иногда интересующие качества товара вообще неизмеримы и для их оценки приходится пользоваться суррогатами (например, судить о качестве товара по его яркой упаковке). Сюда относятся затраты на соответствующую измерительную технику, на проведение собственно измерения, на осуществление мер, имеющих целью обезопасить стороны от ошибок измерения и, наконец, потери от этих ошибок. Издержки измерения растут с повышением требований к точности к предмету покупки. Поэтому, чем сложнее и неоднороднее используемый ресурс тем более доля данных издержек.

Громадная экономия издержек измерения была достигнута человечеством в результате изобретения стандартов мер и весов. Кроме того, целью экономии этих издержек обусловлены такие формы деловой практики, как гарантийный ремонт, фирменные ярлыки, приобретение партий товаров по образцам и т. д.

**4. Издержки спецификации и защиты прав собственности.** В эту категорию входят расходы на содержание судов, арбитража, государственных органов, затраты времени и ресурсов необходимых для восстановления нарушенных прав, а также потери от плохой их спецификации и ненадежной защиты. Если данные расходы будет нести одна из сторон участвующая в купле-продаже ресурсов, очевидно, что ее издержки также вырастут.

**5. Издержки оппортунистического поведения.** Это самый скрытый и, с точки зрения экономической науки, самый интересный элемент трансакционных издержек. В общем виде это ситуация, при которой один из участников договора стремится необоснованно (чаще всего скрыто) переложить свои издержки на другого игрока, либо присвоить себе не принадлежащий ему выигрыш.

Как пример можно привести ситуацию, при которой несколько участников группы собрали деньги и передали их одну из них для покупки, например, древесины для строительных нужд всех участников группы. А тот из участников, кто осуществлял покупку, из общего объема древесины выбрал себе лучшую (незаметно для остальных), а остальные получили то, что осталось после его отбора.

В итоге все участники, кроме первого понесли издержки оппортунистического поведения.

Слабым звеном данной концепции является сложность неоднозначность дефиниции, классификации и измерения такого типа издержек. Однако экономические субъекты при оценке эффективности использования ресурсов могут применять (частично либо полностью) элементы оценки такого рода издержек. Качество измерения и оценки эффективности использования ресурсов в этом случае будет гораздо более репрезентативное.

*Литература:*

1. Махлуп Ф. Теории фирмы: маржиналистские, бихевиористические и управленческие // Теория фирмы /Под ред. В.М. Гальперина. Спб., 1995.
2. Commons J.R. Institutional Economics // American Economic Review. 1931. V. 21. P. 652.
3. Норт Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики. М., 1997. С.45.

**Луцюк Л.Ф., Зайцева С.Н.**

### **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШЕЕ УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», старший преподаватель кафедры философии*

*УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина», старший преподаватель кафедры политологии и социологии*

Итоги Всемирного Саммита в Йоханнесбурге (2002 г.) подтвердили, что мировое сообщество продолжает двигаться по сценарию неустойчивого развития. На сегодняшний день существует достаточно отдалённая перспектива воплощения идеи стабильного социально-экономического развития, не разрушающего природной среды и ориентированного на нужды нынешнего и будущего поколений, при наличии благоприятных условий. При этом важно помнить, что сам переход к устойчивому развитию должен происходить уже в текущем ХХI веке. Данный экологический императив объясняется тенденциями развития промышленности, при продолжении действия которых к 2100 г. на земном шаре исчезнут атмосферный воздух и чистая вода.

Императив устойчивого развития по отношению к мировому сообществу состоит в том, чтобы, активно и конструктивно участвуя в мировом процессе построения системы устойчивого развития, перестраивать цели и механизмы развития страны соответственно требованиям экологической и энергетической безопасности. В рамках каждой страны необходима выработка стратегии устойчивого развития, объединяющая в одно целое социальную, экономическую и экологическую политику, интегрирующую усилия нации на достижение экономической эффективности, социальной справедливости и экологической безопасности.

В прикладном плане модель устойчивого развития – это способ организации и функционирования общества, государства, народного хозяйства на принципах устойчивости, обеспечивающих предупреждение и нейтрализацию внешних и внутренних угроз. В таком контексте энергетическая безопасность представляет собой одно из важнейших и необходимых условий реализации национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь.

Республика Беларусь, как и многие другие страны, сталкивается с вопросами энергопотребления. В условиях исчерпаемости ресурсов данного вида и роста мирового их потребления, возникает рост цен на энергоносители. Данный вопрос также связан с проблемой сохранения естественной среды обитания человечества.

Одним из путей выживания является максимизация стратегии бережливости в отношениях с окружающей средой и увеличение замкнутости круговорота всех веществ, вовлеченных в сферу человеческой деятельности. В настоящее время в мировом научном сообществе идет активный поиск альтернативных подходов к использованию невозобновляемых ресурсов и различных видов возобновляемых источников энергии, а также возможности полного перехода на получаемую от их использования энергию. Это обуславливает проведение множества исследований в плане эффективности использования каждого из альтернативных источников и возможности полного перехода на получаемую от их использования энергию. Под альтернативной энергией на данном этапе понимается использование энергии возобновляемых источников, которые могут составить реальную конкуренцию традиционным источникам энергии и не наносят существенного вреда окружающей среде. Еще 20-30 лет назад альтернативная энергетика делала первые шаги, а сегодня на повестку дня в развитых странах ставится вопрос об увеличении доли альтернативных источников в топливном балансе. Дополнительный толчок этому дала произошедшая авария на АЭС «Фукусима», в связи с чем, экологи призывают отказаться от дальнейшего развития атомной энергетики.

В качестве основных преимуществ альтернативной энергетики специалисты называют чистоту выработки, неиссякаемость ресурсов, в том числе и электрической энергии. Существенными недостатками альтернативной энергетики являются: 1) низкий КПД по сравнению с КПД ТЭЦ, ГЭС, ТЭС, АЭС; 2) занятие больших площадей; 3) непостоянство выработки электроэнергии и необходимость ее аккумуляирования в связи с этим; 4) необходимость инвестирования в строительство дорогостоящих установок; 5) наличие специальных условий для строительства; 6) целесообразность. Несмотря на перечисленные недостатки, существует точка зрения о том, что именно развитие альтернативной энергетики является выходом из складывающейся с потреблением ресурсов ситуации для человечества. Программы по внедрению альтернативных источников энергии активно воплощаются в странах Европы, а также России, несмотря на наличие возобновляемых источников.

Самым экологически чистым источником энергии является Солнце. В настоящее время используется лишь малая часть его энергии, поскольку существующие солнечные батареи имеют сравнительно низкий коэффициент и дороги в производстве. По мнению специалистов, гелиоэнергетика смогла бы удовлетворить все потребности человечества в энергии. Однако в своем развитии она испытывает множество трудностей, связанных с сооружением, размещением, эксплуатацией гелиоустановок на тысячах километров земной поверхности. Размещение гелиоустановок на крышах жилых помещений при повышении их КПД может быть использовано в обеспечении энергией. Уже сегодня активно используются сельскохозяйственные гелиотехнические установки (солнечные теплицы, парники, опреснители, водонагреватели, сушилки), разработаны солнечные электростанции по использованию солнечной энергии для отопления домов.

Важное место по объему производимой электроэнергии занимают ГЭС. Богатство водных ресурсов позволяет развивать малую энергетiku для необеспеченных в полной мере электрической энергией районов. Малая энергетика может способствовать развитию промышленного малого бизнеса путем снижения расходов на оплату услуг поставляющих потребителю энергию компаний. Например, в России действует порядка 300 мини ГЭС, которые способны производить от 1 до 3000 кВт/ч.

В США еще в 80-е годы в качестве источника электрической энергии большое распространение получил так называемый свалочный газ. Этот биогаз образуется в результате сжигания любых органических отходов, начиная от торфа, древесных отходов и заканчивая бытовыми отходами. Соответственно, появляются предприятия, производящие биогазовые установки.

Необходимость экономии энергетических ресурсов заставляет искать новые решения, позволяющие отапливать жилые и производственные помещения. Например, биотопливо, то есть современные технологии, основанные на использовании отходов древесной промышленности и сельскохозяйственного производства, направленные на изготовление твердокаменных пеллет и брикетов, или биодизель, то есть биотопливо на основе растительных или животных жиров.

Развитые страны посредством развития ветроэнергетики обеспечивают до трети своих потребностей в электричестве. Положительный пример использования энергии ветра показывают Нидерланды, Швеция. Германия получает от ветра 10% своей электроэнергии. Всей Западной Европе ветер дает 2500 мВт электроэнергии. Разработаны и действуют так называемые циклонные электростанции мощностью до 100.000 кВт. Компенсации изменчивости ветра служат так называемые «ветряные фермы», существующие в США, Франции, Англии. В Дании ветряная ферма размещена на прибрежном мелководье Северного моря. В России наиболее крупным является ветропарк «Куликово» под Калининградом, мощность которого составляет 5 мВт. По оценкам Всемирной метеорологической организации, запасы ветряной энергии в мире составляют 170 трлн. кВт·ч в год. Необходимо учесть, что объем капиталовложений в развитие ветроэнергетики сравнительно низкий, что должно привлечь инвесторов и заинтересовать малый бизнес. Небольшие ветроустановки сегодня востребованы в коттеджных поселках и на небольших промышленных предприятиях.

В контексте поиска новых альтернативных источников энергии можно рассматривать попытки «приручить» энергию волны, а также апробировать морские водоросли в качестве альтернативного биотоплива в промышленных масштабах. Рассматривается даже возможность использования в качестве источника энергии дождевых капель. Например, разработанное Ж.-Ж. Шейлу (Франция) устройство при мелком морозящем дожде вырабатывает 1 микроватт энергии. Итальянский архитектор Д. Фиццер разработал проект небоскреба с вращающимися турбинами, которые, используя энергию ветра, смогут обеспечивать электроэнергией 50 проживающих в нем семей.

После анализа основных направлений исследований и развития альтернативных источников энергии, логично посмотреть, что из этого применимо к Республике Беларусь. Как любая развитая страна, Республика Беларусь заинтересована в собственной энергетической безопасности, стремясь диверсифицировать энергоресурсы. Видится актуальным изучение потенциала использования альтернативных источников энергии и его дальнейшее развитие. Дополнительным фактором, повышающим актуальность и остроту поставленной проблемы, является то, что страна лишена природных запасов энергоресурсов. Природные богатства Республики Беларусь в виде торфа и леса не могут быть рассмотрены в качестве полноценной альтернативы нефти.

На наш взгляд, в Республике Беларусь наиболее актуален комплексный подход к использованию альтернативных источников энергии. Если рассматривать солнечную энергетику, то в географических условиях Беларуси, как и в Германии, наблюдается порядка 30-ти ясных солнечных дней в году, интенсивность солнечного

излучения составляет порядка 2,8 кВт-ч на метр квадратный. В стране уже принят закон о возобновляемых источниках энергии Республики Беларусь, согласно которому на покупку электрической энергии, вырабатываемой фотоэлектростанциями, действует самый высокий коэффициент (3) в течение 10 лет. Солнечные станции мощностью порядка 150 мВт действуют в Гомельской и Могилевской области. Первоначальное уменьшение стоимости солнечных батарей в комплексе с увеличением их КПД могло бы стимулировать кардинальное развитие солнечной энергетики. Медленно развивается на сегодняшний день и ветроэнергетика: действует только 18 ветроустановок из запланированных 1840 площадок, в то время как потенциал данного направления оценивается в 1,9 – 2,0 млн. т.у.т. замещения. Получение биогаза из естественных отходов удачно укладывается в общую концепцию развития сельского хозяйства. Только использование отходов растениеводства позволит возместить порядка 1,46 млн. т.у.т. Перспективным направлением является получение биогаза из отходов животноводства, древесины. На сегодняшний день действует больше 10 биогазовых установок, самая крупная из которых – СПК «Рассвет» мощностью 4,8 МВт. Разработана государственная программа развития биогазовых комплексов до 2015 года.

Таким образом, мы видим, что на государственном уровне осознана необходимость развития альтернативных источников энергии в Беларуси. Однако при этом выявляется ряд проблем, прежде всего, экономических, замедляющих этот процесс. Например, появление альтернативных электростанций может привести к повышению тарифов для потребителя, так как на использование солнечной энергии действуют повышающие коэффициенты. Как уже указывалось, покупка солнечных или других видов электростанций является дорогостоящим, экономически невыгодным мероприятием. Также на решение проблемы оказывает влияние ситуация отсутствия специалистов в области возобновляемой энергетики. Анализ ситуации показывает, что усилия по диверсификации потоков поставок энергоресурсов и внедрению технических новшеств в белорусскую экономику необходимы, но недостаточны для обеспечения энергетической безопасности.

Существующие различные направления решения поставленной проблемы – обращение к внутренним запасам торфа, солнечной энергии, энергии ветра, гидроэнергетике – должны быть в фокусе внимания учёных различных областей знания. Необходим комплексный подход, сочетающий экономическую эффективность и экологическую безопасность. Также должны быть продуманы меры экономического стимулирования к использованию альтернативных источников энергии для создания безопасной среды существования человека в стране. Как один из вариантов в преодолении сложившейся ситуации можно рассматривать накопление полученной энергии от ветровых машин и солнечных фотоэлектрических установок в период их высокой производительности потребителями, обладающими данной технологией, с возможностью их отдачи в сеть при образовании излишков. Для дальнейшего развития альтернативных источников энергии представляется актуальным обратить внимание на следующие аспекты: оптимальное использование ограниченных энергоресурсов и максимизация стратегии бережливости, активная разработка энергосберегающих технологий и быстрое внедрение их в использование, научная обоснованность предпринимаемых мер, осознание экологических преимуществ альтернативной энергетики и привлечение инвестиций в данную сферу.

**Стрелец М.В.**

## **ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ РЕФОРМА В СОВРЕМЕННОЙ ГЕРМАНИИ**

*Брестский государственный технический университет*

Цель настоящего доклада – провести комплексный анализ широко развернувшейся в Федеративной Республике Германия энергетической реформы.

Логика дальнейшего изложения требует специального показа стартовых дореформенных реалий. Их можно охарактеризовать следующим образом: «Как в частных домашних хозяйствах, так и в сфере транспорта и промышленности ископаемые источники энергии ... являются основой энергетической корзины. Нефть, доля которой составляет 35 проц., – важнейший первичный энергоноситель, затем идут природный газ, бурый уголь, каменный уголь и атомная энергия» [2, с. 102].

Принципиально важно отметить, что компетентные органы при обращении к данной реформе твёрдо и неукоснительно исходят из сложившейся нормативно-правовой базы. Сердцевиной этой базы является федеральный закон "О возобновляемой энергетике".

В настоящем законе прописано генеральное направление трансформации энергетического комплекса ФРГ: постепенный переход к получению энергетических ресурсов на основании возобновляемых источников. Федеральный закон "О возобновляемой энергетике" разрабатывался в условиях, когда «на фоне убедительно описанных учёными последствий изменений климата (повышение температуры, наводнения, засухи, ускоренное таяние шапки полярных льдов, вымирание видов) и постоянно растущего на мировом уровне потребления ископаемых энергоносителей возобновляемые, учитывающие интересы защиты климата альтернативы приобретают всё большее значение. Ветер, вода, солнце, биомасса и геотермальная энергия имеются в неограниченном количестве и не дают выбросов, наносящих ущерб климату» [2, с. 103]. Достижение финальной точки указанного перехода совпадёт с уходом в историю атомных электростанций и субъектов хозяйствования, сосредоточенных на угледобыче. Законодатель чётко обозначил круг физических и юридических лиц, которые призваны оказывать регулярную финансовую поддержку реформе. Разумеется, в этот круг входят те, кому продают электроэнергию её производители. Уплата соответствующей специальной надбавки (5,3 евроцента в цене киловатт-часа) рассчитана на весь переходный период. "Мы проводим большой эксперимент и надеемся на его успех. Его огромный плюс — участие рядовых граждан. Люди инвестируют в реальную экономику, так как вложения в финсектор из-за состояния евро рискованны",— говорил представитель правившей в ФРГ в 2009–2013 гг. коалиции в составе Христианско-демократического союза (ХДС)/Христианско-социального союза (ХСС) и Свободной демократической партии (СвДП) Жозеф Геппел [1]. Высшая исполнительная власть рассуждает в том же духе и после того, как 17 декабря 2013 года была сформирована новая коалиция в составе ХДС/ХСС и Социал-демократической партии Германии (СДПГ).

Завершение переходного периода должно совпасть с окончанием первой половины XXI века. Разработчики реформы утверждают, что именно тогда отечественная экономика «станет самым энергоэффективным народным хозяйством в мире". Они отождествляют «низкоуглеродную экономику» с «новым качеством жизни» [1].

Первая ключевая веха в «энергетическом переходе» должна быть датирована 2022 годом. Именно с этого года энергетический комплекс ФРГ будет свободен от



атомной энергогенерации. По завершении переходного периода кардинальные изменения произойдут по следующим направлениям: 1) выбросы CO<sub>2</sub> в атмосферу при производстве электроэнергии; 2) удельный вес возобновляемой энергетики (ВИЭ) в системе энергопотребления; 3) доля ВИЭ в электроэнергетическом комплексе; 4) динамика в общем энергопотреблении в масштабах федерации. При планировании изменений по первому направлению выбраны две контрольные точки: год объединения Германии и 2050 год. Предусматривается, что за 60 лет сокращение подобных выбросов составит 80%. По остальным направлениям нижняя контрольная точка совпадает с моментом официального одобрения энергетической реформы. По второму направлению изменения касательно первой и второй контрольных точек таковы: с 10% до 60%, по третьему направлению – с 20% до 80%, по четвёртому направлению – со 100% до 50%.

В лице Германии настоящую реформу осуществляет мощная постиндустриальная страна, которая в последние две трети века была пионером по ряду принципиально значимых позиций в социально-экономической сфере. В “энергетическом повороте” германцы также выступают в качестве пионеров. Ещё до наступления второй трети XXI века германские власти потратят на него как минимум 1,5 трлн евро. Можно однозначно констатировать наращивание соответствующего сегмента в народнохозяйственном комплексе. «В настоящее время в Федеративной Республике в этом неподверженном кризису секторе экономики работают почти 340.000 человек. На основе инновационных научных исследований, рыночных импульсов государства, а также частнохозяйственных инициатив область возобновляемой энергии в Германии превратилась в отрасль, инновации и продукция которой являются ведущими во всем мире» [3].

Рассматривая реформу энергетического комплекса ФРГ в глобальном интерьере, нельзя не упомянуть и о таких фактах. На протяжении ряда лет “Германия – вопреки общей тенденции – снижает потребление энергии. Германия – “чемпион мира” по гелиоэнергетическим установкам, подключённым к электросетям. После США Германия – крупнейший рынок ветроэнергетики” [2, с. 104–105]. Интересно отметить, что в момент разработки энергетической реформы удельный вес зелёных технологий в экспорте ФРГ был равен одной пятой.

Будучи субъектом международных отношений и международного права, ФРГ имеет, естественно, комплекс обязательств, вытекающих из подписанных ею международных соглашений. Это – ключевая внешняя детерминанта в процессе формирования «энергетического поворота». По этой детерминанте важно отметить следующие позиции.

Первая позиция – международное регулирование выбросов CO<sub>2</sub>. «В 2005 году Европейская система торговли выбросами парниковых газов установила предельно допустимое количество выбросов CO<sub>2</sub>» [3]. Германия строго придерживается соответствующей планки.

Вторая позиция – рассмотрение Европейской Комиссией германской энергетической реформы с точки зрения цивилизованного функционирования механизмов свободной конкуренции. Германские реалии не стыкуются с «намечаемой в ЕС гармонизацией национальных систем субсидирования производства экологически чистой электроэнергии» [3]. Эта гармонизация “грозит сокращением рабочих мест и является угрозой компаниям, разрабатывающим энергетические технологии будущего” [3]. Федеральный союз производителей энергии из возобновляемых источников (BEE), профильные концерны Eon, RWE,

EnBW, Vattenfall постоянно ставят перед высшим органом исполнительной власти вопрос о “принятии мер в целях противодействия” [3] подобным планам.

Еврокомиссия информирована о сделанных германскими властями изъятиях из списка плательщиков за энергетическую реформу. Получается так, что «платят не все. Энергозатратные предприятия, например производители стали, цемента или химической продукции, практически освобождаются от этого бремени. Ведь Германия хочет не допустить, чтобы зарубежные фирмы, которые работают в этой сфере, получили конкурентное преимущество. Более того, закон предоставляет не только привилегии, но и ограничивает условия отсрочки платежей при покупке экооборудования. Таким образом, стаёт невозможным оказание, в частности очень удобного вида услуг, как факторинг без финансирования, благодаря которому новые предприятия могут быстро стать на ноги и укрепиться в бизнес-среде.

Исключений становится всё больше. Между тем, количество таких исключительных предприятий растёт, сейчас их уже около 4500... Вследствие этих исключений остальные предприятия и прежде всего частные дома получают все большие счета за электроэнергию... Европейскую Комиссию... беспокоит... то, насколько соблюдается принцип свободной конкуренции...

«Брюссель интересуется, можно ли считать частичные освобождения предприятий от пошлин в пользу возобновляемых источников энергии - государственными субсидиями. Если это будет доказано, немецкую промышленность ждут серьезные перемены. В таком случае Еврокомиссия будет выяснять, а не создают ли эти исключения неразрешенные конкурентные преимущества. Журнал Spiegel прогнозирует, что Брюссель запретит делать исключения по уплате экологических сборов. Тогда энергозатратные предприятия могут заставить даже вернуть сэкономленные средства, а это миллионы евро» [4].

Третья позиция – обязательства германской стороны по соглашениям, которые предусматривают импорт ископаемых источников энергии. Этот импорт перманентно необходим на весь переходный период. Естественно, необходимо придерживаться всего пакета действующих соглашений. В этой связи интересно привести рассуждения Герхарда Шрёдера, который имеет отношение к данным соглашениям и как бывший канцлер ФРГ и как президент компании по строительству Северного потока. Именно в бытность его канцлером впервые был провозглашён курс на осуществление энергетической реформы, разработка концептуальных основ которой была завершена при его преемнице Ангеле Меркель. Имея в виду среди прочего и международное сотрудничество Германии экс-канцлер заявляет:

"Существует потребность в так называемых переходных технологиях - на тот случай, если энергия атома использоваться больше не будет, а расширение использования возобновляемых источников энергии, чего все мы с вами хотим, произойдет не быстро и будет стоить дорого. Промышленно развитая Германия находится в зависимости от надежных источников энергии - в противном случае она будет терять рабочие места... Существует потребность в угольных электростанциях (...). Стремясь оставаться конкурентоспособными, мы не можем действовать по принципу: отказываемся от ядерной энергии, угля и газа, поскольку не хотим находиться в зависимости от поставщиков энергоресурсов, которые нам не нравятся".

При этом, как замечает Шредер, та же Россия больше зависит от Европы, чем Европа от нее: около 60% российского газового экспорта приходится на долю ЕС. "Если посмотреть на ситуацию в Северной Африке или Иране, которые можно было бы рассматривать в качестве альтернативных поставщиков, то ситуация в России выглядит более надежной". О своем участии в консорциуме по строительству

газопровода "Северный поток" экс-канцлер говорит следующее: "В консорциум Nord Stream помимо "Газпрома" входят две немецкие компании, а также одна французская и одна голландская. На сегодняшний день все признают необходимость этого газопровода: потребность в газе в Европе, а особенно в Германии после отказа от ядерной энергии будет только расти"[5].

Германская энергетическая реформа воспринята в некоторых странах как опыт, который следует перенимать. По пути первой экономики Старого Света пошли Бельгия, Швейцария. Первая из названных стран вступит во вторую четверть двадцать первого века свободной от АЭС, а вторая будет иметь такой энергетический комплекс с началом второй трети двадцать первого века [6].

#### *Литература:*

1. Шаповалов, Алексей Берлин. Статьи / ФРГ продает свой "энергетический переход" (21-12-2011, 04:57) / Алексей Шаповалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.regnum.ru/news/polit/1602024.html#ixzz2nFOx2jaL>. – Дата обращения: 21.12. 2013.
2. Германия. Факты. – Франкфурт-на-Майне: Societaets-Verlag, 2010. – С.102–105.
3. Энергетическая реформа в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dwih.ru>. – Дата обращения: 21.12. 2013.
4. Какой будет энергетическая политика ЕС? //11-03-2011, 00:15экономиксАвтор: en [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dwih.ru>. – Дата обращения: 21.12. 2013.
5. Иностранная пресса о России и не только. – Корреспондент | Handelsblatt. – Экс-канцлер ФРГ Шредер: "В энергетической политике допущены серьезные ошибки". – 2 августа 2011 г. – Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Press digest. – Дата обращения: 09.12.2013.
6. Энергетическая реформа в Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dwih.ru>. – Дата обращения: 21.12. 2013.

**Викторович Н.В.**

### **СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНОЕ ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ**

*Брестский государственный технический университет, ассистент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции. Люблинский политехнический университет, студент-докторант.*

Важным аспектом развития строительства ветроэлектростанций является социальная приемлемость ветроэнергетики. В большинстве, люди положительно относятся к таким проектам, но иногда страх их негативного воздействия на здоровье и качество жизни может спровоцировать блокировку такого вида инвестиций. К сожалению, агрессивная политика определенных групп людей приводит к искажению информации, связанной с возобновляющимися источниками энергии, и передаче

неправильных фактов. Такие мероприятия возводят стену недоверия и вводят в заблуждение общественность.

В течение многих лет, идет дискуссия о негативном воздействии ветроэнергетики на окружающую среду. Возможно, есть основания для страха и беспокойства со стороны жителей, т.к. такое воздействие может привести к ухудшению здоровья и качества жизни человека. Поэтому важно, точно знать все возможные угрозы, уметь их оценивать и применять адекватные меры противодействия.

Данная проблема затрагивает несколько групп общественности: местное население, местные органы власти, инвесторов, владельцев проектов и другие лица, принимающие решения. Невозможность образования доверительных отношений между этими группами людей может оказать существенное негативное влияние на реализацию проектов по ветроэнергетике, а иногда может привести даже к отказу их реализации.

Реальными угрозами, признанными людьми, являются [1]:

1. Ухудшение самочувствия:

- опасность для здоровья;
- раздражение из-за постоянного воздействия таких факторов, как шум, мерцание тени и световые отражения;

2. Ухудшение уровня жизни:

- влияние на стоимость недвижимости (изменения внешнего ландшафта может привести к снижению стоимости недвижимости);
- опасения по поводу потери местного экономического потенциала (например, туристического);
- несправедливость, связанная с распределением выгод от реализации проекта.

Ветроэнергетика в качестве источника энергии не всегда оценивается положительно. Наибольшее число сомнений по внедрению ветроустановок связано с негативным воздействием их на здоровье человека. Британские исследования [2] показали, что такие факторы, как шум, инфразвук и мерцание тени, не имеют вредного воздействия на человека, если во время строительства были соблюдены все строительные нормы и правила. Также устанавливается запрет на приближение к ветрогенератору на расстояние менее двух метров. Что исключает гибель людей или получение травмы в результате отрыва лопасти или отлетевшими от лопасти частицами льда. Использование современных технологий и материалов, правильный подбор конструкций и разумное рациональное размещение ветряных турбин исключает какое-либо негативное влияние ветроэнергетики на человека и окружающую среду.

Однако в последнее время однократно появляется все больше научной информации о вреде проживания вблизи ветряных электростанций. В литературе появился термин, описывающий ряд симптомов, возникающих в организме человека, называется он "синдром ветряных турбин" [3]. Наиболее частыми жалобами являются: нарушение сна, трудности с концентрацией внимания, раздражительность и усталость, головокружение, шум и боль в ушах, повышение давления, беспокойство, депрессия и даже когнитивные расстройства [4]. Однако до сих пор не доказана причинно-следственная связь между шумом, производимым турбинами, и жалобами людей о проблемах со здоровьем, что требует дополнительного детального исследования.

Как ни парадоксально, неблагоприятные последствия для здоровья может спровоцировать сам человек беспокойством, вызванным страхом негативного воздействия ветроэлектростанции на качество его жизни. Восприятие шума может меняться в зависимости от отношения человека к источнику звука. Было также установлено, что раздражение от шума ветряных турбин связано с негативным отношением к визуальному воздействию турбин на ландшафт.

Большинство побочных эффектов влияния на окружающую среду, которые на самом деле не весьма значительны, можно избежать, за счет разумного рационального размещения ветровых турбин. Таким образом, наиболее важной проблемой остается визуальный эстетический аспект, который воспринимается людьми по-разному. Необходимо таким образом, вписать турбину в существующий ландшафт, чтобы не изменить восприятие и чувства людей, которые будут проживать там каждый день.

Ветровые турбины занимают всего 1% от площади всего ветропарка, поэтому оставшееся пространство можно использовать рациональным образом. Данные территории в основном используются в сельскохозяйственных целях, но можно оставить поле для реализации фантазий ландшафтных архитекторов и организовать, например, места для отдыха, общения и спорта, которые могут значительно увеличить туристическую привлекательность региона.

В Беларуси основной проблемой является недостаточная осведомленность общественности о способах эффективного использования энергии, а также выгод, вытекающих от реализации данных проектов. Решением этой проблемы может быть применение такой политики, которая будет поощрять обмен идеями, содействовать обсуждениям (дискуссиям), способствовать нахождению компромиссных решений, что обеспечит прозрачность проектов по ветроэнергетике и повысит доверие к инвесторам [5]. Для этой цели можно воспользоваться помощью внешних независимых экспертов (*outside experts*), которые, путем проведения информационных кампаний будут повышать осведомленность общественности, как, например, в Нидерландах существуют так называемые ветер-команды (*wind team*), организованные специально для такого сотрудничества [6].

Можно также воспользоваться американским опытом [7], где обучение возобновляемым источникам энергии осуществляется уже в школах, что вовлекает более широкий круг общественности в обсуждения о потенциальных выгодах, связанных не только с развитием ветроэнергетики, но и возможностью использования местных товаров и услуг для осуществления данных проектов.

Важным аспектом строительства ветроэлектростанций являются потенциальные финансовые выгоды. Многие проекты блокируются протестами, связанными с несправедливостью распределения прибыли. Хорошим решением этой проблемы могла бы стать возможность инвестирования самих жителей данной местности в проекты такого рода, например, до 20% акций, как это делается в Дании [8]. Это дало бы возможность выбора для каждого, хочет ли он достичь финансовой выгоды, связанной с развитием ветроэнергетики в месте его жительства, или нет.

Рекомендации, которые могут помочь избежать или хотя бы свести до минимума эти проблемы. Ссылаясь на мировой опыт, существует несколько рекомендаций для разработчиков, чтобы сбалансировать финансовые интересы, и таким образом создать повышенный потенциал для новых и надежных отношений между разработчиками ветроэнергетических проектов и местными жителями, сообществами [6]:

1. Усилить местную экономику путем:

- заключение контрактов с местными компаниями на основные виды строительных работ, таких как заливка фундаментов, строительство дорог, создание линий связи и передач, а также обеспечение транспортным оборудованием;
  - приобретение местных продуктов (например, сувениры, питание для командированных работников);
  - наем местных жителей в качестве персонала эксплуатационно-технического обслуживания, экскурсоводов и др.
2. Позволить местным жителям, сообществам принимать участие в качестве акционеров/соучредителей (возможно, предлагая им акции по специальной цене, если иное не практикуется).
  3. Создать крепкую связь с производителями энергии из ветра, например, путем создания муниципальной ветроэнергетической компании, таким образом, налоги, вытекающие из данного проекта оседали бы в местном муниципалитете.
  4. Рассмотреть возможность местным жителям и сообществам приобретать произведенную электроэнергию на льготных условиях.
  5. Предлагать "непрямую" аренду земли или возможность владельцам соседних участков участвовать в качестве акционеров.

Различные примеры показывают также, что нет единого рецепта для решения такой сложной и контекстно-специфической проблемы, как общественное признание. Влияние ветроэнергетики имеет локальный характер в отличие от топливных электростанций. Поэтому, в каждом случае необходимо искать оптимальное решение данного вопроса, которое лучше всего соответствует местным социальным условиям и учитывает все региональные факторы [9]. Правильное представление конкретных проектов в средствах массовой информации может быть определено как общественный консенсус относительно планирования, строительства и эксплуатации ветроэлектростанций. Ответственная информационная политика, справедливое отношение к местной общественности и четкое распределение прибыли будет способствовать долгосрочному положительному формированию социальных отношений.

#### *Литература:*

1. Jarzyna W., Pawłowski A., Viktorovich N., *Technological development of wind energy and compliance with the requirements for sustainable development*, Problemy Ekorozwoju, 2014, № 9, p. 167-177.
2. Global Wind Energy Outlook. GWEC 2006. [www.gwec.net](http://www.gwec.net)
3. Pierpoint N., *Wind turbine syndrome & the brain*, 2010, <http://www.windturbinesyndrome.com/2010/wind-turbine-syndrome-and-the-brain-pierpont/>.
4. Salt A. N., Hullar T. E., *Responses of the ear to low frequency sounds, infrasound and wind turbines*, Hearing Research 268, 2010, p. 12-21.
5. Jobert A., Laborgne P., Mimler S., *Local acceptance of wind energy: Factors of success identified in French and German case studies*, Energy Policy 35, 2007, p. 2751–2760.
6. IEA Wind RP14: Social Acceptance of Wind Energy Projects, January 2013.
7. Wind for Schools Initiative. ([http://www.windpoweringamerica.gov/schools\\_wfs\\_project.asp](http://www.windpoweringamerica.gov/schools_wfs_project.asp)).

8. REA 2008. Promotion of Renewable Energy Act. Act No. 1392 of 27 December 2008. (<http://www.ens.dk/sites/ens.dk/files/supply/renewable-energy/wind-power/onshore-wind-power/Promotion%20of%20Renewable%20Energy%20Act%20-%20extract.pdf>).
9. Zoellener J., Schweizer-Ries P., Wemneuer C., *Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany*, Energy Policy 36, 2008, p. 4136–4141.

**Морозова Н.Н.**

## **ОПЫТ ГЕРМАНИИ В ВОПРОСАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Академия управления при Президенте, Республики Беларусь*

*Энергетическая безопасность – важнейшая составляющая национальной безопасности страны*

Энергетическая безопасность представляет определенное состояние защищенности страны, государства и экономики в целом, условия, при которых потребитель имеет надежный доступ к необходимой ему энергии, а поставщик — к её потребителям. В то же время энергетическая безопасность предусматривает не только бесперебойные потоки топлива, энергоресурсов, но и стабильные, разумные цены. Актуальность данной проблемы обусловлена, прежде всего, тем, что энергетическая сфера во все времена являлась приоритетной, но в настоящее время она оказалась в центре дискуссий для многих стран на самых различных уровнях, из-за нехватка энергоносителей. Основными факторами, ослабляющими энергетическую безопасность Республики Беларусь, выступают:

- низкая обеспеченность собственными ТЭР;
- высокая энергоемкость экономики;
- значительная доля природного газа в топливно-энергетическом балансе страны;
- большая степень износа основных производственных средств в ТЭК;
- импорт ТЭР преимущественно из одной страны (России);
- немалые затраты на импортируемые энергоресурсы.

В Беларуси на высшем уровне, указом Президента Республики Беларусь были утверждены: Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь и механизм ее реализации; Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов; директива № 3 Президента республики Беларусь от 14 июня 2007 г. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства». Также была утверждена стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь, согласно которой, энергетический потенциал страны должен обеспечить темпы роста экономики в соответствии с «основными показателями социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011 - 2015 годы».

Угрозы энергетической безопасности определяются с одной стороны, внешними факторами – геополитическими, макроэкономическими, конъюнктурными, а с другой состоянием и функционированием энергетического сектора страны, диспропорциями в топливо- и энергообеспечении отдельных регионов (состояние коммунальной энергетики, теплоснабжение, запасы первичных энергоресурсов, производство нефтепродуктов и электроэнергии, число мощностей линий электропередач). Политика энергетической безопасности должна предусматривать: надежное обеспечение внутреннего и внешнего спроса энергоносителями соответствующего качества и приемлемой стоимости; эффективно использовать энергоресурсы потребительским сектором экономики, предотвращая нерациональные затраты общества на свое энергообеспечение. Принципами обеспечения энергетической безопасности являются: гарантированность и надежность энергообеспечения экономики и населения страны в полном объеме в обычных условиях и в минимально допустимом объеме; контроль со стороны государства и местных органов управления за надежным энергоснабжением объектов; возобновляемость ресурсов топлива, чтобы темпы потребления этих ресурсов согласовывались с темпами освоения замещающих их источников энергии; диверсификация используемых видов топлива и энергии чтобы не зависеть от какого-либо одного энергоносителя; учет требований экологической безопасности и охраны окружающей среды; предотвращение нерационального использования энергоресурсов. Обеспечение энергетической безопасности на микроуровне возможно благодаря периодической модернизации технологической базы ТЭК. На мезоуровне важно рассмотреть изменение структуры потребления и размещения производства ТЭР: увеличение в перспективе потребления атомной и гидроэнергии, угольной продукции и использования возобновляемых источников.

Примером использования альтернативных источников энергии может служить опыт Германии, в которой правительством взят курс на свертывание атомной энергетики, вытеснение углеводородных энергоносителей и внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Поводом изменения структуры энергобаланса ФРГ стала авария на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Партия «зеленых», поднимавшаяся на волне растущей озабоченности немецкого населения проблемами окружающей среды, еще до этого выступала резко против развития атомной энергетики, которая в то время занимала около 30% в энергогенерации и 11% в первичном энергопотреблении [1, с.103]. Несколько месяцев спустя после чернобыльской катастрофы и СДПГ приняла решение об отказе от атомной энергии. Находившееся у власти правительство ХДС/ХСС и СвДП во главе с Г.Колем громких заявлений по этому поводу не делало, но последний энергоблок был введен в строй в январе 1989 г. и новых АЭС после этого в ФРГ не строилось. К последующему серьезному рассмотрению вопроса об использовании атомной энергии вернулись после аварии на японской АЭС Фукусима, в марте 2011 г., когда канцлер ФРГ А.Меркель заявила, что правительство намерено произвести переоценку рисков, связанных с дальнейшим использованием атомной энергетики. Вскоре был введен мораторий на эксплуатацию семи энергоблоков, построенных до 1980 г. В июне 2011 г. было объявлено, что окончательный выход Германии из атомной энергетики состоится не позднее 2020 г, то есть на 17 лет раньше, чем это предусматривалось в Энергетической концепции 2050 [1, с.109].

Кроме того, на протяжении десятка лет в истории развития ядерной энергетики ФРГ не было существенных аварий на АЭС и при этом, несмотря на достаточно успешное развитие атомной энергетики и существенные плюсы ядерных технологий



для немецкой экономики, Германия в будущем предполагает полностью перейти от АЭС к ВИЭ. Безусловно, возникает вопрос о финансовых средствах, требуемых на модернизацию и расширение сетевой инфраструктуры, необходимой для интеграции в единую энергосистему новых парков ВИЭ-станций. Однако планируется, что в ФРГ доля альтернативной энергетики к 2050 г. возрастет с 20% до 80%. До 2022 г. из эксплуатации будут выведены все атомные станции страны, а уже в текущем году прогнозируется снижение генерации на угольных и газовых электростанциях. В стране существует 12 АЭС, на которых установлено 17 реакторов. В 2011 г. законсервировано 8 реакторов. В 2015, 2017 и 2019 годах будет остановлено еще по одному реактору, в 2020 и в 2022 годах — по три. Германская энергетическая стратегия предполагает увеличение в энергосекторе доли генерирующих мощностей, работающих на возобновляемых источниках, до 80% уже к 2050 г. [2].

По данным социологических опросов каждый четвертый житель Германии считает, что правительство успешно продвигается к достижению целей, заявленных им в Энергетической концепции 2050 [1, с.102]. Вехой на пути развития «зеленой энергетики» в Германии стало принятие в марте 2000 г. Закона о возобновляемой энергии, суть которого сводилась к следующим основным положениям: приоритетное подключение к сетям общего электроснабжения установок для производства электроэнергии из возобновляемых источников и шахтного метана; первоочередной отбор и передача электроэнергии от ВИЭ; установление гарантированных повышенных закупочных цен на электроэнергию, произведенную из ВИЭ. Немецкий закон о возобновляемых энергиях (EEG) является важнейшим инструментом, способствующим продвижению применения энергии, произведенной на основе ветра, солнца, силы воды, биомассы и геотермии в области энергопроизводства. Поддержка возобновляемых энергий включает в себе не только затрату средств, но и значительную пользу, которая заключается в защите климата, снижении зависимости от импорта энергии и среднесрочном более выгодном энергообеспечении в сравнении с дорожающими традиционными энергоносителями. Отрасль энергетики возобновляемой энергии, согласно Закона о возобновляемых энергиях, достигла уровня высокоразвитого сектора экономики, который гарантирует большое количество рабочих мест и обеспечивает высокую добавленную стоимость. Многочисленные страны - в том числе 19 из 27 стран Евросоюза – взяли за образец основные принципы Закона о возобновляемых энергиях и перенесли их в собственные законы [3].

Для Германии новой энергетической стратегией стала постановка амбициозных целей по внедрению ВИЭ, повышению энергоэффективности и расширению сетевой инфраструктуры. Главной целью провозглашалось расширение доли ВИЭ в энергобалансе страны и потому к 2020 г. она должна составить 18%, а к 2050 - 60% в первичном потреблении энергии, а в электрогенерации - 35 и 80% соответственно [1, с.107]. Основной акцент в новой стратегии был сделан на развитии ветровой энергетики путем масштабного строительства ветроэнергетических парков на континентальном шельфе в прибрежной полосе и открытом море, поскольку именно это направление является наиболее перспективной областью приложения инвестиций и сможет внести самый значительный вклад в расширение сектора ВИЭ.

К тому же государство поощряет инициативу частных лиц, действия которых направлены на сбережение ресурсов и использование альтернативных технологий в частном секторе и которые не имеют желания продавать произведенную «альтернативную» электроэнергию. Развитие ВИЭ должно идти постепенно, замещая традиционные энергоносители альтернативными. Замещение обусловлено тем, что

АЭС - слишком опасны, уголь - недостаточно экологичен, альтернативные источники энергии хороши, но пока ненадежны и слишком дороги, газ и нефть находятся не в тех странах, с которыми Германия рассчитывала развивать сотрудничество.

По потреблению энергии Германия занимает пятое место в мире после США, некоторые страны бывшего СССР, Китай и Япония [4]. Четвертая часть всей потребляемой в Германии энергии приходится на частный сектор. Немцы знают: «Экономить энергию – значит экономить деньги». Почти все приборы в домах (стиральная машина, электрочайник, телевизор, холодильник и др.) работают от электричества. И потому при покупке товара немцы обращают внимание не только на цену, но и на потребление электроэнергии этими товарами. Уровень потребления обозначается буквами класса А, В, С, D, E, F и G, где А – приборы с самым низким уровнем потребления энергии, G – с самым высоким уровнем, а класс А+ или А++ обозначает сверхэкономичность. Человеческий фактор играет в энергетике Германии существенную роль: в обеспечении энергетической безопасности страны, в частности, каждый гражданин старается придерживаться политики снижения энергозатрат и вкладывать средства в энергосбережение.

В настоящее время во всем мире используются возобновляемые источники энергии, а именно - 8,5 % мирового спроса на возобновляемые энергоносители и в первую очередь биомассы. Сегодня, современные возобновляемые источники энергии способны покрыть 8,2% от мирового спроса на энергоносители в то время как десять лет назад это было менее 3% [5, с. 50]. Возобновляемые источники энергии способствовали в 2012 г. покрывали потребление первичной энергии на 11,6% [5, с. 105].

В то же время, по мнению специалистов Федерального союза германской промышленности, увеличение в энергобалансе доли ВИЭ, может привести к значительному росту стоимости электроэнергии и снижению международной конкурентоспособности немецкой индустрии. Так, по стоимости электроэнергии для промышленных предприятий Германия возглавляет список европейских стран. За последних четыре года цена за 1 кВт.ч. поднялась на 30% за. В среднем для германской промышленности электроэнергия обходится на 40-50% дороже, чем в ряде соседних стран. В то же время, с взглядом на перспективу, она выделяет значительные инвестиционные ресурсы в разработку современных энергоносителей и считает что такие затраты оправданы. Германия находится в рейтинге крупнейших энергетических рынков в мире после Китая, США, Россия, Индия, Япония и Канада и занимает седьмое место. Потребление на душу населения энергии в Германия составляет 5,7 т у.т. в год [5, с. 91]. В официальных документах германских министерств и ведомств, причастных к формированию энергетической политики, указывается, что все долгосрочные и среднесрочные программы развития энергетической отрасли базируются на трех основных принципах: надежное обеспечение энергией промышленности и населения; доступ к энергоресурсам по доступным ценам; экологически безопасное производство и использование энергии.

Изучение данной проблемы показало, что Германия старается проводить многовекторную политику в области энергетической безопасности. Как видим, Германия – это ведущий рынок альтернативной энергетики, элементы политики энергетической безопасности, которой можно взять на вооружение и нашей стране. Ведь все страны находятся в тесной зависимости друг от друга в энергетической сфере, поэтому правильно построенное сотрудничество могло бы отвечать интересам разных сторон и способствовать как повышению надежности энергосбережения стран, так и привлекательности инвестиций.

*Литература:*

1. Зарицкий, Б. Энергетические дилеммы ФРГ/ Б.Зарицкий // Международная жизнь. – 2013. – № 5. – С. 101–114.
2. К 2050 году Германия перейдет на альтернативную энергетику [Электронный ресурс] / Пронедра. [Альтернативная Энергетика](http://pronedra.ru/alternative/2013/04/15/vie-germaniya/). – Режим доступа: <http://pronedra.ru/alternative/2013/04/15/vie-germaniya/> – Дата доступа: 01.02.2014.
3. Законодательство Германии об «альтернативной энергии» [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://www.selenyikirov.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=34&Itemid=67](http://www.selenyikirov.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=34&Itemid=67)– Дата доступа: 08.12.2013.
4. Советы по экономии электроэнергии и газа [Электронный ресурс] / Обзор рынка энергопотребления в Германии – Режим доступа: <http://www.webglobus.de/blogs/blog/717/1400/> – Дата доступа: 11.01.2014.
5. Energie für Deutschland 2013. Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext. Hrsg: Weltenergieerat – Deutschland. Mai, 2013. – 162 s.

**Янчилин П.Ф.**

**КЛАССИФИКАЦИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ  
УСТАНОВОК И СИСТЕМ СЛЕЖЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, м.т.н., ст.  
преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Солнечная энергия весьма универсальная с точки зрения возможностей ее использования человеком для своих нужд. Солнечное излучение (СИ) может быть относительно легко преобразовано в тепловую, механическую и электрическую энергию, а также использована в химических и биологических процессах. Солнечные энергетические установки (СЭУ) работают в системах отопления и охлаждения жилых, общественных и промышленных зданий, в технологических процессах протекающих при любых температурах (от очень низких до ультравысоких). Сами технологические процессы преобразования и использования СИ по своей технологической сложности могут быть очень разными. Сами СЭУ могут быть по своим габаритам также различными: от микроминиатюрных источников питания микрокалькуляторов и ручных часов до огромных технических конструкций в башенных СЭС высотой 100 м и весом в сотни тонн [1].

Наиболее характерные сегодня общие классификационные признаки современных типов и видов СЭУ. В каждом из этих общих признаков, естественно существуют и присущие им частные особенности использования СЭУ.

1. *По виду преобразования и использования СИ в другие виды энергии:* в тепловую, механическую, электрическую, используется в химических и биологических процессах.

2. *По месту размещения на Земле:* наземные и космические.

3. *По стационарности:* переносные, передвижные и стационарные СЭУ.

4. *По виду ориентации на Солнце:* с постоянной (неизменной) ориентацией на поверхности земли и с системой слежения за Солнцем с целью максимизации прихода СИ на ПП.

5. *По технической сложности СЭУ:* простые или простейшие и сложные по техническому циклу и исполнению. К простым СЭУ можно отнести: нагреватели воды различной конструкции; подогреватели воздуха; сушилки продуктов сельского хозяйства; отопительные системы; опреснители воды; теплицы; солнечные кухонные печи или нагреватели, холодильные и водоподъемные установки и т.д. и т.п. Конструктивное изготовление подобных простых СЭУ, предназначенных для бытового потребления, весьма несложно даже в домашних условиях и, в связи с этим ведет к большому их многообразию. К сложным СЭУ можно отнести: башенные СЭС; СЭУ с параболо-цилиндрическими концентраторами; солнечные коллекторы; концентраторы СИ и, системы прямого преобразования СИ в электричество.

6. *По принципу улавливания солнечной энергии:* гелиоколлекторы — представляют собой лёгкие, компактные конструкции, собираемые по модульному принципу (основой является плёочно-трубчатый адсорбирующий коллектор); гелиоконцентраторы — представляют собой установки, фокусирующие параллельные солнечные лучи с помощью линзы в одной точке для выработки электричества или тепла.

Функция солнечного коллектора проста, он перехватывает солнечную инсоляцию и преобразует ее в такую форму энергии, которая необходима для потребителя. Большая пластина из черного материала ориентирована перпендикулярно солнечным лучам, которые поглощаются ею и преобразуются в тепловую энергию, нагревая пластину. Для отвода тепла внутри пластины предусмотрены трубопроводы для жидкости или газа, являющихся теплоносителями. Для уменьшения потерь тепла в атмосферу перед коллектором устанавливается одна (или более) прозрачная (стеклянная или пластиковая) пластина. На задней поверхности для той же цели размещают термоизоляцию.

Солнечные коллекторы бывают двух основных типов: плоские и концентрирующие. Плоские гелиоколлекторы на основе медных пластин с селективными покрытиями, с одной стороны, недороги и производятся массово из-за относительно легкой технологии нанесения покрытий и простоты манипуляций с медью, с другой — из-за высокой теплопроводности меди позволяют передать теплоносителю почти всю собранную энергию. Незначительно уступая в КПД концентрирующим, медные плоские коллекторы принципиально отличаются ценой в лучшую для потребителя сторону по сравнению с вакуумными коллекторами.

Концентрирующие коллекторы как правило используют вакуумные трубные элементы, на которых концентрируется солнечная энергия. Наибольшая проблема вакуумных коллекторов — потеря вакуума, что требует частой замены недешевых деталей. Кроме того, нагревающаяся до большей температуры жидкость быстрее, чем в плоских коллекторах, теряет необходимые свойства, поэтому ее приходится менять, а без специального оборудования это сделать практически невозможно. Попадание в коллектор градин диаметром более 2,5 см может вызвать серьезные проблемы. Также высока вероятность закипания жидкости в трубах, что может привести к выходу из строя системы. В то же время концентрирующие системы обеспечивают съём солнечной энергии со значительной площади и ее концентрацию непосредственно на трубах с теплоносителем, а также меньшую площадь тепловых потерь, которые уходят только с поверхности труб — приемников излучения. Эта особенность обеспечивает более высокую тепловую эффективность концентрирующих коллекторов по сравнению с обычными плоскими.

Плоский фотоэлектрический коллектор содержит множество отдельных фотоэлектрических элементов, соединенных параллельно-последовательно, и закрытых сверху стеклянной или пластиковой прозрачной панелью. Солнечная энергия преобразуется этими элементами в электроэнергию с малым постоянным напряжением. В отличие от тепловых коллекторов, их задняя поверхность не нуждается в теплоизоляции. Наоборот, необходимо не допустить перегрева фотоэлектрических панелей, чтобы сохранить их КПД.

Для достижения более высоких температур используется фокусировка солнечных лучей. Солнечная энергия отражается большой поверхностью на коллектор с меньшей площадью поверхности, где уже и преобразуется в тепло. Вследствие концентрации энергии на меньшей площади, достигается больший ее нагрев, и меньшие потери тепла от излучения и конвекцию. Большинство таких коллекторов должны ориентироваться на лучи, приходящие непосредственно с диска Солнца — прямая инсоляция (следить за Солнцем в его движении по небу).

#### *Системы слежения за Солнцем*

Система слежения за Солнцем (ССС) или трекер является одним из конструктивных элементов СЭУ с концентраторами. Так же часто она используется с панелями, состоящими из фотоэлектрических элементов. Из опыта известно, что фотоэлектрические элементы генерируют максимальную энергию, только когда они располагаются точно перпендикулярно направлению солнечных лучей. Оптический КПД концентратора сильно зависит от точности работы системы слежения, что является следствием непрерывного вращения Земли вокруг своей оси и вокруг Солнца в течение года, влияющее на изменение положение Солнца на небе по двум угловым координатам: азимуту и высоте.

Системы слежения можно классифицировать так:

1. *по количеству осей слежения*: двухосевые и одноосевые. Двухосевые системы слежения свойственны, в первую очередь, осесимметричным КСЭ, т.к. их оптический КПД зависит от точности наведения, как по азимуту, так и по высоте; Одноосевые реализуют поворот солнечного модуля вокруг единственной центральной оси, что довольно удобно для электростанций большого масштаба;
2. *по принципу слежения за Солнцем*: активные и пассивные;
3. *по принципу работы*: непрерывного и периодического действия.

Устройства, снабженные системой слежения за солнцем, также могут различаться по типу и виду используемых датчиков, принципам функционирования системы управления, конструктивным особенностям.

Большинство активных ССС используют оптический датчик, чтобы определить положение Солнца, электронное управление и один или более двигателей, для позиционирования. Одноосевые активные ССС устанавливаются неподвижно под определённым углом наклона (который может быть отрегулирован в зависимости от сезона года), и отслеживают положение Солнца на небе по азимутальному углу. Двухосевые трекары отслеживают две угловые координаты азимут и высоту Солнца (угол к горизонту), и обеспечивают самое точное слежение, но при этом их стоимость больше. Активные трекары восприимчивы к близким ударам молнии, которые могут повредить двигатель и систему управления.

Пассивные ССС используют солнечное тепло, чтобы испарить жидкий фреон, содержащийся в специальных ёмкостях, установленных на трекаре. Когда газ расширяется, он выдавливает жидкость в ёмкости на другую сторону трекара, и это изменение в весе заставляет его поворачиваться. Пассивные ССС являются

одноосевыми и будут следить за Солнцем с востока на запад. Эти трекеры не отслеживают высотный угол, но могут иметь регулировку по этому углу в зависимости от сезона года. Основное преимущество пассивных трекеров это то, что они могут функционировать независимо от электродвигателей или системы управления. Однако, т.к. они управляются теплом, и зависят от интенсивности поступающего солнечного излучения, эти системы могут испытывать затруднения в холодном климате, и/или в туманных условиях, когда недостаточный прогрев фреона может уменьшить полную выработку энергии [2].



Рисунок 1 – Схематичное представление одноосевой и двухосевой системы слежения

Горизонтальные одноосевые системы слежения обычно используются в солнечных электростанциях и широкомасштабных проектах. Сочетание улучшения энергоэффективности, низкой стоимости и простоты монтажа приводит к значительной экономии. Горизонтальные одноосевые устройства слежения также значительно повышают производительность в течение весны и лета, когда Солнце высоко в небе. Жесткость каркаса и простота механизма влекут за собой высокую надежность, что снижает затраты на техническое обслуживание. Так как панели горизонтальны, их можно компактно разместить на трубчатой оси, не опасаясь, что они будут друг друга затенять, а также оставив их легкодоступными для очистки.

Вертикальные одноосевые системы вращаются только вокруг вертикальной оси, панели на них закрепляются вертикально под фиксированным, регулируемым или отслеживаемым углом наклона. Такие системы слежения с фиксированным или (сезонно) регулируемым углом наклона подходят для высоких широт, где верхняя точка видимой солнечной траектории не очень высоко, но, что приводит к длинным летним дням, когда солнце движется по длинной дуге.

Типичная система слежения за Солнцем для солнечных батарей (рисунок 2) состоит из фотодетектора, блока управления, GPS-приемника [3]. Она может работать с одним актуатором (движение по одной оси) или двумя актуаторами (движение по 2 осям) для поворота панели солнечных батарей вслед за Солнцем.

Большое преимущество активных систем слежения состоит в том, что они очень точные. Тепловоспринимающая поверхность, установленная на них, всегда перпендикулярна к солнцу (ясная погода и нет облачности). Кроме того, электрически управляемые трекеры, возвращают тепловоспринимающую поверхность гелиоустановки на восток на закате так, чтобы максимально воспринимать солнечную энергию на рассвете. Второе преимущество активных трекеров, которые управляются электродвигателями, то, что они не зависят от температуры окружающей среды и теплового нагрева. Это обеспечивает большую точность в климате с холодными зимами. Третье потенциальное преимущество это — доставка и сборка. Так как

трекер поставляется с завода-изготовителя не в сборе, а по частям, то это уменьшает затраты на транспортировку и монтаж в любой местности.

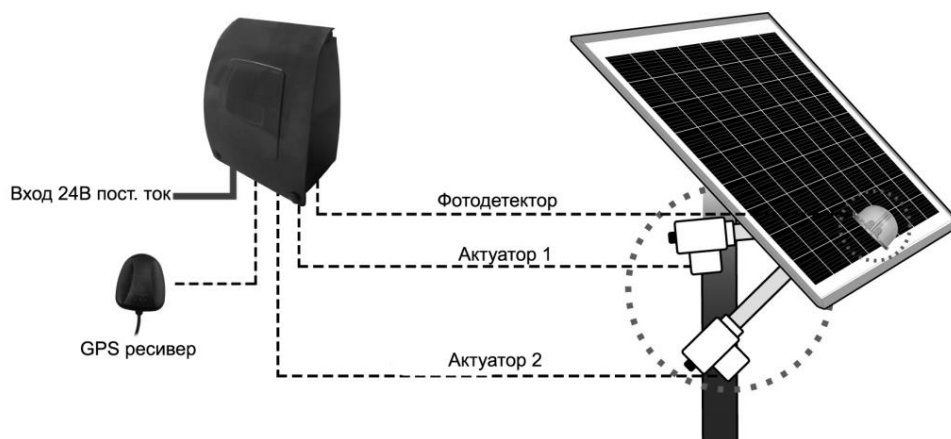


Рисунок 2 – Схема системы слежения за Солнцем

Основная проблема активных систем слежения — надежность. Эти трекеры являются сложными устройствами и используют электронику и электродвигатели. Их надежность намного ниже, чем пассивных трекеров. Активные трекеры восприимчивы к ударам молнии, как вблизи, так и прямых, которые могут повредить электронику. Второй недостаток — это дороговизна. Начальная стоимость несколько больше, чем пассивных трекеров, и надежность ниже, что вероятно, приведёт к увеличению затрат на обслуживание. Третий недостаток — то, что эти системы используют некоторое количество электричества для работы. Идея отследить максимальную выработку энергии и для этого использовать электричество, уменьшает саму эту выработку. Насколько? Фактически, немного. В среднем активные трекеры потребляют около 5 Вт·ч в день. Это незначительная величина [4].

Большое преимущество пассивных систем слежения — это простота и таким образом, надежность. Нет никаких электрических частей, которые могли бы сломаться. Фреон находится в запаянных ёмкостях, не требуя никакого обслуживания или электричества для работы, кроме солнечного тепла. Вторым достоинством является стоимость, эти трекеры дешевле, чем активные.

Основная проблема пассивных систем слежения — это, будучи приведенным в действие солнечным теплом, они не спешат реагировать на солнечное движение. Ночью, они остаются повернутыми на запад и ранним утром солнечный свет возвращает тепловоспринимающую поверхность гелиоустановки на восток. Этот процесс может занять час или больше в зависимости от температуры окружающей среды и скорости ветра. В зимний период, пассивные системы немного медленны и неточны в работе, т.к. они зависят от создания достаточно высокой температуры для испарения фреона. Второй недостаток — это отслеживание только дневного движения Солнца с востока на запад; они не учитывают дневное и сезонное изменение высоты Солнца (движение север-юг). Пассивные системы слежения должны вручную подстраиваться приблизительно четыре раза в год для компенсации высотного положения Солнца. Третье потенциальное неудобство пассивных систем слежения это то, что некоторые модели поставляются полностью в сборе. Это делает доставку и монтаж трекера более сложной и дорогой из-за его размера и веса.

*Литература:*

1. Фокин В.М. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. М.: «Издательство Машиностроение-1», 2006. 240 с.

2. Justine Sanchez “TRACKED. PV Array Systems & Performance”. HOME POWER 131 / june & july 2009. – p. 50–56.
3. [http://www.aktuator.ru/Solar\\_Actuator/01ARX1.shtml](http://www.aktuator.ru/Solar_Actuator/01ARX1.shtml)
4. Richard Perez “To Track... or Not to Track”. HOME POWER 101 / june & july 2004. – p. 60–63.

**Лагуновская Е.А.**

### **ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННЫЕ И КУЛЬТУРНЫЕ АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЩЕСТВА**

*Брестский Государственный Университет имени А.С. Пушкина, доцент  
кафедры политологии и социологии, кандидат философских наук*

Важное место в контексте рассмотрения проблемы безопасности современного общества принадлежит ее духовно-нравственным и культурным аспектам. Понятие «безопасность», выработанное в процессе общественно-исторического развития, обозначает важнейшую общечеловеческую ценность. В общем плане под безопасностью понимается «состояние общественных отношений, при котором личность, социальная группа, общность, народ, страна (государство) может самостоятельно, суверенно, без вмешательства и давления извне свободно выбирать и осуществлять свою стратегию международного поведения, духовного, социально-политического и экономического развития» [1, с. 95]. В современных трактовках данный термин задает проблемное поле, в рамках которого реализуется разработка ключевых политических документов, а также принципов интерпретации базисных структур на практическом уровне.

Формирование общественной системы национальной и международной безопасности осуществляется в интересах выживания человечества, укрепления всеобщего мира и безопасности народов и граждан в процессе их взаимодействия с другими нациями, государствами, природой, современной информационной средой, техносферой. Духовно-нравственные и культурные аспекты безопасности общества в свою очередь затрагивают обширный круг проблем, связанных с организацией образования, науки, наличием условий для реализации здорового образа жизни в обществе.

Современные реалии отчетливо обозначили позицию озабоченности и тревоги, связанную с нарушением устоявшихся правил человеческой коммуникации, натиском штампов массовой культуры, нивелировкой граней между добром и злом, приоритетом релятивистских принципов перед абсолютами морали. При этом все аспекты безопасности в конечном итоге воспринимаются через призму судеб культуры и возможностей духовного развития личности.

Когда речь идет о глубинных основаниях безопасности, критериях и целях деятельности, направленной на обеспечение безопасности, то их нельзя рассматривать вне контекста человека, особенностей его природы, свойств и предназначения человеческой личности. В этом смысле безопасность представляется неотчуждаемым правом человека в правовом государстве, ее нельзя рассматривать в



отрыве от человеческой личности, природы человека, его мировоззренческой и нравственной культуры, духовных устремлений, личностных качеств и деятельности.

Нравственная культура определяется как системное единство морального сознания, отношения и поведения, нацеленное на репрезентацию опыта социальной деятельности, как ценностное образование, которое качественно влияет на состояние современного белорусского общества. Необходимо признать реальное противоречивое состояние нравственной культуры современного белорусского общества, наличие антисоциальных и аморальных поведенческих интенций в индивидуальной и социальной практике. Кризисные процессы в культуре в настоящее время дополнились мировым финансовым кризисом, что позволило с большим основанием признать глобальный характер кризисных явлений в современном обществе. Драматические события последнего десятилетия XX века, расколовшие некогда единое социалистическое пространство на осколки независимых государств, привели общественное сознание вначале к шоку, а затем к массовому разочарованию в разумности и незыблемости идеализированных схем социалистического развития. Последовавший финансовый кризис, исторической родиной которого стали высокоразвитые страны американского и европейского континентов, в значительной степени подорвал веру в преимущество развития общества, основанного на принципах рыночной экономики. Между тем сущность настоящего глобального кризиса проистекает не столько из экономических причин или теоретических построений, сколько из возникшего острого осознания краха представлений о самом человеке как особом существе, от природы наделенном разумом и нравственностью.

Не случайно Президент Республики Беларусь А. Г. Лукашенко, выступая на церемонии вручения премии «За духовное возрождение» и специальных премий в области культуры и искусств 8 января 2010 года, высказал твердое убеждение в том, что экономический кризис явился следствием кризиса духовного: «Людская зависть, воровство, обман, спекуляции на финансовых рынках, коррупция накапливались годами и захлестнули весь мир. Духовный кризис гораздо страшнее любых экономических потрясений. Предательство, подлость, ложь разъедают душу, подрывают физическое и нравственное здоровье не только отдельного человека, но и целых наций, народов... Вызовам современной цивилизации может противостоять лишь Духовно сильная личность» [3, с. 3].

Из истории известно, что высокий уровень культуры граждан может способствовать внутренней стабильности и общественной безопасности. Для выработки и эффективной реализации концепций неизбежно нужны соответствующие субъекты, обеспечивающие сохранность материальных объектов, обладающие знанием об определенных объектах, трансформирующие объект в ценность. Соответственно, ориентация на личность как главную движущую силу общества позволит постепенно преодолевать имеющиеся на современном этапе предрассудки и проблему недостаточной информированности граждан о вызовах времени. В контексте анализа духовно-нравственных и культурных аспектов проблемы энергетической безопасности возможность достижения цели обеспечения целостности и стабильности общества и государства может быть реализована только преодолением имеющихся на современном этапе предрассудков, выступающих как основа психологического неприятия. При этом в условиях постановки задач устойчивого развития культура является единственным средством и гарантом обеспечения устойчивого взаимодействия всех сфер общества. Культура может рассматриваться как полиразмерное поле интеграции искусства, науки, промышленности и бизнеса. Постановка данных задач заостряет необходимость

интерпретации и формулирования социально-экономических программ, стратегий государственного управления в контексте приоритетов программ устойчивого культурного развития, а не наоборот.

В последние годы в мире и нашей республике, в частности, на различных уровнях интенсивно обсуждается проблема усиления безопасности. Данный поворот во многом был подготовлен социальными изменениями, давшими толчок к появлению новых веяний. Распад единого информационного, образовательного и научного пространства бросил вызов национальной безопасности. Ответственной задачей становится увязывание в единую систему множества целей, решений, методов, средств, ресурсов, действий – словом всего того, из чего складывается совокупная деятельность общества и государства. Способна ли система национальной безопасности обеспечить реальную поддержку принимаемым решениям во всех областях, включая области образования, культуры, науки. Насколько вписывается национальная модель безопасности в цивилизационные процессы и при этом позволяет ли избранный путь сохранять национальные особенности развития? [2, с. 161]. Проблемный характер современной социокультурной ситуации в контексте обеспечения безопасности вызвал к жизни широкое развертывание междисциплинарных исследований, необходимость применения системного подхода, комплексного анализа, проводимого методами многих наук. Важнейшими условиями для развития любого вида творчества является свобода критики, обмен мнений и наличие творческих дискуссий. Критическая рефлексия над основаниями деятельности, познания, оценочных суждений служит целям оправдания того, что мы делаем, как мы мыслим. В результате обсуждений такого рода проблем происходит формирование культурного пространства на основе размышления о судьбе общества, раскрывается роль личности в развитии национальной безопасности, а также роль культуры в развитии общества и личности, определяются интеллектуальные и духовные горизонты белорусского общества, консолидируются конструктивные силы.

Наиболее глубокий пласт проблем обусловлен ситуацией межпоколенной трансмиссии культуры, проявляющейся в том, что впервые в истории человеческого общества темпы смены новых поколений орудий труда стали заметно опережать смену поколений непосредственных производителей. Беспрецедентным явлением становится то, что на протяжении жизни только одного поколения, на протяжении активной трудовой деятельности отдельного человека (т. е. за 40 – 50 лет) в передовых отраслях сменяется несколько поколений техники и этот принцип начинает охватывать экономическую жизнь общества в целом.

Наличие системы стандартов, норм и эталонов деятельности образует особую рациональность, специфичную для культуры того или иного общества. Вместе с тем в культуре всегда существуют явления, ценимые за свою уникальность и неповторимость. В частности, к таким культурным ценностям относится национальный язык, особым образом гарантирующий самоидентичность социума и историческое воспроизводство народа. Обогащенный опытом культуры национальный язык испытывает возрастающее влияние интернациональных тенденций.

При анализе современной культуры зачастую в качестве исходных понятий используются представления о кризисе культуры. Безусловно, противоречивая игра экономических и политических интересов дает достаточно оснований для такого рода выводов. Все более очевидным становится процесс «диффузии», взаимного проникновения и сближения различных, в том числе и полярных культур. В результате современная культура развивается, порождая новые проблемы. Одной из

таких проблем является всесторонняя характеристика системы ценностей, необходимых современному обществу.

Каковы традиции этой системы и как они согласуются с духом новаторства, присущим культуре в целом? Среди негативных аспектов выделяются потребительский вещизм, китч, неудовлетворительный уровень отдельных продуктов культуры, включая рекламу. В обществе не в равной мере реализуется принцип равенства возможностей в овладении ценностями культуры, пользовании благами культуры, включая доступность цен на услуги учреждений культуры и средств массовой информации (театр, музеи, кино, телепрограммы и т. п.). Все эти фрагменты развития требуют аналитического и критического подхода, в том числе и с позиций общественной безопасности.

Технологии современной цивилизации прогрессируют и вместе с ними эмпирическим фактом является прогресс материальной культуры. Вместе с тем на фоне этого не происходит автоматической рационализации массового сознания. Напротив, иррациональные формы отражения действительности, включая религиозные, получают в этих условиях новый импульс. Современная наука о культуре не может в этих условиях не считаться с самыми различными реально существующими уровнями и способами деятельности в сфере духовной культуры.

Структура современной культуры через сложную систему взаимодействия ее элементов оказывает влияние на развитие науки. Показатель жизнеспособности культуры – это способность не только сохранять свою самобытность, но и осваивать, а значит познавать, а познавая, – понимать и принимать достижения другой культуры.

Культуру понимают как совокупность достижений в производстве, науке и искусстве (технологическая культура, нравственная культура, художественная культура). Это нормативная характеристика, и в этом смысле можно говорить о культуре научной деятельности. Основными ценностями науки признаются свобода научного творчества, справедливость, разум. В связи с этим может быть обозначена проблема формирования социальных условий для восстановления трудовой этики, культуры научного труда как неперемennого условия научных достижений.

Культура может быть оценена в качестве единого комплекса, который охватывает различные типы социальной деятельности. Однако основной трудностью при таком подходе является наличие существенных пробелов в современном состоянии культуры. В частности, недостаточно изучены связи культуры с другими сферами общественной жизни — экономикой, политикой, социальными отношениями.

Действующая система показателей культурного развития построена преимущественно в рамках экономического подхода. Однако количественные показатели культурного развития (рост клубов, дворцов культуры, библиотек и др.) не дает исчерпывающего представления о содержательных процессах в сфере культуры. Не менее важно учитывать реальный уровень потребностей населения в культурных ценностях. С позиций политики в области культуры важно представлять, какой масштаб потребностей будет через 10–15 лет и в далекой перспективе. Кроме того, важно определить, какой масштаб следует считать целесообразным и достаточным. В этом плане научного обоснования требует вопрос территориального размещения клубных учреждений, театров, внедрения в кинотеатрах новых технических средств. Для общества наиболее сложными оказываются не проблемы экономического или технического характера, а именно социальные проблемы, связанные с ролью кинопроката, книг, газет, журналов, телевидения в жизни человека.

Необходимость комплексного знания о культуре особенно важна с позиций практики. Ибо если отдельный исследователь вправе абстрагироваться от множества проблем, четко обозначив поле своего специфического исследования, то для практики необходимо синтезированное знание о сложных процессах культурного развития, включающее весь объем научных представлений о данном объекте. Безусловно, обращение к культурной и духовно-нравственной составляющей не может исчерпать многообразие факторов безопасного существования личности и общества, однако позволяет установить наличие осевых нитей, вокруг которых это многообразие существует, распределяясь и соотносясь. Нравственность способна определить направление жизненного пути человека и его проект. Человечеству необходимо мобилизовать все интеллектуальные и духовные творческие ресурсы, чтобы разработать и осуществить оптимальную жизненную стратегию человечества, обеспечивающую безопасность и развитие личности в целом.

*Литература:*

1. Бабосов, Е.М. Безопасность / Е. М. Бабосов // Социология. Энциклопедия. — Минск: Книжный дом, 2003. — С. 95.
2. Винокурова, С.П. Культура личности как фактор безопасности современного общества / С.П. Винокурова // Безопасность Беларуси в гуманитарной сфере: социокультурные и духовно-нравственные проблемы / НАН Беларуси, Ин-т философии; О.А. Павловская [и др.]; под ред. О.А. Павловской. — Минск: Беларус. навука, 2010. — С. 156–164.
3. Лукашенко, А. Г. Выступление Президента Республики Беларусь А. Г. Лукашенко на церемонии вручения премии «За духовное возрождение» и специальных премий Главы государства деятелям культуры и искусства // Информ. бюл. Администрации Президента Респ. Беларусь. — № 2. — 2010. — С. 2.

**Черноиван В.Н., Новосельцев В.Г., Черноиван Н.В., Кредько В.А.**

**ФАСАДНАЯ ПАНЕЛЬ С ВОЗДУШНОЙ ПРОСЛОЙКОЙ**

*Брестский государственный технический университет*

Фасадная панель с воздушной прослойкой предназначена для устройства дополнительной наружных стен строящихся зданий.

Существует устройство стен из панелей, состоящих из двух бетонных слоев, между которыми на гибких связях закреплен слой теплоизоляции – плитный пенополистирол [1]. Недостатком является высокая трудоемкость и большая сложность заделки стыков панелей. Заделка стыков - это сложный технологический процесс, включающий в себя: конопатку, зачеканку, теплоизоляцию и расшивку швов. Все технологические операции выполняются вручную. Работы ведутся на высоте, как правило, со струнных подмостей. Высокая трудоемкость работ по заделке стыков, низкие эксплуатационные характеристики применяемых материалов (срок службы 6-8 лет), влияние метеорологических воздействий на качество работ и

продолжительность их выполнения резко снижают эксплуатационную эффективность построенных зданий.

Существует также устройство теплозащиты стен «теплоизоляционная облицовочная панель», состоящая из штучных теплоизоляционных материалов [2]. Недостатком является высокая трудоемкость выполнения работ по его устройству обусловленная применением теплоизоляционных панелей заводского изготовления, имеющих относительно небольшие размеры, а также необходимостью выполнения всех работ по его монтажу на строительном объекте.

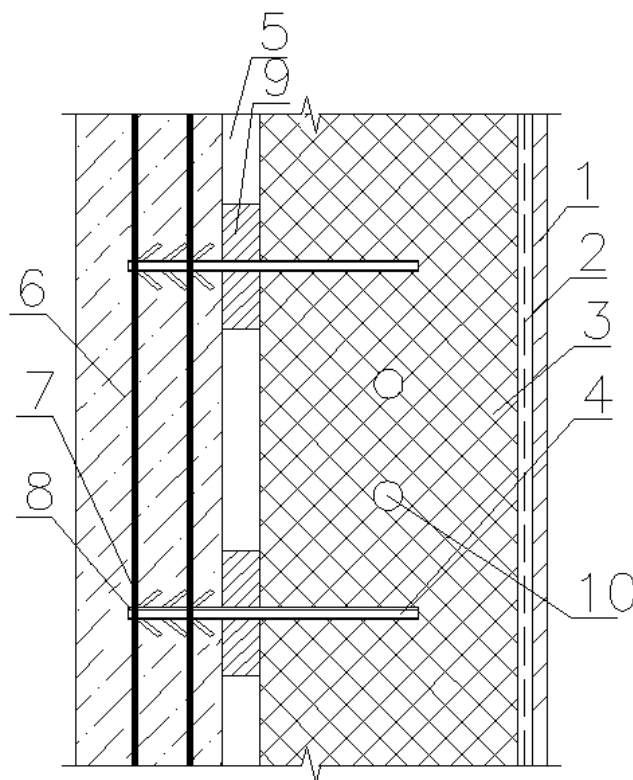


Рисунок 1 - Фасадная панель с воздушной прослойкой

1 – защитный штукатурный слой; 2 – армирующий слой; 3 – теплоизоляционный слой из плитного утеплителя; 4 – стеклопластиковый анкер-кронштейн; 5 – воздушная прослойка; 6 – бетонный несущий слой; 7 – арматурный каркас; 8 – анкерочная шайба; 9 – шайба-ограничитель, 10 – штифты соединения плитного утеплителя в блоки.

Для упрощения технологии устройства тепловой изоляции наружных стен эксплуатируемых зданий за счет снижения трудоемкости выполнения работ предлагается следующее. В фасадной панели с воздушной прослойкой, в которой крепление штучных теплоизоляционных материалов выполнено из стеклопластиковых анкеров, содержащих снаружи резьбу, с установочной шайбой-ограничителем, при этом штучные теплоизоляционные материалы в заводских условиях скреплены между собой при помощи пластиковых штифтов диаметром 6-8 мм в облицовочную панель, на наружной поверхности которой выполнен в заводских условиях защитный штукатурный слой с использованием армирующей сетки, решается тем, что закрепление стеклопластиковых анкеров на бетонном несущем слое осуществляется в заводских условиях к арматурному каркасу стеновой панели, при этом стеклопластиковые анкера не содержат резьбу и имеют такую длину, что на одну треть толщины теплоизоляционного материала не доходят до его наружной поверхности.

Фасадная панель с воздушной прослойкой изготавливается в заводских условиях следующим образом. Стеклопластиковый анкер-кронштейн 4 с анкерочной шайбой 8 прикрепляется к арматурному каркасу 7 (прикручивается при помощи проволоки), после чего выполняется бетонный несущий слой 6. На каждый утсановленный в бетонном несущем слое 6 стеклопластиковый анкер-кронштейн 4 надевается шайба-ограничитель 9 таким образом, что остается воздушная прослойка (толщиной до 300 мм) 5. Далее на анкера-кронштейны 4 устанавливается теплоизоляционная облицовочная панель из штучных теплоизоляционных материалов, скрепленных между собой при помощи пластиковых штифтов 10, которая уже содержит защитный штукатурный слой с использованием армирующей стеклосетки 1. На строительном объекте выполняются работы только по установке панелей в проектное положение, для соединения стыков между панелями используется стык типа «фолдинг».

Технико-экономический эффект заключается в снижении трудоемкости проведения работ за счет применения фасадных панелей с воздушной прослойкой, изготовленных в заводских условиях, на строительном объекте производятся работы только по установке отдельных стеновых панелей на фасаде возводимого здания с использованием стыка типа «фолдинг».

#### *Литература:*

1. СТБ 1185-99 «Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для зданий и сооружений. Технические условия» (аналог).
2. Пат. 4218 Респ. Беларусь, Е 04 В 1/76 / В.Н.Черноиван, В.Г. Новосельцев, Н.В.Черноиван, Калюхович И.Н., А.В.Черноиван; заявитель Брестский гос. техн. ун-т. – № u20070413; заявл. 07.06.07; опубл. 28.02.08 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2008. – № 1(60). – С. 202 (прототип).

**Сальникова С.Р.**

### **ВЕНТИЛЯЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ С ГЕРМЕТИЧНЫМИ ОКНАМИ**

*Брестский государственный технический университет, ст. преподаватель кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Пластиковые и деревянные «евроокна» завоевывают все большую популярность. Они вне конкуренции с точки зрения дизайна, удобства в эксплуатации, надежности и, прежде всего, герметичности. Такие окна позволяют избавиться квартиру от пыли, шума и сквозняков. Но появляется проблема: герметичные светопрозрачные конструкции лишают дом притока свежего воздуха и создают излишнюю влажность. В итоге на стеклах образуется конденсат, на подоконниках лужи, а в помещениях становится влажно и душно.

Недостаток подробной и доступной информации о конструкционных особенностях таких окон и правилах их эксплуатации приводит к совершенно неправильным выводам о "неприменимости пластиковых окон в наших

климатических условиях", о том, что "пластиковые окна потеют потому, что, в отличие от деревянных, не дышат" и т. д.

Истинная причина наблюдаемых негативных явлений в том, что они являются следствием не плохих характеристик окон, а плохого сочетания хороших окон со сложившейся ранее системой естественной вытяжной вентиляции наших домов.

Основные особенности современных окон по сравнению с привычными деревянными конструкциями прошлых лет: современные окна со стеклопакетами имеют 2-3 контура уплотнений из эластичного материала в притворе и очень плотную посадку самого стеклопакета в переплет с помощью эластичных уплотнений или силиконового герметика. Это приводит к тому, что воздухопроницаемость такого окна в закрытом состоянии очень мала. Приток свежего воздуха, который традиционно происходил через щели в старых деревянных окнах, резко снижается, нарушая работу вытяжной вентиляционной системы в подсобных помещениях. Таким образом, происходит нарушение воздухообмена в помещении с известными последствиями: увеличением относительной влажности воздуха, появлением конденсата на поверхности стеклопакетов в холодное время года, образованием плесени и грибков на оконных откосах и стенах, духотой в помещениях и ощущением дискомфорта.



Риск появления плесени максимален, когда на протяжении минимум пяти дней не менее 12 часов каждый день относительная влажность воздуха, соприкасающегося с поверхностью строительных элементов, превышает 80%. Оптимальная влажность для грибков – 90-98%. Плесень более агрессивна в старых домах (даже санированных), чем в новостройках. Споры плесневых грибков считаются сильными аллергенами и вредны для здоровья, что делает проблему вентиляции помещений еще более актуальной.

Практика использования герметичных окон показала, что обычно не используются в полной мере те возможности открывания створок окон, которые предоставляет современная фурнитура. Современное окно, как правило, имеет четыре режима работы: "закрыто", "открыто – створка распахнута", "открыто – створка откинута" и "щелевое проветривание", при котором створка отходит от рамы на 1-3 мм, образуя щель по периметру. Современные окна лишены традиционных небольших форточек в верхней части, а распашное и откидное открывание створки приводит к попаданию в помещение зимой избыточного количества холодного воздуха, снижению температуры и образованию сквозняков. Даже более аккуратное открывание створки окна в режиме "щелевого проветривания" имеет ряд недостатков: внешний воздух попадает внутрь с уровня подоконника, вызывая сквозняки в зоне нахождения людей; снижается безопасность в плане несанкционированного доступа в помещение извне.

Все сооружения требуют периодического проветривания помещений, что позволяет создать более комфортную обстановку и обеспечить приток свежего воздуха. Чтобы такая процедура в зимнее время не вызывала дискомфорта, необходимо повысить функциональность оконных конструкций, используя передовые разработки для создания эффективных механизмов.

При строительстве или реконструкции домов с естественной вытяжкой и ограниченным бюджетом, для притока свежего воздуха рекомендуется использовать приточные клапаны, монтируемые непосредственно в переплеты герметичных окон или внешнюю стену. Оконные клапаны при этом могут устанавливаться не только в заводских условиях при изготовлении окон, но и уже на смонтированных окнах без демонтажа и замены стеклопакетов.



Используемые в конструкции пластиковых окон климатические клапаны, отличаются следующими особенностями:

- простотой и минимальными сроками монтажа в установленное окно;
- возможностью регулировать уровень влажности воздуха;
- нетребовательностью в обслуживании и отсутствием электропитания;
- обеспечением вентилирования помещения при закрытых окнах;
- созданием благоприятного микроклимата без вредных микроорганизмов и пыли в воздухе, что снижает вероятность развития и обострения аллергии;
- исключение возможности образования конденсата на стеклопакете;



- проветривание помещения происходит без снижения шумо- и теплоизоляционных характеристик окна;
- в помещение подается подогретый воздух, проходящий фальц оконной конструкции;
- полностью исключено появление сквозняков, поскольку клапаны располагаются в верхней части стеклопакета;
- конструкция клапанов незаметна как с внешней, так и с внутренней части окна;
- возможна установка на окна любых конструкций;
- небольшая стоимость самого изделия и его монтажа.

Установка климатических клапанов снижает риск незаконного проникновения в жилище, которое возможно при открытом окне. Открывать окна нет необходимости даже в жаркую погоду.

В условиях низких температур приточные клапаны не замерзают, поскольку через них осуществляется непрерывная циркуляция влажного воздуха, если, конечно, вытяжка исправна и нормально работает. Кроме того, снижение уровня влажности в помещении исключает появление конденсата или обледенения.

**Харичкова Л.В.**

### **ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА БРАЗИЛИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

Сегодня Бразилия входит в число стран мира (БРИКС) с наиболее интенсивно развивающимися экономиками. По прогнозам специалистов, для того, чтобы и далее обеспечивать стабильное экономическое развитие, Бразилии до 2025 г. понадобится к уже существующим 100 ГВт мощностей добавить еще 130 ГВт [4, с. 63]. Данное обстоятельство определяет необходимость повышения эффективности работы энергетической отрасли, особенно электроэнергетики.

В конце XX столетия в электробалансе Бразилии преобладала гидроэнергетика. В стране действовали более 20 крупных ГЭС. В их числе крупнейший до недавнего времени в мире гидроэнергетический бразильско-парагвайский комплекс «Итайпу» на пограничном между этими странами участке р. Парана (12,6 млн. кВт). В 90-е гг. XX столетия бразильские ГЭС вырабатывали 93% всего производимого в стране электричества [1, с. 28, 30]. Доля гидроэнергетики в топливно-энергетическом балансе Бразилии в 1999 г. составляла 20% (для сравнения в Венесуэле и Аргентине – 3-9 %) [2, с. 61].

Однако небывалая засуха весны – лета 2001 г. продемонстрировала уязвимость бразильской электроэнергетики, ее зависимость от природных факторов. Длительное отсутствие дождей способствовало тому, что озера и водохранилища, снабжавшие водой ГЭС Юго-Востока и Северо-Востока Бразилии, сильно обмелели: уровень воды в них был вдвое меньше необходимого для нормальной работы ГЭС, а в некоторых из них опустился даже до уровня 15–30% от нормального. В то же время водохранилища северных и южных регионов страны были заполнены водой, необходимой для производства требуемого количества электроэнергии, в том числе и для ощущавших энергодефицит районов. Однако не хватило линий электропередач (ЛЭП) для ее транспортировки в пострадавшие от засухи регионы [5].

В результате на протяжении восьми месяцев районы Юго-Востока и Северо-Востока Бразилии испытывали существенную нехватку электричества и жили в режиме апагона, т.е. периодического отключения электроэнергии на 4–5 часов в день. Перебои в подаче электроэнергии негативно сказались на экономике страны. Прирост ВВП Бразилии в 2001 г. составил вместо ожидавшихся 4% всего 2,6%. В стоимостном выражении было недополучено 10 млрд долл., возрос дефицит внешнеторгового баланса, сократилось промышленное производство. Так, бразильские филиалы автомобильных компаний «Фольксваген» и «Фиат» приостановили работу на двух своих крупнейших заводах, в результате чего было сокращено 2,5 тыс. рабочих мест. Бразильские компании, имеющие электроемкое производство, начали открывать свои филиалы в соседней Аргентине [5].

Энергетический кризис 2001 года, обнаживший слабые места бразильской электроэнергетики, убедил руководство страны в необходимости снижения ее зависимости от гидроресурсов и диверсификации структуры отрасли. В числе первоочередных мер правительством была намечена модернизация существующих ЛЭП и прокладка новых. Срочно был разработан проект строительства второй высоковольтной ЛЭП, соединяющей северную и южную бразильские энергосистемы. Национальная энергосистема стала единой лишь в 1999 г., когда было построено первое соединение ЛЭП.

В качестве возможного разрешения будущих кризисных ситуаций бразильское правительство рассматривало дальнейшее развитие региональной энергетической интеграции, а именно объединение энергетических систем соседних стран, причем не только членом Меркосур (Бразилии, Аргентины, Парагвая и Уругвая). С этой целью в августе 2001 г. президенты Венесуэлы и Бразилии официально открыли ЛЭП (200 кВ) от второй по мощности в регионе венесуэльской ГЭС «Гури» (10 200 МВт) на реке Карони к городу Боа-Виста на севере Бразилии (штат Рорайма) [5]. Исходя из уроков энергетического кризиса 2001 г., правительством Бразилии была разработана национальная программа по строительству к 2010 г. 49 ТЭС (первые 20 к 2005 г.), работающих на собственном или боливийском природном газе. Одновременно с этим началось увеличение сети национальных и межнациональных газопроводов, главным образом, для снабжения строящихся ТЭС, работающих на природном газе [2, с. 65–66, 68].

Энергетический кризис 2001 г. в значительной степени подтолкнул правительство Бразилии к более активному использованию атомной энергии.

В Бразилии эксплуатируются два энергоблока на АЭС «Ангра»: первый был сдан в коммерческую эксплуатацию в январе 1985 г., второй – в феврале 2001 года. Недавно были возобновлены приостановленные ранее работы по достройке третьего энергоблока блока АЭС «Ангра» мощностью 1405 МВт. Предполагается, что реактор будет запущен в 2015 году [3]. Кроме того, в соответствии с действующим в стране Национальным планом развития энергетики предусматривается сооружение четырех новых АЭС мощностью по 1 тыс. 300 МВт и создание сети из 7–10 АЭС с реакторами малой мощности (до 300 МВт). В период 2019–2025 гг. запланировано ввести четыре новых атомных энергоблока-миллионника. Большие перспективы в этом направлении открываются для взаимовыгодного сотрудничества Бразилии и России. В 2009 г. госкорпорация Росатом и Комиссия по атомной энергии Бразилии (НКАЭ) подписали меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области использования атомной энергии в мирных целях. Он предусматривает сотрудничество в области проектирования и строительства исследовательских реакторов, производства радиоизотопов для дальнейшего использования в медицине, промышленности и сельском хозяйстве, обучения и подготовки кадров для атомной отрасли, а также

разработки технологий в области энергетических реакторов и геологоразведки урана [4, с. 63].

Т.о., вызванный сильнейшей засухой энергетический кризис 2001 г. свидетельствовал о необходимости уменьшения чрезмерной зависимости энергетики страны от гидроресурсов и четко обозначил приоритеты в сфере электроэнергетики: модернизация и сооружение новых электростанций (преимущественно работающих на природном газе ТЭС), АЭС и объектов энергетической инфраструктуры (ЛЭП и газопроводов, как национальных, так и межгосударственных). Это позволит диверсифицировать источники энергии и снизить в будущем риски перебоев с ее поставками, что, в свою очередь, повысит энергетическую безопасность Бразилии.

#### *Литература:*

1. Булавин, В.И. Процессы развития и интеграции энергетики / В.И. Булавин // Латинская Америка. – 1998. – № 10. – С. 21–36.
2. Булавин, В.И., Семенов, В.Л. Газ в энергетике Бразилии / В.И. Булавин, В.Л. Семенов // Латинская Америка. – 2001. – № 6. – С. 60–68.
3. До 2020 года Бразилия ограничится только пуском Ангры-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.atominfo.ru/newsaj0905.htm>. – Дата доступа: 16.05.2012.
4. Ирма, Аргуэльо. Ядерная энергетика в Латинской Америке: между экономическим развитием и рисками распространения / Аргуэльо Ирма [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pircenter.org/media/content/files/0/13406970320.pdf>. – Дата доступа: 15.12.2014.
5. Швец, Е.А. Страны Меркосур: природные ресурсы – энергетика – интеграция / Е.А. Швец [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://geo.1september.ru/view\\_article.php?id=200301403](http://geo.1september.ru/view_article.php?id=200301403). – Дата доступа: 15.12.2014.

**Новосельцева Д.В.**

### **УСТАНОВКА ДЛЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ГАЗОВЫХ И ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ**

*Брестский государственный технический университет, аспирант кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Одной из важнейших проблем в природоохранной деятельности является защита атмосферы от загрязнений, которые в значительных масштабах выбрасываются различными источниками, в основном промышленными объектами. Присутствие в атмосфере дурнопахнущих веществ, в том числе поступающих и из вентиляционных выбросов, создает дискомфортные условия жизни людей. Единственным способом решения этой проблемы является очистка вентиляционного воздуха от дурнопахнущих веществ перед его выбросом в атмосферу. Наиболее простым и весьма эффективным способом очистки таких газов является термическое дожигание, но этот способ является, к сожалению, и самым дорогим.

### *Установка со слоевым пульсирующим горением*

Топочные устройства, применяемые для обезвреживания газовых выбросов отходов, использующие известные способы сжигания топлив, имеют некоторые недостатки. Для сжигания газовых выбросов целесообразно использование высокоэффективного способа сжигания топлива – пульсирующего горения.

Существует устройство по способу для обезвреживания газовых выбросов [1], в котором обезвреживание происходит путем воздействия на газовые выбросы пульсирующего потока продуктов сгорания камеры факельного пульсирующего горения и в слое огнеупорного кускового материала, где реагенты окисляются кислородом воздуха при наличии высокой температуры и пульсаций. Однако в этой установке применяется камера факельного пульсирующего горения, которая излучает высокий уровень шума (110-120 дБА).

Известно устройство по способу для обезвреживания газовых выбросов [2], в котором обезвреживание происходит путем воздействия на газовые выбросы пульсирующего потока продуктов сгорания камеры слоевого пульсирующего горения и в слое огнеупорного кускового материала, где реагенты окисляются кислородом воздуха при наличии высокой температуры и пульсаций.

Физическая картина слоевого пульсирующего горения следующая.[3] В любой трубе могут происходить свободные колебания газового столба. Если в момент сжатия нагревать газ, то газовая система способна производить работу расширения, по аналогии с циклом тепловой машины. В момент расширения теплоподвод к газу должен быть минимальным. Проникая через слой, воздух получает тепло при движении снизу вверх и почти не подогревается в противоположном направлении (при смещениях, о которых идет речь). Акустическое смещение максимально по торцам трубы, поэтому эффект переменного теплоподвода максимален в этих местах, однако он должен реализовываться в фазе сжатия, то есть зону горения необходимо размещать между пучностями давления и скорости (пучность акустических смещений и узел давлений находятся на торце трубы, а узел смещений и пучность давления – посередине трубы). Таким образом, горящее топливо должно располагаться на  $\frac{1}{4}$  от нижнего торца трубы.

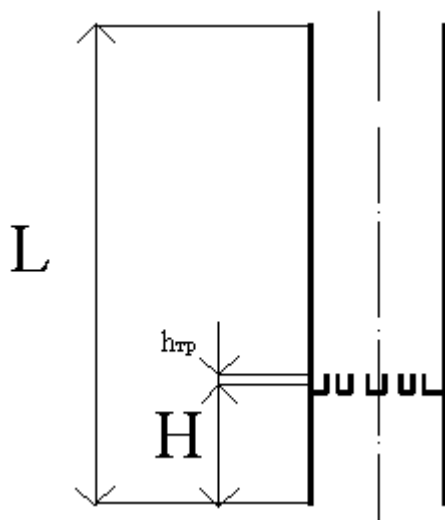


Рисунок 1 – Устройство со слоевым пульсирующим горением

На рис. 1 показан пример возможного автоколебательного пульсационного устройства со слоевым пульсирующим горением. В вертикальном канале на  $\frac{1}{4}$  от нижнего торца трубы установлена горелка в виде плоскости с трубками. В

пространство между трубками подается жидкое топливо или жидкие горючие отходы, которые поджигаются снизу или сверху пусковым факелом, пары топлива загораются над горелкой, за счет самотяги или принудительной тяги продукты сгорания движутся вверх, воздух поступает снизу. В канале устанавливается стоячая акустическая волна. Недостатки вышеприведенной установки – отсутствие устройств для дожигания газовых выбросов, большие бесполезные теплотери корпуса устройства.

Целью настоящей работы является создание простой и недорогой установки для обезвреживания газовых выбросов с устройством по их дожиганию для снижения концентраций вредных веществ. Автором работы предлагается установка для обезвреживания газовых выбросов со слоевым пульсирующим горением, показанная на рисунке 2.

Установка для обезвреживания газовых выбросов работает следующим образом. В слоевую горелку 2, представляющую собой коробку с соплами для жидкого и газообразного топлива и отверстиями для воздуха, расположенную на 1/4 длины цилиндрического резонирующего канала 1, по топливопроводу 8 подается топливо, а воздух поступает из приемного газохода 4 вместе с обезвреживаемым газовым выбросом, подаваемым по патрубку 9, в количестве, необходимом для горения топлива и окисления обезвреживаемых веществ (коэффициент избытка воздуха больше 1). При помощи электросвечи или любым другим запальником, не показанным на чертеже, топливо зажигается. Обезвреживаемый выброс и воздух, необходимый для горения топлива и окисления газовых выбросов, подается к горелке снизу - из короба 12 по соединительному газоходу 7. В том случае, когда обезвреживается особо ядовитый выброс с малой концентрацией и расходом, чтобы избежать его разбавления и утечки, предусмотрена подача непосредственно в зону горения выброса по патрубку 10 и окислителя топлива по патрубку 11. Продукты сгорания топлива и основная часть прореагировавшего выброса движутся по цилиндрическому резонирующему каналу 1 через слой огнеупорного кускового материала 3, занимающий все его сечение и расположенный на 3/4 длины цилиндрического резонирующего канала 1 от его нижнего торца. Непрореагировавшие органические вещества разлагаются на поверхности кускового огнеупора под действием высокой температуры и пульсаций. В цилиндрическом резонирующем канале 1 газы движутся вверх в пульсирующем режиме.

Обработанные газовые выбросы далее проходят через поверхностный теплообменник 6, нагревая поступающий на обезвреживание выброс и воздух для горения, и выбрасываются наружу через выхлопной газоход 5. При наличии в уходящих из установки дымовых газах большого количества остаточных концентраций вредных веществ включается осевой вентилятор 14 и по трубопроводу для частичной рециркуляции газовых выбросов 13 подает непосредственно перед слоем огнеупорного кускового материала 3 в цилиндрический резонирующий канал 1 на дожигание до 50% общего удаляемого объема выбросов. За счет утеплителя 15, который расположен с обеих сторон цилиндрического резонирующего канала, отсутствуют бесполезные потери теплоты установки в окружающую среду и устойчивее режим слоевого пульсирующего горения.

Технико-экономический эффект заключается в небольшой стоимости установки и ее стабильной работе по обезвреживанию газовых выбросов за счет применения процесса слоевого пульсирующего горения, утепления цилиндрического резонирующего канала, отсутствие проскока вредных веществ в уходящих дымовых газах за счет применения рециркуляции.

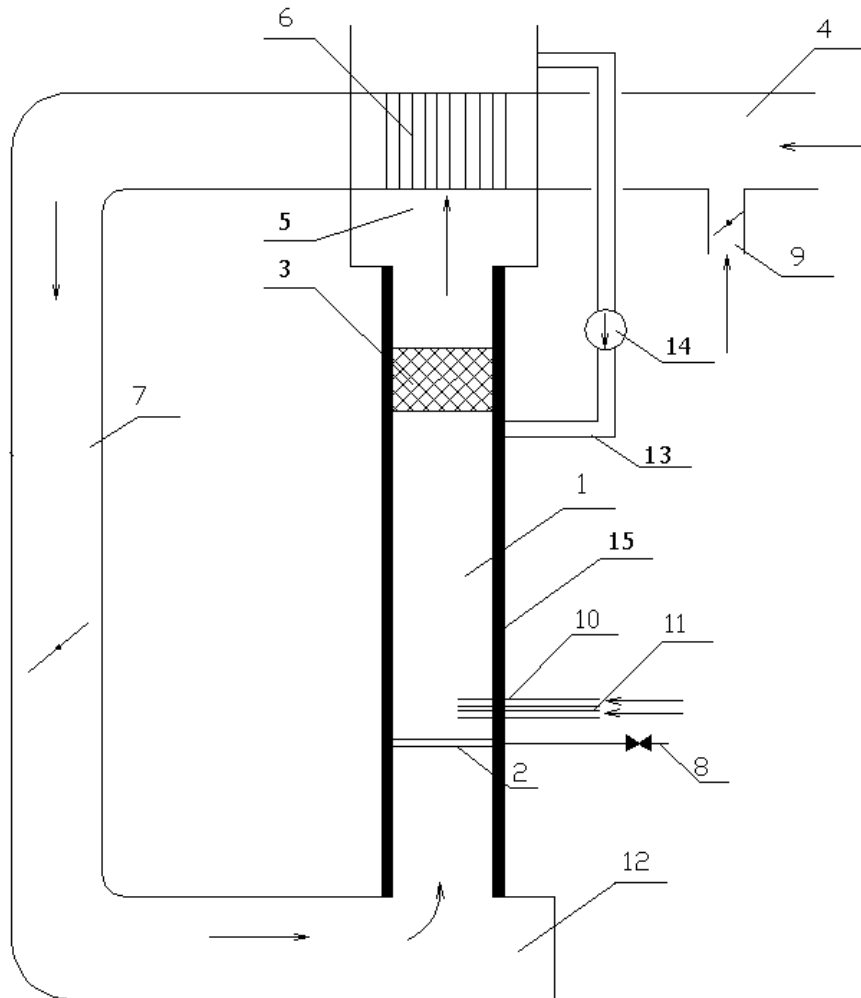


Рисунок 2 – Установка для обезвреживания газовых выбросов со слоевым пульсирующим горением

1 - цилиндрический резонирующий канал, 2 - слоевая горелка, 3 - слой огнеупорного кускового материала, 4 - приемный газоход, 5 - выхлопной газоход, 6 - поверхностный теплообменник, 7 - соединительный газоход, 8 - топливопровод, 9,10 - патрубки подачи обезвреживаемого выброса, 11 - патрубков подачи воздуха, 12 - короб, 13 - трубопровод для частичной рециркуляции газовых выбросов, 14 - осевой вентилятор, 15 - утеплитель.

#### *Заключение*

В работе описана предложенная впервые усовершенствованная конструкция установки со слоевым пульсирующим горением для обезвреживания газовых выбросов. Эта установка может быть использована на промышленных предприятиях и объектах сельского хозяйства для обезвреживания газовых и вентиляционных выбросов.

#### *Литература:*

1. А.с. СССР 1779882, F 23G 7/06.
2. Пат. 3430 Респ. Беларусь, F 23G 7/06, F 23J 15/00/ В.С. Северянин. Способ обезвреживания газовых выбросов, заявитель [Брестский политехнический институт](#). - № 970281; заявл. 29.05.1997; опубл. 30.06.2000.
3. Технологическое пульсационное горение/ Под ред. Попова В.А.- Москва. – Энергоатомиздат, 1993. – 292-293 с.

**Посохина Г.И.**

## **НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ЯПОНИИ ПОСЛЕ АВАРИИ НА АЭС «ФУКУСИМА-1»**

В последние годы проблема энергосбережения приобрела особую актуальность. Во всём мире предпринимаются огромные усилия по внедрению инновационных решений и технологий, позволяющих сократить потребление электроэнергии. Для Республики Беларусь, не обладающей значительными запасами углеводородных ресурсов, вопросы энергосбережения всегда были приоритетны, а в свете значительного повышения мировых цен на природный газ и нефть – стали особенно остры.

Директивой Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства от 14 июня 2007 г. № 3», а также Указом Президента Республики Беларусь от 17 сентября 2007 г. № 433 «О Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь» была определена стратегическая задача: сокращение энергоёмкости ВВП к 2015 году на 50% к уровню 2005 года [3]. В этой связи небезынтересен опыт Японии, столкнувшейся с острыми проблемами в сфере энергетики.

11 марта 2011 года в Японии произошло самое мощное за всю историю страны землетрясение, в результате которого произошла техногенная катастрофа на АЭС «Фукусима-1». Япония оказалась в ситуации жесточайшего экономического кризиса. Вывод большинства АЭС из операционного режима вследствие аварии поставил на повестку дня вопрос о том, что может прийти на замену атомной энергетике, которая обеспечивает около 30% всего объёма производства электроэнергии в стране. Чтобы справиться с дефицитом электроэнергии японское правительство приняло ряд нормативных актов, посвященных энергосбережению. В частности, были ужесточены требования статьи 27 Закона об электроэнергетике (Electricity Business Act). Теперь крупные потребители электричества (контрактной мощностью от 500 кВт и выше), обслуживаемые пострадавшими в результате землетрясения 11 марта и последовавших за ним цунами энергетическими компаниями Tokyo Electric Power и Tohoku Electric Power, должны сократить потребление электроэнергии на 15% [4].

В отношении прочих потребителей электроэнергии (корпораций с меньшим уровнем её расходования и частных хозяйств) правительство ограничилось призывом соблюдать жёсткую экономию электроэнергии. Следует отметить, что это был первый случай применения правительством административных ограничений на энергопотребление после 1974 г., когда Япония также столкнулась с острой энергетической проблемой в связи с резким ростом цен на нефть [1, с.2].

Курс правительства Японии на энергосбережение выразился также в том, что летом 2011 г. власти страны начали кампанию пропаганды энергосберегающего поведения в жаркие месяцы года. Эта кампания основывалась на традиции, возникшей в 2005 г. Весной 2005 г. тогдашний министр экологии Японии Ю. Коикэ выступила с инициативой проведения масштабной кампании по сокращению вредных выбросов и энергосбережению в офисной (коммерческой) сфере, являющейся крупнейшим потребителем электроэнергии. В соответствии с предложениями министра в наиболее жаркие и влажные месяцы года – с июня до конца сентября – служащим японских компаний следовало приходиться на работу без галстука в облегчённой форме одежды, а температура кондиционированного воздуха в офисных помещениях устанавливается на отметке не ниже 28 градусов. Кампания получила название Cool Biz («Прохладный бизнес») [1, с.3].

Большой вклад в популяризацию кампании внесли высшие государственные чиновники, которые не гнушались появляться без пиджаков и галстуков перед телекамерами.

С приходом летней жары многие компании, в числе которых и крупные японские производители климатического оборудования, приняли ряд дополнительных мер по уменьшению расхода энергии.

Корпорация Panasonic объявила о создании «энергосберегающих штаб-квартир» — офисов нового типа, в которых реализованы все возможные решения, позволяющие снизить потребление электричества.

Hitachi Group изменила график выходных дней, увеличила летние отпуска для сотрудников и запланировала недельное закрытие компании в августе. В компании Toshiba устроили продолжительные трехнедельные летние «каникулы», работники Mitsubishi Heavy Industries смогли отдохнуть 12 дней подряд. В корпорации Sharp нашли свой способ сэкономить. Там решили более активно использовать естественное освещение, для чего с июля рабочий день там начинается и заканчивается на час раньше обычного. Некоторые производители планировали частично перейти на автономное энергообеспечение [4].

Помимо мер по снижению собственного энергопотребления японские компании пытаются использовать возникший спрос на энергосберегающие технологии и оборудование для развития бизнеса. Так, в зоне обслуживания электрокомпании Tokyo Electric Power компания Daikin создала «Центр по управлению экономией электроэнергии», который должен уменьшить количество энергии, потребляемой климатическим оборудованием. Новый президент Daikin Масанори Тогава объявил, что компания намерена сделать энергосбережение одним из главных направлений своей деятельности наряду с разработкой готовых решений и внедрением инноваций в области защиты окружающей среды.

В начале июля сотрудники Daikin приступили к реализации программы по распространению информации о простых способах снижения расхода электроэнергии. 15 июля 2011 года Daikin начала производство контроллера Mihagimo, способствующего энергосбережению [4].

В 2011 г. стартовала кампания Supercool biz («Сверхпрохладный бизнес»). Помимо традиционных методов — облегчённой одежды для служащих и экономичного режима кондиционирования в офисах, большое место в её проведении заняли новые меры, предложенные в рекомендациях министерства экологии.

Ряд компаний изменили расписание работы для своих служащих, сделав его более ранним, особенно на производствах со значительным уровнем электропотребления. Например, на час раньше стали начинать работу автосборочные цеха компании «Нисан». Крупнейшая компания сотовой связи SoftBank заявила о намерении перевести на режим работы в домашних условиях в летний период 20 тыс. своих сотрудников, что, по подсчётам экономистов, должно было сократить энергопотребление на 30 % [1, с.5].

Некоторые предприятия, особенно в автомобилестроительной, химической и сталелитейной промышленности, где особенно велик расход электричества, в летний период даже приостановили своё производство на профилактику. В соответствии с рекомендациями правительства на ночное время отключались многие торговые автоматы с охлаждёнными и горячими напитками, были сокращены часы работы банкоматов, закрывались на ночь многие магазины круглосуточной торговли. Меры экономии электроэнергии стали проводиться в метро и на железной дороге. Был



оставлен минимум работающих эскалаторов, люминисцентных ламп, систем кондиционирования и т.д.

На помощь сознательным потребителям, ставившим перед собой цель добиться существенного сокращения расхода электричества, пришли новые технологии. Так информационно-поисковая система Yahoo Japan предложила в свободном доступе специальную программу, позволяющую рассчитать эффект от экономичного режима эксплуатации электроприборов. Например, перевод режима холодильника с отметки «сильный холод» на отметку «средний холод» даст около 2% экономии, своевременное выключение света – это ещё 5% экономии и т.д. В результате потребители получили чёткое и наглядное представление о способах экономии. Результаты кампании Supercool biz были впечатляющими. В классе крупных потребителей (свыше 500 кВт) сокращение энергопотребления составило 29%, средних предприятий – 19%, среди частных хозяйств – 6% [1, с.5].

Кампании по экономии электроэнергии продемонстрировали большой потенциал внедрения энергосберегающих привычек. Но пока трудно рассчитывать на решающий вклад энергосбережения в преодоление проблемы дефицита электроэнергии. То же самое можно сказать и о политике приоритетного развития возобновляемых источников.

Проблема заключается в том, что гидроэнергетика имеет естественные пределы развития, а производство электроэнергии на основе прочих возобновляемых источников, прежде всего солнечной и ветряной энергии, слишком нестабильно, т.к. находится в зависимости от погоды и времени суток. Также на современном технологическом уровне возобновляемая энергия существенно дороже традиционной и поэтому является лишь дополнительным источником, эффективно действующим лишь в масштабах локальной экономики. Проблему представляет и островное положение Японии, которая не связана энергосетями с соседними странами и лишена возможности покупать извне дополнительные объёмы электроэнергии, как это делают многие европейские страны.

Основным направлением в дальнейшей энергетической стратегии Японии, лишённой собственных энергетических источников, должно стать увеличение импорта ископаемых энергоресурсов, прежде всего нефти, газа угля. Но это сопряжено с высокими рисками (жёсткая конкуренция прежде всего с Индией и Китаем, растянутость морских транспортных коммуникаций Японии и т.д.). Также следует учесть, что себестоимость электроэнергии на тепловых электростанциях выше, чем на АЭС. Это может создать дополнительную финансовую нагрузку на энергопотребляющие отрасли промышленности. Плюс к этому перевод электроэнергетики на углеводородные источники приведёт к увеличению выброса парниковых газов. Это может в свою очередь ударить по политике Японии, направленной на повышение вклада страны в борьбу с глобальным потеплением.

В условиях, когда после аварии на АЭС опросы общественного мнения показали резкое неприятие японским обществом атомной энергетики, правительство Японии объявило радикальную смену энергетического курса. Вскоре после аварии власти Японии заявили о намерении принять новую энергетическую стратегию страны, в которой в долгосрочной перспективе не будет места ядерной энергетике. Однако неприятие ядерной энергетики в Японии оказалось отнюдь не однозначным. В противоположность большинству населения, значительная часть крупного и среднего бизнеса, а также владельцы большинства акций японских энергетических компаний выступили резко против отказа от ядерной генерации. Подобную позицию высказали наиболее влиятельные бизнес-ассоциации страны, такие как Японская

федерация бизнеса (известная как «Кейданрен»), Японская ассоциация топ-менеджеров и Торгово-промышленная палата Японии. Что касается владельцев японских энергокомпаний, то на собраниях акционеров, прошедших почти синхронно летом 2012 года, собственники большинства акций компаний, владеющих атомными станциями, проголосовали против вывода АЭС из эксплуатации и за скорейшее возобновление работы ядерных блоков [2].

Позиция акционеров и бизнеса легко объяснима. Для бизнеса бездействие АЭС означает снижение надежности энергоснабжения и удорожание электроэнергии, поскольку ядерная генерация в Японии – наиболее дешевый наряду с ГЭС массовый источник электроэнергии. Для акционеров же отказ от АЭС чреват значительным ослаблением энергокомпаний – прежде всего из-за увеличения зависимости от импортного органического топлива и нехватки мощностей для выполнения обязательств перед потребителями.

Таким образом, страна, объявившая после аварии на АЭС «Фукусима» о свертывании ядерной программы, постепенно отказывается от этой идеи и возвращается к более прагматичной позиции. При этом правительство допускает дальнейшее увеличение ядерных генерирующих мощностей и реализацию проектов, направленных на формирование замкнутого ядерного топливного цикла. В то же время, учитывая отрицательное отношение значительной части избирателей и некоторых региональных и местных властей к развитию ядерной генерации, реванш в атомной сфере будет носить постепенный характер и сопровождаться различными компромиссами [2].

Следует отметить, что полный отказ Японии от атомной энергетики является маловероятным в ближайшем будущем. В пользу сохранения части АЭС в энергобалансе страны играет нежелание Японии утратить свой технологический потенциал и потерять статус мировой державы в международной конкурентной борьбе за глобальный рынок атомной энергетики.

#### *Литература:*

1. Япония в поисках замены мирного атома / Д.В. Стрельцов.
2. Азия и Африка сегодня. – 2012. - №12. – С. 2 – 6.
3. Энергосбережение как двигатель бизнеса. <http://atomexpert.org/content/>
4. <http://www.bylectrica.by/about/energoberezhenie/>
5. [http:// planetaklimata.com](http://planetaklimata.com)

**Урецкий Е.А.**

### **РЕКОНСТРУКЦИЯ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ПОМОЩЬЮ МАЛОЗАТРАТНЫХ, ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ СГЦ РУСП «ЗАПАДНЫЙ»**

*Член корреспондент Белорусской Инженерной Технологической Академии*

Как было показано в [1] в Республике Беларусь построено и эксплуатируется большое количество животноводческих комплексов, основанных на применении

прогрессивных поточных технологий производства мяса. Применяемое при этом гидросмывное удаление навоза из животноводческих помещений привело к образованию значительных объемов высококонцентрированных навозных сточных вод, представляющих серьёзную опасность для окружающей природной среды.

Так по данным [2] ежегодно животноводческие комплексы республики вносят в окружающую среду 45-40 млн. м<sup>3</sup> стоков. Основной формой их утилизации является полив, причём безо всякой предварительной очистки и дезинфекции.

Это обусловило значительное загрязнение почв многих районов, прилегающих к комплексам аминами, нитритами, нитратами, калием, фосфором и рядом других веществ, а также патогенными микроорганизмами. Причём стоки животноводческих комплексов загрязняют почвы водорастворимыми и обменными формами вышеназванных элементов, поэтому они легко проникают на глубину до 40 см и достигают максимума концентрации в компостном слое. С течением времени загрязнение почв делают их полностью непригодными к сельскохозяйственному использованию. Почвенно-геохимические аномалии простираются на 3-5 км от животноводческих комплексов и имеют постоянную тенденцию к расширению. Полученные с этих земель корма и другая сельскохозяйственная продукция отличаются высоким содержанием нитратов и по санитарно-гигиеническим нормам являются непригодными для их использования [2].

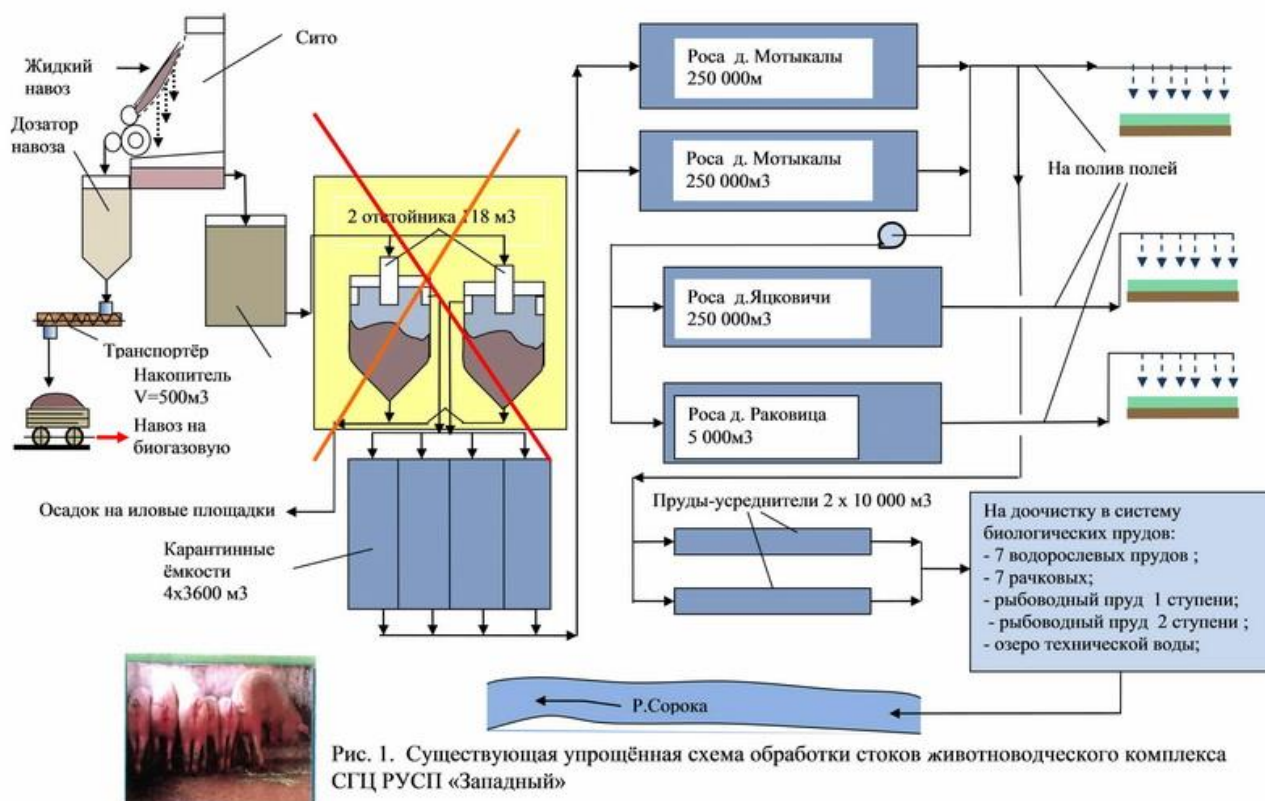
Наиболее тяжелая ситуация складывается при размещении животноводческих комплексов в районах с неблагоприятными климатическими и гидрогеологическими условиями, когда возникает необходимость прямого сброса очищенных сточных вод в естественные водоемы. Это связано с тем, что известные методы биологической очистки сточных вод не позволяют достичь требуемую в этом случае степень удаления органических загрязнений.

В своё время группой специалистов под руководством автора статьи были выполнены обследования очистных сооружений крупных животноводческих комплексов, размещённых на территории Брестской области. Обследования показали, что практически все водоохранные сооружения находятся либо в неработоспособном состоянии, либо вообще отсутствуют. Не стал исключением и РУСП СГЦ «Западный» см. (рис 1). Этот крупный животноводческий комплекс содержит около 100 000 свиней и является источником высококонцентрированных токсичных сточных вод. Известно, что по количеству содержащихся в них загрязнений сточные воды такого комплекса эквивалентны хозяйственно-бытовым стокам города с населением 460-640 тыс. чел.

С одной стороны, сточные вода свинокомплексов характеризуются высокими концентрациями загрязнений, наличием большого количества патогенных микроорганизмов, яиц гельминтов, и поэтому представляют серьёзную угрозу для окружающей природной среды. С другой стороны, эти сточные воды имеют высокую агрономическую ценность, так как в них содержится большое количество органических веществ и биогенных элементов. При этом годовое количество сточных вод свиноводческого комплекса мощностью около 100 тыс. голов составляет более 1 млн. м<sup>3</sup> и в них содержится 730 т азота, 300 т фосфора, 360 т калия [1].

Остро заинтересованный в решении экологических проблем, создаваемым этим комплексом, РУСП СГЦ «Западный» объявил тендер. Тендер выиграла германская фирма «Biogas NORD». Однако, эта фирма предложила техническое решение только для получения биогаза. И то лишь из 10% образующегося навоза строго определенного состава. Остальные 90%, по мнению этой фирмы, использовать для этой цели на внедряемой установке затруднительно. Стоимость технического

решения **около 2 млн. евро**. От очистки высококонцентрированных сточных вод свиноводческого комплекса эта фирма отказалась. И это при том, что решение этого вопроса для РУСП СГЦ «Западный» крайне важно. Сброс недостаточно очищенных сточных вод постоянно приводит это крупное сельскохозяйственное предприятие к разорительным штрафным санкциям со стороны контролирующих организаций.



В то же время известно, что внедрение современных технологий обезвреживания высококонцентрированных сточных вод свинокомплекса может позволить получить для РУСП СГЦ «Западный» такое количество биогаза, которое во много раз больше объёмов газа получаемого на установке фирмы «Biogas NORD».

Известно, что ключевым звеном в решении вопроса биологической очистки этих сточных вод является предварительное удаление аммонийного азота, оказывающего крайне негативное воздействие на ход биологических процессов [11].

По данным ВНИИ ВОДГЕО, свободный аммиак ингибирует *Nitrosomonas* при концентрации от 10 до 150 мг/л и *Nitrobakter* при концентрации свыше 1 мг/л. [2]. Среднее же содержание ионов аммония в неочищенных сточных водах, наиболее опасных из животноводческих комплексов - свинокомплексов, колеблется в пределах 400-1200 мг/л.

Как было ранее показано в [1] большинство разработанных и предложенных методов удаления аммонийного азота из сточных вод, таких как отдувка в щелочной среде, ионный обмен, нитрификация-денитрификация, биологическая очистка с использованием симбиотического активного ила и др. приводят к безвозвратной потере аммонийного азота и поэтому не могут быть использованы в технологиях, обеспечивающих его эффективную утилизацию. Помимо этого подобные методы дороги, энергоёмки, требуют сложного аппаратного оформления и дефицитных комплектующих.

Один из способов решения этой проблемы, показан в статье [1]. Согласно этому способу возможно связывать свободный аммонийный азот (более 80%) в

практически нерастворимый магний-аммоний ортофосфат (см. табл. 1). При чём, что важно, в качестве реагентов использовались имеющиеся в любом сельскохозяйственном предприятии удобрения – двойной суперфосфат и доломитовая мука.

Это соединение является комплексным минеральным удобрением, широко используемым в сельском хозяйстве [3]. Оно может вноситься без ограничений под все сельскохозяйственные культуры. Причем, магний-аммоний ортофосфат рекомендуется применять на сильнокислых и слабокислых почвах, при орошаемом земледелии. Это особенно важно для РБ, где в основном почвы кислые.

Технология получения  $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$  (струвит) была использована такой транснациональной корпорацией, как HOFFLAND ENVIRONMENTAL Inc. (США), Указанная компания внедрила свои разработки в таких концернах как НАСА, "Шелл", "Моторола", "Форд", "Локхид" и многих др.

Важным следствием проведенных исследований [1] явилось и то, что связывание аммонийного азота в  $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$  позволяет управлять соотношением C:N. Как известно, поддержание оптимального соотношения C:N способствует увеличению выхода биогаза.

Таблица 1.1 Зависимость удаления аммонийного азота от доли введённого двойного суперфосфата (осреднённые показатели)

№ № п/п	рН исходной пробы	Концентрация Ионов $NH_4^+$ , мг/л	Доля MgO		рН после введения MgO	Доля $PO_4^{3-}$		рН после отстаивания	Концентрация ионов $NH_4^+$ , мг/л	*Эффективность связывания ионов $NH_4^+$ , %
			Стехиометрическая	весовая		Стехиометрическая	Весовая			
Т.1	7,0	1190	1	2	7,0	0,34	4,5	7,0	840	27
										30
										33
Т.2	7,0	1244	2,55	5,1	9,2	0,84	11	8,45	317	72,5
										75
										77,5
Т.3	7,0	1200	2,5	5	9,2	1,0	13	7,76	216	80,5
										82
										83,5
Т.4	7,0	1200	2,5	5	9,25	1,2	15,7	7,62	187	84,5
										85,5
										88

В декабре 2007 г. выездом на объект внедрения коллектив сотрудников кафедры ВВиТ БГТУ ознакомился с предлагаемым техническим решением. При ознакомлении выяснилось:

- выход биогаза оказался значительно ниже проектного;
- в составе биогаза оказались компоненты, сдерживающие использование его в двигателях внутреннего сгорания для получения электроэнергии.

– на момент ознакомления с установкой, биогаз сбрасывался в атмосферу, а двигатели, предназначенные для работы на биогазе, работали на природном газе. В течение весны 2010 г с согласия и по приглашению директора СГЦ РУСП «Западный» Бича А.Н., несколько раз посещали это сельскохозяйственное предприятие президент транснациональной корпорации HOFFLAND ENVIRONMENTAL Inc. Роберт Хоффланд (США), президент корпорации AETE, Internacional Inc. Майкл Сабуров и в то время координатор и консультант этих корпораций в РБ Урецкий Е.А.

На месте они ознакомились с системой удаления навоза, биоэнергетической установкой «Biogas NORD» (Германия), а также системой очистки сточных вод. По результатам проведенных обследований на совещании в СГЦ РУСП «Западный» американской стороной было предложено принять и осуществить реализацию двух проектов:

1. Удаление твёрдой массы из навозных стоков до 80% (в настоящее время 20%) и направления данной массы осадка в существующую биоэнергетическую установку.

2. Биоаэробная обработка сточных вод с применением плавающих миксеров.

3. Извлечение из сточных вод свободного аммиака, путём связывание аммонийного азота в трудно растворимый  $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$  (струвит) с последующим использованием этого соединения в качестве комплексного удобрения.

Руководитель СГЦ РУСП Бич А.Н «Западный» был проинформирован, что такие технологии компаниями были успешно реализованы. Так, в частности, проект по поставке и запуску биоэнергетической для фермерских хозяйств Марони (Кипр). При этом биомасса для установки была получена от 15 000 голов свиней, что позволило в результате получить 200 квт/час электроэнергии, Содержание твёрдой фазы составляло 3%. Бич А.Н был также проинформирован, что большая часть органической взвеси (до 60%) выносятся с водой в пруды, что в свою очередь значительно увеличивает нагрузку на существующие пруды очистки сточных вод.

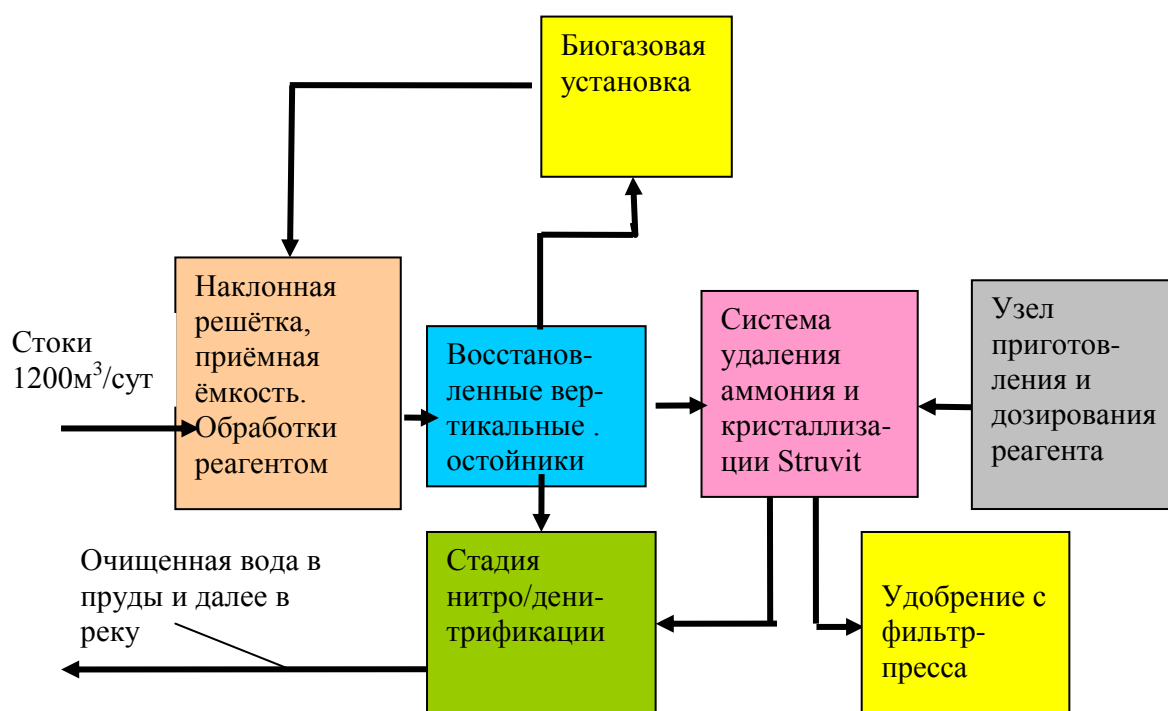


Рис. 2. Предлагаемая диаграмма процесса

Таблица 2. Предполагаемая стоимость реконструкции очистных сооружений СГЦ РУСП «Западный» (обследование, разработка технической документации, шефмонтажные и пусконаладочные работы) по данным корпорации HOFFLAND ENVIRONMENTAL Inc. (США)

№№ стадий процесса	Стадии процесса	Стоимость в евро
1	Система осветления с двумя насосами перекачки биомассы и специальными насосами и трубопроводами для перекачки биомассы	298 000
2	Система удаления аммония и кристаллизации Struvit	497 560
3	Биологическая нитро/денитрификация	156 000

Итого – 951 560 евро

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Использование системы кларификации (осветления) стоков позволит отсепарировать до 80% биомассы, тем самым значительно увеличить топливо для биогазовой установки и как следствие довести существующее производство электроэнергии с 200 кВт/ч до проектного уровня в 1000 квт/ч, значительно улучшится состояние биопрудов.

2. Система Struvit позволит обеспечить дополнительными минеральными удобрениями выделенными из потока содержащего аммоний.

3. Срок реализации контракта – 6 месяцев после его подписания.

Американская сторона подтвердила, что при использовании предложенной предприятию системы осветления стоков и транспортировки биомассы из расчёта **80 000 голов свиней** СГЦ РУСП «Западный» получит на биоэнергетических установках до **1000 квт в час электроэнергии** и улучшится состояние прудов, что очень быстро окупит затраты на приобретении оборудования, Тем более, что предстоящая летняя пора – удобное время для реализации данного проекта. Для этого в СГЦ РУСП «Западный» в кратчайшие сроки были переданы технико-комерческие предложения. Предлагаемая диаграмма процесса приведена на рис. 2., а предполагаемая калькуляция статей затрат в таблице 2. Общая стоимость реализации контракта реконструкции очистных сооружений - 951 560 евро. По поводу последних предложений было проведено совещание в СГЦ РУСП «Западный».

Обсуждение проекта СГЦ РУСП «Западный» затягивало более года, что вызывало удивление американской стороны, что как такое большое хозяйство не имеет сравнительно небольших средств для реализации быстро окупаемого экологического проекта.

Ввиду, с безнадёжностью реализации проекта США, автором статьи было разработано детальное техническое предложение (блок-схема изображена на рис. 3, а фирмой Fortex. LTD на основании этого предложения СГЦ РУСП «Западный» выдано детальное технико-экономическое решение общей стоимостью 250 000 евро.

Реализацию проекта, с целью минимизации единовременных затрат, позволяло выполнять его последовательно по блокам. При этом предпроектное предложение предусматривало максимальное использованием существующего оборудования. К сожалению, вопрос реконструкции очистных сооружений биологической очистки СГЦ РУСП «Западный» до сих пор находится в стадии решения.

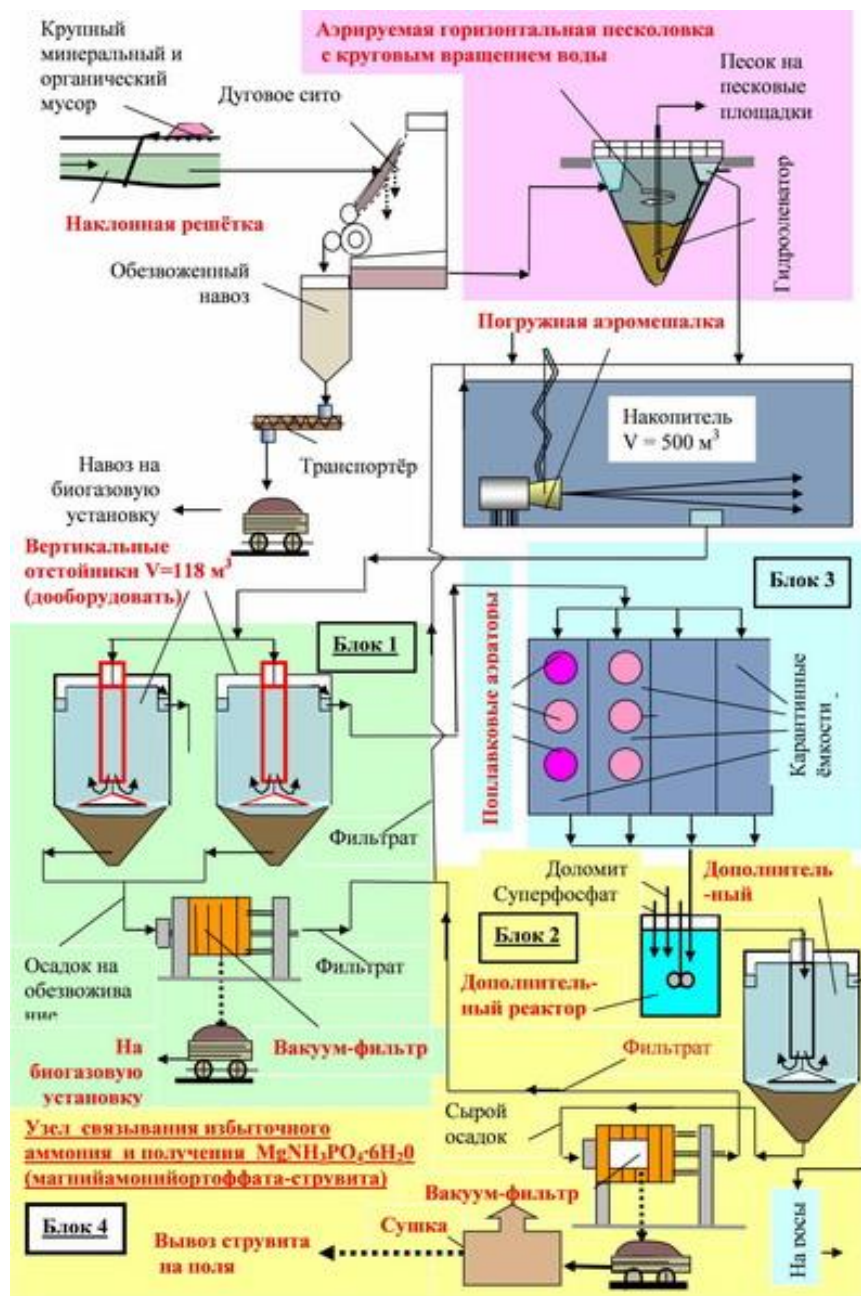


Рис. 3. Блок-схема

## ВЫВОДЫ

1. Разработана методология реализации процессов очистки сточных вод для реконструкция очистных сооружений биологической очистки СГЦ РУСП «Западный». При этом:

- использование системы кларификации (осветления) стоков позволит отсепарировать до 80% биомассы, тем самым значительно увеличить объём топлива для биогазовой установки и как следствие довести существующее производство электроэнергии с 200 квт/ч до 1000 квт/ч;

– значительно улучшится состояние биопрудов;

– внедрение предложения «Struvit» обеспечит СГЦ РУСП «Западный» дополнительными минеральными удобрениями;

– реализация биологической нитро/денитрификации с последующей доочисткой в биологических прудах, позволит достигнуть концентрации лимитированных загрязнений на выпусках из очистных сооружений в поверхностные источники до требований контролирующих организаций; И при



этом снизится уровень загрязнения компостного слоя аммиаком, фосфатами и др. токсичными ингредиентами в водах, предназначенных для полива.

2. Выполнены два варианта технико-экономических предложений, для реконструкции.

3. Для уменьшения единовременных капитальных затрат, оба технико-экономических предложений предусматривают последовательное блочное выполнение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ.

#### *Литература:*

1. Урецкий Е.А. К вопросу очистки сточных вод животноводческого комплекса. Вестнике БрГТУ, 2005 №2.
2. Челноков А.А., Ющенко Л.Ф., Фридлянд М.Е. Экологические проблемы Республики Беларусь и пути их решения.
3. Павлюченко М.М. и др. Полифосфаты и минеральное питание растений. – Мн. Наука и техника 1978 г. 1978, - 231 стр.

### **Резько П.Н.**

#### **ПЕРСПЕКТИВЫ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДА ТОПЛИВА**

*Республика Беларусь, Брест, БрГУ имени А.С. Пушкина*

Произошедший в последние годы рост добычи «голубого топлива» в США вызвал настоящий бум прогнозов относительно ресурсов «нетрадиционного» газа. Под этим термином понимают угольный метан, сланцевый газ, а также запасы, содержащиеся в плотных песчаниках. Их общим признаком является то, что они находятся в практически непроницаемых породах, поэтому его иногда называют трудноизвлекаемым газом.

В США, являющимися лидером в добыче сланцевого газа, 70% его добычи связано с бассейном Barnett в Техасе, а 80% ресурсов приходится на два новых бассейна – Haynesville и Marcellus. В Канаде в стадии реализации находятся проекты Horn River и Montney, перспективные территории выявлены в Британской Колумбии, Альберте, Саскачеване, Онтарио и Квебеке; их ресурсы оцениваются от 2,4 до 28 трлн. м<sup>3</sup>. В Китае сланцевые поля разделены на четыре крупные провинции с суммарными ресурсами 21-45 трлн. м<sup>3</sup>. При этом, эксперты IEA обращают внимание на субсидирование проектов в сфере разработки сланцевых месторождений в Китае. Однако себестоимость добычи сланцевого газа в Китае остается более высокой, чем в США. Это определяется более глубоким залеганием сланцев и связанными с этим технологическими сложностями. Перспективы имеются в Балтийском бассейне в Польше, в Парижском – во Франции, в бассейне Cooper – в Австралии. Скопления глинистых сланцев известны в Северной Африке (Алжир, Марокко), Южной Америке (Колумбия, Венесуэла) и России. Однако наиболее благоприятные условия для освоения этих запасов есть в США и Канаде вследствие высокой геологической изученности, развитых сетей газоснабжения и близости основных потребителей газа.

Большинство специалистов сходятся на том, что мировые ресурсы сланцевого газа составляют примерно 200 трлн. м<sup>3</sup>. И тогда основной вопрос заключается в следующем: какую часть из них можно считать доказанными, пригодными для экономически эффективной разработки? Отметим, что сланцевый газ известен довольно давно. В 1981 г. на месторождении Barnett Shale в Техасе из мощного пласта алевритов получены притоки газа. Но в те времена из-за малых дебитов скважин о его экономически эффективной добыче нельзя было и думать.

Принято считать, что бум добычи сланцевого газа последних лет обязан достижениям технического прогресса: горизонтального бурения и операций гидроразрыва пластов (ГРП). Это не совсем так, потому что первый метод массово применялся уже 20 лет назад, а последний – добрые 50 лет. В действительности же масштабный рост добычи сланцевого газа произошел в силу комплекса причин: технических, экономических и коммерческих. Во-первых, весь прирост в 2005–2008 гг. получен за счет трудноизвлекаемых запасов, и в этом немалая заслуга американских властей, которые предприняли весьма действенные меры для стимулирования газовой отрасли. Во-вторых, в 2005 г. были существенно сокращены налоги на добычу «голубого топлива». Одновременно власти увеличили на 25% обязательные отчисления в пользу землевладельцев, и они стали охотнее заключать контракты с добывающими компаниями. В результате производство сланцевого газа в 2006-2010 гг. выросло с 3 до 54,6 млрд. м<sup>3</sup> в год [2, с.38].

Наиболее долгую историю добычи сланцевого газа имеет месторождение Barnett Shale, расположенное на севере Техаса в США. Содержащие метан породы залегают здесь на глубинах от 450 до 2 тыс. м на площади 13 тыс. км<sup>2</sup>. Мощность пласта изменяется от 12 до 270 м. Доказанные извлекаемые запасы в рамках пробной эксплуатации были приняты в размере 59 млрд. м<sup>3</sup>. В настоящее время они полностью выбраны, однако продолжающееся бурение скважин расширило границы первоначального участка, и накопленная добыча продолжает расти.

Компания Chesapeake Energy – оператор разработки месторождения – объявила о вводе в эксплуатацию новых скважин с дебитом 350 тыс. м<sup>3</sup> в сутки в течение первого месяца. Но этот дебит быстро снижается, его приходится поддерживать новыми операциями ГРП. При этом среднесуточный дебит скважин на месторождении составляет всего лишь 6,26 тыс. м<sup>3</sup> в сутки. Это указывает на то, что более половины скважин работают периодически или простаивают [2, с. 46].

Можно полагать, что основная часть извлекаемых запасов газа уже выработана. Как обычно, первые скважины строились в районах наибольшей мощности пласта (150-270 м.), затем их сетка уплотнялась и кое-где достигла 16 и даже 8 га на скважину. В течение 2007–2008 гг. добыча «голубого топлива» росла незначительно, хотя масштабное бурение продолжалось. Это означает, что прирост производства в новых скважинах компенсируется его снижением в ранее пробуренных стволах. Вложив крупные средства (около 40 млрд. долларов), Chesapeake Energy попала в экономическую ловушку. Она не могла допустить сокращения добычи, потому что надо возвращать взятые кредиты. Но произошедший рост поставок газа на рынок США обрушил внутренние котировки. В 2009 г. цены производителей уменьшились в 2,14 раза, до 137 долларов за 1 тыс. м<sup>3</sup>, что сделало дальнейшее извлечение сырья нерентабельным. По итогам 2009 г. при общей годовой выручке в 7,7 млрд. долларов компания понесла убытки в размере 5,9 млрд [2, с.71].

Бум сланцевого газа также больно ударил по интересам крупных корпораций. В последние годы терминалы по приему СПГ в США простаивали, сжиженный газ был направлен в страны ЕС и АТР. Соединенные Штаты смогли отказаться от

строительства газопровода с Аляски и заморозить сооружение новых терминалов по приему СПГ. Под угрозой оказались уже начатые проекты, в которые вложены немалые средства. Располагая активами по всему миру, крупные корпорации имеют достаточный запас прочности, чтобы сократить добычу трудноизвлекаемых запасов и вернуть на приемлемый уровень цены на газ. Так, ExxonMobil отказалась в 2012 г. от разработки нескольких крупных месторождений в Европе из-за нерентабельности такой деятельности.

Преимуществом сланцевого газа является близкое расположение к центрам потребления, но этот же фактор накладывает дополнительные экологические ограничения. Между тем, в нефтегазовой промышленности нет примеров столь мощного воздействия на недра, как при извлечении данного вида сырья. На месторождении Barnett Shale для получения 1 тыс. м<sup>3</sup> газа нужно закачать в пласт не менее 100 кг песка и 2 т воды. Более половины этой жидкости откачивается обратно, а поскольку она содержит химические реагенты, нужно провести ее очистку. Ежегодно для проведения ГРП на месторождении требуется до 7,1 млн. т песка и 47,2 млн. т воды. Реальные цифры, вероятно, меньше, потому что значительное количество скважин простаивает. Но уже известны случаи, когда армады тяжелых траков превращали в грязь легкие грунтовые дороги, а компании платили чувствительные штрафы за их повреждение.

На участках неглубокого залегания сланцев добыча газа более выгодна. Но при этом возрастает опасность загрязнения водоносных пластов атмосферного питания жидкостью ГРП, а также увеличивается риск поступления в них метанового газа. Такие факты в США уже отмечены. Наконец, многократная деформация пластов с годами может привести к изменению рельефа в результате техногенных подвижек.

В России десятки лет назад установлено наличие сланцевого газа в пределах Тимано-Печорской провинции, Енисейского кряжа и в ряде других районов. Никакой экономической целесообразности ввиду низкой стоимости добычи природного газа в его добыче пока нет и в ближайшие годы не предвидится. Однако, разведанные запасы природного газа в РФ составляют 48 трлн. м<sup>3</sup>, или свыше 33% мировых (145 трлн. м<sup>3</sup>); начальные суммарные ресурсы достигают 260 трлн. м<sup>3</sup> (более 40% от 650 трлн. м<sup>3</sup>). Наконец, доказанные (извлекаемые) запасы (43,3 трлн. м<sup>3</sup>) могут обеспечить России текущий уровень потребления в течение 72 лет. Поэтому, по мнению руководителя С.А.Т. Oil Манфреда Кастнера: «В Западной Сибири в течение 3-5 лет также может появиться новый Клондайк сланцевого газа» [1]. Себестоимость производства «голубого топлива» изменяется в зависимости от региона от 3 до 50 долларов за 1 тыс. м<sup>3</sup>. Для сравнения, для сланцевого газа в США соответствующий показатель составляет 80-320 долларов.

Американская энергетическая компания Indiana Gasification LLC приводит альтернативные данные [2] о себестоимости добычи сланцевого газа. По информации компании, независимые эксперты в сфере энергетики провели масштабное исследование, изучив финансовую документацию газодобывающих компаний. Они пришли к выводу, что средняя себестоимость добычи сланцевого газа в США составляет 7 долларов за тысячу кубических футов (247 долларов за тысячу кубических метров). Также они определили, что только 6% скважин, используемых для добычи сланцевого газа в Соединенных Штатах, являются безубыточными [3]. Онлайн-ресурс Oilprice.com, посвященный тематике сырьевого и энергетического рынков, подтверждает информацию компании Indiana Gasification LLC. Он пишет со ссылкой на Erste Group Research и First Energy, что «сланцевая эйфория» в США постепенно ослабевает. Реальная себестоимость добычи газа из сланцевых

месторождений значительно превышает ранее задекларированные цифры. Дешевые кредиты банков и желание хедж-фондов инвестировать в добычу альтернативного сырья исказили оценку стоимости разработки месторождений [4].

Ресурс Oilprice.com признает, что частично рост себестоимости добычи сланцевого газа обусловлен высоким спросом на оборудование, необходимое для осуществления гидроразрыва пласта. Дефицит на рынке труда квалифицированных специалистов в соответствующей сфере также увеличивает расходы газодобывающих компаний. Однако темпы роста предложения сланцевого газа на сырьевых рынках уменьшатся в ближайшее время, даже если указанные факторы перестанут влиять на себестоимость добычи [4]. Таким образом, растущий спрос на природный газ в мире в ближайшей перспективе будет удовлетворяться преимущественно за счет разработки традиционных месторождений. Россия и страны Ближнего Востока сохранят ведущие роли на мировом сырьевом рынке.

В заключении отметим, что, трудноизвлекаемые ресурсы – это дополнение, но не альтернатива богатым залежам природного газа.

#### *Литература:*

1. Ойлер К. Новый Клондайк в Западной Сибири [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: [www.inopressa.ru/article/30jul2013/welt/oil.html](http://www.inopressa.ru/article/30jul2013/welt/oil.html). – Дата доступа: 30.07. 2013.
2. Golden Rules for a Golden Age of Gas World Energy Outlook // SpecialReport on Unconventional Gas: to be released 12 November 2012. – Paris, 2012. – 148 p.
3. Shale Gas Economics [Электронный ресурс]. – 2013. Режим доступа: <http://www.indianagasification.com/benefits/energy-benefits/shale-gas-economics/> – Дата доступа: 15.10 . 2013.
4. Stoeferle R. A Golden Future for Natural Gas in the US / R. Stoeferle // [Электронный ресурс]. – 2012. Режим доступа: <http://www.indianagasification.com/benefits/energy-benefits/shale-gas-economics/> <http://oilprice.com/Energy/Natural-Gas/A-Golden-Future-for-Natural-Gas-in-the-US.html> – Дата доступа: 14.03 . 2012.

**Новосельцев В.Г., Ключева Е.В., Ян Бо Чао**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ В СИСТЕМАХ ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, кафедра  
теплогазоснабжения и вентиляции*

Отопительные приборы предназначены для передачи тепла от теплоносителя в помещения зданий и являются одним из основных элементов систем водяного отопления.

По основному способу теплопередачи отопительные приборы делятся на:

- **радиационные** (не менее 50% передачи тепла излучением) – это подвесные потолочные панели, излучатели;

- **конвективно-радиационные** (50-75% передачи тепла конвекцией) – радиаторы, гладкотрубные приборы;
- **конвективные** (не менее 75% передачи тепла конвекцией) – конвекторы и ребристые трубы.

Радиаторы, по сравнению с другими приборами, получили наибольшее распространение благодаря хорошим теплотехническим и гигиеническим свойствам. По конструктивному исполнению радиаторы подразделяют на секционные и панельные; по виду материала они бывают из чугуна, алюминия, стали, биметаллические. Существует два типа панельных радиаторов: с нижним и с боковым подключением.

Конвектор состоит из двух элементов - ребристого нагревателя и кожуха. Кожух декорирует нагреватель и способствует повышению скорости естественной конвекции воздуха у внешней поверхности нагревателя. К конвекторам относятся также плинтусные отопительные приборы без кожуха.

Главным преимуществом радиаторов является то, что часть тепла они выделяют излучением, а для здоровья человека наиболее благоприятный вид передачи тепловой энергии это – лучистый или радиационный.

Процесс теплопереноса от теплоносителя в помещение осуществляется: от теплоносителя к стенке прибора – конвекцией и теплопроводностью, через стенку – только теплопроводностью, а от стенки в помещение – конвекцией, радиацией и теплопроводностью. Процесс сложного теплообмена между двумя средами (жидкость и воздух), разделенными стенкой называется теплопередачей. В сложном случае теплопередачи основным явлением в большинстве случаев является конвекция. Интенсивность теплопередачи характеризуется коэффициентом теплопередачи, являющимся одной из основных характеристик отопительного прибора [1,2].

Теплопередача отопительных приборов зависит от многих факторов, таких как коэффициент теплопроводности материала отопительного прибора (коэффициент теплопроводности серого чугуна средней прочности – 42-58 Вт/(м·°С), стали 52-58 Вт/(м·°С), алюминия 221-230 Вт/(м·°С), меди 390-407 Вт/(м·°С)), конструкции отопительного прибора, места его установки (открыто, за декоративным экраном) и др.

Одним из факторов, влияющих на коэффициент теплопередачи приборов систем водяного отопления, является расход воды  $G$ . В зависимости от расхода воды изменяются скорость движения и режим течения воды в приборе, т.е. условия теплообмена на его внутренней поверхности. Кроме того, изменяется равномерность температурного поля на внешней поверхности прибора.

Количественное регулирование теплопередачи приборов осуществляется изменением количества теплоносителя, подаваемого в систему или прибор. По месту проведения оно может быть не только центральным, местным и индивидуальным, т.е. выполняемым у каждого отопительного прибора. Для индивидуального ручного регулирования теплопередачи приборов служат краны, вентили и термостатические клапаны с термоголовками. При индивидуальном количественном регулировании теплопередача прибора изменяется постепенно – прибор обладает тепловой инерцией, причем охлаждается прибор медленнее, чем нагревается.

Схема экспериментального стенда для исследования работы отопительных приборов показана на рис. 1.

Вода в экспериментального стенде подогревается в емкостном электронагревателе. Циркуляционным насосом горячая вода подается по подающему трубопроводу в отопительные приборы. Расход воды, циркулирующей в установке, определяется при помощи счетчиков воды и ротаметров. Температуры воды на входе

и выходе из отопительных приборов определяются ртутными термометрами, установленными в гильзах.

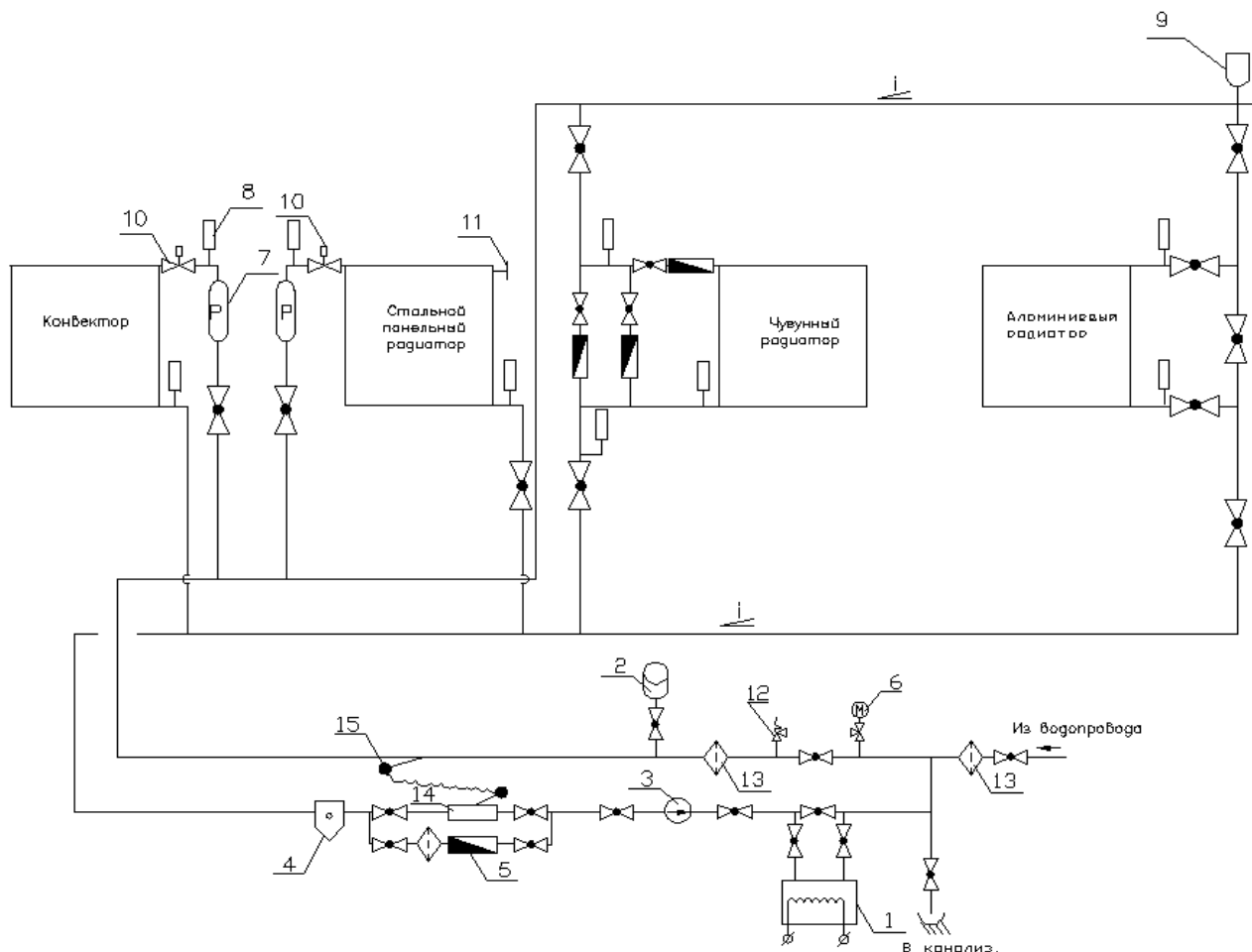


Рис. 1. Схема экспериментального стенда

1 – водонагреватель электрический, 2 - расширительный бак, 3- циркуляционный насос, 4-грязевик, 5-счетчик воды, 6-манометр, 7-ротаметр, 8-термометр, 9-автоматический воздухоотводчик, 10-термостатический вентиль с термоголовкой, 11-ручной воздухоотводчик, 12-клапан предохранительный, 13-фильтр, 14-тепосчетчик, 15-датчик температуры теплоносителя.

Экспериментальный стенд позволяет моделировать различные режимы работы отопительных приборов и проводить соответствующие замеры для определения их теплоотдачи. Результаты исследований влияния расхода воды на коэффициент теплопередачи конвектора представлены в таблице 1.

Таблица 1

прибор	расход, л/мин	коэффициент теплопередачи, Вт/м <sup>2</sup> .К
конвектор	0,8	8,6
	1,4	9,9
	3	13,6
	5	17,6

Коэффициент теплопередачи отопительного прибора определяется из соотношения:

$$K = \frac{Q}{F \cdot \Delta t}, \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{К};$$

где  $Q$  – тепловой поток от радиатора воздуху в лаборатории, Вт;

$F$  - поверхность отопительного прибора, м<sup>2</sup>;

$\Delta t$  – температурный напор

$$\Delta t = t_6 - t_{\text{возд}}; t_6 = 0,5 \cdot (t_{\text{ex}} + t_{\text{вых}});$$

$t_6$  - средняя температура воды в радиаторе, °С;

$t_{\text{возд}}$  - температура воздуха в помещении, °С.

Из данных таблицы 1 видно, что при увеличении расхода теплоносителя коэффициент теплопередачи значительно возрастает.

*Литература:*

1. Сканави А.Н., Махов Л.М. Отопление. – М.: АСВ, 2006. – 576 с.
2. Покотилов В.В. Пособие по расчету систем отопления. – Минск, 2006. – 144 с.

**Медиченко Л.Е.**

## **РОЛЬ РЕКЛАМНОЙ ПРОДУКЦИИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

*Брестский государственный технический университет*

В настоящее время эффективное решение проблемы энергетической безопасности зависит от ряда факторов и стратегий. Современный мир, являясь симбиозом массовой культуры и общества потребления, не только производит огромное количество унифицированных товаров, которые рассчитаны на большие массы людей, но и всё ближе приближается к тому, что приобретение и потребление продуктов массовой культуры становится главным аспектом жизни социума. В данных условиях роль рекламы постоянно возрастает. Исторически сложилось, что длительное время понятие рекламы подразумевало все, связанное с распространением в обществе информации о товарах и услугах с использованием всех имеющихся на тот момент средств коммуникации. На современном этапе реклама представляет собой многоаспектное явление, характеризующееся различными признаками: информационной наполненностью, массовой адресованностью и эмоциональной насыщенностью. Реклама способна дать людям не только новые знания и новый опыт, способствовать удовлетворению материальных нужд потребителей, но сегодня ей по силам воздействовать на массовое общественное сознание и общественные отношения в целом. Таким образом, реклама, оказывая огромное влияние на социально-культурные аспекты жизни общества, сегодня трансформируется из сугубо коммерческой области в область социокультурную. Реклама воздействует на формирование ценностей и образ жизни современного человека и становится неотъемлемой частью социально-культурного слоя общества, внося в него свой определенный вклад [1]. Поэтому в данной статье нам бы хотелось затронуть некоторые аспекты информационного сопровождения политики энергетической безопасности, что в современном мире, как симбиозе массовой культуры и общества

потребления, невозможно без использования потенциала рекламы как вида социальной деятельности.

Энергетическая безопасность трактуется как защищенность граждан и государства в целом от угроз дефицита всех видов энергии и энергоресурсов, возникающих из-за воздействия негативных природных, техногенных, управленческих, социально-экономических, внутри- и внешнеполитических факторов. В свете информационного обеспечения энергетической безопасности можно выделить применение различных видов и направлений рекламной деятельности: коммерческая реклама товаров и услуг; социальная реклама, политическая реклама. В пределах своей компетенции реклама (коммерческая) товаров и услуг, а также реклама (социальная и политическая) определенных стратегий государственного развития, может осуществлять функции по формированию новых социальных ценностей, привлечению внимания к общественно значимым явлениям и проблемам. Реклама может способствовать изменению поведенческой модели общества по отношению к объекту рекламы. В качестве объекта такой рекламы может выступать осязаемый или неосязаемый социальный продукт (идеи, ценности, отношения), предназначенный для осуществления определенных изменений в сознании и поведении общественных групп.

Коммерческая реклама оказывает значительное влияние на субъекты рынка и на участников экономических отношений, воздействуя как на производителей, так и на потребителей. Функция рекламы как экономического инструмента заключается в стимулировании рыночных отношений спроса и предложения, которое производится через предоставление потребительским аудиториям информационных моделей вынесенных на рынок предложений. [4] Сегодня в рекламе практически всех электротоваров есть ссылка на использование энергосберегающих технологий (это либо «многоуровневая регулировка мощности» для бытовых пылесосов, либо «класс энергопотребления А+» для холодильников, стиральных и посудомоечных машин). Реклама внедряет в сознание людей новые знания и представления о новых способах совершенствования своей жизни, а в отдельных случаях предлагает потребителям новые модели потребления и новую социальную культуру, особенно в процессе внедрения новых продуктов и технологий. Так, все мы были свидетелями как широко была развернута рекламная кампания о преимуществах применения энергосберегающих лампочек. Причем их реклама носила не только коммерческий характер, но и выходила на уровень социальной (некоммерческой) рекламы.

Стратегической целью любой некоммерческой рекламы является изменение поведенческой модели общества по отношению к объекту рекламы, а не реализация товаров или услуг. Вторым отличием является направленность. Чаще всего некоммерческая реклама ориентирована не на узкую целевую группу потребителей, а на все общество или отдельную общественную группу. Обязанность социальной рекламы – вести разъяснительную деятельность, она должна через объяснение проблем, которые стоят перед обществом, вести до совершенствования само общество. В то время как коммерческие рекламодатели хотят стимулировать благоприятные отношения к тому или иному товару, цель социальной рекламы состоит в привлечении внимания к общественному явлению в изменении повседневной модели деятельности человека [3, с.89].

Социальная реклама является важным инструментом в формировании общественных ценностей и установок: она актуализирует важные общественные проблемы, посвященные различным тематикам, в том числе и энергетической безопасности государства. Социальная реклама призвана формировать активную



гражданскую позицию и стимулировать общественность на определенные долгосрочные стандарты поведения.

Социальная реклама – это способ мобилизации и координации добровольной активности членов общества с целью решения актуальных, общезначимых социальных проблем. Развитие социальной рекламы связано с представлениями о [функции рекламы](#) как агента социальных изменений, которая подразумевает, что реклама способствует или может способствовать передаче и распространению социальных норм и ценностей. Социальная реклама – это лицо государства: т.к. ее функции - информирование общества о важных вопросах государственной деятельности или поддержки государственной политики [2, с.53]. Как и [коммерческая реклама](#), социальная реклама благодаря своей тиражности, многообразию, лаконизму и эмоциональности обладает значительными возможностями воздействия на массовое сознание. Вместе с тем, мнения в отношении эффективности социальной рекламы неоднозначны.

Социальная реклама использует те же средства, что и коммерческая. Их различают лишь цели. Стратегической целью любой социальной рекламы является изменение поведенческой модели общества по отношению к объекту рекламы, а в некоторых случаях — создание новых социальных ценностей. Социальная реклама представляет собой особую форму неличного представления и продвижения социальных идей, поведения и практик, способствующих как гуманизации общества в целом, так и достижению отдельных целей, полезных с точки зрения общественного блага. Социальная реклама – это информация некоммерческого характера, направленная на освещение мероприятий по поводу укрепления независимости и государственности, она раскрывает сущность проведенных реформ для широкого круга населения.

На практике бывает трудно отделить социальную рекламу от [политической рекламы](#) или идеологической пропаганды. Это случается именно в те периоды, когда ее цели и задачи совпадают с целями и задачами политической или идеологической пропаганды. В настоящее время в Беларуси государство является фактически основным заказчиком социальной рекламы на общенациональном уровне, однако объем такой рекламы относительно невелик.

Специфической особенностью политической рекламы является четкая, предельно ясная определенность ее цели и предмета, и активный, часто агрессивный характер ее коммуникационного воздействия. В условиях политического выбора это воздействие основано на стремлении убедить людей сделать выбор в пользу одного политического продукта из нескольких возможных, что, как правило, предполагает разнообразное сочетание рациональных и иррациональных доводов убеждения, которые должны обладать большей внушающей силой, чем доводы политических конкурентов или оппонентов. Достижение отдельных целей политической рекламы чаще всего заключается в том, чтобы побуждать людей осуществлять определенные действия, имеющие политические последствия. Воздействие политической рекламы проявляется в изменении поведения людей. Однако изменение поведения под влиянием политической рекламы является лишь результирующим актом, которому предшествуют изменения мировоззренческих установок, позиций, интересов и симпатий в сознании людей — того, что определяет их поведение и принятие решений в условиях выбора. [2; 4]

Основные функции политической рекламы – это идеологическая функция. Политическая реклама способствует распространению той или иной системы взглядов на действительность, в которых осознаются и оцениваются общественные

отношения с точки зрения определенной социальной группы. Тем самым она воздействует на сознание и поведение аудитории с целью поддержания или преобразования социальных отношений в соответствии с интересами и потребностями носителей данной идеологии. В условиях демократии и политического выбора идеологическая функция политической рекламы носит преимущественно ориентирующий и убеждающий характер. Однако на определенных этапах развития того или иного государства она может выполнять функцию идеологической пропаганды с элементами жесткого убеждения. Эта функция особенно сильно проявляется при определенном стечении социальных, политических и экономических условий, характерных для конкретного исторического периода, переживаемого той или иной страной, при необходимости мобилизации общества на решение стратегических задач государственного строительства, защиты национального суверенитета, в период участия государства во внешних или внутренних военных конфликтах, решении других глобальных задач, подразумевающих идейную консолидацию населения.[3] Но есть принципиальное отличие: реклама – всегда спутник либеральных взаимоотношений (и политических, и социальных, и коммерческих). В отличие от нее, пропаганда – это давление или навязывание той или иной точки зрения. А реклама – предоставление возможности выбора, оценки того или иного продукта в сравнении с конкурентными предложениями в этой же самой сфере.

Еще совсем недавно белорусское общество стало свидетелем и участником развернувшейся дискуссии по вопросу строительства атомной электростанции. Мы, как простые обыватели столкнулись с различными точками зрения, с различными доводами в пользу или против строительства АЭС в Беларуси. Эта дискуссия продемонстрировала различные подходы к энергетическим проблемам, наличие спорных случаев в сфере энергетической безопасности, которая не в последнюю очередь связана с гуманитарным измерением. Налицо обозначились проблемы в информационном обеспечении: противники строительства АЭС упирали на несовершенство российских атомных технологий; обосновывали расширение технологических возможностей альтернативных «чистых» источников: ветровой и солнечной энергетики, биогаза, использование модернизированных ТЭЦ и т.д. Специфичность дискуссии придавал исторический опыт Беларуси, связанный с катастрофой на Чернобыльской АЭС, и ликвидацией последствий этой техногенной катастрофы.

С другой стороны, представители государственных органов, выступали в качестве основных сторонников строительства белорусской АЭС. Они пытались убедить общество, что энергетическая безопасность Беларуси зависит не только от эффективности энергосбережения, соблюдения строгого режима экономии топливно-энергетических ресурсов и обеспечения потребностей в энергии за счет собственных энергоисточников. А строительство собственной атомной электростанции начато в целях радикального укрепления энергетической безопасности страны. Был проведен единый день информирования (15.05.2008 г.), где обнародовался официальный информационный материал «Необходимость развития атомной энергетики в Беларуси». [5] Также были подготовлены и проведены ряд информационных и дискуссионных передач в белорусских СМИ. Но все же, потребителями ощущалась некоторая недостаточность убедительности аргументов с обеих сторон. Сторонники и противники строительства белорусской АЭС не смогли убедительно доказать, что строительство АЭС это не только важный фактор развития экономики и минимизации энергозависимости, но и адекватный способ решения проблем, которые стоят перед

обществом, а в перспективе их решение будет способствовать совершенствованию самого общества.

Дискуссия обнажила проблему необходимости гармонизации интересов государства, общества, бизнеса, потребителей, чему в немалой степени могла бы способствовать социальная и политическая реклама реализации данного жизненно важного государственного проекта. В качестве примера использования возможностей социальной рекламы по данному аспекту энергетической безопасности нашей страны мы стали свидетелями лишь репортажей в СМИ о принятии решения по строительству АЭС, выбору площадки под ее строительство, закладки капсулы, фотографии в периодической печати макетов АЭС и рекламы места строительства («Астрavec 1468»). На наш взгляд в данном процессе не в полной мере были задействованы возможности социальной рекламы: изменения мировоззренческих установок, позиций, интересов и симпатий в сознании людей; изменение поведенческой модели общества по отношению к объекту рекламы. Социальная реклама в сфере энергетической безопасности РБ не стала способом мобилизации и координации добровольной активности членов общества с целью решения актуальных, общезначимых социальных проблем и не выполнила [функции рекламы](#) как агента социальных изменений и функции идейной консолидации общества.

#### *Литература:*

1. Икаева, Р.Б. Реклама как способ социальной коммуникации и объект социально-философского анализа // Научные проблемы гуманитарных исследований. – 2012. – № 3. – С. 260-265.
2. Колокольцева, О.В. Социальная реклама в процессе формирования ценностных установок трансформирующегося общества. – Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2003. – 123с.
3. Крылов, И.В. Теория и практика рекламы. - М. Центр, 2010.
4. Социальная реклама. Теория и практика рекламной деятельности. [Электронный ресурс] // Индустрия рекламы. URL: <http://adindustry.ru/doc/1132>
5. Строительство АЭС в Беларуси. Информационный материал к единому дню информирования 15 мая 2008 года «Необходимость развития атомной энергетики в Беларуси» [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://aarhusbel.com/nuclear-belarus>.

**Олейник О.А.**

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ И ДОСТУПНЫЙ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЬ**

*Брестский государственный технический университет, м.т.н., ассистент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Начало применению газа как моторного топлива было положено более 150 лет назад, когда бельгиец Этьен Ленуар создал двигатель внутреннего сгорания, работавший на светильном газе. Особой популярности этот вид топлива не получил.

Последовавший вскоре рост добычи нефти и удешевление продуктов ее переработки, а также создание более совершенных двигателей сделали бензин лидером топливного рынка. Вновь интерес к газомоторному топливу возник в первой половине XX века.

Первое время на метане ездили, преимущественно, грузовики и автобусы с характерными баллонами под днищем или на крыше. На легковой транспорт такое оборудование у нас не ставили по той простой причине, что толстостенные баллоны, рассчитанные на давление 200 атмосфер, имели слишком большую массу, а посему их использование было целесообразно на автомобилях, изначально обладающих значительной грузоподъемностью. И потому на легковых моделях использовался сжиженный нефтяной газ пропан-бутан, который хранится в баллоне под куда меньшим давлением.

Но современные технологии позволили хранить газ в металлопластиковых баллонах и баллонах из композитных материалов, которые при высокой прочности отличаются заметно меньшим весом. Это дало толчок к использованию природного газа на легковых автомобилях.

Прелесть метана кроется в экономике поездок. Во-первых, природный газ сам по себе дешевле нефти. Один кубический метр природного газа эквивалентен расходу одного литра бензина, а на практике, да еще при хорошо отрегулированном на специальных стендах газотопливного оборудования расходуется еще меньше. Во-вторых, извлеченный из глубинных разломов земной коры, он может использоваться в двигателях внутреннего сгорания в том виде, в каком находится в природе. А вот чтобы нефть превратить в бензин приходится немного похимичить на нефтеперерабатывающих заводах. Поэтому метан при любом раскладе всегда будет дешевле бензина.

Автомобильный транспорт является одним из основных загрязнителей окружающей среды, на долю которого в крупных городах приходится более 70% выбросов загрязняющих веществ.

Природный газ, в основном состоящий из метана ( $\text{CH}_4$ ), является наиболее чистым и простым из углеводородов. Он обладает всего одним атомом углерода, в то время как в сжиженном попутном газе их три, а в бензине и дизеле десятков. Природный газ, применяемый как моторное топливо, выделяет меньше  $\text{CO}_2$ , и его использование в два раза сокращает выделение  $\text{NO}_x$ , а также веществ, вызывающих парниковый эффект, потепление на планете и кислотные дожди. Выделяющиеся вещества в процессе сгорания природного газа значительно ниже существующих норм по охране окружающей среды. Природный газ не выделяет неприятных запахов и частиц или других составляющих, загрязняющих окружающую среду или вредных для здоровья.

Природный газ надежное топливо: трудно возгораемое, более легкое, чем воздух, быстро рассеивается в случае утечки и не представляет риска взрыва подобно другим горючим. Топливо, которое повышает комфортность жизни в городе. Пассажиры и водители оценят малую вибрацию от моторов, работающих на природном газе. Комфорт также почувствуют люди, живущие у дорог, и пользователи транспортом, т. к. от автобусов, работающих на природном газе, шума в три раза меньше, чем от обычного автобуса.

Неудивительно, что популярность метана, как моторного топлива стремительно растет. Если в начале 2000-х в мире насчитывалось лишь чуть более 700 тысяч газобаллонных автомобилей на природном газе, то всего за десятилетие парк таких машин увеличился более чем в 10 раз и в настоящее время насчитывает более 10 миллионов единиц!

Таблица 1 – Экологическая характеристика видов моторного топлива

Наименование вредных веществ	Класс опасности	Выброс вредных веществ двигателей (в тоннах при сгорании 1 т жидкого топлива или 1000 куб.м компримированного природного газа), использующих топливо:			
		бензин этилированный	дизтопливо	сжиженный углеродородный газ	компримированный природный газ
Окись углерода	4	0,44	0,125	0,44	0,22
Углеводороды	4	0,08	0,055	0,08	0,05
Двуокись азота	2	0,025	0,035	0,025	0,025
Сажа	3	0,0006	0,015	-	-
Сернистый газ	3	0,002	0,02	-	-
Оксид свинца	1	0,0003	-	-	-
Бенз(а)пирен	1	0,23 г	0,31 г	-	-

География использования природного газа на транспорте обширна. Например, в Бразилии и Аргентине, не обладающими мощными залежами углеводородов, построено более 1,7 тысяч автомобильных газонаполнительных компрессионных станций (АГНКС), приблизительно восемьсот – в США, в Индии, Бангладеш и Колумбии – по полтысячи. В Европе сеть таких станций также обширна. Например, в Германии их 800, в Италии – 700. А это значит, что, выезжая в западном направлении на «метановом» автомобиле, можно рассчитывать на многочисленные точки заправки с весьма дешевым топливом. В восточном направлении, кстати, тоже не все так плохо: и в России, и в Украине более двухсот заправок с природным газом.

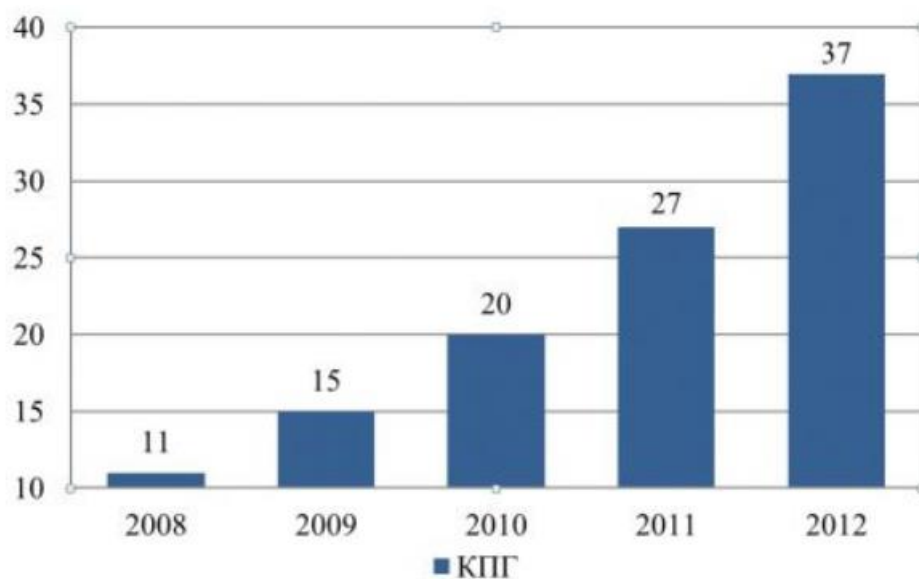


Рисунок – Динамика потребления газомоторного топлива в мире, 2008-2012 гг., млн м<sup>3</sup>

В Республике Беларусь постепенно развивается инфраструктура, планомерно расширяется сеть АГНКС. Так, уже сегодня в республике метаном можно заправиться в 40 местах. Уже существуют организации, которые занимаются установкой, ремонтом и обслуживанием газовых топливных систем. Все это повышает привлекательность использования метана в качестве альтернативы более привычным видам автомобильного топлива.

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

– по экологическим показателям отработавшие газы автотранспортных средств, работающих на природном газе, в 2-5 раз чище, чем у автомобилей, работающих на бензине или дизельном топливе;

– по экономическим показателям газобаллонные автомобили более привлекательны, чем традиционные, поскольку природный газ - самое дешевое моторное топливо и эксплуатационные затраты по этой составляющей могут быть снижены на 30-60 процентов;

– затраты на переоборудование автотранспортных средств для работы на природном газе окупаются за счет разницы в ценах на топливо за 1-2 года;

– максимальный экономический эффект можно получить при переводе на природный газ энергоемких пассажирских автобусов и грузовых автомобилей;

– переоборудование автомобилей бюджетных организаций позволит более рационально использовать государственные бюджетные деньги;

– автомобильный транспорт затрагивает все отрасли народного хозяйства и, сократив транспортную составляющую, уменьшится себестоимость производимой продукции и услуг, сделает ее более конкурентоспособной;

– и самое главное: наличие альтернативного моторного топлива – это энергобезопасность государства.

*Литература:*

1. <http://www.gazprom-gmt.ru/about/strategy?print>
2. <http://www.levonevski.net/pravo/norm2013/num43/d43196.html>
3. <http://www.metan.by>
4. <http://www.ogaze.ru/article/prirodnyy-gaz-kak-motornoe-toplivo>
5. [http://www.tgv.khstu.ru/lib/artic/energy/2001/6/5/6\\_5.html](http://www.tgv.khstu.ru/lib/artic/energy/2001/6/5/6_5.html)

**Лаптева Т.М.**

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БЕРЕЖЛИВОСТИ КАК ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Энергосбережение - процесс многогранный и охватывает разные сферы человеческой деятельности. По сути, это образ жизни народа, общества, вырабатывающий определенный психологический алгоритм поведения. Развитие экономики республики как суверенного государства невозможно без выработки национальной идеи, психологии бережного и экономного использования имеющихся энергетических и сырьевых ресурсов. Именно рациональное использование

энергоресурсов в быту и на производстве сегодня является основным энергетическим резервом для Беларуси.

Данная статья посвящена исследованию психологических аспектов бережливости как важного компонента экономического сознания групп. *Бережливостью* можно обозначить нравственное качество личности, выражающее отношение человека к духовным, душевным и материальным ценностям, среди которых он находится, которые имеет и которыми пользуется. Выражается в способности, склонности и умении человека хранить, оберегать от повреждения и разрушения то, что имеется, накапливать их, сожалеть и заботиться о бесполезном и разрушающем их использовании, отстаивать право щадящего отношения к ним. У бережливого человека есть терпение, аккуратность, жалость. Бережность — такое свойство личности, которое растет и развивается постепенно, наслаиваясь и усложняясь. В детях это качество воспитывалось с самого раннего возраста через отношение к людям, хлебу, игрушкам. Бережливость обычно противопоставляется расточительности, неоправданной роскоши, бесхозяйственности.

Бережливостью можно назвать моральное качество, характеризующее заботливое отношение людей к материальным и духовным благам, к собственности.

Бережливость наряду с трудолюбием в разные времена, в разных странах считались основой поддержания благосостояния семьи и государства. «Если хотите быть богатым, научитесь не только зарабатывать, но и быть экономным» (Бенджамин Франклин), «Самая надежная прибыль – от бережливого использования того, что имеешь» (Ричард Ш). Исторически сложилось, что и белорусы к любому делу относятся хозяйственно, с умом, поэтому мы, как никто другой, понимаем необходимость бережного отношения к результатам своего труда. Что же такое бережливость? Является ли она нашей привычкой, имеющей приобретённый характер? А может быть, это уже черта характера, и стремление к бережливости либо исходит из психологического типа нашей личности? Постараемся ответить на этот вопрос.

#### **Гипотеза первая:**

##### **бережливость носит социальный характер, это наши привычки.**

Сторонников данной гипотезы можно найти немало. Действительно, здесь все очень просто, как в теории бихевиоризма («стимул – реакция»). Если ребёнок с детства был приучен родителями жить экономно, бережно относиться к деньгам, то он, вероятнее всего, будет продолжать так вести себя и во взрослой жизни. Если же ребёнка с детства баловали, потакали его малейшим капризам, позволяли ему многое, то он, повзрослев, будет сорить деньгами. Таким образом, бережливость, по мнению авторов данной гипотезы, являются всего лишь нашей привычкой, она носят социальный (то есть привитый другими людьми) характер.

#### **Гипотеза вторая:**

##### **бережливость носит психический характер, это личное свойство человека.**

Последователей данной гипотезы также немало. По их мнению, транжирство и бережливость невозможно свести только к социальным навыкам, который человек получает от окружающих людей. В качестве аргумента, такие учёные приводят факты, согласно которым у выросших в одной семье детей могут наблюдаться разные черты характера, при этом один из детей достаточно бережлив, в последующем всю жизнь использует промокоды, купоны, ожидает сезона скидок. А другой, наоборот, самый настоящий транжира — сорит деньгами. Таким образом, делают вывод исследователи, бережливость является чертой характера человека, это некий индивидуальный портрет личности, данный ей навсегда.

#### **Гипотеза третья:**

### **бережливость носит как психический, так и социальный характер.**

Определённой «золотой серединой», объединяющей между собой две рассмотренные нами выше гипотезы, является гипотеза, согласно которой бережливость имеет как психический, так и социальный характер. Таким образом, признается как влияние психических свойств личности, так и значение социального примера окружающих.

Например, сторонники данной гипотезы отмечают, что для ребёнка, который жил в нужде и многого был лишён в детстве, есть два пути дальнейшего развития.

Первый путь: он может стать очень бережливым человеком, всю жизнь довольствоваться малым, быть очень скромным в потребностях и желаниях.

А второй — напротив, всю последующую жизнь стремиться к удовлетворению всех своих потребностей: покупать себе за невероятные деньги дорогие машины, одежду, питаться в ресторанах и прочее.

Таким образом, здесь бережливость или расточительность будет, скорее, чертами характера, нежели привычкой.

Мне бы хотелось наряду с бережливостью выделить еще одно немаловажное качество человека — экономия. С точки зрения психологии эти два схожих на первый взгляд понятия имеют свои различия. Экономия — дело непростое. Экономия — это хорошо, но, как и все прочее, лишь в разумных пределах. Психология экономии различает два понятия: бережливость и скупость. Первое из них связано с экономичностью и приносит, в основном, только пользу, второе же имеет отношение к жадности — чувству, имеющему много отрицательных сторон.

Экономить бесспорно нужно, но без фанатизма и ущерба для себя и своих близких! А потому надо найти ту тонкую грань между скупостью, связанной с тотальной экономией, разрушающей личность человека и экономическим образом мышления, который присущ населению развитых экономических стран. Ясно, что любое занятие должно приносить удовлетворение. Если внутренне ощущение ситуации и видение себя в ней, как бережливого и экономного человека не создает психологических проблем — надо действовать! А если экономия является только причиной стресса, изберите другой план действий, не продолжайте мучить себя и родных. Ведь этот процесс должен быть гармоничной частью нашего существования, а не постоянным расстройством нервной системы. Счастья даже в экономном образе жизни еще никто не отменял. Экономия заставляет человека отказываться от некоторых трат. Но это не значит, что делать их нужно безоговорочно. Некоторые из них косвенно влияют на нашу самооценку. Овладеть экономическим образом мышления — это найти ответ на вопрос — чем я руководствуюсь в своем поведении применительно к экономическим категориям? Большинство экономических теорий строятся, опираясь на вполне определенную предпосылку, что люди предпринимают те действия, которые, по их мнению, принесут им наибольшую пользу (выгоду, прибыль). Экономический образ мышления создает предпосылки для накопления личного и национального капитала, лежит в основе психологии инвестирования и ответственного хозяйствования. Однако патологическое накопление и бережливость не ведет человека к счастью, необходим баланс между мотивами и смыслами существования человека. В отличие от скупости, как черты характера, экономический образ мышления — это интеллектуальный инструмент, помогающий приходить к правильным заключениям и ориентации в области рыночной экономики. Данное мышление невозможно без знания и понимания рыночных отношений, таких понятий как благо, товар и услуги, потребитель и производитель, спрос и цена. Обладать таким мышлением значит знать экономические законы, как эти явления влияют друг



на друга. Вот мы и подошли к важному выводу: - нужно иметь хотя бы элементарные экономические знания. А для этого необходимо учиться. Бережливость, контроль над тратами - это отличные шаги, говорящие о том, что вы сознательно и очень разумно подходите к ответственному делу планирования семейных финансов. Но это все хорошо, если вы знаете точно, ради чего стараетесь. Так что, начиная экономить, ставьте перед собой конкретные цели. Пусть это будет открытие своего бизнеса, новая квартира, благополучная и безбедная старость, поступление ребенка в ВУЗ или поездка к морю следующим летом. Но не стоит экономить ради экономии. Ведь не имея перед собой цели, вы запутаетесь и либо сорветесь, и все старания пойдут насмарку, либо начнете считать каждую копейку, что опять же приведет к неудовлетворенности жизнью, стрессу, депрессии, которые придется лечить в больнице, покупать дорогие лекарства и в итоге сильно тратиться - вот так экономия!

Рассмотрим еще такой момент, как **мнимая экономия**. Чтобы стало понятно, приведу пример, с которым вы все сталкивались. В большом супермаркете, с горящими глазами двигается покупатель (не важно, какого пола и возраста), останавливаясь возле красочных плакатов с описанием скидок, – и тупо грузит и грузит в тележку всякие ненужные вещи, обходя отдел за отделом, получая скидку за скидкой. Деньги на кредитке всё не кончаются (ведь в каждой покупке экономия, да и банк постарался, прислав вам её по почте), а с лица не сходит счастливая улыбка – вылитый зомби. Если сейчас спросить – «...зачем ты это делаешь?», большинство не сможет внятно объяснить, а остальные наивно расскажут вам, что такого качественного и дешевого товара, да еще с накопительными бонусами больше нигде не найти... А если вы решили купить еще один телевизор, потому что в доверок к нему совершенно бесплатно дают еще и пылесос, это уже не экономия. Особенно в том случае, если и пылесос, и пара телевизоров в каждой комнате дома уже есть. Пользоваться скидками нужно еще уметь, иначе мнимая экономия обратится немислимо огромными тратами. Это свойство психологии ежедневно воспитывается правильно организованной рекламой в средствах массовой информации и нацелено на самые глубинные и низменные инстинкты, заложенные в нас с древности.

Итак, ясно: *бережливость* и *экономия* должна приносить только пользу. Не нужно экономить на качестве приобретаемых товаров, ведь скупой платит дважды. Дешевая обувь обернется проблемами с ногами и необходимостью покупать две пары сапог или туфель в сезон (потому что дешевые непоправимо порвались).

Мы кратко остановились на основных моментах, преодоление которых принесет вам достаток и ощущение стабильности. Не стоит забывать, что будет это не вдруг, не быстро и мгновенно. Надо набраться терпения. Про каждый конкретный способ прочитаете и посмотрите в разделах, а пока скажу лишь одно – чем быстрее вы поймете полезность экономности и бережного отношения к своим ресурсам, тем быстрее начнете жить хорошо и достойно.

#### *Литература:*

1. Андреева И.В. Экономическая психология. СПб., 2000.
2. Большой толковый словарь русского языка под ред. С.А. Кузнецова. СПб.: Норинт, 2001. – 1536 с.
3. Дейнека О.С. Экономическая психология. - СПб.: Изд-во СПбГУ, 1999. – 240 с.
4. Лунт П. Психологические подходы к потреблению: вчера, сегодня, завтра // Иностранная психология, 2000, №9. С. 8-16

5. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. РАН. - 4 изд. – М.: Азбуковник, 1999. – 994 с.
6. Семенов М.Ю., Ефремов Е.Г. Материальная удовлетворенность // Омский научный вестник.- 2003.- Вып. 23. № 2. - С. 207-210.
7. Фенько А. Б. Проблема денег в зарубежных психологических исследованиях // Психологический журнал, № 1, 2000. С. 50 – 62.
8. Щербатых Ю.В. Семь смертных грехов или психология порока. – М.: АСТ, 2010. – 480 с.
9. М.: Экономика, 2001. Лунт П. Психологические подходы к потреблению: вчера, сегодня, завтра // Иностранная психология, 2000, №9. С. 8-16 Машков В. Н. Психология экономики.

**Мороз В.В., Урецкий Е.А., Гуринович А.Д.**

**ПРЕДПОСЫЛКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЙ  
ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПОКРАСОЧНОГО  
ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЯХ  
ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

*Брестский государственный технический университет, доцент кафедры водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.*

*Член-корреспондент Белорусской Инженерной Технологической Академии.*

*Белорусский национальный технический университет, доктор технических наук, профессор.*

Крайне опасными загрязнителями сточных вод промышленных предприятий являются разнообразные органические вещества окрасочных производств. Эти вещества характеризуются сложным и переменным составом, высокой токсичностью, преимущественным содержанием растворенных, а не взвешенных веществ. Поэтому их выделение представляет задачу чрезвычайной сложности. Полное удаление органических веществ известными технологиями либо невозможно, либо связано с очень большими затратами на оборудование, комплектующие, реагенты. Помимо этого, на стадиях подготовки изделий под покраску (обезжиривание, фосфатирование, травление и т.п.) образуются сточные воды, загрязненные веществами минерального происхождения и соединениями тяжелых металлов (ТМ).

Как известно, ТМ по своей токсичности оставляют далеко позади даже радиоактивные отходы, согласно исследований Н.Номура (Япония) воздействие химических веществ в условиях облучения малыми дозами радиации (а повышенная радиация в стране везде) увеличивает раковое воздействие на биологические организмы в 25...250 раз.

Опыт, накопленный авторами по использованию "попутных" технологий в процессах очистки сточных вод, позволяет с высокой степенью вероятности предположить возможность эффективной совместной обработки указанных стоков в рамках очистных сооружений гальванического производства. При этом под "попутными" технологиями очистки стоков, загрязненными не характерными для гальванического производства ингредиентами, авторы понимают такие технологии,

которые реализуются в рамках традиционных очистных сооружений, без дополнительных технологических линий и без использования новых реагентов.

Для решения такой проблемы необходимо:

- во-первых, выделить отработанные технологические (ОТР) из соответствующих промывных с целью их дальнейшего использования вместо покупных реагентов.
- во-вторых, правильно сформировать потоки, направляемые на совместную очистку стоков покрасочного и гальванического производств.

Сопоставляя составы технологических растворов, применяемых в производстве защитных покрытий (гальваника, покраска) и виды товарных реагентов, идущих на обработку стоков, выясняется, что во многих случаях используются сходные по технологическим свойствам химикаты (см. таблицу).

Таблица. Классификация отработанных технологических растворов по свойствам, которые могут найти применение в очистке воды

Принятые наименования растворов в технологии покрытий	Место образования	pH	Свойства как реагента и область применения в очистке стоков
1	2	3	4
Травильные от травления стальных деталей, активации, декапирования стальных деталей, травильные в $FeCl_3$ и $CuCl_2$	Гальваника, производство печатных плат, покраска	Менее 4	<b>Восстановители</b> , восстановление $Cr^{6+}$ . Обработка хромстоков
Растворы для осветления деталей в азотной кислоте	Гальваника, производство печатных плат, покраска	Менее 4	<b>Окислители</b> . Поддержание оптимальных pH кислотного-щелочных стоков
Растворы, содержащие железо (III) и алюминий (III)	Гальваника, производство печатных плат, покраска	Гальваника, производство печатных плат, покраска	<b>Коагулянты</b> , сорбенты. Сорбция неорганических и органических веществ
Растворы кислого кадмирования, никелирования, латунирования, анодирования, меднения	Гальваника, производство печатных плат	Гальваника, производство печатных плат, покраска	<b>Подкислители</b> . Подкисление хромстоков, кислотного-щелочных стоков
Катодного обезжиривания, анодного обезжиривания, электрохимического обезжиривания, щелочного кадмирования	Гальваника, производство печатных плат, покраска	Более 9	<b>Подщелачиватели</b> . Нейтрализация всех видов стоков совместно с товарной известью

Известно, что регенерация или утилизация этих ОТР в основном производстве либо невозможна, либо нецелесообразна. Именно поэтому их необходимо использовать вместо, или совместно с товарными реагентами, применяемыми в процессах обработки сточных вод.

Использование этих ОТР позволяет:

- многократно сократить объём использованных покупных реагентов-восстановителей (бисульфита натрия, сернокислого железа и пр.);
- практически отказаться от приобретения кислоты ( $H_2SO_4$ ), необходимой для поддержания оптимальной величины  $pH=2-3$  в реакционном объёме реактора для проведения процесса восстановления хрома (VI) до хрома (III);
- многократно сократить потребность в щелочном реагенте для проведения реакции нейтрализации всех видов сточных вод перед осветлением;
- многократно сократить потребность в щелочном реагенте для проведения реакции нейтрализации всех видов сточных вод перед осветлением;
- ощутимо уменьшить вторичное загрязнение обрабатываемых сточных вод реагентами и соответственно резко уменьшить затраты (обессоливание и пр.) необходимые при повторном использовании обработанных сточных вод в основном производстве;
- в разы уменьшить объём образующегося осадка в осветлителях и необходимую производительность узла его обезвоживания;
- решить главную технологическая задачу - окисление железа (II) до железа (III) в процессе восстановления шестивалентного хрома кислыми ОТР, содержащими железо (II). При этом отпадет нужда в защелачивании общего стока до  $pH=9,5$ , обусловленного условиями присутствия гидроксида железа (II). Исключится растворение гидроксида хрома, вызванное высоким  $pH$  в отстойнике. Улучшится коагуляция взвесей и осаждение их в отстойниках, ранее затрудняемое присутствием железа (II).
- отпадёт необходимость введения в технологическую схему оборудования для коррекции  $pH$  после осветлителей.

Рациональное формирование потоков сточных вод покрасочного производства для обезвреживания их на очистных сооружениях гальванического производства произведено с учётом сказанного и приведено на рис 2.

Стоки покрасочного производства сформированы в следующие потоки:

- КЛКМ – канализация сточных вод из гидрофильтров покрасочных камер;
- КПКЩ – канализация промывных кислотно-щелочных стоков;
- КПХ – канализация промывных хромсодержащих стоков;
- ККП – канализация кислых промывных стоков;
- КРХ – канализация отработанных хромсодержащих растворов;
- КРЩ – канализация отработанных щелочных растворов;
- КРК – канализация отработанных щелочных растворов.

Стоки от подготовительных операций (кроме сточных вод из гидрофильтров покрасочных камер) гальванического и покрасочного производств имеют сходный состав. Поэтому их сброс с покраски производится в те же приемные резервуары на очистных сооружениях, что и из гальванического производства.

Что же касается сточных вод из гидрофильтров покрасочных камер (см. рис 1), то они по мере загрязнения периодически сбрасываются в накопитель сточных вод, загрязнённых ЛКМ (поз. 13). Накопитель оборудован барботажным устройством для усреднения стоков, частичного окисления легкоокисляемой органики и предотвращения выпадения взвеси. По сигналам датчиков верхнего и нижнего уровней, установленных в дозаторе стоков, загрязнённых ЛКМ (поз. 14), сточные воды из поз. 13 насосами подаются в него. Для равномерного подмешивания стоков, содержащих ЛКМ, в приёмную ёмкость хромпромывных стоков (поз. 10) на отводящем трубопроводе дозатора (поз. 14), монтируются две задвижки. Одна

запирающая, вторая тарировочная со снятым штурвалом. Затем смесь хромосодержащих стоков и ЛКМ из поз. 10 подаётся на обработку в реактор восстановления хрома (VI).

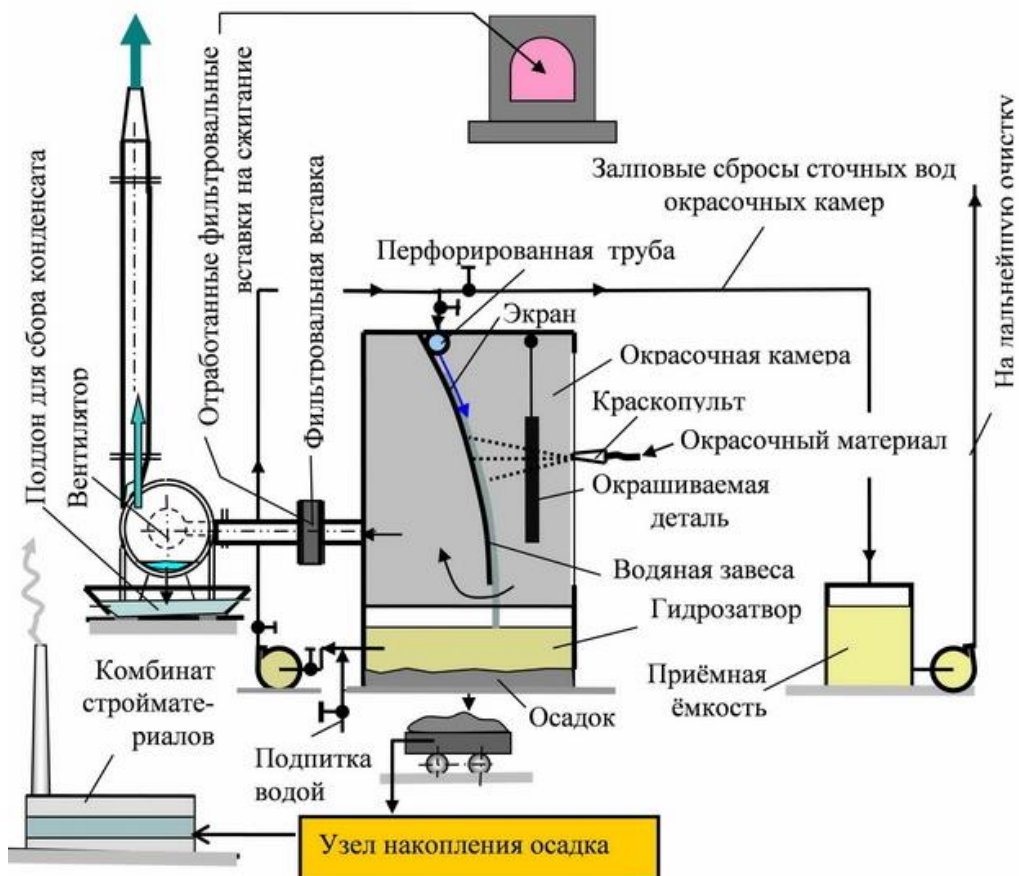


Рис. 1. Покрасочная камера

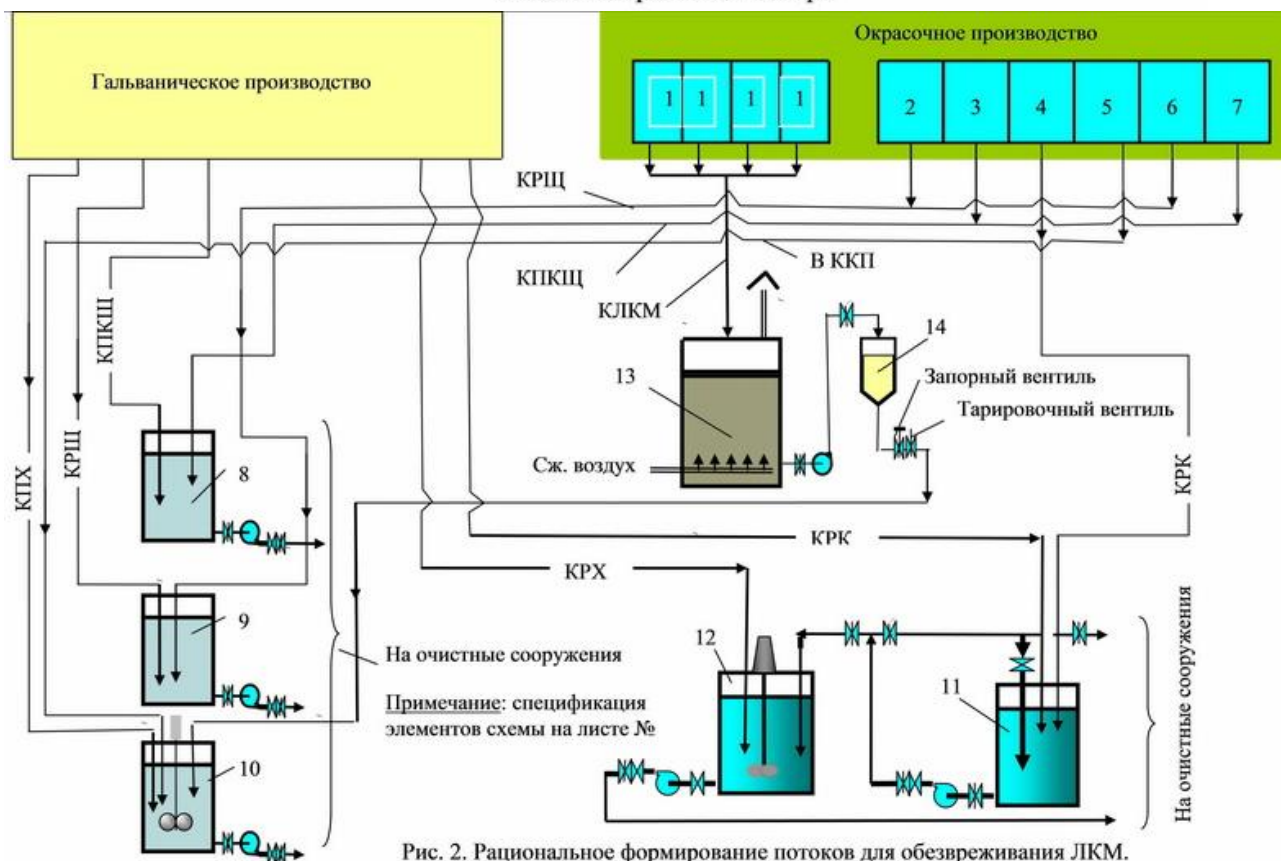


Рис. 2. Рациональное формирование потоков для обезвреживания ЛКМ.

1 - окрасочные ванны, оборудованные гидрофилтрами; 2 - ванны обезжиривания изделий раствором щелочи; 3 - ванны промывки после операции обезжиривания; 4 - ванны травления изделий в растворах кислоты; 5 - ванны промывки после операции травления; 6 - ванна с фосфатирующим раствором; 7 - ванна промывки после операции фосфатирования; 8 - приемная ёмкость промывных кислотно-щелочных стоков; 9 - приемная ёмкость щелочных ОТР; 10 - приемная ёмкость хромпромывных стоков; 11- приемная ёмкость кислых ОТР, содержащих железо (II); 12 - приемная ёмкость хромсодержащих ОТР; 13 - накопитель сточных вод, загрязнённых ЛКМ; 14 - дозатор сточных вод, загрязнённых ЛКМ.

#### *Вывод*

Определены предпосылки для создания ресурсосберегающей технологии очистки сточных вод покрасочного производства в рамках очистных сооружениях гальванического производства.

**Лешко Г.В.**

### **НОРМАЛЬНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ – ЗАЛОГ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА**

*Брестский государственный технический университет, кафедра технологии строительного производства.*

Человеку, чтобы заработать себе на жизнь необходимо трудиться. И, не секрет, что для немалого количества людей этот труд стоит им здоровья, и даже жизни. Сокращение потерь, связанных с несчастными случаями и профессиональными заболеваниями на производстве является одной из основных целей надежного бизнеса в современном мире.

В 21 веке проблема сохранения здоровья нации становится все более актуальной. Очень важную роль приобретает задача психологии здоровья. Как ни странно, но если вовремя изменить свои духовные установки и свой образ жизни, то и лечения не понадобится. Ведь около 70% болезней у человека зависит именно от его образа жизни. Известный российский ученый, врач-психотерапевт С. Лазарев сказал: «...надо лечить не болезнь, надо лечить Жизнь Человека».

Чтобы реализовать гарантированное государством наше право на охрану здоровья очень важна позиция заинтересованности каждого человека в сохранении своего здоровья и своей жизни, а также здоровья и жизни других людей. «Летающий» со скоростью 120 км в час мотоциклист по улицам оживленного города не думает о безопасности своей жизни, а также не думает, что могут пострадать другие люди, его окружающие!

Не секрет, что иногда приходится выполнять работу с риском для своего здоровья. Но надо расставить приоритеты. Ведь работа в жизни человека не должна перечеркивать здоровье, благополучие, семью. Каждый выбирает себе профессию и вправе выбрать добросовестного работодателя. Право работника на отказ от выполнения работы «в случае возникновения непосредственной опасности для жизни и здоровья его и окружающих до устранения этой опасности» зафиксировано в статье 222 Трудового Кодекса Республики Беларусь.

Психологические аспекты безопасности труда заложены в сознании самого работника. С одной стороны – «опасность», с другой стороны – «выгода». Кому незнакома эта жизненная реальность. Это парадокс нашей жизни. И если приходится работать в условиях опасности постоянно, происходит адаптация и привыкание к риску. И тут как снежный ком: пренебрежение средствами индивидуальной защиты, нарушение и не соблюдение правил охраны труда. Вовремя сказанное «СТОП» предотвратит исход такого труда – несчастный случай. Необходимо повышать культуру производства и культуру охраны труда.

Существует также профессиональная опасность в виде «перегорания», которая подстерегает людей, находящихся под лавиной требований и обязанностей. Человек – не компьютер, он не может одновременно выполнять большое количество задач. Физические и умственные способности человека все-таки ограничены. Постоянные попытки успеть слишком многое за очень короткое время приведут к проблемам со здоровьем. Выбирайте – работать сверхурочно на пределе сил, чтобы угодить придирчивому начальнику, выполнять многочисленные задачи, что рано или поздно приведет к серьезным ошибкам, или – внести в свою работу положительные изменения, найти единомышленников, поговорить с руководством, в конце концов можно получить дополнительное образование – это откроет перед вами новые интересные перспективы. Следует выбирать те виды деятельности, которые заряжают нас энергией, а не забирают ее. Сбавьте обороты, замедлите темп. Быстро – это хорошо, слишком быстро – это уже плохо. Мы часто не умеем ценить то, что имеем. Необходимо думать не только о себе, но и об окружающих вас людях.

Социальные условия в нашей жизни позволяют снижать систему негативных факторов на производстве. Специальный режим труда и отдыха, оплачиваемые перерывы, укороченный рабочий день, дополнительный отпуск, бесплатная путевка в санаторий, доплата за вредность, лечебно-профилактическое питание – это неполный перечень льгот за работу в условиях вредных производственных факторов. Однако этого недостаточно. Чтобы свести к минимуму число случаев травматизма надо начинать заниматься человеком, разработать психологические и нравственные аспекты профилактики болезней (профессиональных) и несчастных случаев. К сожалению в этом вопросе «поле не пахано». Надо рассматривать положительные факторы, которые способны противостоять несчастным случаям. А именно:

- поручать каждому сотруднику работу, отвечающую его талантам и интересам;
- соответствующим образом обучать сотрудника (стажировки, курсы повышения квалификации, обмен опытом);
- поощрять взаимодействие между руководством и подчиненными;
- поощрять сотрудников, которые вносят творческие предложения;
- поддерживать доброжелательный микроклимат в коллективе;
- приглашать психологов для проведения семинаров и т.п.

Необходим научный подход к проблеме безопасности человека с точки зрения психологии и медицины, ведь человеческий фактор здесь не на последнем месте.

У каждого конкретного человека свой рабочий потенциал. Хронобиологи советуют жить в соответствии с биологическими ритмами, чтобы значительно повысить свою производительность труда. Утром «жаворонки» входят в рабочий режим быстро, а «совы» - очень неторопливо и плавно. Руководители должны учитывать это обстоятельство и не поручать ответственную работу в часы, когда организм лениво потягивается и подсакивает артериальное давление. Ведь это может спровоцировать травму или несчастный случай.

Согласно психофизиологическим исследованиям вероятность несчастных случаев возрастает при низких показателях профессиональных качеств с большим стажем работы на одном месте. При этом происходит воздействие комплекса факторов (снижение бдительности, внимания, реакции; нежелание работать), которые могут послужить причиной несчастных случаев. Когда из года в год человек находится под гнетом негативного влияния на нервную систему однообразных процессов и плюс к этому в рабочей зоне имеется вредный поражающий фактор – травматизм обеспечен.

Необходимо внедрять психофизиологическое тестирование при приеме на работу. Соблюдать оптимальную адаптацию человека к комплексу природных, социальных и производственных факторов. Надо рассматривать не только социальные, психологические но и медицинские аспекты проблемы работоспособности и повышения производительности труда. Сам человек должен осознавать критерии опасности. Это позволит повысить безопасность труда и сократить экономический ущерб для нашей страны.

*Литература:*

1. Журнал «Охрана труда и социальное страхование» №10, октябрь 2001 г., изд. Москва.
2. С. Лазарев «Психология нормального образа жизни».

**Стаховец Д.Н., Палазник А.А.**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ БАРАБАННОЙ ВЕТРОЭНЕРГОУСТАНОВКИ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии*

Ветрогенератор (ветроэлектрическая установка или сокращенно ВЭУ) — устройство для преобразования кинетической энергии ветрового потока, в механическую энергию вращения ротора и преобразования этой энергии, в электрическую.

Ветрогенераторы можно разделить на две категории: промышленные и бытовые (для частного использования). Промышленные устанавливаются государством или крупными энергетическими корпорациями. Как правило, их объединяют в сети, в результате получается ветряная электростанция. Её основное отличие от традиционных (тепловых, атомных) — полное отсутствие как сырья, так и отходов. Единственное важное требование для ВЭС — высокий среднегодовой уровень ветра. Мощность современных ветрогенераторов достигает 7,5 МВт.

Мощность, развиваемая ветроэнергостанцией, пропорциональна произведению скорости ветра в третьей степени и площади, ометаемой ветроприёмным органом.

$$N = W^2 \cdot F \cdot K,$$

где  $N$  – мощность ветроэнергостанции, Вт;

$W$  – скорость ветра, м/с;



$F$  – ометаемая лопастями поверхность,  $m^2$ ;

$K$  – численный коэффициент, учитывающий аэродинамические особенности ветроприёмного органа.

Поэтому для регионов с малой среднестатистической скоростью ветра, как в РБ, для увеличения вырабатываемой мощности нужно увеличивать  $F$ . Лопастные имеют принципиальные ограничения удлинения лопастей: а) центробежная сила, б) флаттер-вибрация концов лопастей, в) конечные участки «опережают» ветер – торможение из-за обратных воздушных потоков и вентиляторного эффекта.

Экспериментальная установка разработана в лаборатории «Пульсар» БрГТУ под руководством д.т.н., профессора Северянина В.С. В данной установке выбрана барабанная схема (не часто используемая) ветроэнергостанции с поворачивающимися лопастями в вертикальной плоскости как наиболее простая и наименее исследованная конструкция. Несмотря на невысокий коэффициент использования энергии ветра, эти установки целесообразны экономически. Кроме того, разработчики постарались обойтись без самого сложного элемента ветроэнергостанции – редуктора электрогенератора. Ветроэнергостанция состоит из колонны (это может быть существующая вышка, труба и т.п.), в верхней части которой радиально смонтированы стержни (в 2 яруса) на подшипниках. Концы стержней соединены вертикальной осью, на которую надета лопасть. Лопасть на подвесках может свободно вращаться вокруг вертикальной оси.

На каждом из нижних стержней шарнирно установлен упор. Этот шток, касающийся при своем вертикальном положении лопасти, когда она поворачивается и устанавливается вдоль стержня. Снизу шарнира (это, например, отрезок трубы, надетый на стержень) закреплён противовес. Его рычаг и масса выбираются при доводке и настройке ветроэнергостанции.

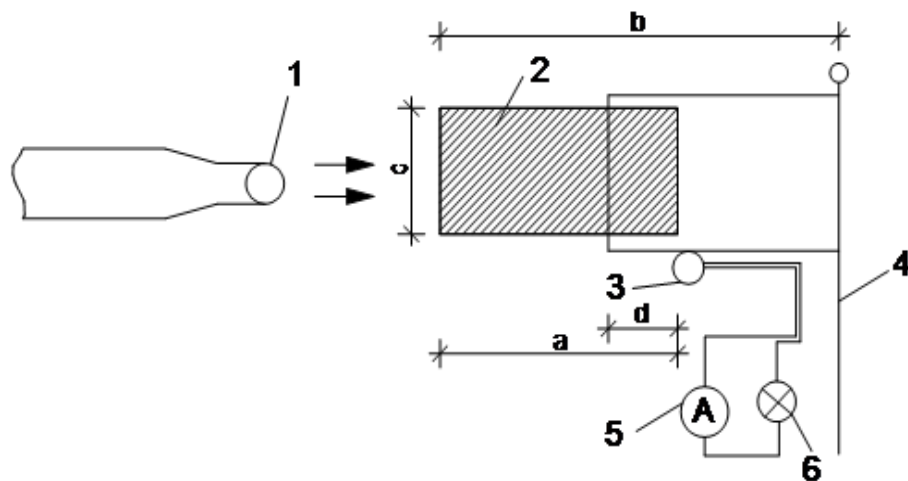


Рисунок 1 - Схема экспериментальной установки

1 – Сопло воздуходувки; 2 – Рабочая лопасть; 3 – Электрогенератор;  
4 – Ось установки; 5 – Амперметр; 6 – Лампочка.

К нижним стержням прикреплено кольцо, внутренняя поверхность которого соприкасается с валом электрогенератора. Электрогенераторов может быть несколько. При любом направлении ветра вокруг колонны стержни на подшипниках вращаются под действием лопастей. Если сила ветра выше заданной, чтобы скорость вращения стержней вокруг колонны не возрастала, лопасть отклоняет упор, он наклоняется на шарнире, лопасть поворачивается вокруг вертикальной оси, выходит из зацепления с упором и переходит во флюгерное положение, то есть не воспринимает ветрового

давления. Так регулируется постоянство вращения при меняющемся ветре. Чем сильнее ветер, тем раньше отклоняется упор. Кольцо передаёт при помощи внутреннего зацепления вращение вала ротора электрогенератора. Выработанная электроэнергия отводится электропроводами по колонне.

Проведем опыт, запустив установку в движение с помощью воздуходувателя. Изменяя расходы воздуха, а соответственно и скорости, измеряем силу тока амперметром. С помощью полученных данных мы можем определить мощность  $N$  и коэффициент  $K$ .

*Данные необходимые для расчёта:*

Напряжение вырабатываемое ветрогенератором  $U = 6$  В; Внутренний диаметр сопла  $D_{\text{соп.}} = 53,5$  мм; Ометаемая лопастями поверхность  $F = 0,2$  м<sup>2</sup>.

*Размеры:*

$a=42$ см;  $b=95$ см;  $c=25$ см;  $d=18$ см

Полученные данные сведём в таблицу.

№ п/п	Расход $G$ , м <sup>3</sup>	Скорость ветра $W$ , м/с	Сила тока $I$ , А	Мощность $N$ , Вт	Коэффициент $K$
1	4	7,8	0,003	0,018	0,000190128
2	5	8	0,006	0,036	0,000352444
3	6	8,4	0,007	0,042	0,000355196
4	7	8,9	0,008	0,048	0,000341294
5	8	9,8	0,013	0,078	0,000415407
					0,000330894

На рис. 2 показан график зависимости мощности  $N$  от скорости ветра  $W$ .

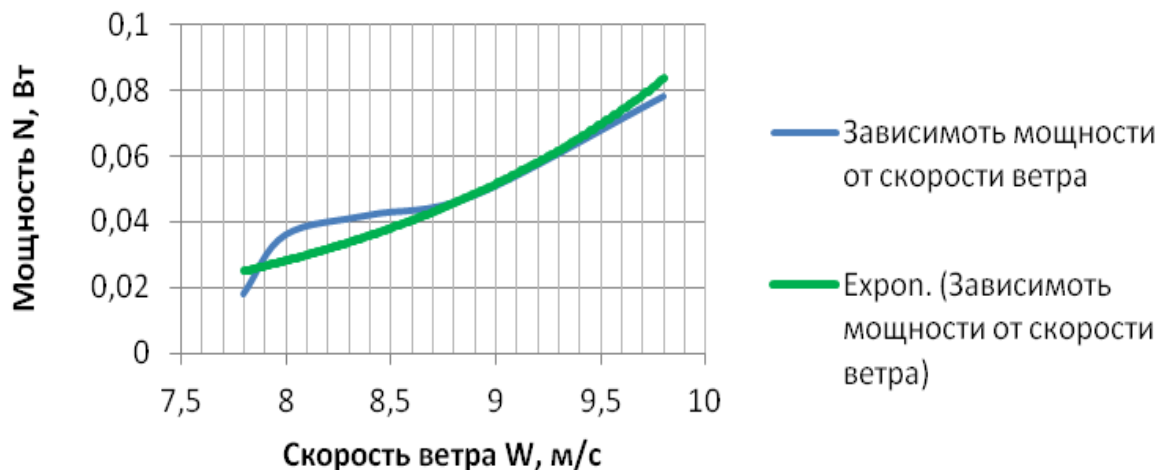


Рисунок 2 - График зависимости  $N$  от  $W$

Можно сделать вывод, что данные полученные экспериментально очень близки к «идеальным», то есть экспериментальная установка, проверяемая в данном опыте, работает эффективно, что в свою очередь делает возможным её использование в быту.

*Литература:*

- <http://esco-ecosys.narod.ru>
- <http://www.powerinfo.ru>
- <http://vetrogen.narod.ru/>
- <http://ru.wikipedia.org>

**Соловьев В.П., Соловьева С.В.**

## **ХОЗЯЙСТВЕННАЯ РЕФОРМА 1965 Г. НА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ Г. ВОЛГОГРАДА**

Реализация хозяйственной реформы 1965 г. началась 1 января 1966 г. с перевода на новую систему планирования и экономического стимулирования 43 промышленных предприятий 17 отраслей промышленности [10, 14].

Среди первых предприятий, переведенных на новые условия хозяйствования, было 22 предприятия машиностроения, 5 - черной и цветной металлургии, 3 - химической и нефтеперерабатывающей промышленности, 4 - легкой, 4 - пищевой и 5 предприятий других отраслей. Из предприятий металлургии, химии, нефтепереработки первыми перешли на новые условия планирования и экономического стимулирования Норильский горно-металлургический комбинат, Волгоградский завод «Красный Октябрь», «Запорожсталь», Воскресенский химический комбинат, Саратовский завод приемно-усилительных ламп, Минский камвольный комбинат и др.

Всего на новую систему планирования и экономического стимулирования в 1966 г. было переведено 704 предприятия, производившие свыше 12 % объема промышленного производства. На этих предприятиях было занято 10 % всей численности промышленно-производственного персонала [11, 6].

В Волгоградской области в 1966 г. на новую систему планирования и экономического стимулирования было переведено 6 промышленных предприятий: металлургический завод «Красный Октябрь» с 1 января, Себряковский цементный завод им. П.А. Юдина и Волгоградский мясокомбинат со второго квартала, Волжский завод радио-технических элементов и Нижнечирский рыбзавод с третьего квартала и Волгоградское районное управление «Волготанкер» с четвертого квартала.

Все волгоградские предприятия успешно справились с выполнением государственного плана. За 1966 г. сверх плана было реализовано продукции на 3 %, увеличен объем реализации продукции в сравнении с 1965 г. на 8 %, перевыполнен годовой план по общему объему производства и по производительности труда [12, 8].

Анализ работы переведенных в 1966 г. предприятий, проведенный НИИ планирования и нормативов при Госплане СССР, показал, что повышенные результаты их работы были связаны в первую очередь с тем, что в новых условиях они существенно улучшили использование оборотных средств. Первый год работы в новых условиях обнаружил резервы повышения хозрасчетных результатов, которые можно привести в действие.

В целом по всем предприятиям фактический уровень рентабельности был значительно выше установленного по плану. Перевод предприятий на новую систему планирования и экономического стимулирования был связан с принятием на себя дополнительных заданий по реализации продукции и прибыли, что позволило предприятиям образовывать фонды экономического стимулирования. За период работы по новой системе планирования и экономического стимулирования на предприятиях были образованы фонды материального поощрения, социально-культурных мероприятий и развития производства.

Перевод каждой группы промышленных предприятий на новые условия планирования и экономического стимулирования осуществлялся после тщательной опытной проверки и определялся специально принятыми постановлениями Совета Министров СССР. При Госплане СССР был создан отдел по внедрению новых методов планирования и экономического стимулирования.

Для разработки практических рекомендаций при Госплане СССР была создана Межведомственная комиссия (МВК), в которую входили представители Госплана, Государственного банка, Государственного комитета Совета Министров СССР по вопросам труда и заработной платы, министерств, ВЦСПС. Эта комиссия разработала и 2 декабря 1966 г. одобрила на своем заседании специальные методические указания по переводу предприятий, объединений и отраслей промышленности на новую систему хозяйствования.

Волгоградский Обком КПСС разработал графики перевода промышленных предприятий на новые условия хозяйствования, однако сроки постоянно приходилось корректировать. 21 марта 1967 г. был проведен Пленум Волгоградского Обкома КПСС, на котором рассмотрели вопрос о переходе волгоградских предприятий на новую систему планирования и экономического стимулирования.

По состоянию на 1 июля 1967 г. в промышленности Волгоградской области по новой системе работали 55 предприятий. Среди них были 7 предприятий союзного подчинения, 21 предприятие местной промышленности, 12 предприятия «Росмолоко» и 5 предприятий рыбного треста.

Результаты финансово-хозяйственной деятельности предприятий, переведенных на новую систему, выявили и существенные недостатки. Как отмечалось в Постановлении Совета Министров СССР от 10 августа 1967 г. «не в полной мере используются возможности новой системы для повышения темпов развития производства, не уделяется необходимое внимание вопросам внедрения новой техники и совершенствования технологии улучшения организации труда и производства, роста производительности труда и повышения качества продукции» [10, 557].

На многих предприятиях слабо внедрялись хозрасчетные отношения между цехами, не была разработана система премирования из фонда материального поощрения работников цехов, участков, бригад и других служб, которые обеспечивали бы повышение материальной заинтересованности каждого в выполнении конкретных заданий. Имело место несоответствие в размере премий, выплачиваемых рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим.

На ряде предприятий не обеспечивалось правильное соотношение между ростом производительности труда и средней заработной платы.

Для устранения недостатков Совет Министров СССР обозначил основные направления деятельности. Особое внимание уделялось эффективному использованию фонда развития производства и обеспечение наиболее рационального расходования средств из фонда материального поощрения.

Министерствами, ведомствами СССР, Советами Министров союзных республик, партийными и профсоюзными организациями в 1966-1967 гг. проделана значительная работа по подготовке и переводу предприятий на новые методы хозяйствования.

Переход энергетических предприятий страны на новую систему планирования и экономического стимулирования отставал от общих темпов.

В Волгограде в систему РЭУ «Волгоградэнерго» входили следующие предприятия: Волжская ГЭС им. XXII съезда КПСС, ВолгоГРЭС, Волгоградская ТЭЦ-2, Волжская ТЭЦ, Камышинская ТЭЦ, Михайловская ТЭЦ, Астраханская ГРЭС, Правобережные электросети, Волгоградские электросети, Левобережные электросети, Михайловские электросети, Камышинские электросети, Урюпинские электросети, Астраханские электросети, тепловые сети, энергоремонтное предприятие «Спецэнергоремонт», районное управление с «Энергосбытом» и производственными

службами. В делопроизводственных документах этих предприятий за 1967 г. в перечне задач, причем не первоочередных, можно встретить «Усилить работу по подготовке станции к переходу на новую систему планирования и экономического стимулирования, широкому внедрению НОТ» [2, 11].

8 января 1968 г. было опубликовано Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему развитию энергетики и повышению надежности работы электростанций и энергетических систем в 1968-1970гг.». В нем отмечается, что наращивание энергетических мощностей является одним из важных условий высоких темпов развития народного хозяйства. В документе сформулированы основные задачи по повышению надежности работы и экономичности энергетических систем, а также дальнейшему развитию энергетической отрасли страны. Однако в постановлении нет ни слова о работе энергетических предприятий в новых условиях хозяйствования [10, 643].

На 1 марта 1968 г. в Волгоградской области на новых условиях работало уже 81 предприятие. Они производили 36 % продукции, выпускаемой областью, перечисляли в бюджет 37 % прибыли, объем реализации был выполнен на 102 %, его рост по сравнению с 1966 г. составил 16 % [1].

16 апреля 1968 г. управляющим районным энергетическим управлением «Волгоградэнерго» А. Землянским был издан приказ, в котором определялись основные направления работы по переводу системы «Волгоградэнерго» на новую систему планирования и экономического стимулирования [4, 184-186]. Были созданы комиссии по разработке методических указаний, производству необходимых расчетов, положений по премированию персонала. Комиссии должны были закончить работу и представить расчетные материалы к 13 мая 1968 г.

10 июня 1968 г. приказом по районному энергетическому управлению «Волгоградэнерго» в целях совершенствования организации труда управленческого персонала, ликвидации потерь рабочего времени, а также разработки и внедрения мероприятий по НОТ было утверждено «Положение о методах руководства», которое позволило оптимизировать работу.

На июньском 1968 г. заседании партийно-хозяйственного актива «Волгоградэнерго» особое внимание было уделено вопросам экономической учебы инженерно-технических работников, рабочих и служащих. Состоялось совещание руководящего состава по проблеме «Мастер-организатор выполнения производственного плана». На нем отмечалось, что «роль работы с кадрами возрастает особенно сейчас, когда наша промышленность и мы энергетики переходим на новую систему планирования и экономического стимулирования. Успех проведения этой реформы во многом зависит от энергии и настойчивости, умения и инициативы, прежде всего, ИТР» [3, 31].

В 1968 г. планировалось завершить перевод на новую систему всей промышленности страны. К 1968 г. должна быть создана необходимая база, которая упростила бы пересчет плана по предприятиям и народному хозяйству в целом в новых оптовых ценах по показателям, принятым по новой системе планирования.

Предприятия энергетической отрасли СССР переходили на новую систему планирования и экономического стимулирования поэтапно, в зависимости от готовности отдельных предприятий. В приказе министра энергетики и электрификации СССР от 23.03.1968 г. предписывалось при разработке положений о премировании на подведомственных предприятиях руководствоваться Постановлением Госкомитета Совета Министров СССР по труду и заработной плате и Президиума ВЦСПС от 24.01.1968 г. для предприятий, не переведенных на новую

систему планирования и экономического стимулирования. Это распоряжение действовало и в августе 1968 г. на предприятиях энергетики Волгограда.

Можно предположить, что лишь к концу 1968 г. волгоградские энергетические предприятия стали внедрять новые принципы хозяйствования. Однако финансово-экономические нарушения в работе «Волгоградэнерго» привели к снижению стимулирующих фондов в 1968 г. на 5,5% [5, 51]. Лучше обстояло дело с экономической учебой и работой по внедрению научной организации труда. На всех предприятиях энергосистемы были созданы Советы НОТ и творческие бригады, в состав которых входили высококвалифицированные ИТР и рабочие-передовики производства. В 1968 г. по планам НОТ было реализовано 390 мероприятий с экономическим эффектом 553 тыс. руб. [5, 63].

Хорошо была поставлена работа по научной организации труда на ВолгоГРЭС, Волжской ГЭС, Левобережных и Урюпинских электросетях.

При обсуждении планов развития предприятий было решено обратиться к руководству Главного управления эксплуатации энергосистем южных районов (Главюжэнерго) с предложением производить планирование производственно-технических показателей для предприятий и районного энергетического управления с учетом реальных условий и режима работы оборудования, не допускать произвольных плановых показателей, которые имели место в предыдущие годы. Без этого внедрить полный хозрасчет на предприятиях невозможно.

В коллективном договоре, заключенном между администрацией и профсоюзной организацией Волжской ГЭС им. XXII съезда КПСС среди пяти первоочередных задач, стоящих перед гидроэлектростанцией в связи со 100-летием со дня рождения В.И. Ленина и 50-летием плана ГОЭЛРО значилось «дальнейшее улучшение организации планирования и экономического стимулирования» [8, 2].

3 апреля 1969 г. был издан приказ, в котором говорилось «считать «Волгоградэнерго» в составе подведомственных предприятий переведенным на новую систему планирования и экономического стимулирования [6,120]. Для координации работы был образован Совет директоров предприятий, входящих в РЭУ «Волгоградэнерго».

В соответствии с дополнениями и методическими указаниями по переводу энергетических предприятий на новую систему работы, одобренными 27 июня 1968 г. межведомственной комиссией при Госплане СССР и утвержденными 1.08.1968 г. приказом министра энергетики и электрификации СССР вводились следующие плановые показатели для подведомственных предприятий.

Для электростанций: готовность к несению электрической и тепловой нагрузки при обязательном выполнении электрического диспетчерского графика; общий фонд заработной платы; сумма общей и расчетной долевой прибыли.

Для сетевых предприятий: график капитальных ремонтов линий электропередач, подстанций и магистральных тепловых сетей; план мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сетях; общий фонд заработной платы; сумма общей и расчетной долевой прибыли.

Для предприятия «Энергосбыта»: общий объем реализации электрической и тепловой энергии; реализация товарной продукции; постоянные расходы по сбыту электрической и тепловой энергии; общий полезный отпуск электрической и тепловой энергии; потери электроэнергии в сетях; общий фонд заработной платы.

Для предприятия «Спецэнергоремонт»: объем реализуемой продукции; себестоимость товарной продукции; балансовая прибыль; план по номенклатуре важнейших видов продукции; выполнение графиков капитального и текущего

ремонт основного энергетического оборудования; общий фонд заработной платы [6, 121]. В приказе были обозначены случаи снижения и повышения размера поощрительных фондов. Например, для тепловых сетей за каждый % простоя в ремонте тепловых сетей за отчетный квартал сумма поощрительных фондов уменьшалась на 3%. Для «Энергосбыта» за снижение постоянных затрат от сэкономленной суммы размер фондов увеличивался на 10%. [6, 122, 124]. Корректировка размера поощрительных фондов производилась 1 раз в квартал.

В документе говорилось об утверждении новых условий премирования, составлении сметы расходования поощрительных фондов, нормативов отчислений в фонды экономического стимулирования. Все эти положения обязательно согласовывались с профсоюзной организацией.

Бюро Волгоградского обкома КПСС 9 сентября 1969 г. на заседании заслушало вопрос о состоянии работы предприятий энергетической отрасли, перспективах наращивания энергетических мощностей. Были определены недостатки в работе, намечены пути их устранения.

3 ноября 1969 г. было опубликовано постановление Совета Министров СССР «Об упорядочении норм расхода топлива, электрической и тепловой энергии в народном хозяйстве и усилении заинтересованности работников энергетических предприятий и организаций в экономии топлива, электрической и тепловой энергии». В нем отмечалось, «что с 1 января 1970 г. в фонд материального поощрения энергетических предприятий и организаций перечисляются денежные средства в размере в среднем 60% стоимости топлива, сэкономленного против норм удельных расходов, принятых в плане» [10, 549]. Нормативный акт определял права министерства энергетики и электрификации СССР по определению размеров фонда материального поощрения и порядок премирования руководящих работников и работников аппарата управления энергетических предприятий.

Предприятия волгоградской энергосистемы по итогам работы в 1969 г. образовали фонды экономического стимулирования в размере 3202,8 тыс. руб. [7, 73] Средняя заработная плата увеличилась на 5,7%, на жилищное строительство было выделено на 421, 5 тыс. руб. больше, чем в предыдущий период.

Первый год работы в новых условиях выявил и недостатки, в частности, нестабильность планирования основных показателей и недостаточное использование фонда материального поощрения для стимулирования труда рабочих.

Материалы партийно-хозяйственного актива РЭУ «Волгоградэнерго» позволяют оценить результаты работы этого управления в 1970 г. Производительность труда по сравнению с 1969 г. выросла на 8,6%. Этот рост стал возможным за счет осуществления организационно-технических мероприятий и использования резервов производства [9, 31]. Средняя заработная плата по всем категориям промышленно-производственного персонала выросла на 6,6%. В соответствии с планами НОТ было проведено 429 мероприятий с экономическим эффектом 443 тыс. руб. [9, 32]. При плановом размере фондов экономического стимулирования 3225,5 тыс. руб. фактически было начислено 3430 тыс. руб.

Кроме того, за экономию топлива и снижение потерь в электрических сетях, в фонд материального поощрения было доначислено 186,2 тыс. руб. Это позволило увеличить размер текущего премирования ИТР и служащих до 36% и увеличить премирование рабочих из фонда материального поощрения на 90 тыс. руб. По результатам работы в 1969 г. была выплачена премия в размере 510 тыс. руб., что было эквивалентно в среднем по энергосистеме 12,5 дневному заработку [9, 32].

Из фонда социально-культурных мероприятий и жилищного строительства 631 тыс. руб. (80%) было направлено на жилищное строительство. За счет этих средств было введено 2802 кв. м. жилой площади и 50 тыс. руб. пошло «на задел» жилого дома в Дубовке [9, 33].

Фонд развития производства в основном использовался на строительство производственных баз, устройство и оборудование монтерских пунктов, модернизацию энергетического оборудования и приобретение оборудования, не требующего монтажа.

Однако в 1971 г. ситуация начинает изменяться. Фонды экономического стимулирования, установленные финансовым планом для волгоградских энергетических предприятий оказались на 14% ниже нормативных. Снижение этих фондов отрицательно повлияло на производительность труда и усилило текучесть кадров. Это противоречило сущности экономической реформы и вызывало непонимание в трудовых коллективах.

Таким образом, хозяйственная реформа 1965 г. оказала положительное влияние на развитие всех волгоградских предприятий, независимо от того, в какое время они переходили на новые условия хозяйствования.

В результате реформа привела к росту эффективности производства за счет использования только тех резервов, которые лежали на поверхности. Далее требовалось привести в действие более глубокие резервы, осуществить перестройку технической базы и технологии на основе широкого использования передовых научно-технических разработок. Для проведения таких глубоких сдвигов в производстве надо было углубить и расширить реформу на основе сочетания государственного регулирования и подлинных рыночных отношений. Однако советское руководство пошло по другому пути.

Анализ реализации реформы в регионе позволил сделать еще один вывод. Определяющую роль в реформировании волгоградских предприятий играли их руководители. Именно П.А. Матевосян, директор Волгоградского металлургического завода «Красный Октябрь», вывел его в число лидеров реформы и стал «локомотивом» для всех остальных волгоградских предприятий.

Таким образом, хозяйственная реформа 1965 г. в краткосрочной перспективе дала положительные результаты: показатели выполнения плана восьмой пятилетки (1966-1970 гг.) были высокими, особенно в сравнении с последующими периодами. Но затем, в 1972-1973 годах произошла смена экономических ориентиров: Л.И. Брежнев настоял на усиленном развитии тяжелых и добывающих отраслей, оборонной промышленности, сельского хозяйства, усиленном освоении Сибири.

Опыт экономических преобразований показал, что не все экономические рычаги, не все показатели, не все системы были отработаны. Перед плановыми органами, промышленностью, научными учреждениями, практикой были выдвинуты новые задачи. Их своевременное разрешение содействовало бы успешному завершению хозяйственной реформы, развитию тех новых форм и методов руководства, которые бы способствовали неуклонному повышению эффективности социалистического производства.

#### *Литература:*

1. Волгоградская правда. 22 марта 1968 г. №68.
2. Государственный архив Волгоградской области (далее ГАВО). Ф. 641. Оп.4. Д.185.
3. ГАВО.Ф. 641.Оп.4.Д.209.



4. ГАВО.Ф.642. Оп.3. Д.679.
5. ГАВО.Ф.642. Оп.3. Д.682.
6. ГАВО.Ф.642.Оп.3.Д.753.
7. ГАВО.Ф.642.Оп.3.Д.756.
8. ГАВО.Ф.4507. Оп.1. Д.657.
9. ГАВО.Ф. 642.Оп.3.Д.828.
10. Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам (1917-1967 гг.). Т. 6. - М., 1968.
11. Российский государственный архив экономики. Ф. 4372. Оп. 66. Д. 1456.
12. Центр документации новейшей истории Волгоградской области. Ф. 113. Оп. 75. Д. 2.

**Билевич А.В., Билевич О.И.**

### **РЕГИОНАЛЬНАЯ КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ЭКОНОМИКИ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ**

*ИПКиПТИиУ БГУ в г.Бресте*

*Брестский государственный технический университет*

На современном этапе развития Республики Беларусь особое значение приобретает задача реформирования отраслей экономики, направленная на более эффективное использование имеющихся ресурсов, на создание стимулов для повышения эффективности хозяйствующих субъектов и условий для их развития на основе привлечения дополнительных инвестиций. В настоящий исторический период Республике Беларусь предстоит ответить на масштабные вызовы, продиктованные текущей социально-экономической ситуацией. Модернизация, инновационное развитие и технологическое обновление производственной сферы не просто актуальны, а являются вопросами выживания страны в современном мире. Ситуация усугубляется и необходимостью снижения социальных и экономических издержек кризиса, последствия которого до сих пор до конца не устранены [1].

Очевидно, что совершенствование экономической системы должно быть ориентировано на повышение качества жизни широких слоев населения нашей страны, на удовлетворение их потребностей и интересов. Базовым социальным показателем является рынок труда, где абсолютное большинство граждан являются наемными работниками, и трудовые доходы определяют уровень благосостояния всего населения. Снижение безработицы с помощью создания новых рабочих мест, в том числе на селе, и обеспечение достойного уровня заработной платы являются наиболее актуальными задачами. Немедленного и действенного решения требуют и такие вопросы, как создание комфортной среды проживания с помощью развития образовательной, медицинской и досуговой инфраструктуры на всей территории Республики Беларусь, а также обеспечение граждан страны доступными и качественными продуктами питания и непродовольственными товарами. Развитие энергетики в нашей стране, как и всей ее экономики, связано с преодолением разного рода трудностей. Один из путей решения существующих проблем – региональная кластеризация экономики страны. Как показывает мировая практика, одной из

наиболее эффективных форм организации производства, гарантирующей экономический рост, является кластерная система. Создание кластеров исключительно важно для перевода отечественной экономики на инновационный путь развития. Они являются движущей силой социального развития и источниками долгосрочного экономического роста. При использовании региональных кластеров, построенных по принципу реализации комплексного подхода эффективного использования имеющихся ресурсов, можно добиться сокращения себестоимости продукции (услуг) как отдельных отраслей экономики, так и региона в целом и, следовательно, повысить конкурентоспособность предприятий входящих в кластер и региона в целом [2].

Анализ международного опыта подтверждает целесообразность кластеризации экономики, как инструмента стратегического планирования, использование которого позволяет выявить и усилить конкурентные преимущества территории. Это также обусловлено процессами глобализации экономики, в результате которых формируются предпосылки для создания глобальных производственно-технических сетей. Немаловажная роль кластеризации экономики состоит в создании условий для концентрации финансовых и интеллектуальных ресурсов, усиливая, таким образом, международное и межрегиональное партнерство. Так, исследования подходов к кластеризации экономики в таких странах как США, Франция, Япония, Россия, Китай позволили выявить ряд особенностей региональной политики в отношении выявления региональных и создания локальных кластеров, обеспечивающих возможность перехода от эффективно-ориентированного к инновационно-ориентированному типу экономического развития. При этом кластеризация экономики позволяет создать условия для развития современных форм кооперации бизнеса, науки и власти, а также обеспечивает коммерциализацию инноваций, что повышает уровень конкурентоспособности экономики региона [3].

Кластер представляет собой форму добровольного объединения предприятий, которые расположены в территориальной близости и функционально зависимы в сфере производства и реализации товаров и услуг. Особенностью кластера является наличие партнерских отношений между его участниками: предприятия-производители, поставщики оборудования и комплектующих, специализированных производственных и сервисных услуг, научно-исследовательские и образовательные организации и др. Кластерная политика представляет собой комплекс мер государственного регулирования, обеспечивающих эффективность управляющих воздействий, которые направлены на достижение стратегических целей развития региона и согласовываются с национальными приоритетами и региональными детерминантами. Концепция развития региональных кластеров определяет принципы, основные направления, формы государственной поддержки, предоставляемой субъектам хозяйственной деятельности, которые являются участниками кластера и консолидируют усилия в целях реализации совместных (кластерных) инициатив с целью повышения конкурентоспособности региона. Она ориентирована на реализацию долгосрочных приоритетов, целей и задач, задекларированных в стратегии экономического и социального развития региона и предусматривает регулирование регионального развития в отношении повышения конкурентоспособности его экономики. Реализация Концепции развития региональных кластеров создаст условия для долговременного динамичного и эффективного развития региона в соответствии с интересами населения и бизнеса региона [3].

Региональный кластер представляет собой сложную динамическую систему, которая образована совокупностью предприятий, имеющих высокий потенциал конкурентоспособности относительно национального или международного уровня в рамках определенной специализации экономической деятельности. Локальный кластер образуется совокупностью предприятий, расположенных в территориальной близости, имеющих единую вспомогательную и сбытовую инфраструктуру и осуществляющих деятельность в рамках общей или смежной специализации.

Характерными признаками кластера являются высокий уровень территориальной концентрации участников, синергетический эффект от их взаимодействия, наличие системно развивающихся связей, конкуренции и кооперации между участниками кластера, а также высокий уровень инновационной активности участников кластера, ориентированной на развитие конкурентных преимуществ. В целом региональные и локальные кластеры должны составлять целостную географию размещения производительных сил на территории региона, способствовать формированию единого экономического пространства и, самое главное, являться основой для вовлечения в реализацию общего стратегического замысла всех административно-территориальных образований региона [3].

Основной целью формирования и развития региональных кластеров является создание условий для повышения конкурентоспособности экономики региона посредством эффективного использования конкурентных преимуществ всех участников кластера.

Методическую основу для разработки Концепции развития региональных кластеров составляют принципы стратегического планирования, комплексного регионального анализа и прогнозирования, а также кластерного подхода, что позволит интегрировать в единую систему задачи отраслевого и территориального развития, учитывая традиционность развития видов экономической деятельности, особенности природно-ресурсного потенциала и геополитическое положение Республики Беларусь. Использование кластерного подхода предусматривает формирование региональных и развитие локальных кластеров, что позволит обеспечить реализацию крупных инвестиционных проектов и укрепление экономического потенциала региона посредством концентрации финансовых и материальных ресурсов и свободного перемещения человеческого капитала [3].

Реализация стратегического замысла Концепции развития региональных кластеров состоит в повышении уровня инновационности экономики региона посредством эффективного использования научно-технического потенциала региона как основы производства конкурентоспособной продукции. В этой связи актуализируется необходимость использования современных принципов функционально-территориального планирования и экономико-математического прогнозирования, учитывающих региональные особенности и закономерности социального, экономического и экологического развития территории. Создание эффективных региональных кластеров в Беларуси невозможно без развития основных инфраструктурных отраслей, а именно топливно-энергетического сектора, предприятий машиностроения и металлообработки, химической и нефтехимической промышленности, предприятий строительной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отраслей, легкой и пищевой промышленности, сельского хозяйства, транспортной сети, жилищно-коммунального комплекса, предприятий научно-исследовательского сектора, организаций системы высшего и последиplomного образования, а также санаторно-туристического сектора экономики региона. Обеспечить повышение эффективности указанных отраслей возможно путем их

кооперации на базе регионального научно-производственного кластера, т.е. включения в состав кластера помимо энергокомпаний, также предприятий других отраслей, поскольку их виды деятельности взаимосвязаны и взаимозависимы [1]. Цель создания региональных научно-производственных кластеров при этом может быть сформулирована как развитие энергетики и связанных с ней отраслей региона через стимулирование группы предприятий, взаимодействующих с энергопредприятиями, к реализации совместной с ними политики энергосбережения и сокращения на этой основе себестоимости продукции (услуг) [1].

Основным инструментом достижения общей цели построения регионального ресурсосберегающего кластера должна стать разработка и осуществление комплексной программы эффективного использования материальных и интеллектуальных (особенно трудовых, являющимися приоритетными) ресурсов на предприятиях отраслей, входящих в кластер. Это предполагает включение в инвестиционные программы таких предприятий разработку и (или) внедрение ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий. Кроме того, предприятия-потребители электроэнергии, входящие в энергетический кластер, смогут осуществлять инвестиции в технологии энергосбережения, позволяющие сокращать объемы потребления электроэнергии в натуральном выражении [1].

Кластеры призваны сыграть значимую роль в процессе перехода от экспортно-сырьевой экономики к инновационной, основанной на глубокой переработке сырья и производстве продуктов с высокой добавленной стоимостью. Таким образом, создание в регионах кластеров на базе предприятий электроэнергетики и ряда других отраслей позволит получить следующие преимущества. Кластерная организация экономики в регионе позволит получить следующие преимуществами:

1. Повышение конкурентоспособности участников кластера (в том числе естественно монопольных секторов) за счет внедрения комплексного подхода к энергосбережению, сокращению потерь энергоресурсов, и, соответственно, повышение на этой основе конкурентоспособности регионов и страны в целом.

2. Обеспечение высокой межотраслевой согласованности.

3. Поддержка интересов всех участников кластера, в частности при взаимодействии с региональными и государственными органами власти [1].

4. Она динамична, способна расширяться, углубляться, постоянно присоединять к себе новые элементы.

5. Предприятия внутри кластера оказывают друг другу поддержку, создавая тем самым синергетический эффект, обеспечивают непрерывное и поступательное развитие участников кластера [2].

Получение данных преимуществ может быть обеспечено, главным образом, за счет партнерства по внедрению программ энергосбережения и сокращения потерь энергоресурсов, а также комплексного управления рассмотренными секторами. Региональные кластеры возникают тогда, когда руководители предприятий в регионе, оставаясь независимыми и преследуя цель получения собственной прибыли, приходят к пониманию того факта, что необходимо реализовать ряд инициатив, совместных с другими предприятиями и организациями, чтобы повысить конкурентоспособность своего бизнеса и всего региона. Тогда они целенаправленно реализовывают эти инициативы, за счет чего увеличивается прибыль в долгосрочной перспективе. Но это уже будут не просто отдельные предприятия, это – кластер предприятий. Ведь, как показывает международный опыт, в настоящее время конкурируют не отдельные компании, а кластеры, соответственно и инвестиции дают в кластеры, а те лидеры

бизнеса, которые поняли это раньше других, получают неожиданные для многих конкурентные преимущества [4].

Успех (особенно долгосрочный) кластерных проектов в значительной степени зависит от эффективного управления процессами развития кластера, от того, насколько осознали органы власти, профессиональные общественные организации, лидеры бизнеса срочность и необходимость перемен; наконец, есть ли в наличии стратегия развития кластера и какова эффективность государственно-частного партнерства при реализации кластерных инициатив. По прогнозам многих исследователей, развитие энергетического строительства и грамотная политика формирования и поддержки региональных кластеров способствует внедрению энергоэффективных и экологичных технологий всеми его участниками, например, таких как когенерация и тригенерация.

Производственно-хозяйственная деятельность любого предприятия требует использования электрической энергии. Однако кроме этого необходимо и отопление помещений. Ранее чаще всего использовались обособленные установки для получения тепловой и электрической энергии. Однако, современная практика показала нерентабельность такого подхода, поскольку приходится затрачивать средства и на электричество, и на отопление. Когенерация позволяет получать энергию и тепло от одного источника. Коэффициент полезного действия при этом варьируется в диапазоне 85-90% с потерей при сгорании топлива около 10%, благодаря тому, что происходит почти полная утилизация полученной при сгорании топлива энергии. Использование отдельной генерации при выработке электроэнергии зачастую приводит к потере порядка 65% полезной мощности, плюс 10% от отдельно стоящего котла, использующегося для отопления производственных помещений. Соответственно, выгода очевидна.

Тригенерация – это комбинированное производство электричества, тепла и холода. При этом холод вырабатывается абсорбционной холодильной машиной, потребляющей не электрическую, а тепловую энергию. Тригенерация позволяет существенно снизить энергоемкость бизнеса, за счет трех видов энергии, то есть позволяет получить электроэнергию, горячую воду и кондиционирование воздуха, обеспечивают абсорбционные холодильные установки. Она использует утилизированное тепло в горячую воду или кондиционирование помещений. Такой подход дает возможность избежать неприятного побочного эффекта, который практически постоянно возникает при эксплуатации энергетических установок – незапланированных потерь энергии. Ведь далеко не вся полученная энергия идет на непосредственное применение. Таким образом, тригенерация – это дополнительная возможность добиться экономии энергии и сократить затраты на производственном, торговом или объекте иного типа. Наиболее эффективно применять такой эффект на объектах, которые подразделяются внутри на рабочие помещения и на сектор, где люди работают не непосредственно с оборудованием, например, в офисных центрах, совмещенных с производством. В этом случае идет энергетическое питание станков или аналогичного оборудования, а офисные сотрудники помимо необходимой электроэнергии получают горячее водоснабжение и кондиционирование воздуха.

Тригенерация является выгодной, поскольку дает возможность достаточно эффективно использовать утилизированное тепло не только зимой для отопления, но и летом для кондиционирования помещений или для технологических нужд. Такой подход позволяет использовать генерирующую установку круглый год, обеспечивая тем самым наиболее скорый возврат инвестиций. Выигрыш от установки систем тригенерации состоит, главным образом, в экономии энергоресурсов и, как следствие,

– в сокращении выброса в атмосферу загрязняющих веществ. По сравнению с другими технологиями общая эффективность систем тригенерации гораздо выше, поэтому экономия энергоресурсов при их использовании достигает 60%. Лучшие модели систем тригенерации на испытаниях продемонстрировали очень высокую общую производительность - до 86%, часть из которой – 42% приходится на электрическую энергию [5].

Для органов власти формирование региональных кластеров - это, прежде всего, наиболее современный, удобный инструмент в промышленной политике. Во-вторых, кластеры позволяют улучшить взаимодействие власти и бизнеса. В-третьих, на региональные администрации возложен очень большой объем задач, для решения которых не хватает ни сил, ни средств, ни времени. В этом случае кластер выступает как модель эффективного распределения полномочий между властью, бизнесом, общественными институтами, вузами, представителями социального капитала. То, что может решить власть, решает она, то, что могут решать группы предприятий, вузы, НИИ, общественные организации, решают они самостоятельно, в пределах своей компетенции, возможностей и прав. Кластерный подход, как раз и есть то, что помогает наладить хорошую модель для делегирования полномочий.

Преимущества кластерного подхода для бизнеса выражаются в следующих моментах:

**Во-первых**, доступ к кадровой инфраструктуре. Конкурентоспособность предприятий зависит во многом от внешних факторов, в частности, от кадров. Развитие кадрового потенциала - задача очень сложная и трудоемкая, которая не под силу даже очень крупным предприятиям. Совместными же усилиями создание системы подготовки кадров оказывается вполне посильной задачей, к тому же развитая система профессионального образования, подготовки и переподготовки кадров, системы повышения квалификации – это важное конкурентное преимущество и для региона.

**Во-вторых**, это развитие сферы НИОКР. Проведение исследований и внедрение результатов, создание опытных производств - это задача, которую лучше решать совместными усилиями.

**В-третьих**, это развитие системы поставок. Поставщики для фирмы - очень важное звено в ее технологической цепи, поскольку и цена изделия, и конкурентоспособность этого изделия, во многом определяется конкурентоспособностью поставщиков, качеством поставляемых частей, комплектующих, сырья. Развитие кластеров способствует развитию конкурентоспособности у поставщиков.

**Четвертый** момент состоит в том, что кластерные инициативы позволяют построить взаимоотношения таким образом, чтобы не было конфликтов интересов между отдельными участниками кластеров. Т.е. кластер выступает как эффективный инструмент согласования интересов. Развитие кластеров позволяет, прежде всего, повысить предприятиям свою гибкость, доступ к инновациям и к определенным ресурсам [6].

#### *Литература:*

1. Михайлов, С.Н., Балябина, А.А. Региональные энергетические кластеры: проблемы и перспективы / С.Н.Михайлов, А.А.Балябина// Российское предпринимательство. – 2008. – № 10 Вып. 1 (120). – с. 20–25. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.creativeconomy.ru/articles/4863>. – Дата доступа: 14.01.2014.

2. Проект концепции развития региональных кластеров в Автономной Республике Крым. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-380046.html>. – Дата доступа: 05.01.2014.
3. Сутягинский М.А. Проект «ПАРК: промышленно-аграрные региональные кластеры». – [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.center-inno.ru/park](http://www.center-inno.ru/park). – Дата доступа: 06.01.2014.
4. Кластеры конкурентоспособности в энергетическом комплексе Северо-Запада. Рубрика // Вестник строительного комплекса. Всероссийский информационно-аналитический центр, Санкт-Петербург – 2008. – № 51. – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.vestnik.info/newnumber/article259.html> – Дата доступа: 08.01.2014.
5. Когенерация и тригенерация – [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://vvstroy.ru/node/138>. – Дата доступа: 10.01.2014.
6. Миндалин, Ю.Б. Региональный кластер, как локализованное организационное образование./ Ю.Б. Миндалин / Материалы международной научно-практической конференции "Экономика и управление в XXI веке: теория, методология, практика", г. Москва, 30 ноября 2012 года // Современная наука. – 2012. – № 11-12 : Экономика и Право. – [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.nauteh-journal.ru/index.php/---ep12-10/620-a](http://www.nauteh-journal.ru/index.php/---ep12-10/620-a) – Дата доступа: 10.01.2014.

2. Проект концепции развития региональных кластеров в Автономной Республике Крым. - [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.krym.gov.ru](#) Дата доступа: 05.01.2014.
3. Проект «ПАРК: промышленно-аграрные региональные кластеры». - [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.park.gov.ru](#) Дата доступа: 06.01.2014.
4. Кластеры конкурентоспособности в энергетическом комплексе Северо- Запада. Рубрика // Вестник строительного комплекса. Всероссийский информационно-аналитический центр. Санкт-Петербург - 2008. - № 51. - [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.vestnik-stroy.com](#) Дата доступа: 08.01.2014.
5. Когенерация и тригенерация - [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.kogeneratsiya.ru](#) Дата доступа: 10.01.2014.
6. Миндалин, Ю.Б. Региональный кластер, как локализованное организационное образование./ Ю.Б. Миндалин / Материалы международной научно-практической конференции "Экономика и управление в XXI веке: теория, методология, практика", г. Москва, 30 ноября 2012 года // Современная наука. - 2012.- № 11-12 :Экономика и Право.- [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.nauka-ekonomika.ru/index.php?—ep12-10/620-a](http://www.nauka-ekonomika.ru/index.php?—ep12-10/620-a) Дата доступа: 10.01.2014.

Пути решения энергетической безопасности Беларуси.

В.А.Самосевич,

В Беларуси Национальная Академия Наук совместно с министерствами энергетики и экономики и Госкомитетом по стандартизации подготовила новую версию Концепции энергетической безопасности. Главная задача которой – определить направления выхода страны из «критической зоны», где она находится по многим индикаторам энергобезопасности.

Причина такого положения – полная зависимость белорусской энергетики от поставляемого из России природного газа. Если в 2010 году доля природного газа в выработке электрической и тепловой энергии на наших электростанциях и ТЭЦ составляла 96 процентов, то к 2035-му году планируется её понизить до 70 процентов – за счёт местных и возобновляемых источников энергии.

Новая Концепция – логическое продолжение предыдущей версии, действовавшей с 2006 года. В качестве основных достижений первый заместитель министра энергетики Леонид Шанец приводит ввод в эксплуатацию 1242 МВт новых мощностей, экономии примерно 2,6 млн. тонн условного топлива только в системе Министерства энергетики, снижение затрат на производство тепловой и электрической энергии. А благодаря переоснащению производств и уменьшению потерь энергоёмкость экономики снизилась почти в три раза [1].

В новой Концепции сделан акцент на повышение энергетической самостоятельности страны. Рассмотрим указанные пути для выполнения этой стратегии. Подходы изменятся с поправкой на новый вид топлива – атомную энергию. С введением в строй атомной Белорусской АЭС мы сможем не только обеспечить себя электроэнергией, но и экспортировать ее. Именно здесь, через расположенную подстанцию мощностью 330 кВт – одну из крупнейших узловых подстанций белорусской энергосистемы – будет осуществляться связь Белорусской АЭС с Минской энергосистемой. Этот совместный белорусско-китайский проект, оцениваемый в 340 млн. долларов, отличается от иных



проектов, реализованных ранее: он вместе с АЭС призван повысить надежность всей энергосистемы страны и уровень национальной энергетической системы Беларуси.

Одной из самых перспективных мировых направлений технологического развития – применение возобновляемых источников. Этот рынок активно формируется, возникают и стремительно растут его новые сегменты. Возобновляемые источники можно разделить на две категории: источники энергии и сырья. Возобновляемую энергию получают из природных ресурсов таких как: солнечный свет, ветер, геотермальные источники, вода, биомассы. Биогаз, который вырабатывается из биомассы, в Беларуси имеет просто неограниченные и постоянно пополняющиеся источники сырья. А вот что касается возобновляемых источников энергии на основе ветра, геотермальных вод, солнца, биомассы (за исключение гидроэнергетики) – Беларусь производит не более 0,2% общего объема энергии страны, а Россия – 0,3%. В то же время развитые страны значительно опередили наши страны в производстве энергии на основе названных источников. К примеру, на 2011 год этот показатель в США составлял 13%, в Германии – 21% (35% к 2020 году и 80% к 2050 году), во Франции – 12% (27% - к 2020 году), в Китае – 18%, в Великобритании – 10,3% [2]. И все же энергия, основанная на возобновляемых источниках, пока слишком дорога и слабо предсказуема. А также требует весьма специфических условий для своего существования – соответствующего климата и больших площадей. Эти ограничения не позволяют странам делать на нее ставку для обеспечения своей энергетической безопасности. Поэтому безальтернативность ядерной энергетики для большинства развитых индустриальных и развивающихся стран становится все более очевидна.

В Концепции усилено внимание на энергоэффективности, так как энергетическая безопасность зависит не только от состояния топливно-энергетического комплекса, но и от уменьшения расхода энергии. Планируется к 2035 году на 50 процентов (от уровня 2010-го) снизить энергоёмкость ВВП, для чего потребуется совершенствование технологий и оборудования. Большую роль должно сыграть и внедрение эффективных систем энергетического менеджмента, которыми у нас пользуются только единичные предприятия.

Касаясь вопросов совершенствования системы управления энергетической отрасли на заседании Совета Министров министр энергетики отметил, что сделан уже серьезный шаг, по его словам работа в это м направлении позволит разделить виды деятельности на конкурентные и монопольные и выделить в рамках существующей структуры генерирующие мощности, передающую компанию и тех, кто реально занимается распределением и сбытом электроэнергии. В то же время руководство энергетической отраслью продолжает работать над снижением импортной составляющей. В этом году планируется свести импорт электроэнергии до 4 миллиардов киловатт в час. По итогам прошлого года импорт электроэнергии в страну составил 6,72 миллиарда киловатт в час, в 2012 - 7,9 миллиарда. [3] Одновременно со снижением закупок электроэнергии за рубежом белорусские энергетики наращивают ее поставки на экспорт.

Ещё одно перспективное направление – использование светодиодных систем, Следует более детально прописать действия министерства энергетики в этой энергосберегающей сфере.

Выводы:

1. Развитие белорусской энергетики идет в соответствии с мировыми тенденциями.
2. Необходимо и дальше развивать атомную энергетику.
3. Отставание в развитии такого сегмента как возобновляемые источники энергии и сырья требуется сократить.
4. Энергосбережение должно стать девизом каждого года для Беларуси.

Литература:

- 1 Ю.Васильева «Ориентиры на 20 лет вперед». «Беларусь сегодня». 13.03.2014, с.8
2. В.Аксёнов «Зелёная ветвь развития». «Союзное вече» №8. 6.03.2014, с.7
3. Д.Кухарчук «Белорусская энергетика: особый путь развития». «Брестский вестник». 20.02.2014, с.4

Научное издание

Проблемы энергетической безопасности в контексте интеграционных процессов в современном мире: Материалы научного семинара, Брест, БрГТУ, 21 марта 2014 года / Под ред. В.С.Северянина, М.В.Стрельца, В.Г.Новосельцева. – Брест: УО «БрГТУ», 2014. – 112 с.

Редакторы: В.С. Северянин, М.В. Стрелец, В.Г. Новосельцев.

Технический редактор: П.Ф. Янчилин.

Компьютерная вёрстка: П.Ф. Янчилин.

Корректор: П.Ф. Янчилин.

Подписано в печать 2014 г.

Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Ризография.

Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Усл. печ. лист. Усл. изд. лист.

Тираж Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение

Учреждения образования

«Брестский государственный технический университет»

Лицензия №02330/0148711 от 30. 04. 2004 г.

224017, г. Брест, улица Московская, 267.