

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

**ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ
МИРЕ**

Материалы круглого стола, посвящённого
Году бережливости и энергосбережения

Брест, 2013

УДК 620.9

ББК 72.33

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

Проблемы энергетической безопасности в современном мире: Материалы круглого стола, посвящённого Году бережливости и энергосбережения, Брест, БрГТУ, 21 марта 2013 года / Под ред. М.В. Стрельца, В.Г. Новосельцева. – Брест: УО «БрГТУ», 2013. – 111 с.

В настоящем сборнике публикуются материалы круглого стола на тему «Проблемы энергетической безопасности в современном мире», который состоялся в Брестском государственном техническом университете 21 марта 2013 года. Настоящий круглый стол был посвящён Году бережливости и энергосбережения. Издание адресуется преподавателям учебных заведений, студентам вузов, магистрантам, аспирантам, всем, кто интересуется проблемами энергетической безопасности.

Издание материалов круглого стола осуществлено за счет финансовой поддержки со стороны Республиканского унитарного предприятия электроэнергетики «Брест-энерго», организаторы круглого стола выражают глубокую благодарность Шишко Владимиру Михайловичу генеральному директору концерна.

Научные редакторы: М.В. Стрелец, В.Г. Новосельцев.

УДК 620.9

ББК 72.33

ISBN

©Издательство БрГТУ, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Северянин В.С. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС	5
Потолков Ю.В. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ.....	8
Сальникова С.Р. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ	10
Кудрицкая Е.Г. СТРАТЕГИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА .	15
Бодак А.Ю. СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРВЫЕ ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ.....	21
Черноиван В.Н., Новосельцев В.Г., Черноиван Н.В. ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН «ТЕРМИЧЕСКИЙ ЭКРАН».....	24
Самосевич В.А. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ.....	25
Билевич А.В., Билевич О.И. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УКРАИНЫ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ.....	28
Урецкий Е.А., Мороз В.В., Дмухайло Е.И. МАЛОЗАТРАТНАЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СМЕШЕНИЯ РЕАГЕНТОВ СО СТОКАМИ И ЭФФЕКТИВНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА ХЛОПЬЕОБРАЗОВАНИЯ	32
Посохина Г.И. ДОГОВОР К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРТИИ И СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН АФРО- АЗИАТСКОГО РЕГИОНА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ.....	34
Луцюз Л.Ф., Зайцева С.Н. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ГЛОБАЛЬНОЕ И ЛОКАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ	37
Новосельцева Д.В. ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ УСТАНОВКА С ПУЛЬСИРУЮЩИМ ГОРЕНИЕМ ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	40
Жук Г.В. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ УГРОЗ	42
Морозова Н.Н. ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА ТРУДА В ЭКОНОМИКЕ ГЕРМАНИИ...	45
Янчилин П.Ф. ГЕЛИОУСТАНОВКА «ЛУЧ» КАК ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ГЕНЕРАТОР ТЕПЛОТЫ.....	50
Никитенкова Л.П. ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	57

Галимова Н.П. СЛУЖБЫ ЭНЕРГОНАДЗОРА И СБЫТА ЭНЕРГИИ БЕЛАРУСИ В ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРИОД	61
Урецкий Е.А., Мороз В.В. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИБОРО – И МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ МАЛОЗАТРАТНЫМИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ РЕШЕНИЯМИ.....	64
Глухова О.В. ПОНЯТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	68
Кавецкий С.Т. ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ: СУЩНОСТЬ, ПРИЧИНЫ, ОСОБЕННОСТИ.....	72
Викторович Н.В. ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	76
Данилов Ю.Д. СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ КАК НОВЫЙ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР.....	85
Речиц Е.В. ЮРИДИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛОТ	90
Олейник О.А., Ковальчук В.Н. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ЖИЛОМ ФОНДЕ В РБ.....	93
Харичкова Л.В. РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЮЖНОЙ АМЕРИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	95
Птичкина С.А. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	98
Галимова Н.П., Быцко А.С. СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ ЗАПАДНЫХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ (1921–1939 гг.)	101
Шорох В.С. ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ДОТОВ 62-ГО БРЕСТСКОГО УКРЕПЛЁННОГО РАЙОНА	106

Северянин В.С.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Брестский государственный технический университет

Обеспечение энергетической безопасности – прерогатива в первую очередь специалистов, облачённых знаниями в области технической, научной, организационной деятельности. Любая система, тем более такая сложная инфраструктура, как человеческое общество, требует для своего существования и развития определённого, всё возрастающего количества наиважнейшей субстанции – энергии, т.е. способности производить необходимые действия и условия. Жизнедеятельность, таким образом, напрямую зависит от производства и потребления энергии. Речь идёт в основном, об электрической энергии и теплоте, источником для которых являются энергоресурсы. Эти виды энергии необходимы для промышленного производства, создания необходимых коммунальных условий. Для реализации этих требований нужно создать соответствующие технические аппараты, механизмы, агрегаты и распределительно-потребительскую сеть.

Образование – это подготовка высококвалифицированных специалистов и персонала, которые обеспечат экономическое процветание государства. В свете вышесказанного особое значение приобретает усиление внимания к энергетическому образованию общества. Это означает всеобщее обучение правилам энергосбережения, понимание роли и политики распределения энергоресурсов, физики энергетических преобразований, экономических и, в частности, ценовых особенностях взаимодействия производителей и потребителей энергии.

Введение в Республике Беларусь почти во все образовательные программы высшей школы дисциплины «Основы энергосбережения» в 1998 г. представляется весьма своевременным и актуальным фактом. Эта техническая дисциплина преподаётся не только инженерным, но и экономическим, и другим специальностям. Более того, энергетические проблемы рассматриваются и в средней школе в виде факультативов, конкурсов, семинаров, викторин и т.п.

Что такое энергетическая безопасность? Начать лучше с противоположного вопроса – а энергетическая опасность? Вполне понятно, что отсутствие подводимой к потребителю энергии (электричества, теплоты), приспособленному к этому подводу, может означать катастрофу, дефолт. Поэтому предотвращение возможного тяжёлого последствия и есть энергетическая безопасность.

Энергетическая безопасность включает в себя:

- бесперебойное и надёжное снабжение экономики топливно-энергетическими ресурсами в необходимом количестве на заданный период;
- гарантированное энергоснабжение всех потребителей в случае непредвиденных ситуаций (стихийное бедствие, техногенные катастрофы);
- исключение широкомасштабных аварий в энергосистемах;
- ограничение уязвимости при перерывах в поставках энергоносителей;
- обеспечение растущих энергопотребностей по приемлемым ценам.

Основными факторами, создающими угрозу энергетической безопасности Республики Беларусь, являются:

- низкая обеспеченность собственными топливно-энергетическими ресурсами,
- высокая энергоёмкость продукции экономики,

- большая доля (более 90%) импортируемого природного газа в энергетическом балансе страны,
- высокая степень износа основных производственных фондов в энергетике,
- недостаточная ёмкость хранилищ для стратегических запасов органического топлива,
- импорт энергоресурсов практически из одной страны,
- возрастающие мировые цены на энергоносители,
- недостаточные инвестиции в топливно-энергетический комплекс страны.

Для укрепления энергетической безопасности страны требуется:

- энергетическая независимость (увеличивать долю местных видов топлива, исследовать новые ресурсы, укреплять производственную базу энергетики).
- надёжность энергоснабжения (увеличивать объём запасов топлива, в частности на подземных хранилищах газа, уменьшать уровень износа оборудования, проводить модернизацию его),
- энергоэффективность (использовать потенциал энергосбережения путём совершенствования механизмов стимулирования, внедрения достижений науки, развитием менее энергоёмких систем),
- диверсификация (снижать долю природного газа, использовать другие органические топлива, разрабатывать солнечную, ветровую, геотермальную, гидроэнергетику). Баланс энергопроизводства, вместе с тем, должен быть таким, чтобы каждый источник не превалировал над другими.

Наиболее важным, действенным средством создания и укрепления энергетической безопасности Республики Беларусь, по моему глубокому убеждению, является ядерная энергетика, её становление и развитие. На этом следует акцентировать внимание в образовательном процессе.

Рост потребности как в электричестве, так и в теплоте не может быть удовлетворён так называемыми «альтернативными» энергоисточниками, возобновляющаяся энергетика (Солнце, ветер, течение рек, тепло недр, биомасса, вторичные ресурсы) не способна дать заметный прирост производства энергии. При существующей мощности Белорусской энергосистемы порядка 7800 мегаватт (которой не хватает для надёжного энергоснабжения всех потребителей) мощности строящихся и проектируемых ГЭС в 20...30 МВт, всех ветропарков – до 100 МВт, солнечных установок – 50 МВт, миниТЭЦ, – до 100 МВт, импортных когенерационных станций на природном или биогазе – до 100 МВт даже в лучшем максимальном варианте представляются совершенно незначительными. Республика закупает электроэнергию в объёме примерно 1000 МВт из России и Украины. Её можно производить на своих электростанциях, но старое энергооборудование имеет низкий КПД, из-за этого перерасход топлива, и приходится приобретать более дешёвую электроэнергию из-за рубежа (благо остались советские системы линий электропередач), где имеется большая доля АЭС, вырабатывающих существенно более дешёвую электроэнергию. Последний факт – это ответ на вопрос, как развивать нашу энергетику.

Противники ядерной энергетике, отрицающие её становление в Беларуси, во многом субъективно использующие информацию и делающие устрашающие выводы, опираются на Чернобыльские события и в последнее время – на аварию на японской АЭС Фукусима-1.

Всего в мировой ядерной энергетике было три крупных драматичных (не катастрофичных!) события: Три-Майл-Айленд (США), Чернобыль (СССР), Фукусима

(Япония). О первых двух сказано и написано много, позволю себе кратко остановиться на третьем.

Фукусима-1 расположена на северо-восточном побережье острова Хонсю, электрическая мощность 6000МВт (тепловая в 3 раза больше), шесть энергоблоков с ядерными реакторами водо-водяного типа, введена в строй в 60-х годах.

После тектонических потрясений 11.03.2011 возникли и развились такие негативные утверждения:

1) Если даже в такой высокоразвитой стране как Япония не удалось предотвратить аварию, то ядерная энергетика очень опасна.

2) Системы защиты на АЭС не могут предотвратить взрывов.

3) Невозможно технически остановить развитие аварии.

4) Выбросы АЭС чрезвычайно опасны.

5) Все страны отказываются от ядерной энергетики.

Но – каждый из этих тезисов – зловещий, недоброжелательный, устрашающий миф, опровержение которых заключается в следующем.

1. Проект Фукусима-1 содержал ошибки, заключающиеся в неучёте сильных цунами. Были построены дамбы на 6-метровую волну, в действительности – 9...11 метров. Аварийные дизель-генераторы для экстремального охлаждения реакторов расположили в подвальных помещениях, подверженных в принципе затоплению.

2. При землетрясении успешно сработала система управления и защиты: реакция деления прекратилась действием опущенных боровых стержней. Это в реакторе, уже непрерывно работающем более 40 лет! Однако теплоёмкость массы реактора в целом очень высока, при отсутствии отвода теплоты охлаждающей водой температура конструкции растёт, ТВЭЛы плавятся (температура плавления циркония, являющегося вместилищем ядерного топлива, составляет 1850°C). Цунами, которое подошло к Фукусиме-1 спустя около часа, отключило аварийную систему охлаждения (затоплением дизель-генераторов и разрушением электропитания собственных нужд).

3. Технологическая вода цикла паросиловой установки оставалась в реакторе, интенсивно превращаясь в пар, давление в реакторе возрастало. Персонал отметил повышение радиации на станции, пришли к выводу о наличии трещин в реакторе и железобетонной оболочке. Во избежание разрыва стенок необходимо было выпускать пар наружу. Персонал в темноте искал 4 часа аварийный клапан! Кроме того, шли непрерывные пререкания – открывать его или нет (чтобы не выпускать радиацию наружу). Наконец, нашли клапан, однако без электропитания он не действовал. Пришлось искать, подносить, подключать аккумуляторы. Они подействовали слабо, дооткрывали вручную. Но давление продолжало расти – и произошёл взрыв, - паровой, а не ядерный! Такая ситуация повторилась также на двух соседних энергоблоках. (Есть мнение, что это был взрыв водорода; автор не разделяет этой точки зрения; обсуждение выходит за рамки данной статьи). Поэтому следует признать первостепенным человеческий фактор, а отнюдь не технический.

4. На Фукусиме-1 погибло только два человека в затопленных внезапно подвальных помещениях. От радиации не погиб, не заболел радиационной болезнью ни один человек! Не было даже самых минимальных радиационных последствий для населения. Уровень негативного радиационного воздействия на природу принято считать в 100 раз превышает уровень допустимого воздействия на человека. Поэтому никаких уровней радиационного загрязнения в Японии после Фукусимы-1 нет ни на суше, ни в океане (естественно, существовали локальные загрязнения, которые быстро

были ликвидированы или растворились в океанской массе). От собственно цунами погибло около 20 тыс. человек, что не надо связывать с АЭС.

5. Развитие ядерной энергетики – насущная необходимость мировой экономики, она решает как проблемы энергосбережения, так и экологии. В США действует более 100 ядерных энергоблоков, в Европе – 140 (в одной только Франции 56). Германия начала было закрывать свои АЭС по субъективным причинам, но сейчас ставится вопрос о возобновлении их действия.

Таким образом, строительство в Республике Беларусь Островецкой АЭС (2400 МВт) нужно считать важнейшим инновационным шагом в развитии страны, повышающем её энергетическую безопасность.

Как видно из вышеизложенного, знания, приобретаемые в образовательном процессе по физическим основам преобразования энергии, методам получения и использования актуальных для человека форм энергии, дают интеллектуальную основу энергетической безопасности государства, а также законодательную и нормативную базу, систему информации и обеспечивают менталитет энергетического развития общества.

Потолков Ю.В.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЕ

Брестский государственный технический университет

Предмет моего сообщения – отражение энергетической проблематики в художественной литературе. То есть речь идёт о духовной энергии, беречь которую надо, может быть, тщательнее, чем энергию в первом, материальном, значении. Я обращаюсь к одному из произведений советской литературы, в самом названии которого звучит мысль о социальной энергии. Имеется в виду книга Валентина Катаева «Время вперёд!», созданная в 1932 году.

Перед нами роман-хроника. Описан один из дней в конце мая 1931 года на строительстве Магнитогорского металлургического комбината. Бригада Константина Ищенко совершает трудовой подвиг – превышает мировой рекорд по замесу бетона. Оставим в стороне возможную полемику о том, можно ли посвящать роман изображению замеса бетона. Обратим внимание на заявленную нами тему проявления трудовой энергии.

Люди калейдоскопически появляются, исчезают и вновь появляются в сюжете. Перед нами – панорама. И не даром: главный персонаж здесь не люди, не психологический мир отдельных личностей, а сама борьба за трудовой рекорд. Люди же появляются лишь как участники трудовых эпизодов. Это комсомольцы Шура Солдатова и Мося Вайнштейн, инженеры Маргулиес и Налбандов, американский специалист Рай Руп и другие.

Что же касается рекорда, то он достигается ценой нечеловеческих усилий. Об этом обстоятельстве говорится с восторгом. Скажем, среди прочего, показана девушка Оля Трегубова, которая появляется на месте работы бригады сразу из отпуска. Она не зашла в общежитие, на ней выходное платье, рукавиц – нет. Но девушка бросается

в общую работу. Платье за день – в ключья, ладони – сплошная рана, но свою долю в мировой рекорд работница внесла.

О работе на Магнитке сказано следующее: «Отмороженные пальцы, падающие от усталости и холода люди, сумасшедший поединок человека с богом. И человек победил». Эти слова произносит человек со стороны – Рай Руп. Его наблюдениям можно верить. Правда, американца смущают грубейшие нарушения экологии на строительстве Магнитки. Но инженер Налбандов объясняет иностранцу, что это не нарушения, а принципиально полезная и необходимая позиция строителей: «Вторжение в природу. Это слишком метафизическое определение. Мы говорим о вторжении геометрии в географию».

Но и циничный Налбандов, согласен не со всем на строительстве. Он считает, что погоня за рекордами – авантюризм и что строительство – не французская борьба. Налбандову в связи с этим объясняют про международную обстановку, про необходимость противостоять внешнему врагу и прочее в том же духе.

Итак, то, что сегодня мы рассматриваем как разбазаривание энергии, в книге В. Катаева выступает как её сбережение.

А если это так, то участникам строительства легко вступить в конфликт с метафизической сутью бытия и отказаться от того безграничного источника духовной энергии, который мы именуем Божьим промыслом. Борьба с Богом, как и борьба с природой предстаёт в романе величественным знаком победы советского строя.

Вот один из эпизодов. Сестра инженера Маргулиеса по телефону из Москвы читает брату текст технической статьи. Разговору мешает какой-то стук. Маргулиес спрашивает: «Что это?». Катя мимоходом отвечает: «Это с какой-то церкви крышу сдирают». Оказывается что «какая-то церковь» - это храм Христа Спасителя. Итак, люди перестали верить в традиционного Бога, тем самым уверовав в вечность и энергетическую универсальность создаваемой ими социальной системы. Вот почему Богом стал трудовой рекорд.

Но литература есть литература. Она всегда превышает писателя и свою правду высказывает самостоятельно. Среди восхищённой панорамы трудового энтузиазма вдруг возникает описание явления восторженному автору романа непонятного. Прочитаем это описание:

«Вот, например, одна.

В розовом шерстяном платке, в сборчатой деревенской юбке. Она еле идёт, тяжело ступая на пятки, шатаясь под тяжестью рессорно гнущихся на её плече досок. Она старается идти в ногу с другими, но постоянно теряет шаг; она оступается; она боится отстать, она на ходу быстро вытирает концом платка лицо.

Её живот особенно высок и безобразен. Ясно, что она на последних днях. Может быть, ей остались часы,

Зачем она здесь? Что она думает? Какое отношение имеет к окружающему?

Неизвестно».

Сегодня мы можем объяснить многое из этого описания. Зачем ей, беременной, надо работать до последней минуты? Где её муж? Что её, женщину, заставило срываться из родной деревни и ехать в далёкие уральские степи? И действительно: о чём она думает? Но ведь строительство Магнитки с его энтузиазмом, надо понимать, задумано именно для того, чтобы таким женщинам жилось легче. Так что же перевешивает на весах истории: энергосберегающий рекорд или энергоразбазаривающая цена рекорда? Так и хочется спросить: использовался ли труд беременных женщин при строительстве пирамиды Хеопса?

Представленный выше эпизод с непонятной крестьянкой неожиданно воспринимается как явление если не Богоматери, то христианской святой на строительстве. В свете этого явления взятое В. Катаевым у В. Маяковского название романа «Время, вперед!» обнаруживает свою недостаточность. Времени, как оказывается, нельзя приказывать и нельзя подгонять время. Оно и само не стоит на месте. Представленная выше крестьянка справедливо воспринимается сегодня как метафора узурпируемого времени и бесхозяйственно используемой энергии.

И всё – таки: что бы сказали нам герои романа – строители многих строек 30-х годов? Попробуем дать им слово.

Нам порой не хватало сердечности. Нас сомненья особо не грызли. Мы вошли в географию вечности с геометрией Марксовой мысли. Не учились у тёмного прошлого, шли вперед молодыми богами. Этот путь нам давался недёшево: всё решали и делали – сами. Что нам личность – слезливая нищенка? Мы гордились бригадно, идейно золотыми ребятами Ищенко и усердием Моси Вайнштейна. Что ж: себя не жалели, но верьте нам. Мы творили великое дело: для детей созидали энергию. Может быть, – иногда неумело. День Магнитки - не день в санатории. Да – бывали и слёзы, и стоны. Защитит нас пред ликом истории наш рекорд по замесу бетона.

Может быть, рекорд действительно защитит и объяснит. Но материал романа доказывает одно: в осмыслении таких понятий как энергообеспечение и энергосбережение допускать гуманистических упрощений. Стоит оторвать физику от метафизики – и любые усилия окажутся бесполезными, если не опасными. Да, Магнитогорский гигант живёт и работает сегодня. Но не стоит ли нам новыми глазами перечитать роман В. Катаева «Время, вперед!»?

Сальникова С.Р.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА И КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Брестский государственный технический университет

Основными требованиями, которым должны удовлетворять все системы распределения газа, являются надежность и бесперебойность газоснабжения, безопасность, возможность поочередного монтажа и ввода в эксплуатацию, минимальные материальные капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

Современный технический прогресс при строительстве и капитальном ремонте магистральных трубопроводов вызвал возрастание требований к их качеству, надежности и скорости ввода в эксплуатацию.

Высокие объемы строительных работ, необходимость сокращения сроков строительства и повышения производительности труда, наряду с другими направлениями технического прогресса требуют применения новых технологий в строительстве газопроводов.

Прокладка газопроводов или других коммуникаций проводилась, как правило, по технологии «открытого» способа. Технология подразумевает под собой рытье траншеи определенной глубины. Затем траншея подготавливается под прокладку коммуникаций (выравнивание, создание «подушки», утрамбовка дна траншеи). После

прокладки коммуникаций проводится засыпка траншеи песчаными или иными материалами с утрамбовкой грунта. Последним шагом является восстановление покрытия зеленых зон, дорожных полотен. Если работы производились по посевам сельскохозяйственных культур, выплачивается компенсация за потравы растений.

В городской черте при проведении работ по прокладке трубопроводов «открытым» способом необходимо выполнить ряд технических и организационных мероприятий. Это согласование с организациями, имеющими свои подземные коммуникации, получение разрешения у дорожных служб.

«Открытый» способ прокладки коммуникаций является самым затратным из всех существующих. Если учесть наносимый урон окружающей среде и устройство временных сооружений, то получится, что 10-20% сметы это только земляные работы. Стоимость объекта возрастала в несколько раз из-за необходимости восстановления дорожных покрытий, оплаты за нанесенный ущерб сельхозпредприятиям и перекладке действующих коммуникаций в стесненных условиях.

В настоящее время существуют более совершенные (современные) технологии строительства инженерных сетей и сооружений закрытым способом.

Бестраншейные методы восстановления и прокладки новых подземных коммуникаций используются в наши дни все чаще, так как позволяют в 2–15 раз сократить временные затраты на проведение работ и на 30% удешевить их стоимость. В некоторых западных странах бестраншейным способом выполняется до 95% работ по прокладке подземных коммуникаций, причем их устройство открытым способом в ряде городов запрещено или весьма ограничено.

Такие факты приводили специалисты на международном научно-техническом семинаре «Состояние и перспективы развития в Республике Беларусь бестраншейных технологий при строительстве и реконструкции инженерных коммуникаций», прошедшем в Минске и организованном Международным информационным центром Минстройархитектуры совместно с Международной ассоциацией специалистов горизонтального направленного бурения (МАС ГНБ, Россия) и ООО «Новые инвестиционные технологии».

Основные бестраншейные методы, которые получили наибольшее распространение за последнее 10-летие, следующие:

- горизонтальное направленное бурение (ГНБ);
- пресси-шнековое бурение;
- управляемый прокол;
- продавливание и микротоннелирование (МТ);
- замена старого трубопровода (санации);
- протяжка полиэтиленовых труб внутри изношенных стальных по технологии «U-Лайнер»;
- демонтаж трубопровода с применением энергии управляемого взрыва.

Горизонтальное направленное бурение (ГНБ) – управляемый бестраншейный метод прокладывания подземных коммуникаций, основанный на использовании специальных буровых комплексов (установок). Длина прокладки путей может быть от нескольких метров до нескольких километров, а диаметр более 1200 мм. Из труб применяются трубы из полиэтилена, стали и др. видов материалов. Основным преимуществом данного метода является возможность обхода заглубленных объектов без вскрытия грунта. Технология горизонтально направленного бурения (ГНБ) позволяет строить трубопроводы и другие коммуникационные системы через естественные

и искусственные препятствия: реки, озера, автотрассы, железнодорожное полотно, дамбы - просто проходя под ними.

Прокладка трубопровода осуществляется в 3 этапа: 1 – бурение пилотной скважины, 2 – поэтапное расширение скважины, 3 – протаскивание трубопровода

Прессо-шнековое бурение применяется для прокладки труб под автодорогами, железными дорогами, взлетно-посадочными полосами и в других случаях, когда просадка грунта на поверхности недопустима.

Шнекобуровая машина устанавливается в подготовленный котлован. Машина бурит при помощи шнека, который режет и рыхлит грунт. По мере продвижения буровой машины вперед добавляются секции трубы и секции шнека. Отработанный грунт удаляется через дверцу с боковой стороны машины. То, что грунт выводится только по периметру проталкиваемой трубы, дает полную гарантию того, что поверхность, преодолеваемого препятствия не будет деформирована. Прессо-шнековое бурение актуально как в полевых условиях, так и в условиях плотной застройки.

Метод прокладки прокол производится путем механического и вибрационного вытеснения грунта непосредственно прокладываемыми трубами. Продавливание и тяга труб осуществляются домкратами, лебедками, таями, тракторами и кранами-трубоукладчиками. Продвижение труб в грунте происходит за счет давления на грунт и его вытеснение. Метод прокола - один из самых простых и недорогих. Механический прокол давлением выполняется способом передачи прокладываемой трубе продавливающими и тяговыми средствами только поступательного движения. При проколе вращением к поступательному движению прокладываемой трубы добавляется вращательное движение, которое во многих случаях ускоряет проведение работ. Можно прокладывать изолированные трубопроводы. Благодаря тому, что грунт не разрыхляется и не удаляется из области работ, прокладывание производится с относительно высокой скоростью и не трудоемко.

Метод продавливания отличается от метода прокладки проколом тем, что в процессе прохождения трубопровода грунт разрабатывается и изымается из области проведения работ. Головное звено трубопровода вдавливается в грунт, который одновременно с этим разрыхляется внутри трубопровода и отводится сквозь него. Процесс разработки может быть непрерывным или циклическим. Метод продавливания используется для бестраншейной прокладки соединенных сваркой звеньев стальных трубопроводов и для строительства коллекторов и туннелей из железобетонных элементов любой формы, соединяемых встык без выступающих по внешней стороне торцов. Стальные трубопроводы могут иметь диаметр от 400 до 2000 мм, железобетонные конструкции – от 1000 до 4000 мм. Через проложенный методом продавливания железобетонный или стальной футляр далее протаскиваются трубопроводы, конструктивные особенности которых не позволяют прокладывать и эксплуатировать их непосредственно в грунте. Длина проходок при продавливании в среднем составляет 70-80 м. Продавливание труб диаметром до 400-1000 мм может производиться насосно-домкратными установками того же типа, что используются для прокладки методом прокола.

Одной из разновидностей метода продавливания является **микротоннелирование**, которое применяется для строительства коллекторов в условиях плотной застройки. Грунт продавливается проходческими щитами и закрепляется бетонными и металлическими тубингами. Микротоннельный комплекс состоит из ряда насосов (питающего и подающего для смеси песка и воды, транспортного и бетонитового), устройства для подачи тубингов, проходческой машины и соединительных линий.

Бестраншейное бурение **способом санации** используется для замены старого трубопровода диаметром до 800 мм. Замена происходит без прекращения движения транспорта, объездов, пробок, и т.п. Работающая по принципу динамического удара разрушающая головка продвигается по заменяемому трубопроводу из бетона (без арматуры), асбоцемента, ПЭ и чугуна разрушает их. Одновременно затягивается труба такого же или большего диаметра.

Метод протяжки полиэтиленовых труб внутри изношенных стальных по технологии «U-Лайнер». В сложившейся системе газоснабжения метод протяжки полиэтиленовых труб требует повышения давления из-за сужения диаметра трубы и, в связи с этим, применения домовых регуляторов. Это приводит иногда к изменению работы существующей системы газовой сети и появлению тупиковых участков.

Суть метода состоит в том, что в восстанавливаемый трубопровод протягивается пластмассовая труба, поперечное сечение которой временно уменьшено. После восстановления ее первоначальной формы, новая труба по принципу CLOSE-FIT (плотно прилегающий) сидит в старом трубопроводе. «U-лайнер» изготавливается из высокопрочного полиэтилена (PE-HD). Благодаря специальному термомеханическому методу формирования, трубе придается ее характерная U-образная форма. Поперечное сечение трубы при этом уменьшается. В зависимости от ее размеров, на один барабан можно наматывать и транспортировать на строительную площадку до 1600 м трубы. При помощи лебедки труба разматывается с барабана и протягивается в восстанавливаемый трубопровод. Вследствие U-образного поперечного сечения при протягивании трубы потребуется лишь небольшое тяговое усилие. После монтажа специально разработанных запорных деталей, «U-лайнер» подвергается строго определенному процессу обратной деформации. При этом труба разогревается при помощи пара под давлением. Таким образом, активизируется специфическая для данного материала способность «вспоминания формы» трубы, и «U-лайнер» приобретает свою первоначальную круговую форму. «U-лайнер» плотно прилегает к внутренней стенке старой трубы и, таким образом, сидит CLOSE-FIT в старом трубопроводе. Для процесса протяжки земляные работы требуются лишь для раскопки начального и конечного котлованов. Сужение поперечного сечения, по сравнению с первоначальным поперечным сечением трубопровода, ограничивается технически необходимым минимумом. Как и стандартные трубы, труба «U-лайнера» имеет срок службы не менее 50 лет, поэтому качество трубы соответствует качеству новой прокладки. Трубы «U-лайнера» производятся на одном из современных заводов в Германии, на котором система обеспечения качества согласно ISO 9001 гарантирует качество продукции.

Демонтаж старого трубопровода с помощью **энергии управляемого взрыва** основан на применении взрывчатых веществ, которые являются энергоносителями большой мощности, и позволяет упростить оснастку, частично исключить использование дорогостоящего оборудования и техники, значительно снизить трудоёмкость и время выполнения различных этапов работ, а также повысить мобильность и гибкость при их реализации. При этом повышается безопасность и экологичность работ.

Традиционным способом демонтажа трубопроводов, подлежащих капитальному ремонту, является газорезка на фрагменты, удобные для эвакуации их с места работ. Указанный способ трудоёмок и малопроизводителен, требует специальных машин для доставки на значительные расстояния к местам работ опасных грузов – ацетилена, пропана, кислорода.

С целью устранения отмеченных недостатков в ООО «Газпром трансгаз Самара» разработана и внедрена технология взрывной резки трубопроводов эластичными

шнуровыми кумулятивными зарядами (ШКЗ). При резке трубопроводов и металлических конструкций различной толщины используется шнуровой кумулятивный заряд – ШКЗ-4. Максимальная разрезаемая толщина стенки металлоконструкции таким кумулятивным шнуром составляет 15 мм. При необходимости разрезать трубопровод большей толщины разработана новая технология с применением ШКЗ одного типа-размера (наложение двух отрезков ШКЗ-4 друг на друга, специальные способы инициирования электродетонаторов). Таким образом, обеспечивается успешное разъединение на фрагменты стенок толщиной до 25 мм.

Технология успешно используется для ремонта и удаления заглушек при опрессовке водой трубопроводов, а также для быстрого демонтажа устаревших трубопроводов. Затраты времени на выполнение одного поперечного реза трубы любого диаметра бригадой из двух взрывников составляет не более 5 минут, что позволяет проводить демонтаж до 1 км трубопроводов в смену.

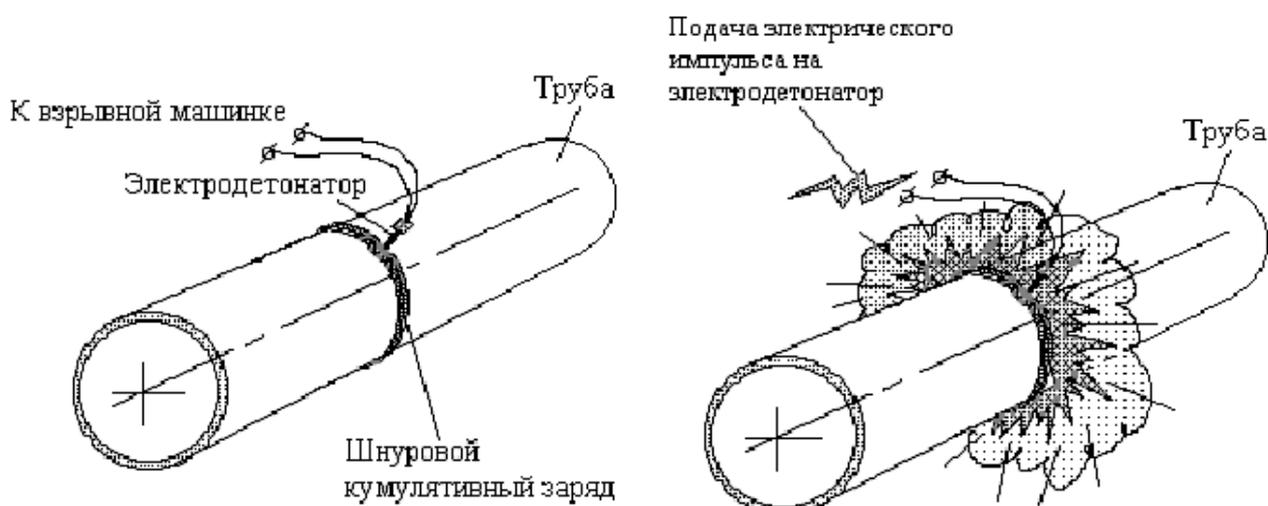


Рис.1. Установка и подрыв эластичного кольцевого отрезного заряда типа ШКЗ

Заключение

Применение альтернативных традиционным технологий позволяет повысить производительность труда, уменьшить количество используемой при строительстве магистральных газопроводов тяжелой техники, а также повысить промышленную безопасность при производстве работ. Вышеперечисленные методы имеют также финансово-экономические и социально-экологические преимущества:

- уменьшение сметной стоимости строительства трубопроводов за счет сокращения сроков производства работ, затрат на привлечение дополнительной рабочей силы и тяжелой землеройной техники;
- минимизация затрат на энергообеспечение буровых комплексов;
- отсутствие затрат на восстановление поврежденных участков автомобильных и железных дорог, зеленых насаждений и предметов городской инфраструктуры;
- сохранение природного ландшафта и экологического баланса в местах проведения работ, исключение техногенного воздействия на флору и фауну, размыва берегов и донных отложений водоемов;
- минимизация негативного влияния на условия проживания людей в зоне проведения работ.

Приходится констатировать, что, несмотря на наличие в Беларуси новых бес-траншейных технологий, их распространение, по сравнению с ближним и дальним зарубежьем, невелико и спрос невысок. Это, безусловно, тормозит их развитие в нашей стране. При этом основная проблема заключается, в основном, в слабой информированности потенциальных заказчиков – многие руководители строительных и ремонтных организаций даже не знают, что в Беларуси существуют современные бес-траншейные технологии. Эту ситуацию необходимо исправлять.

Список используемых источников:

1. Краснов В.И. Монтаж газораспределительных систем: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2012.
2. Н. А. Строкова. Поиски новых энергосберегающих технологий для реконструкции газопроводов продолжаются. – Журнал «Энергосбережение», №5, 1998.
3. Иоффе Б.В., Грабовец В.А., Григорян Л.Г., Быков Д.Е. Инновационные технологии ремонта и строительства трубопроводного транспорта в нефтегазовой промышленности. Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело», № 4, 2012.

Кудрицкая Е.Г.

СТРАТЕГИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА

Брестский государственный технический университет

Стратегия энергетической безопасности Европейского Союза является одним из самых важных направлений политики европейских государств, которую необходимо рассматривать в рамках глобальной энергетической системы. В ситуации нарастающего глобального экономического кризиса следует выделить долгосрочные тенденции развития мировой энергетики, которые, безусловно, и определяют политику энергетической безопасности в Европе:

- непрерывный мировой спрос на первичные энергоносители (уголь, нефть, природный газ, гидроэнергия и атомная энергия). Результаты оценок Международного энергетического агентства показывают, что в среднесрочной перспективе потребление энергии во всем мире будет только расти, и составит 1,6% в год;

- сохранение за нефтью статуса «жидкого золота». По прогнозам Международного энергетического комитета потребление нефти будет неуклонно возрастать. Если в 2001 году в мире потреблялось около 75,8 млн. баррелей в день, в настоящее время уровень потребления составляет примерно 85 млн. баррелей в день, то к 2030 году он вырастет до 105 млн. баррелей в день;

- дальнейший рост потребления угля и природного газа. Среднегодовые темпы роста спроса на уголь составит 2%, а его доля в мировом спросе увеличится с 26% до 29% в 2030 г. Спрос на природный газ вырастит на 1,8%, а его доля в суммарном потреблении повысится до 22%. Большей частью рост потребления газа придется на сектор электроэнергетики;

- развитие технологий и рост использования возобновляемых источников энергии. Согласно оптимистическим прогнозам, темпы роста использования возобнов-

ляемых источников энергии в мировой электроэнергетике может вырасти до 7% к 2030 году. Следует подчеркнуть, что развитие технологий возобновляемой энергетики пользуется мощной политической поддержкой во многих развитых странах, прежде всего в Евросоюзе. По разным оценкам, производство ВИЭ может достичь 170-190 млн. т.н.э., что составит около 10% производства первичной энергии;

- неравномерность распределения мировых запасов нефти и газа, которая приводит к естественному делению стран на экспортеров и импортеров. 61% мировых доказанных запасов нефти приходится на страны Ближнего Востока; 56% запасов газа – на Россию, Иран и Катар. Европейские страны (без учета России и стран СНГ) которые относятся к числу основных импортеров, располагают лишь 1,4% мировых доказанных запасов нефти и 3,2% – газа. Это обуславливает значительную зависимость энергетической безопасности Европы от энергетической политики России и других экспортеров;

- невысокие темпы разведки, а также разработки разведанных месторождений, приводящие к стабильному естественному падению добычи нефти и газа на действующих месторождениях. На сегодняшний день падение добычи на действующих месторождениях составляет 6,7%. В долгосрочной перспективе этот показатель увеличится в связи с уменьшением среднего размера месторождений и составит до 8,5%. Это означает необходимость увеличения инвестиций в разведку и добычу;

- уменьшение инвестиционных вливаний в добычу энергоносителей и разведку месторождений нефти и газа, вызванное мировым экономическим кризисом и падением мировых цен на нефть и газ;

- процесс усиления контроля за ресурсами со стороны государств, обладающих этими ресурсами, и соответствующих национальных компаний, поэтому иностранные партнеры все чаще привлекаются к разработке месторождений в качестве «младших партнеров» или «подрядчиков»;

- тенденция к долгосрочному повышению цен на первичные энергоносители: за последние два года цены на нефть и газ увеличились практически в два раза, и, судя по прогнозам, существуют все основания на их дальнейшего повышения [1].

Таким образом, ситуация в сфере мировой энергетики сегодня является нестабильной и трудно прогнозируемой. Поэтому как страны-экспортеры, так и страны-импортеры, рассматривая минимизацию энергетических рисков как приоритетную задачу национальных энергетических политик, уделяют значительное внимание вопросам обеспечения энергетической безопасности. Вместе с тем в разных странах используются разные подходы к осуществлению энергетической политики. Различное понимание энергетической безопасности серьезно осложняет конструктивное сотрудничество. Страны Евросоюза относятся к числу импортеров энергоносителей, и не существует механизмов к изменению объективной ситуации их зависимости от поставок первичных энергоресурсов из других стран, поэтому политическое направление обеспечения энергобезопасности для этих государств является основной стратегией.

Основным проектом Европейского союза в сфере энергетики является создание единого либерализованного рынка электроэнергии и газа (ЕЛРЭГ), дискуссии по которому начались в 1988 г., а первые практические мероприятия – во второй половине 1990-х годов. Главная цель либерализации заключается в создании единого европейского рынка электроэнергии и газа с высоким уровнем конкуренции. При этом с начала 2000-х годов проект создания ЕЛРЭГ чаще рассматривается, как наиболее эффективный способ обеспечения энергетической безопасности ЕС. Говоря о значимости единого европейского рынка электроэнергии и газа, Пьер Ноэль указывал на сле-

дующие перспективы: «для ЕС наиболее эффективным способом противостоять попыткам России разделить страны члены ЕС является реструктурирование внутреннего рынка газа создание единого конкурентного европейского рынка газа путем агрессивного продвижения законодательной и регулятивной реформы» [2]. По его мнению, такой рынок создаст максимальную степень солидарности между европейскими потребителями газа, повысит коллективную безопасность за счет перераспределения потоков газа в случае кризисов и ликвидирует зависимость политики стран ЕС от условий получения газа из России.

В рамках проекта ЕЛРЭГ новая, конкурентная среда на рынке должна основываться на следующих принципах. Это - упрощение условий выхода на рынок новых производителей; разрушение монопольной структуры рынков; поэтапное предоставление потребителям права свободно выбирать поставщиков энергоресурсов, включая возможность приобретать энергоресурсы у производителей из другого государства-члена ЕС; введение обязательного доступа третьих лиц к сетям и создание независимых национальных регулирующих органов. При этом сама Комиссия пока не получила каких-либо значимых полномочий по текущему регулированию. С формальной точки зрения все планы по либерализации рынков успешно реализованы к 1 июля 2007 г., однако на практике возник целый ряд проблем. Во-первых, вместо единого рынка ЕС созданы отдельные либерализованные рынки стран-членов ЕС. Трансграничным продажам энергоресурсов, особенно электроэнергии, препятствует нехватка транспортных мощностей. Возникают неясности с тарифами на трансграничную транспортировку и негласное разграничение сфер влияния между компаниями из разных стран. Во-вторых, национальные рынки не приспособлены для либерального реформирования. В-третьих, многие страны ЕС проводят откровенно протекционистскую политику, противодействуя поглощению национальных компаний фирмами из других стран ЕС и поощряя слияния национальных корпораций. В-четвертых, уровень конкуренции на рынке увеличился незначительно. В разных странах конечные цены на газ различаются в два раза, а на электроэнергию – более чем в два раза [3]. Итогом длительных дискуссий стало утверждение Европарламентом (абсолютным большинством) 22 апреля 2009 г. так называемого «третьего пакета» предложений по оптимизации реформы в сфере развития единого европейского рынка энергии и газа.

Ядром реформы является введение обязательного разделения собственности для транспортных сетей. По настоянию некоторых стран ЕС Комиссия предусмотрела альтернативную опцию – собственник сохраняет сетевые активы, но усиливается независимость сетевых операторов, которые управляют этими активами. Во-вторых, предлагается изменить статус национальных регуляторов рынка. При этом Комиссия стремится расширить их полномочия и обеспечить их независимость, как от бизнеса, так и от национальных правительств. В-третьих, Комиссия призывает формализовать функционирующие группы по сотрудничеству сетевых операторов, чтобы обеспечить лучший доступ операторов рынка к информации и повысить прозрачность цен. Принципиально новым является инициатива по созданию общеевропейского Агентства по сотрудничеству энергетических регуляторов. Руководящий совет Агентства будет состоять из представителей национальных регуляторов и Европейской комиссии. В своей текущей деятельности Агентство будет независимо от национальных регуляторов. Главной задачей Агентства будет упрощение и стимулирование трансграничной торговли энергоносителями, то есть, в идеале, создание на базе национальных либерализованных рынков единого рынка в масштабах ЕС. Одной из важнейших функций Агентства – это мониторинг инвестиций. И, наконец, разработан комплекс

мер, призванных защитить выделяемые из ВИНК транспортные сети от поглощения зарубежными корпорациями. Наиболее ожесточенные дискуссии развернулись по поводу разделения собственности, т.е. расчленения ВИНК.

Таким образом, реализуемый сегодня в Евросоюзе комплекс мер нацелен на либерализацию европейского энергетического рынка путем ослабления вертикально интегрированных компаний-монополистов. Вместе с тем эта парадигма реформирования является, с одной стороны, следствием политизации энергетики, с другой стороны, фактором дальнейшего усиления взаимовлияния политической и энергетической сфер, поскольку реформа приведет к усилению влияния государств на европейскую энергетику.

Разумеется, деятельность ЕС в энергетике отнюдь не сводится к созданию ЕЛРЭГ. Большое внимание уделяется политике энергосбережения, развитию альтернативной энергетики, экологическим аспектам производства и потребления энергии, что также должно внести вклад в обеспечение энергетической безопасности. Для развития альтернативной энергетики ключевое значение имеет получивший политическое одобрение в 2007 г. Пакет мер по климату и энергетике, иначе называемый «Проект 20/20/20». В соответствии с ним предполагается к 2020 г. довести производство энергии из возобновляемых источников в ЕС до 20% от первичного потребления (в 2005 г. ВИЭ обеспечили 8,5%), на 20% снизить выбросы углекислого газа и на 20% повысить энергоэффективность. В целях реализации этого пакета Комиссия в январе 2008 г. разработала проект Директивы по развитию альтернативной энергетики, и проект Директивы по биотопливу, обязывающий все страны ЕС к 2020 г. обеспечить 10% потребностей в автомобильном топливе за счет биотоплива. Данные документы предусматривают широкий набор мер в трех ключевых секторах: электроэнергетика, отопление/охлаждение и транспорт. В рамках «Проекта 20/20/20» принимается ряд мер по экономии энергии. Так в ближайшие годы ЕС планирует пересмотреть нормативы по энергопотреблению в зданиях, распространить существующие нормативы энергоэффективности бытовой техники на более широкий круг товаров, провести ревизию требований к экодизайну, разработать руководство по развитию ко-генерации и реформировать систему налогообложения с тем, чтобы фискальными мерами стимулировать энергосбережение. Все эти меры, по оценкам Еврокомиссии, способны к 2020 г. обеспечить экономию энергоресурсов в объеме 96 млн. т.н.э.

Вместе с тем рост цен на первичные энергоносители и рост потребления энергии вызывает необходимость пересмотра политики европейских государств в отношении атомной энергетики. Как заявил Председатель Европейской комиссии Жозе Баррозо: «...государства-члены не могут избежать вопроса, о ядерной энергии...Необходимы всеобъемлющие и открытые дебаты по этому вопросу... Роль ЕС не в том, чтобы решить за государства-члены, должны ли они использовать атомную энергию. Но ЕС может внести вклад в смежных областях, например, в сфере исследований и безопасности» [4, с. 24].

В настоящее время у Еврокомиссии нет ресурсов для прямого давления на правительства государств, наложивших мораторий на развитие атомной энергетики, но ведется широкая работа в режиме дискуссий, согласований, опросов общественного мнения в разных странах. Показательно, что социологические опросы в европейских странах фиксируют стойкую тенденцию к смене общественного настроения: в нем все отчетливее отражается понимание гражданами безальтернативности для Европы развития атомной энергетики. Достигнуты и объективные результаты. В 2008 году правительством Великобритании была принята программа строительства реакторов но-

вого поколения, а в Италии, в которой до сих пор нет ни одной АЭС, снят мораторий на строительство атомных энергоблоков.

Важным направлением обеспечения энергетической безопасности в Европе – это деятельность по развитию внутренней сетевой инфраструктуры. Только в 2008 г. начаты работы по строительству ЛЭП между Великобританией и Ирландией, Франция и Испания подписали соглашение о строительстве новой трансграничной высоковольтной линии электропередач.

И наконец, последний документ в сфере энергетики – Зеленая книга «К европейской стратегии устойчивой, конкурентной и безопасной энергетики». Ключевыми приоритетами стратегии являются достижение высокой экономической эффективности (совершенствование конкурентной среды), обеспечение охраны окружающей среды (экологическая устойчивость) и обеспечение безопасности поставок, включая меры по энергосбережению (ресурсная устойчивость). При этом главной задачей, безусловно, является обеспечение безопасности поставок, понимаемое как надежность и прогнозируемость поставок растущих объемов энергоресурсов по приемлемым ценам. Значимость ресурсной устойчивости в условиях растущей зависимости Евросоюза от импорта первичных энергоносителей будет в обозримой перспективе только увеличиваться. Причем, как отмечают аналитики, «тенденции последних лет свидетельствуют, что ранее сделанные прогнозы недооценивали степень зависимости от импорта энергоносителей. Прогноз 2003 г. гласил, что в 2030 г. ЕС будет импортировать 88% потребляемой нефти и 81% природного газа. Недавние расчеты экспертов Дойче Банка увеличивают эти цифры до 93% и 84% соответственно» [5, с. 34]. В государствах Европы не скрывают обеспокоенности по поводу, зависимости от узкого круга поставщиков. Россия, Норвегия, Саудовская Аравия и Алжир являются основными европейскими экспортёрами и энергетическая политика стран-поставщиков, в частности, России, находится в прямой зависимости от внутри- и внешнеполитического курса, который для Европы трудно прогнозируем.

Таким образом, стратегия энергетической безопасности европейскими странами осуществляется посредством реализации следующих основных целей энергетической политики:

1) Развитие политического диалога с ключевыми поставщиками и крупными внешними потребителями. Такой диалог ведется между ЕС и Россией. При этом цели диалогов существенно варьируются в зависимости от места страны-партнера в мировой энергетике. Речь может идти об обеспечении стабильности поставок, о передаче энергосберегающих технологий, о совместных действиях по развитию альтернативной энергетики и т.п.

2) «Экспорт правил единого энергетического рынка в соседние страны». Эта задача реализуется посредством взаимодействия государств, в рамках Энергетического сообщества, членами которого являются не только страны-члены ЕС, но и Албания, Босния, Герцеговина, Македония, Сербия, Хорватия, Черногория. Статус наблюдателей в Сообществе имеют Молдавия, Норвегия, Турция и Украина.

3) Диверсификация поставщиков и маршрутов поставки энергоресурсов. Основные усилия ЕС сосредоточены на доступе к ресурсам Средней Азии. Уже действует нефтепровод Баку-Тбилиси-Джейхан, обсуждается возможность его продления через Каспийское море до Казахстана. В последнее время ЕС активизировал усилия по воплощению в жизнь идеи газопровода Набукко. В течении 2008 г. велись интенсивные переговоры с транзитными странами, и, особенно, с потенциальными поставщиками – Туркменистаном и Казахстаном. ЕС принимает активное участие в строитель-

стве Арабского газопровода (Египет-Иордания-Сирия, проектная мощность – 10 млрд. м³ в год), принято решение о его соединении с трубопроводами Ирака, Турции и ЕС. Также ЕС готов содействовать строительству газопровода Ирак-Турция и его последующей стыковке с сетями ЕС. Впоследствии планируется объединить эти трубопроводы с газопроводом Набукко. Реализация всех этих планов в долгосрочной перспективе может привести к созданию газотрубопроводной системы Персидский залив – Европа, которая позволит значительно диверсифицировать источники поставки газа в ЕС.

4) Сокращение выбросов углекислого газа как важнейших экологических аспектов энергетической политики. В этой связи следует упомянуть проект Директивы по углекислому газу, который, в развитие идей Киотского протокола, фиксирует политическое обязательство стран ЕС к 2020 г. на 20% снизить выбросы углекислого газа в атмосферу. При этом ЕС последовательно стремится привлечь все крупные мировые экономики к этому процессу.

5) Расширение политических полномочий Европейской Комиссии в энергетике. Так, более широкое и полномочное участие Европейской Комиссии в двусторонних государственных переговорах по вопросам поставок энергоносителей представляется некоторым политикам как инструмент интеграции европейских стран и объединения их усилий в «борьбе» с агрессивной газовой политикой России. Нормативное поле для расширения полномочий Еврокомиссии в сфере энергетической политики создается Лиссабонским договором. Вместе с тем «право государств-членов на определение условий эксплуатации своих энергетических ресурсов, выбор ими различных источников энергии и общую структуру энергетических поставок» останется приматом и после вступления в силу Лиссабонского договора [6]. Таким образом, страны Европейского Союза по-прежнему полностью свободны в вопросах регулирования добычи энергоресурсов на своей территории, и в вопросах регулирования импорта энергоресурсов, в том числе и в выборе поставщиков.

Список используемых источников:

1. Сапир, Ж. Энергобезопасность как всеобщее благо / Ж. Сапир // Россия в глобальной политике. – 2006. - № 6.
2. Noel, P. Beyond Dependence: How to Deal with Russian Gas / P. Noel // ECFR Policy Brief, November. - 2008. – P.2-3.
3. 10 Auer J. EU energy policy: High time for action // Deutsche Bank Research, EU Monitor 44. – 2007. - 17 April . – P. 4.
4. Есдаулётова, А.М Энергетическая безопасность: Европейский Союз, Россия и Казахстан / А.М. Есдаулётова // Политэкс – 2008 - №3.
5. Green Paper «Towards a European strategy for the security of energy supply», European Commission // Brussels. – 2000.
6. Mandil, C. Energy Security and the European Union. C. Mandil // Proposals for the French Presidency [Electronic resource]. - 2012. – Mode of acces: http://www.premier ministre.gouv.fr/IMG/pdf/081005_Rapport_au_Premier_ministre_final_ENG.pdf. Data of acces: 11.01. 2013.

Бодак А.Ю.

СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В ПЕРВЫЕ ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

В первые послевоенные годы на Брестчине, как и в других регионах СССР, пострадавших от немецко-фашистской оккупации, довольно остро стояла проблема производства электроэнергии для возраставших нужд экономики. После войны остро стоял вопрос о функционировании лесопильных, кирпичных предприятий, а так же мельниц. Энергетическая система области в годы войны была почти до основания разрушена. В первую очередь сразу после освобождения от оккупантов восстанавливали энергопроизводящие объекты в крупных населённых пунктах (в частности, Брестскую электростанцию). На местах же данная проблема стояла довольно остро. В этой сфере определяющими документами для предприятий области являлись Постановление Совета Министров БССР от 26 августа 1948г. № 1194 «О восстановлении и реконструкции мельничных установок райпромкомбинатов, предназначенных для устройства при них малых гидроэлектростанций» [2;1] и Решение Исполкома Брестского областного совета депутатов трудящихся №539 от 20 августа 1948г. [2;3]. Строительство малых электростанций существенно облегчало задачу снабжения электроэнергией населения и объектов районов области.

Была разработана программа электрификации районов Брестской области на 1948 – 1950 гг. Основные объекты сначала предполагалось сдать в эксплуатацию в 1948 – нач. 1949 гг. (впоследствии сроки пришлось откорректировать в силу объективных трудностей). Основой для их использования в первую очередь замыслились ГЭС, и затем – использование торфа на ТЭЦ (местные ресурсы). Впоследствии практика показала, что использование торфа окажется более значительным.

В начале августа 1948 г. Брестский областной совет депутатов трудящихся констатировал, что из 15 колхозов, которые предполагалось электрифицировать к этому времени, оказалось снабжено электроэнергией только 2, из 5 МТС – 2, и из 5 ГЭС строилась только одна («Паперня» в Ружанском районе). Строительство ГЭС было обеспечено проектно-сметной документацией только на 50%. Итог был неудовлетворительным, ибо областное управление по сельскому хозяйству, райисполкомы (особенно в Ивацевичах и Ружанах) и областная контора Сельэлектро не уделили внимания строительству ГЭС и ТЭЦ, не мобилизовало промышленное оборудование и материалы.

Для выполнения плана по сельской электрификации на рассматриваемый период согласно Постановлению Совета Министров БССР №828 от 29 июня 1948 г. [2;122] «для поднятия производительности труда и культурного уровня населения» было решено:

– Обязать областное управление по сельскому хозяйству, областную контору Сельэнерго и председателей райисполкомов персонально заняться электрификацией.

– Электрификацию в Ружанском, Ивацевичском, Каменецком, Домачевском, Высоковском и Брестском районах осуществлять руками колхозов и местных организаций, мобилизовать выход рабочей силы на земляные работы и строить ГЭС, а в остальных районах – ТЭЦ на местном топливе и подсоединяться к городским промышленным электростанциям.

– Максимально использовать существующие гидротехнические сооружения, в том числе и Днепробугский канал.

– Развивать строительство межколхозных ГЭС на реках Лесная, Гривда, Зельва, как более надёжных в эксплуатации.

– Запретить новым колхозным электростанциям работать на жидком топливе.

– Дать дополнительные деньги для строительства в размере 30 тыс. руб. Шерешевскому и Ивацевичскому районам, по 50 тыс. руб. – Высоковскому и Ружанскому районам, Пружанскому – 40 тыс. руб. и Жабинковскому – 25 тыс. руб.

В плане сельской электрификации на 1948 – 1950 гг. предусматривалось строительство ГЭС общей мощностью 1000 кВт. (в том числе в 1948 г. – 215 кВт., в 1949 г. – 250 кВт., в 1950 г. – 585 кВт.), дополнительно построить сельские ТЭЦ на местном топливе общей мощностью в 150 кВт. (по 50 кВт. в год). Предполагалось электрифицировать 80 колхозов (20 – в 1948 г., 32 – в 1949 г., 28 – в 1950 г.), 14 МТС (по 5 в 1948 – 1949 гг. и 4 в 1950 г.). [1;128-129] Для этого были испрошены в Совете Министров БССР дополнительные кредиты в 75 000 руб. Не обошлось и без ритуальной в то время идеологической «накачки» - местные органы были обязаны «развернуть среди колхозников, рабочих и служащих массовую разъяснительную работу по мобилизации внутренних ресурсов, социалистическому соревнованию». [1;124]

Областное управление по сельскому хозяйству выделяло 50 000 руб. на составление сметы использования местных энергетических ресурсов за счёт сокращения ассигнований сельского хозяйства. Областной ликёро – водочный завод взялся за оказание помощи в электрификации одного из колхозов в Жабинковском районе (им. Сталина), и другие предприятия взяли шефство над колхозами области.

Не остались в стороне Отдел мелиорации, Ошосдор МВД и Областной дорожный отдел – проектируя гидротехнические опорные сооружения, они были обязаны учитывать их возможности и целесообразность для строительства при них малых электростанций. Областная плановая комиссия выделяла за счёт местных лесозаготовок лесоматериалы и местные кирпич, известь, черепицу и т.д. Облпотребсоюз с 1948 г. должен был обеспечить продажу по районам колхозам и колхозникам патронов, выключателей, предохранителей, роликов, втулок, шнуров, изолированных проводов, и колхозам для строительства – цемента и стекла. Областная контора Союзутиль передавала конторе Сельэлектро 3 тонны медного провода.

Ряду предприятий области пришлось поделиться имеющимися энергетическими объектами. Так, конторе Сельэлектро Горводоканал по балансовой стоимости передавал имеющуюся электростанцию мощностью 25 кВт., Облстройуправление ей же отдавало по балансу 2 электростанции мощностью по 15 кВт.

В целом по районам картина планируемого строительства ГЭС выглядела следующим образом: В Ивацевичском районе строилось 4 ГЭС (3 новых и одна увеличивала мощность) на 2-х реках – Гривда и Бусяж в 4-х населённых пунктах общей мощностью 195 кВт., В Берёзовском районе – 1 на р.Ясельда, новая мощностью 100 кВт. для 1 населённого пункта, в Каменецком районе – 5 в 5 населённых пунктах на реках Лесная и Переволока, 2 новых и 3 увеличивали мощность (общая – 225 кВт.), в Высоковском районе – 4 станции на реке Пульва в 4-х населённых пунктах, 2 – новых и 2 наращивали мощность (общая – 100 кВт.). В Домачевском районе – 2 новые на р.Копаловке в 2-х населённых пунктах мощностью в 40 кВт., в Малоритском районе – 1 новая на р.Рита мощностью в 25 кВт., в Ружанском районе – 4 на р.Зельва и Соева в 4-х населённых пунктах 1 новая и 3 наращивали мощность (общая – 80 кВт.), на Днепробугском канале на р. Мухавец возводилось 4 гидроузла общей мощностью 80 кВт.

Строительство ТЭЦ было следующим: в Высоковском районе возводилась межколхозная станция на 4 колхоза мощностью в 25 кВт., в Пружанском районе – на

3 колхоза мощностью в 25 кВт., аналогичные по мощности станции строились в Ружанском, Шерешовском и Кобринском районах для местных колхозов, в д.Верховичи Высоковского района – мощностью 15 кВт. Из наиболее крупных объектов, запланированных к строительству в 1948 г. ГЭС являлись «Паперня» в Ружанском районе (мощностью в 100 кВт. и стоимостью строительства 950 тыс. руб.) и для сёл Вистычи и Тюхиничи Брестского района (мощностью в 70 кВт. и стоимостью в 160 тыс. руб.). Из ТЭЦ следует выделить станции в Порослянском сельсовете Пружанского района (15 кВт, стоимостью 75 тыс.руб.) и Дивине (50 кВт. и 50 тыс. руб.). В тот же год планировалось подключение к электростанциям промышленного значения 11 объектов (1 МТС, 1 – крахмальный завод, остальное - колхозы).

Поскольку по многим объектам не имелась проектная документация, было намечено закончить исполнение проектных работ по 20 колхозам в 1948 г., приступить к проектно – изыскательским работам по гидростроительству в дд.Леплёвка и Вистычи, обеспечить проектно – сметную документацию для объектов 1949 г. к 1 апреля 1950 г. в полном объёме по ГЭС на 250 кВт, по ТЭЦ – на 50 кВт. Стоимость электроэнергии для потребителей составляла для квартир и госучреждений – 1 руб. за 1 кВт. и для силовых установок на предприятиях и в колхозах – 2 руб. за 1 кВт. [2;18] Крупнейшим поставщиком гидромехоборудования был Сумпосадский электромеханический комбинат в Карело – Финской ССР.

Проблема выделения средств на строительство была одной из самых острых. Их недостаток приводил к тому, что в рассматриваемый период не удавалось запустить в действие электростанции, начатые в 1946 – 1947 гг. – в Берёзовском, Каменецком и Шерешовском районах. [4;64-65] По 3-м объектам строительства в 1949 г. средства вообще не были выделены. [2;85] Одним из самых распространённых выходов было перераспределение средств среди объектов строительства. Так, например, на строительство ГЭС в д.Пашуки было выделено 8 тыс. руб., а в с.Тюхиничи – 371 тыс. руб. – из бюджета последней отдали почти 80 тыс. руб. в д.Пашуки. [2;1-3]

В августе 1949г. в работе были ещё 5 объектов, которые нужно было сдать ещё в 1948 г., к декабрю 1949г. картина не изменилась. Более того, по объектам в Пашуках, Тюхиничах и Зеленевицах выяснилось, что их проекты разрабатывались без согласия с заказчиками. В процессе строительства иногда выяснялась необходимость перепрофилирования энергообъектов. Так, например, в Ружанах в 1947 г. планировалось строить ГЭС, но пришлось учесть, что в окрестностях райцентра имеются большие залежи торфа, и райисполком и райком предложили местному райпромкомбинату, в ведении которого было строительство, построить ТЭЦ на территории торфоразработок, в 3-х км. от населённого пункта. Строительству была оказана помощь в виде 2-х локомотивов, паровой машины, и в итоге к концу 1948 г. была построена электростанция, снабжавшая электричеством не только учреждения и жителей райцентра, но и местный райпромкомбинат. [3;5-9].

В целом, можно подитожить вышесказанное тем фактом, что задача снабжения населения и предприятий Брестской области к началу 1950-х гг. была успешно решена.

Список используемых источников:

1. Государственный архив Брестской области (далее ГАБО). – Фонд 798. – Оп.1. – Д. 17.
2. ГАБО. – Фонд 798. – Оп. 1. – Д. 19.
3. ГАБО. – Фонд 798. – Оп. 1. – Д. 55.
4. ГАБО. – Фонд 798. – Оп. 1. – Д. 63.

Черноиван В.Н., Новосельцев В.Г., Черноиван Н.В.

ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ СТЕН «ТЕРМИЧЕСКИЙ ЭКРАН»

Брестский государственный технический университет

Анализ технологичности возведения и эффективности эксплуатационных характеристик конструктивных решений наружного стенового ограждения из мелкоштучных материалов рекомендуемых к массовому применению в РБ, а также результаты исследований, проведенных авторами, позволили разработать эффективную несущую конструкцию наружного несущего ограждения «Термический экран» (рис. 1).

Отличительной особенностью предлагаемой конструкции наружной несущей стены, от рассмотренного выше конструктивного решения, является четкое разграничение функций между несущим (кирпичная кладка) и теплоизоляционно–отделочным слоями «Термический экран», а также – герметичность воздушной прослойки.

Несущий слой конструкции (внутренняя верста) в зависимости от этажности здания выполняется толщиной 250 мм или 380 мм из кирпича керамического полнотелого на цементном кладочном растворе.

Кирпичная кладка предназначена для восприятия нагрузок от выше лежащих этажей и передачи их на обрез фундамента. Для закрепления (навески) конструктивного элемента «Термический экран» в швы кладки несущего слоя, при его устройстве, устанавливаются стеклопластиковые анкеры-кронштейны.

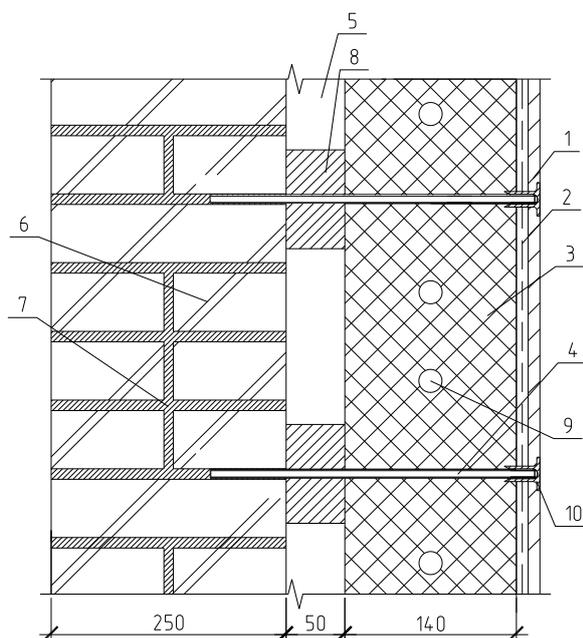


Рис.1. Конструктивное решение наружного стенового ограждения «Термический экран»

- 1 – декоративно-защитный слой; 2 – армирующий слой (ССШ-160);
3 – теплоизоляционный слой из плитного утеплителя; 4 – стеклопластиковый анкер-кронштейн; 5 – воздушная прослойка; 6 – кирпичная кладка; 7 – цементно-песчаный раствор; 8 – мембрана, 9 – соединительные штифты; 10 – втулка-заглушка

Теплоизоляционно-отделочный слой «Термический экран» предназначен для обеспечения требуемого сопротивления теплопередачи [1], а также защиты материала-

лов кирпичной кладки несущего слоя от атмосферных воздействий - увлажнения и замораживания/оттаивания.

«Термический экран» — конструктивный элемент заводского изготовления. Выполняется он из негорючих минераловатных плит «Фасад 15», выпускаемых ОАО «Гомельстройматериалы», с нанесенным на них декоративно-защитным слоем, аналогичным по составу легкой штукатурной системе утепления. Согласно выполненным теплотехническим расчетам требуемая толщина теплоизоляционного слоя из минераловатных плит «Фасад 15» должна быть не менее 140 мм. Для снижения трудоемкости технологического процесса по навеске элемента «Термический экран» на стеклопластиковые анкеры-кронштейны рекомендуется монтаж вести блоками размером 2000×1200 мм, предварительно соединяя две минераловатные плиты «Фасад 15» размером 1000×600 мм между собой в заводских условиях.

Для снижения трудоемкости работ и во избежание появления «мостиков холода» рекомендуется при производстве работ соединение (стык) между уже смонтированными и монтируемыми блоками «Термический экран» выполнять типа «фолдинг».

Воздушная прослойка является герметичной в процессе эксплуатации ограждающей конструкции. В связи тем, что она расположена между несущим слоем конструкции и теплоизоляционно-отделочный слой «Термический экран» сопротивление паропроницаемости кирпичной кладки для стены толщиной 380 мм $R_{п} = 3,5 \text{ м}^2 \text{ ч Па/мг}$. Очевидно, при таких значениях сопротивления паропроницаемости кирпичной кладки, есть возможность за счет естественного просушивания конструкции в теплое время года свести накопление эксплуатационной влаги в кирпичной кладке несущего слоя до минимального значения. Для обеспечения эффективного просушивания кирпичной кладки предусмотрено устройство в теплоизоляционно-отделочном слое «Термический экран» системы вытяжек, которые открывают в теплое время года.

Список используемых источников:

1. ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования. – Мн.: Минстройархитект РБ., 2007. – 32 с.

Самосевич В.А.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ – ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Брестский государственный технический университет

Одной из составляющих национальной безопасности Республики Беларусь является экономическая безопасность. Экономика Беларуси – одна из самых энергозатратных в Европе. Поэтому в стране приняты: Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь, Директива № 3 Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливости – главные факторы экономической безопасности страны», Республиканская программа энергосбережения на 2011-2015 годы, Стратегия развития энергетических потенциалов Республики Беларусь, Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011-2015 годы, в которых оп-

ределены стратегические цели Республики Беларусь по усилению ее энергетической безопасности:

- обеспечение надежного, устойчивого энергоснабжения национальной экономики;
- модернизация энергосистемы страны на основе современных технологий и оборудования;
- диверсификация поставок энергии;
- максимальное использование местных источников энергии;
- применение возобновляемых источников энергии;
- эффективное использование топливно-энергетических ресурсов, энергосбережение;
- развитие атомной энергетики;
- поиск новых источников энергии.

Экономическая безопасность Республики Беларусь — это комплекс условий, позволяющий осуществлять достаточное и надежное снабжение страны топливно-энергетическими ресурсами для устойчивого функционирования экономики и обеспечения жизнедеятельности.

А.А. Михалевич считает, что энергетическая безопасность опирается на четыре краеугольных камня: энергетическая независимость, диверсификация, надежность и энергоэффективность [1].

Намечены основные пути ее реализации:

- совершенствование организационных и экономических механизмов стимулирования энергосбережения;
- повышение эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на основе научно-технических достижений;
- возрастание доли услуг в энергетике и снижения энергоемкости в коммунально-бытовом секторе;
- структурная перестройка экономики;
- строительство белорусской АЭС.

Беларусь имеет недостаточный энергетический потенциал и подвержена различным энергетическим вызовам и угрозам. [2] Например, по газу – зависимость от его поставок из России составляет 95 %.

Какие энергетические угрозы испытывает наша страна?

- низкая обеспеченность собственными энергетическими ресурсами;
- высокая энергоемкость экономики;
- высокая степень износа производственных фондов в топливно-энергетическом комплексе;
- импорт топливно-энергетических ресурсов из России;
- большие затраты на энергоресурсы.

А сейчас посмотрим, какие плюсы имеет энергетический сектор Республики Беларусь.

- стратегическое положение страны – транзита энергоресурсов;
- географическая близость к России;
- большие запасы древесины;
- сеть газопроводов;
- экспортная ориентированность нефтеперерабатывающих комплексов РБ.

Отсюда сформулированы основные направления реализации энергетической политики:

1. Максимальная выгода от транзита нефти и газа.
2. Реализация программ энергосбережения.
3. Увеличение объемов местного топлива, в том числе, проект по быстрорастущей древесине.
4. Продолжается строительство Белорусской АЭС в г.Островец.
5. Продолжится строительство гидроэлектростанций на Немане и Западной Двине.
6. Будет начато строительство тепловой электростанции на угле в западном регионе страны.
7. Строительство ветроустановок.
8. Использование солнечной энергии.
9. Возведение биогазовых комплексов.

В НАН Беларуси ведутся перспективные разработки в следующих компонентах энергетики:

- переработка бурых углей в моторное топливо;
- модернизация котлов, сушилок;
- равномерное потребление энергии днем и ночью;
- автоматическая система управление технологическими процессами энергоблоков на Березовской ГРЭС и Минской ТЭЦ-4. [3]

«На сегодняшний день 25 % энергии в стране вырабатывается на местных возобновляемых видах топлива», - сообщил премьер-министр Республики Беларусь М.Мясникович на VII Белорусском инвестиционном форуме. [4]

Таким образом, Беларусь должна:

- к 2015 году уменьшить энергетическую зависимость от России по использованию газа - до 60 %;
- внедрить 32 инновационных проекта в энергосистему страны
- ввести в 2018 году первый энергоблок Белорусской АЭС.

Выводы:

1. Энергетика Беларуси развивается в соответствии с мировыми тенденциями.
2. Энергосбережение, атомная и альтернативная энергетика – три составляющие будущей энергетической политики страны.
3. Необходимо увеличить количество энергоблоков на строящейся Белорусской АЭС.
4. Разработать совместные программы повышения коллективной энергетической безопасности со странами-поставщиками энергоресурсов в Беларусь.

Список используемых источников:

1. Михалевич А.А. «Энергоэффективность – одно из основных направлений обеспечения энергетической безопасности», Энергоэффективность, № 11, 2012, с. 36.
2. Хоффман С. «Международное право и международные отношения» - №1, 2012 – www.evolution.info
3. Герман М. «Энергетическая безопасность: слово за наукой» - www.belarus-economy.by
4. Шайтар В. «Энергетика богатых экономик» «Энергоэффективность», № 12, 2012, с. 6.

Билевич А.В., Билевич О.И.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УКРАИНЫ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

ИПКиПТИиУ БГУ в г. Бресте, Брестский государственный технический университет

Последнее время ведущие экономисты, руководители предприятий, предприниматели много говорят и пишут об энергосбережении в странах на постсоветском пространстве потому, что новая роль энергосбережения для этих стран пока не достаточно осознана обществом и не принята властью. Однако обстоятельства, связанные с ростом цен на энергоносители в мире, вынуждают как власть, так и общество в целом, не только говорить об энергосбережении, но и принимать конкретные решения, решительные действия в сфере бережного отношения к энергетическим ресурсам. Сегодня нужно рассматривать сбережение энергии как единственный путь к выживанию в новом веке, времени остаётся все меньше и меньше – хотя история отпустила нам одинаково времени с остальными странами на адаптацию к жизни без нефти. И рубеж XXI века – это не просто переход в новое столетие, это переход в эпоху исчезающей нефти и газа, это полная замена газовых котлов другими источниками тепловой энергии, в прошлое уходят не только лампы накаливания и бензиновые двигатели, уходят безвозвратно целые пласты энергетических технологий и оборудования.

На сегодняшний день Украина является одним из лидеров в Европе по расточительности в использовании энергетических ресурсов. Она вошла в 20-ку стран, которые потребляют наибольшее количество энергии в мире. Неэффективное использование топливно-энергетических ресурсов угрожает национальным интересам и национальной безопасности страны [1].

Анализ развития энергосбережения в Украине показывает, что финансирование энергосберегающих проектов по принципу самоинвестирования остается одной из нерешенных проблем. Вместо увеличения объемов финансирования энергосберегающих проектов из фактически получаемой экономии, они вяло финансируются по остаточному принципу из бюджетов различных уровней – от предприятия до государства. В Украине, как и во многих странах СНГ, уже немало реализовано малозатратных и быстрокупаемых проектов – по крайней мере, в сфере промышленности, энергетики и коммунальных хозяйствах. Что же касается бюджетной и жилищной сферы, то там этот потенциал все еще велик. Можно утверждать, что на постсоветском пространстве наступила фаза среднесрочных проектов энергосбережения: и в России, и в Украине, и в Беларуси – это мнение базируется на анализе энергозатрат в структуре себестоимости выпускаемой продукции. Этот фазовый переход требует радикальной реформы стратегии энергосбережения, так как основу государственной политики в этой сфере сегодня составляют фискальные и административные механизмы.

Экономия энергоресурсов, лежащая на поверхности, уже давно исчерпала себя, и эти механизмы утратили свою дееспособность несколько лет назад. Каждый следующий шаг на пути реализации программ энергосбережения будет требовать все больше и больше инвестиций на одну и ту же величину экономии энергии. Теперь для реализации энергосберегающих проектов нужны деньги, технологии, специалисты, а не призывы к сбережению энергии. При выборе дальнейшей стратегии нужно уменьшать административную компоненту и увеличивать рыночную, а точнее, создавать ее заново. Однако рассчитывать на внешние займы в среднесрочной фазе по меньшей

мере наивно – риски невозврата велики, а объемы необходимых средств уже измеряются сотнями миллионов и миллиардами долларов. При этом остается не полностью раскрытым потенциал собственных (внутренних) инвестиций в энергосбережение. Современное состояние мировой экономики предполагает, что страны СНГ вынуждены рассчитывать на внутренние источники в поисках инвестиций на энергосбережение в среднесрочной перспективе. Этот вывод приводит к необходимости значительных внутренних реформ в бюджетной, тарифной, налоговой, административной и хозяйственной политике.

В Украине существуют определённые барьеры для реализации внутренних инвестиций. Отсутствие авторитетных энергосберегающих компаний, обеспечивающих надежный проектный менеджмент, гарантирующих инвестору величину будущей экономии и сроки возврата инвестиций. Как следствие размытости предмета экономии и отсутствия четких гарантий по возврату вложенных средств, нет заинтересованности в энергосбережении у подавляющего большинства субъектов хозяйствования и у потенциальных инвесторов. Именно получение прибыли стало одним из основных двигателей энергоэффективных преобразований на Западе. В Украине, по-прежнему, недостаточно стимулов к экономии энергоресурсов у большинства субъектов хозяйствования и ее граждан. Это главный парадокс украинского энергосбережения – в одной из отсталых по энергоэффективности стране в мире не создано экономически привлекательных стимулов для сбережения энергии в нынешний период и ближайшие годы. Средства на реализацию энергосберегающих проектов и программ выделяются по остаточному принципу. Такой вывод можно сделать, проанализировав объем финансирования энергосбережения в бюджете Украины. Так, например, по отчетам областных государственных администраций, ежегодная экономия энергозатрат в бюджетной сфере Украины превышает миллиард гривен – при этом затраты на реализацию этих проектов составляют считанные миллионы. Трудно понять, откуда берутся цифры огромной ежегодной экономии условного топлива в стране при подобном финансировании. Этот парадокс еще ждет своего анализа.

Дееспособного мониторинга структурированной экономии нет, механизма наполнения бюджетных статей в результате выполнения энергосберегающих программ тоже нет. Есть статистические данные о том, что снизились энергозатраты. За счет чего – энергосбережения или просто увеличилась загрузка предприятий и непроизводительные затраты энергоресурсов уменьшились адекватно без всяких усилий и затрат.

Основным катализатором развития проектов энергоэффективности в водоканалах и теплосетях Украины и России являются отнюдь не правительства и муниципалитеты – все инициативы, подкрепленные финансовыми ресурсами, пришли с Запада. Программы TACIS и USAID, Мирового Банка и ЕБРР, Дании, Голландии, Германии – за 8 прошедших лет в коммунальном секторе Украины и России было инициировано немало энергосберегающих проектов.

Общий бюджет технической помощи в этот сектор в виде грантов превышает несколько десятков миллионов долларов, а кредитные ресурсы, выделенные для реализации конкретных проектов в городах Украины и России, достигают полмиллиарда долларов. Прежде всего, необходимо осознать, что нужны реформы: и не половинчатые, а полноценные. Сегодня нет нормативной и методической базы, обеспечивающей воспроизводство энергосберегающих проектов из фактической экономии, полученной в предыдущие периоды.

Необходимо создание вначале законодательной, а затем нормативной и методической базы «нового поколения», обеспечивающей:

- превращение энергосбережения из расходных статей бюджетов всех уровней в доходные;
- легализацию термина «период действия экономии» на многолетней основе по опыту Запада;
- внедрение бухгалтерских принципов учета экономии на адресной основе с ее выражением в денежных единицах и дифференциацией учета по периодам времени, видам энергоресурсов, субъектам хозяйствования, энергосберегающим мероприятиям и авторам проектов;
- организационные и технические способы мониторинга фактической экономии и аккумуляции денежных средств;
- цивилизованные правила раздела получаемой экономии с созданием
- основ хозяйственного и договорного права [2].

Энергетика является системообразующей, базовой отраслью, основой национальной экономики, важнейшим фактором ее развития. От устойчивой работы и развития топливно-энергетического комплекса во многом сегодня зависит судьба реформ и будущего Украины. По данным Государственного комитета по энергосбережению, Украина ежегодно потребляет около 210 млн. т (у.т.) топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и относится к энергодефицитным странам. На сегодняшний день государство покрывает свои потребности в энергопотреблении приблизительно на 53% и импортирует 75% необходимого объема естественного газа и 85% сырой нефти и нефтепродуктов. Такая структура ТЭР экономически несостоятельна. Она порождает зависимость экономики Украины от стран-экспортеров нефти и газа и являет собой угрозу для ее энергетической и национальной безопасности.

Сравнительный анализ структуры энергопотребления в промышленно развитых странах мира показывает, что структура ТЭБ в Украине экономически нецелесообразна, более того, угрожающа для ее энергетической и национальной безопасности. Отсюда вытекает неотложная потребность в разработке энергетической стратегии. Для обеспечения использования потенциала энергосбережения, прежде всего, необходимы усовершенствование нормативно-правовой базы и государственной политики в сфере энергосбережения, которая бы побудила энергопотребителей к надлежащему учету сберегательного использования ТЭР; внедрение энергосберегающих технологий, использование альтернативных и возобновляемых источников энергии. Формирование источников финансирования энергосберегающих проектов – основа успешной реализации государственной политики энергосбережения. Финансирование таких проектов может осуществляться от нескольких источников, а именно: за счет собственных средств предприятий, за счет государственных средств, за счет привлечения инвестиций. Основным барьером для привлечения инвестиций является отсутствие авторитетных энергосберегающих компаний, обеспечивающих надежный проектный менеджмент, гарантирующих инвестору величину будущей экономии и сроки возврата инвестиций. Подобных структур в Украине практически нет, их нет и внутри существующих финансово-промышленных групп. Тем не менее, создались сотни мелких компаний, ведущих ожесточенную конкурентную борьбу на крошечном рынке услуг по энергоэффективности.

Можно совершенно определенно сказать, что будущее Украины, интегрированной в мировую экономику, нельзя представить без энергосбережения. Конкурентоспособность и безопасность, жизнеобеспечение и устойчивое развитие немыслимы без поворота к энергоэффективности. На украинском рынке энергосбережения работают многие компании, группы, объединения: «Арена-Эко», «Энергетический аль-

янс», «УКРЭСКО», ООО Центральная энергосервисная компания «ЭСКО-ЦЕНТР», ЗАО «Термо», «Международный центр энергоэффективных технологий» (ГП МЦЭТ), «Ураливестэнерго», «Сервис-Инвест», ОАО «Донецкгормаш», ЗАО «ВОЗ-О», «ВЗЛЕТ-ПРЕМЬЕР», ООО Энергосберегающие технологии, ЭСКО-Восток, ЭСКО «Экологические системы», ЭСКО-Ресурс, ЭСКО-Запорожье, ООО «Комунэнерго», «НИПО-Рубикон», НТП АО «УКРПРОМЭНЕРГО», ЗАО УкрНИИЭлектротерм, ЧП «Сатори», ЛТД ООО «Лидер-Сервис», ЛТД СП «Агрофорс», «IMEPOWER», «ИНТЕК», консалтинговая лаборатория «ТЭРМА», ООО «Межотраслевое предприятие Энерготехпром», «Демо LTD», Nokian Capacitors Ltd., шведское агентство развития «SIDA». Существует также ряд компаний, собирающихся войти на рынок энергосбережения Украины: ОГУП «Энергосбережение», «Фининвест» (Россия), ENSI – Energy Saving International AS (Норвегия), ООО «Центр экономики энергосбережения «Петро-энерго-аудит» (Россия), «Энергопромтехсервис» (Россия), концерн RAUTARUUKKI (Финляндия).

Бизнес на рынке энергосбережения Украины пребывает на начальной стадии развития. В настоящее время появляются консалтинговые и сервисные фирмы в этой сфере. Только центральной группой энергоаудита Госкомэнергосбережения зарегистрировано более 100 энергоаудиторских фирм, имеющих соответствующие свидетельства. Проведение энергоаудита предприятий для выявления резервов, подготовка технико-экономических обоснований, мероприятий по снижению энергозатрат являются одним из основных путей изыскания необходимых действий на внедрение энергосберегающих проектов. В разработке и внедрении не затратных энергосберегающих мероприятий, не последнюю роль играет и энергоменеджмент. Именно поэтому украинские предприятия, такие как криворожский Южный горно-обогатительный комбинат, столичный «Киеводоканал», мариупольский «Азовмаш», запорожская «Мотор Січ» и др., начали создавать службы энергоменеджмента с помощью отечественных консалтинговых компаний. Украину во втором десятилетии XXI века ожидает коренная реконструкция промышленности, энергетики, коммунального хозяйства, бюджетной и жилой сфер, прежде всего, в части сбережения энергии. На данный момент страна находится в самом начале этого пути, а потенциал рынка энергосбережения Украины будет измеряться ежегодно многими миллиардами гривен в течение ближайших 30 лет. По данным Института общей энергетики НАН Украины, потенциал энергосбережения страны оценивается на уровне 42–48%. Основная экономия ТЭР может быть достигнута по расчетам экспертов, в промышленности – 38%, в коммунально-промышленной сфере – почти 30% и непосредственно в топливно-энергетическом секторе – 17%. В целях реализации потенциала энергосбережения принята «Комплексная государственная программа энергосбережения», «Программа государственной поддержки развития нетрадиционных и возобновляемых источников энергии». [3].

Цель Комплексной государственной программы энергосбережения Украины – на основе анализа существующего состояния и прогнозов развития экономики разработать основные направления государственной политики энергосбережения, что предусматривало создание нормативно-правовой базы энергосбережения, формирования благоприятной экономической среды, создание целостной и эффективной системы государственного управления энергосбережением. Стратегической целью Программы является вывод Украины из энергетического и экономического кризиса и выход на уровень передовых стран в энергопотреблении [4].

Исходя из этого, можно абсолютно уверенно сказать, что приоритетными для Украины на ближайшие годы будут вопросы энергосбережения и экономного использования природных ресурсов. В современных условиях стратегия развития экономики Украины базируется не на поставках энергоносителей, а делается акцент на энергосбережение.

Список используемых источников:

1. Энергоэффективность и энергосбережение в Украине [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://1tv.com.ua/ru> – Дата доступа: 20.01.2013.
2. В.Степаненко Блеск и нищета энергосбережения в Украине [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://eneco.com>. – Дата доступа: 19.01.2013.
3. Рынок энергосбережения Украины: тенденции и перспективы [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://energyarea.com.ua> – Дата доступа: 19.01.2013.
4. Комплексная государственная программа энергосбережения Украины [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.maankind.ru/html> – Дата доступа: 20.01.2013.

Урецкий Е.А., Мороз В.В., Дмухайло Е.И.

**МАЛОЗАТРАТНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ
ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СМЕШЕНИЯ РЕАГЕНТОВ СО СТОКАМИ И
ЭФФЕКТИВНОГО ПРОВЕДЕНИЯ ПРОЦЕССА
ХЛОПЬЕОБРАЗОВАНИЯ**

Брестский государственный технический университет

Эффективность работы химических реакторов в значительной мере зависит от того в каком состоянии подаются в аппарат потоки реагентов [1,2] предварительно смешанными или предварительно не смешанными.

Состояние предварительной смешанности гарантирует высокую степень превращения. Такое состояние входных потоков можно обеспечить различными методами: подачей реагентов в зону интенсивного перемешивания (на края лопастей мешалки) либо использованием перед реакторами статических смесителей различной конструкции

Схема малозатратной, энергосберегающей установки для смешения реагентов и проведения процесса хлопьеобразования конструкции авторов [3], приведена на рис.1.

Потоки поступают в смесительную камеру, в качестве которой используется статический смеситель. Здесь осуществляется быстрое и интенсивное перемешивание обоих потоков и завершение реакции гидролиза и образования мицелл.

Затем среда поступает в коническую камеру, в которой происходит образование хлопьев и сорбция на их поверхности растворенных в воде веществ. Время пребывания массы в конической части соответствует времени достижения минимума оптической плотности. Расчет аппарата сводится к определению размеров смесительной камеры и камеры хлопьеобразования.

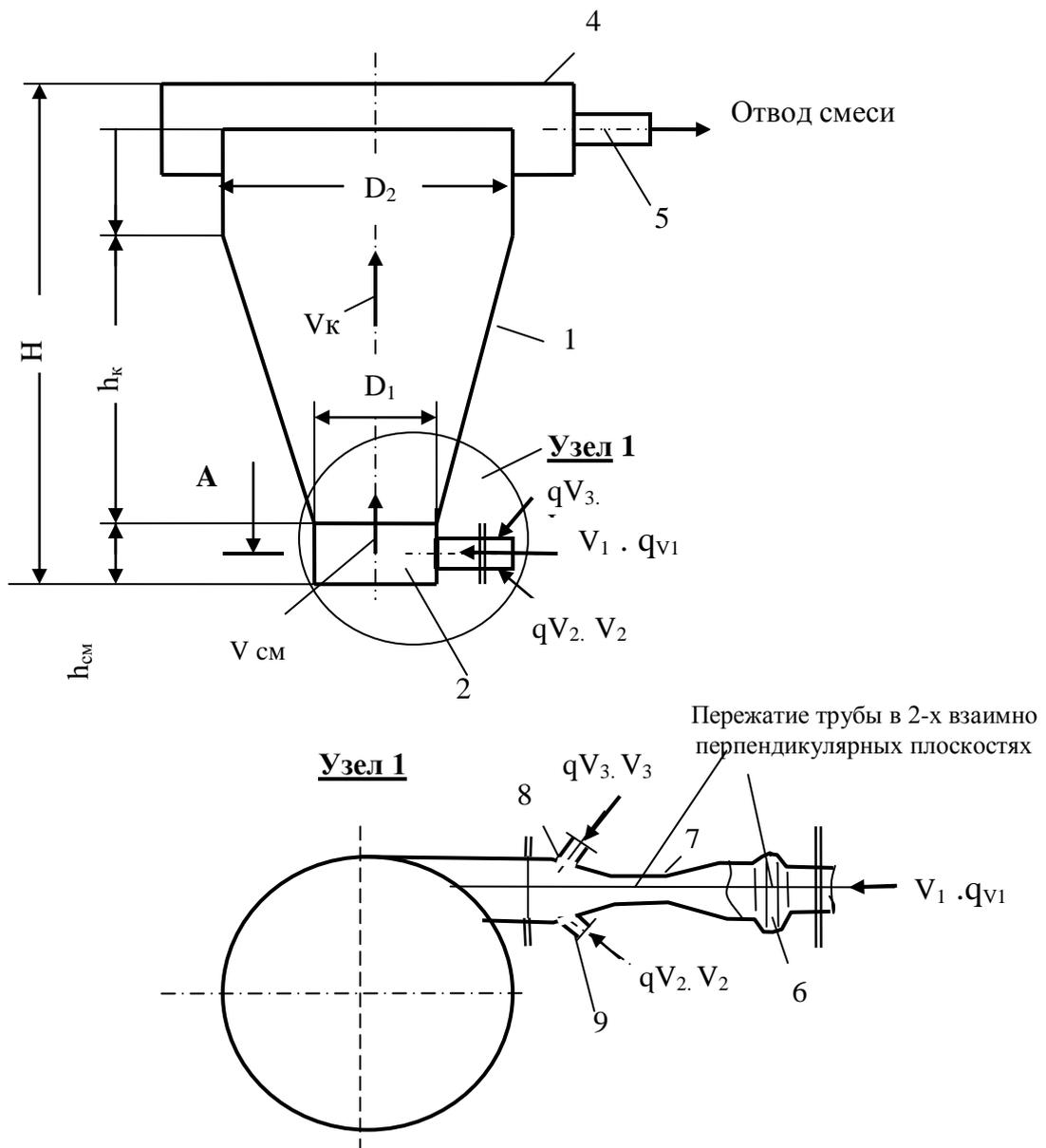


Рис. 1 Схема аппарата для проведения процессов предварительного смешения и последующего хлопьеобразования

Объем аппарата равен сумме объемов смесительной камеры и камеры хлопьеобразования:

$$V = V_{см} + V_{к}$$

Объем смесительной камеры определяется из соотношения:

$$V_{см} + \tau_{см} (q_{V_1} + q_{V_2})$$

Рекомендуемые значения скоростей потоков в смесительной камере приведены в таблице 1.

Выходное сечение камеры смешения:

$$f_{см} = \frac{q_{V_1} + q_{V_2} + q_{V_3}}{V_{см}}$$

Объем камеры хлопьеобразования определяется по формуле:

$$V_k = \tau + (q_{v_1} + q_{v_2} + q_{v_3})$$

Таблица 1. Основные параметры работы аппарата хлопьеобразования

Параметр	Обозначение	Единицы измерения	Величина
Время пребывания в смесительной камере	$\tau_{см}$	с	20-30
Скорость истечения среды из сопел в смесительной камере	V	м/с	Не более 0,5
Соотношение скоростей истечения сред из сопел	V1/V2/V3	-	Не менее 5
Скорость движения среды на выходе из смесительной камеры	V _{см}	м/с	Не более 0,5
Скорость движения среды на выходе из камеры хлопьеобразования	V _к	м/с	Не более 0,005

Выводы:

1. Разработана малозатратная энергосберегающая установка для предварительного смешения сточных вод с реагентами и эффективного проведения процесса хлопьеобразования.
2. Приведены формулы для расчёта объёма смесителя и камеры хлопьеобразования.

Список используемых источников:

1. Гордеев Л.С. Жидкофазные химические реакторы. Процессы и аппараты химической технологии (Итоги науки и техники) ВИНТИ, 1976, т.4, - 164 с.
2. Дарманян А.П., Тишин О.А., Урецкий Е.А., Романов С.Н., Шокоров Ю.А., Исследование эффективности перемешивания жидкостей в вихревых статических смесителях. Реология, процессы и аппараты химической технологии. Межвузовский сборник научных трудов, Волгоград, 1986.
3. Урецкий Е.А, Дмухайло Е.И. Мороз В.В. Патент на полезную модель №480 от 00.04.16. "Вихревой аппарат".

Посохина Г.И.

ДОГОВОР К ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ХАРТИИ И СОТРУДНИЧЕСТВО СТРАН АФРО-АЗИАТСКОГО РЕГИОНА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ

Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина

В декабре 1991 года 51 государство (страны Центральной и Восточной Европы, ЕС, Австралия, Канада, Турция, США и Япония) подписали Европейскую Энергети-

ческую хартию. Цели хартии заключаются в содействии сотрудничеству в области энергетики между странами, оказании помощи государствам ЦВЕ и СНГ в осуществлении экономических преобразований, повышении надежности энергосбережения на Востоке и на Западе, максимизации эффективности производства, преобразования и транспортировки, распределения и использования энергии, повышении уровня безопасности, а также минимизации ущерба, наносимого окружающей среде [2].

Европейская Энергетическая хартия является политическим документом. Для преобразования ее намерений и деклараций в юридические обязательства был разработан Договор к Энергетической хартии, который был подписан в 1994 году и вступил в силу в 1998 году. Пятьдесят одна европейская и азиатская страна подписали или присоединились к Договору к Энергетической Хартии. Общее число участников Договора сегодня составляет пятьдесят три страны и множество международных организаций, а в число наблюдателей входят АСЕАН (Ассоциация государств Юго-Восточной Азии), Европейский банк реконструкции и развития, Международное энергетическое агентство, Всемирный банк, Всемирная торговая организация, Энергетический совет СНГ и др. Беларусь и Россия приняли временное применение договора, которое означает, что - в ожидании ратификации - они согласились применять Договор в той степени, в какой это соответствует их собственным конституциям, законам и правилам. Основная цель договора - обеспечение стабильной законодательной базы для международных операций, связанных с разработкой, производством, транзитом, торговлей и инвестициями в энергетическом секторе [2].

Энергетическая хартия представляет собой не только правовую основу, но и многосторонний политический форум, где правительства стран Европы и Азии участвуют в диалоге по проблемам, касающимся сотрудничества в энергетическом секторе.

Представители Беларуси принимают активное участие в подготовке, рассмотрении, экспертизе и принятии всех документов в рамках хартии, в деятельности всех рабочих и экспертных групп, а также сессиях Конференции по Энергетической хартии [3].

Пополнение рядов членов ДЭХ продолжается. Особенно показателен рост интереса к Договору со стороны государств Азии, Ближнего Востока, а в последнее время – ещё и Африки. На долю азиатских стран приходится одна четвертая часть членов ДЭХ и две трети государств, участвующих в Конференции по Энергетической хартии в качестве наблюдателей. Популярность Договора в Азии растёт, особенно среди государств Азиатско-тихоокеанского договора (АТР). Они связывают своё вступление в авторитетный и набирающий силы альянс с преимуществами, которые они получают в виде улучшения национального инвестиционного климата, упорядоченности транспортировки энергетических ресурсов, расширения возможностей в сфере внешней торговли.

Как известно, в ближайшем обозримом будущем более двух третей прироста мирового спроса на энергоресурсы будет приходиться на развивающиеся страны. В первую очередь – на Китай и Индию. Подсчитано, что к 2030 г. зависимость Китая от внешних источников снабжения нефтью вырастет с 42% до 72%, а Индии с 69% до 88% [1, с11]. В связи с этим ДЭХ приобретает ещё одну важную функцию – подписавшие его страны обязуются обеспечивать единый подход к решению топливно-энергетических проблем. Это касается как европейских, азиатских и африканских стран – импортёров нефти и газа, так и государств, поставляющих им углеводородное сырьё и продукты его переработки. И те и другие благодаря ДЭХ получают возможность сотрудничать в энергетической сфере по одним и тем же правилам.

Международное общественно-политическое значение Договора к Энергетической хартии весьма велико. Энергетическая хартия основана на признании того, что все страны выиграют от сбалансированной основы для сотрудничества в энергетическом секторе. Страны с природными ресурсами получают средства для привлечения инвестиций, для защиты своих интересов, а также обеспечения надежного транспорта для их экспорта энергоносителей для потребителей [2]. ДЭХ устанавливает единые для всех принявших его государств правила, нормы и гарантии, обеспечивающие правовую защиту интересов компаний и организаций. Действие ДЭХ распространяется на такие сферы как инвестиции, торговля, транзитные операции, обмен технологиями, доступ к капиталам, вопросы экологии, а также урегулирования споров [4].

Уникальность ДЭХ заключается в том, что он является первым в мировой практике обязательным многосторонним соглашением по поощрению и защите инвестиций в ТЭК, охватывающим все важные инвестиционные проблемы. Это позволяет не только повысить инвестиционный имидж каждой страны-участницы, но и объединить их в единое пространство с одинаковыми нормами, регулирующими правила игры на инвестиционном поле. ДЭХ также является первым международным документом, регламентирующим нормы и правила транзита нефти, газа, других топливно-энергетических ресурсов.

Для стран Азии и Африки, подписавших ДЭХ и являющихся экспортёрами нефти и газа, очень важны положения ДЭХ о суверенитете над энергетическими ресурсами. Также достоинством ДЭХ является предоставляемая им возможность более эффективно и быстро решать внешнеторговые проблемы, т.к. ДЭХ распространяет на страны, не являющиеся членами ВТО, режим, близкий к режиму ВТО в торговле энергетическими материалами и продуктами (ЭМП). К числу ЭМП Договор относит не только основные сырьевые энергоресурсы – нефть, газ, уголь, атомное сырьё, но и готовые энергоматериалы – продукты переработки нефти, включая различные химикаты, а также электроэнергию. Существенное преимущество применения правил ВТО через ДЭХ заключается в том, что это помогает избежать альтернативных рамок регулирования энергетической торговли [1, с.12].

Существуют области, где охват торговых вопросов в рамках ДЭХ остаётся более ограниченным по сравнению с ВТО. ДЭХ не предусматривает юридически закреплённых обязательств по тарифам. Кроме того, не применяются заключённые в рамках ВТО Генеральное соглашение по торговле услугами (ГАТС) и Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (ТРИПС) [2].

Тем не менее, в ряде других сфер Договор к Энергетической Хартии идёт дальше, чем ВТО. Во-первых, в системе ВТО нет аналогов положениям ДЭХ по защите инвестиций. Во-вторых, Хартия также охватывает в больших деталях вопрос критического значения транзита энергии и включает особый механизм разрешения споров, связанных с транзитом энергии.

ДЭХ провозглашает принципы свободы транзита и отсутствия дискриминации, включает обязательство о предоставлении национального режима для транзита энергии и запрещает прерывать потоки и создавать препятствия для строительства новых сооружений для транспортировки энергии. Он также включает конкретную согласительную процедуру для споров, связанных с транзитом энергии [2].

Особую активность среди государств – членов ДЭХ проявляют государства – члены АСЕАН. В интересах повышения эффективности экономики в масштабах всего Азиатско-Тихоокеанского региона эти страны стремятся объединить свои системы газоснабжения и электроэнергетические сети. Их лидеры ставят задачи создать тран-

сАСЕАНовские газопроводы и линии электропередачи, отвечающие самым высоким нормативам безопасности. С этих позиций очень полезными являются опыт ДЭХ и участие его экспертов в решении региональных топливно-энергетических проблем.

В АСЕАН создана специальная группа АСЕАН – ДЭХ, которая разрабатывает соответствующие рекомендации министрам топливно-энергетического сектора, которых они неукоснительно придерживаются [1, с.13].

Следует отметить, что явно недостаточно в ДЭХ пока представлена Африка. В 2003 г. статус наблюдателя при Конференции по Энергохартии получила Нигерия, один из крупнейших мировых экспортёров нефти и газа. Сейчас в число наблюдателей входят также Алжир, Марокко и Тунис.

Таким образом, активное участие афро-азиатских стран в ДЭХ является результатом той возросшей роли, которую играют топливно-энергетические проблемы в современном мире и в экономической жизни развивающихся стран.

Список используемых источников:

1. Ершов, Ю. Азиатский акцент Договора к энергетической хартии. Ю. Ершов // Азия и Африка сегодня. – 2008. – № 6. – С.10–14.
2. Энергетическая хартия [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа : <http://www.encharter.org/index.php?id=18> – Дата доступа : 07.02.2013.
3. Минэкономики обсудило с экспертами Энергетической хартии вопросы повышения энергоэффективности в Беларуси [Электронный ресурс] – 2012. – Режим доступа : http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Minekonomiki-obsudilo-s-ekspertami Energeticheskoy-hartii-voprosy-povysheniya-energoeffektivnosti-v-Belarusi. – Дата доступа: 07.02.2013.
4. Договор к Энергетической хартии и связанные с ним документы [Электронный ресурс]. – 2012. – Режим доступа: http://www.mid.ru/bdomp/spm_md.nsf/ – Дата доступа : 08.02.2013.

Луцюк Л.Ф., Зайцева С.Н.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ГЛОБАЛЬНОЕ И ЛОКАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

До 19 века вся мировая цивилизация решала энергетические проблемы на основе использования древесины, ветра, воды и животной силы. Промышленная революция 19 века была плодом технологий, основанных на использовании каменного угля. Топливом, питавшим рост промышленных стран 20 века, служили уголь и дешёвая нефть. В 60-е годы надеялись, что атомные реакторы обеспечат большую часть энергетических потребностей будущего мира. К началу 80-х годов стало ясно, что каждый из этих источников энергии сопровождается социальными и экологическими издержками. В начале 21 века опасение, что природные энергетические ресурсы подходят к концу, переросло в уверенность. Возникает ряд вопросов: Каковы альтернативные источники энергии? Возможно ли более эффективное использование энергии? Можно ли ограничить свои потребности и использовать энергию более экономно?

В 21 веке проблемы энергетической безопасности зазвучали по-новому, так как это уже не проблемы отдельных стран и регионов, а планетарные проблемы, которые встраиваются в систему глобальных проблем планеты.

Понятие «энергетическая безопасность» в культуре современной планетарной цивилизации имеет глобальные смыслы: во-первых, это проблема, которая охватывает все страны и регионы планеты, несмотря на то, что только 26 стран производят 70% всей потребляемой энергии; во-вторых, для всех стран это проблема выживания и дальнейшего развития; в-третьих, это проблема национальной безопасности каждой страны, сохранения ее независимости и уникальности, несмотря на процессы глобализации; в-четвертых, решение этой проблемы связано не только с наличием ресурсов (местных или планетарных), но и с решением других глобальных проблем; в-пятых, это проблемы, связанные с переходом к новым мировоззренческим основаниям культуры и новым, базовым ценностям цивилизации. Как одна из важнейших составляющих национальной безопасности страны в локальном измерении энергетическая безопасность характеризуется 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.

Локальное измерение энергетической безопасности на уровне одной, отдельно взятой страны или региона требует учета всех геополитических факторов, национальных и социокультурных особенностей. Беларусь является страной, практически лишенной внутренних запасов энергоносителей. Нефтяные месторождения находятся, например в Полесской низменности, нефтегазовый бассейн охватывает около 30 тысяч квадратных километров, но большинство из них выработано и добыча из них, покрывающая около 30% внутренних потребностей страны, снижается. Месторождения газа на территории низменности также истощаются. Единственное ископаемое топливо, не находящееся в состоянии упадка это торф. Являясь теоретически возобновляемым ресурсом, тем не менее имеет минимальный потенциал для пополнения в кратко- или долгосрочной перспективе. Отсутствие внутренних ресурсов, а также поставки нефти и природного газа, 95% из которых приходится на Россию, делает Беларусь скрытым зависимым государством. Один из способов укрепления энергетической безопасности РБ – диверсификация источников энергопоставок и открытость миру, другой способ – акцент на внутренние энергоресурсы. Важным шагом в плане обеспечения энергетической безопасности является строительство Островецкой АЭС. Как указано на сайте МИД, ядерную энергетику в стране необходимо развивать по следующим причинам: ограниченное количество собственных источников энергии, необходимость их диверсификации, частичный отказ от импорта энергоресурсов, а также возможность уменьшить себестоимость электроэнергии и переход к ее экспорту. Строительство АЭС и нескольких угольных ТЭЦ в перспективе позволит стране снизить зависимость от природного газа как главного источника производства энергии до 55% в 2020 году. Уроки истории развития атомной энергетики показывают всю сложность эксплуатации АЭС, возможные риски ее обслуживания.

Несмотря на недостаток внутренних ископаемых энергетических ресурсов, даже имеющиеся в наличии используются недостаточно эффективно. Например, возобновляемые источники энергии, такие как солнечная энергия, положительной чертой которых является постоянство и то, что они в меньшей степени воздействуют на окружающую среду, чем ископаемые топлива. Многие виды возобновляемой энергии связаны с децентрализованными системами, которыми могут владеть местные струк-

туры и даже общины или частные лица. Использование солнечной энергии требует значительных капиталовложений, но само топливо бесплатно и экологически безопасно, так как не приводит к загрязнению воздуха и эрозии почв. Один из способов применения солнечной энергии – непосредственное использование тепла. Так, в Израиле 65% энергии, расходуемой на нагревание в домах, поступает от солнечных коллекторов, которые с 1980 года должны устанавливаться на всех новых домах высотой до 9-ти этажей. Во многих странах использование энергии солнца окупается за 10-20 лет, но потребители хотят, чтобы их вложения окупались быстрее. Стоимость нефти и газа будет постоянно расти, поэтому необходимо разрабатывать программы внедрения альтернативных источников энергии.

Белорусские ученые должны мыслить творчески и найти способ, как двигаться вперед и использовать потенциал своего народа в реализации более разумной и устойчивой энергетики будущего. Вопрос не в том, какие ресурсы будут использоваться. Можно обратиться к внутренним запасам торфа, энергии солнца, ветра или гидроэнергетике, можно продолжать импортировать большие объемы российского природного газа или увеличить поток венесуэльской нефти. Вопрос заключается в том, что необходимо продолжать вкладывать средства в развитие эффективных стратегий, ориентированных на снижение спроса. Независимо от выбранного варианта именно предприимчивость и активность имеют решающее значение для формирования энергетического будущего страны. Невключение этого варианта в систему развития энергетики неизбежно приведет к снижению энергетической безопасности страны. На современном этапе концепция управляемого развития предполагает реализацию интенсивного сознания и внедрение новой нравственности, ведущей к изменению качества сознания человека и утверждению духовных и разумных материальных потребностей.

Качества человека, его разум, а также коллективный интеллект – вот те факторы, от которых во многом зависит энергетическая безопасность. Антропогенный фактор действительно стал мощной, геологической силой, как называл человека 20-го века В.И. Вернадский, однако разум этого «ноосферного человека» не достиг вершины рациональности и он не стал более мудрым. В конце 20-го века академик Н.Н. Моисеев процесс антропогенеза называл путем «восхождения к Разуму», в этом смысл жизни человека, истории цивилизации. Но станет ли человек жить разумнее в 21-ом веке? Фундаментальная идея Н.Н. Моисеева состоит в том, что нужно подняться как можно выше над частностями и рассмотреть «научные» основы мироздания, «законы развития общества», «духовный мир человека» в единстве. Картина мира должна возникнуть как некая цельность, единая логика природы, космоса.

Любые разговоры об устойчивом развитии, об энергетической безопасности, безотходных технологиях останутся благими пожеланиями, если не будут сцементированы единой картиной мира, которая раскрывает новые принципы деятельности человека в мире и его отношений с природой, так называемые принципы коэволюции: совместного сбалансированного развития общества и природы.

В настоящее время большинство стран, в том числе и Республика Беларусь, разработали свои национальные стратегии устойчивого развития, в которых определены стратегические и тактические программы бесконфликтного взаимодействия на международном уровне, а также на уровне взаимодействия общества с окружающей средой, природой и космосом.

Новосельцева Д.В.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНАЯ УСТАНОВКА С ПУЛЬСИРУЮЩИМ ГОРЕНИЕМ ДЛЯ ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Брестский государственный технический университет

Устройство, предназначенное для сжигания топлива, называется топочным устройством или топкой. Конструкция топки должна обеспечивать устойчивый процесс горения, экономичное сжигание необходимого количества топлива, высокую производительность, удобную подачу топлива и воздуха, удобное удаление золы и шлаков.

Для термического обезвреживания жидких промышленных отходов в топочном объеме за рубежом широко применяются циклонные варианты камерных топок и печей. Наибольшее распространение они получили для обезвреживания жидких концентрированных стоков в химической и примыкающих к ней отраслях промышленности [1]. Существуют различные российские разработки циклонных топок, например устройства научно-производственного предприятия Экоэнергомаш г. Казань, имеющие производительность от 50 до 5000 кг/ч жидких отходов [2].

В существующих установках жидкие отходы подаются в циклонную камеру в тонкораспыленном виде, то есть форсуночным способом. При этом чтобы избежать забивки форсунок, жидкие отходы должны быть тщательно очищены, а зимой, когда отходы густеют, их тщательная очистка перед форсунками практически неосуществима. К тому же существующие циклонные топки требуют больших затрат энергии на подачу воздуха - необходим высоконапорный вентилятор.

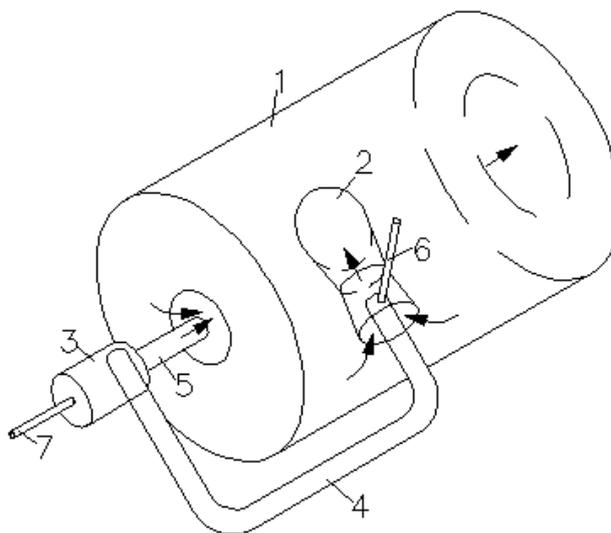


Рис. 1. Схема циклонной топки

1 – цилиндр, 2 – сопло, 3 – камера пульсирующего горения, 4 – резонансная труба, 5 – аэродинамический клапан, 6 – топливопровод, 7 – форсунка.

Существует циклонная топка, разработанная Северяниным В.С., показанная на рис. 1, которая совмещает в себе достоинства циклонного способа и использующая также высокоэффективный процесс сжигания топлива — пульсирующее горение [3]. При этом отпадает необходимость подачи обезвреживаемых жидких отходов через

форсунки. Камера пульсирующего горения работает в режиме самостоятельного обеспечения воздухом для горения, таким образом в топке отсутствует вентилятор.

Циклонная топка состоит из цилиндра из жаропрочного огнеупорного материала, имеющего водяное охлаждение. Тангенциально к цилиндру подсоединено сопло из суживающейся и расширяющейся частей. Вне цилиндра смонтирована камера пульсирующего горения, причем ее резонансная труба входит в сопло (диаметр резонансной трубы меньше самой узкой части сопла), а аэродинамический клапан направлен на торцевое отверстие цилиндра. В конец резонансной трубы введен топливопровод. Камера пульсирующего горения снабжена форсункой и электрозапальником.

Циклонная топка действует следующим образом. В камеру пульсирующего горения 3 форсункой 7 подается топливо на предварительно включенный электрозапальник. Из резонансной трубы 4 выходит высокоскоростной поток газов (средняя скорость 800...100 м/с, пульсации 20...50 м/с, температура 800...1200 °С). В сопло 2 извне засасывается воздух благодаря действию струи из резонансной трубы 4, эта смесь воздуха и топлива входит в цилиндр 1. Из аэродинамического клапана 5 воздействие пульсаций создает поток воздуха в отверстие цилиндра 1. Затем топливопроводом 6 на выхлоп резонансной трубы 4 подается основное топливо, оно воспламеняется, в циклоне 1 образуется вихрь пламени и продуктов сгорания, которые выходят из цилиндра 1.

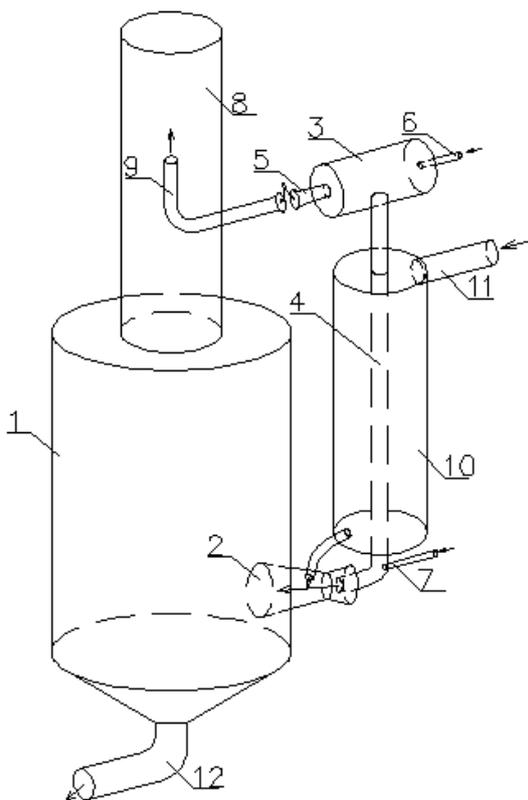


Рис. 2. Установка с пульсирующим горением для термического обезвреживания жидких промышленных отходов

1 – цилиндрический корпус, 2 – сопло, 3 – камера пульсирующего горения, 4 – резонансная труба, 5 – аэродинамический клапан, 6 – форсунка, 7 – топливопровод, 8 – дымовая труба, 9 – трубопровод для создания тяги, 10 – устройство для подготовки жидких отходов и подачи их в корпус 1, 11 – трубопровод подачи на подготовку жидких отходов, 12 – трубопровод для удаления термически обработанных жидких отходов.

Разработанная автором статьи усовершенствованная установка представлена на рис. 2. Предложенная конструкция отличается от циклонной топки, показанной на рис. 1 более совершенным устройством для создания тяги в цилиндрическом корпусе, при котором благодаря воздействию пульсаций создается восходящее движение газового потока. Однако основное отличие этой установки состоит в наличии устройства для подачи жидких отходов в цилиндрический корпус, которое включает также емкость для предварительной подготовки (подогрева) жидких отходов перед обезвреживанием.

Достоинства установки — интенсификация процесса обезвреживания благодаря использованию пульсирующего горения и циклонного способа сжигания, сокращение потребности в энергии (отсутствует вентилятор), небольшая стоимость и простота установки.

Список используемых источников:

1. Пальгунов П.П., Сумароков М.В. Утилизация промышленных отходов, Москва, Стройиздат, 1990. – 49-57, 60-61 с.
2. <http://www.eemash.ru/ecology/pererabotkaothodov/>
3. Пат. 976 Респ. Беларусь, F 23C 11/04 /В.С. Северянин; Циклонная топка, заявитель Брестский государственный технический университет - № u20050356; заявл. 27.11.2002; опубл. 30.09.2003 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2003.

Жук Г.В.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ УГРОЗ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Энергетика проникает во все сферы жизни общества и является необходимым условием устойчивого социально-экономического развития любого государства. Наличие и доступность для потребления энергии всегда были необходимы для удовлетворения потребностей человека, увеличения продолжительности и улучшения условий его жизни. История самой цивилизации – это история изобретения все новых и новых методов преобразования энергии, освоения ее новых источников и в конечном итоге, увеличения энергопотребления. Человек современного общества потребляет в 100 раз больше энергии, чем первобытный человек. И это потребление продолжает неуклонно расти. Согласно прогнозам Международного энергетического агентства, к 2030 году мировые потребности в энергоресурсах увеличатся на 55 % и составят 17,7 млрд нефтяного эквивалента. На долю развивающихся стран будет приходиться 74 % роста мирового потребления первичной энергии.

Но перед человечеством уже маячит призрак грядущего энергетического голода. Мир столкнулся с энергетическими вызовами, продиктованными процессом глобализации, ускоренным ростом экономик отдельных стран, истощением и крайне неравномерным распределением ресурсов на планете, чрезмерно неблагоприятной нагрузкой на окружающую природную среду при их добыче. Неконтролируемое произ-

водство и потребление сырьевых ресурсов создает угрозу устойчивому развитию человечества. Все понимают, что сырьевые ресурсы не вечны, и вскоре могут иссякнуть. По прогнозам ученых, запасов природного газа и нефти хватит примерно на несколько десятилетий, угля – лет на 300, но его разработка и использование с точки зрения эффективности и охраны окружающей среды вызывает много нареканий. Энергетические ресурсы сконцентрированы в определенных географических зонах, главным образом на территориях небольшой группы стран. Неравномерность в распределении природных богатств между государствами стала серьезным поводом для международных конфликтов. В следствии политизации энергетической безопасности возникла угроза использования энергетического фактора для достижения политических целей отдельных государств. Борьба за доступ к энергоносителям идет на планете нешуточная. Но сегодня, как никогда, важно осознание бесперспективности этой борьбы.

Обеспечение энергетической безопасности в современных условиях невозможно без широкого международного сотрудничества государств на всех уровнях, так как большая часть проблем не может быть решена с использованием только национальных инструментов и механизмов. Задача состоит в том, чтобы увязать интересы стран-производителей энергетического сырья, стран потребителей и транзитных государств. Процесс сотрудничества в сфере обеспечения международной энергетической безопасности должен стать связующим звеном между государствами с целью определения компромиссов и координации взаимоотношений государств в данной области. В современных условиях требуется переход от исключительно торгово-финансовых энергетических взаимоотношений между государствами к сотрудничеству, направленному на обеспечение международной безопасности. Для предотвращения энергетических конфликтов и обеспечения энергобезопасности мирового сообщества в интересах настоящего и будущих поколений неизбежен переход от энергетической независимости стран к энергетической взаимозависимости и сотрудничеству. И шаги в этом направлении сегодня активно уже делаются. В 1991 году был создан Международный энергетический форум (МЭФ). Раз в два года МЭФ проводит сессии, на которых проходят многосторонние дискуссии и консультации по проблемам развития мировой энергетики, рынков энергоресурсов и энергетической безопасности с участием более 70 стран – крупнейших производителей и потребителей нефти. Активная роль в работе МЭФ принадлежит ОПЕК и МЭА, что позволяет сбалансировать интересы крупнейших в мире групп производителей и потребителей нефти. Так, в 2005 году после разрушительного урагана «Катрина» МЭА обратилась к ОПЕК с рекомендацией увеличить добычу нефти, что и было выполнено.

Интересен в этом плане и опыт Европейского союза. Большинство стран-участниц ЕС не обладают собственными запасами полезных ресурсов. В качестве основного поставщика энергоресурсов для них до 2009 г. была Российская Федерация. Но печально известные конфликты вокруг поставок углеводородов между РФ и транзитными странами Украиной и Беларусью актуализировали проблему энергетической безопасности для Евросоюза. Члены ЕС пришли к выводу о необходимости разработки на наднациональном уровне комплекса мер для предотвращения в будущем аналогичных ситуаций. В опубликованной в ноябре 2010 г. стратегии «Энергетика 2020» была поставлена главная задача европейской энергетической политики: обеспечить бесперебойную физическую доступность продуктов и услуг на рынке по приемлемой для всех потребителей (частных лиц и предприятий) цене, при одновременном содействии более широким социальным и экологическим целям ЕС.

На основании данной стратегии, а также принятых 4 февраля 2011 г. решений Европейского совета можно утверждать, что энергетическая политика Евросоюза будет реализовываться по следующим направлениям:

- диверсификация поставок энергоносителей с целью снижения зависимости от России – основного поставщика углеводородов в ЕС;
- возрождение атомной энергетики с применением современных технологий строительства для обеспечения полной безопасности эксплуатации атомных электростанций;
- развитие сектора альтернативных и возобновляемых источников энергии для сокращения потребления нефти и газа;
- внедрение энергосберегающих технологий, которые позволят снизить энергоёмкость экономики при сохранении темпов производства.

Таким образом, энергетическая политика ЕС представляет собой стратегию, цель которой – добиться энергетической независимости региона в целом и обеспечить для всех участников Евросоюза энергетическую безопасность.

Республика Беларусь также относится к категории стран, которые не располагают достаточными собственными топливно-энергетическими ресурсами. В настоящее время доля местных ТЭР в общем балансе составляет примерно 16 %. Структура валового потребления энергоресурсов выглядит примерно следующим образом: 57 % составляет импортируемый из России газ, нефть и нефтепродукты составляют 20 %, импортируемая электроэнергия – 6 %, местные топливно-энергетические ресурсы (торф, дрова, опилки) – около 16 %, прочие – 1 %. Мы зависимы от поставок энергоресурсов из одной страны – России, чрезвычайно высока доля одного вида энергоресурса – природного газа в топливно-энергетическом балансе страны, идет адаптация экономики страны к переходу на мировые цены, на импортируемые энергоносители. Ежегодные расходы на закупку топлива и электроэнергии составляют свыше 2 млрд. долларов США, что соизмеримо с величиной госбюджета республики. Таким образом, в Республике Беларусь уже сейчас крайне низкими являются следующие стратегические факторы энергетической безопасности: доля местных ТЭР в объеме энергобаланса, диверсификация видов топлива, прежде всего, в электроэнергетике, диверсификация поставок ТЭР из-за рубежа.

В свете данных угроз и современных вызовов и была принята Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь, где выделены следующие приоритетные направления: диверсификация видов и поставок топливно-энергетических ресурсов, увеличение стратегических запасов энергоресурсов, повышение энергоэффективности производства и использования энергии, модернизация основных фондов энергетики, использование возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, вторичных энергоресурсов, развитие ТЭК с учетом требования по охране окружающей среды.

Поставлена задача увеличить использование местных и нетрадиционных источников энергии. Планируется показатель нетрадиционной энергетики увеличить до 30 %. И это правильно. Непростительно не использовать те ресурсы, которыми богата страна, например, торф и древесные отходы. Кстати, в Швеции, где работает 10 ядерных реакторов, примерно 30 % составляет возобновляемая энергетика. Разрабатывается программа по развитию ветроэнергетики. Специалисты считают, что в южных районах можно развивать гелиоэнергетику, хотя в целом для Беларуси это направление признано неперспективным в связи с природными особенностями нашей страны. Кроме того, зарубежный опыт показывает, что удельные капиталовложения в гелиоустановки и себестоимость получаемой электроэнергии многократно превышают ее

производство на других источниках, что является экономически невыгодным. Стоит вспомнить и о малых гидроэлектростанциях, обеспечивающих потребности отдельных регионов и производств.

Большие надежды государство возлагает на строительство собственной АЭС. Вопрос целесообразности этого проекта по-прежнему остается в центре внимания и активно обсуждается как специалистами разных сфер и областей, так и населением в целом. Собственная АЭС однозначно позволит Беларуси решить ряд стратегически важных задач, а именно:

- Обеспечить дополнительные гарантии укрепления государственной независимости и экономической самостоятельности Беларуси.
- Снизить уровень использования природного газа в качестве энергоресурса.

Опыт, приобретенный при строительстве АЭС, в перспективе позволит использовать промышленный кадровый потенциал страны при возведении объекта ядерной энергетики как в республике, так и за рубежом. Введение в энергобаланс АЭС позволит снизить выбросы парниковых газов в атмосферу.

С другой стороны, появление АЭС в Беларуси создаст принципиально новые долговременные уязвимости для ее системы национальной безопасности и будет сопряжено с возникновением определенных рисков регионального масштаба (ядерные, техногенные, экологические, экономические риски).

Что касается внешнеэкономической деятельности энергетической политики Беларуси, то она должна предусматривать использование географического положения страны, дальнейшее развитие сети транспорта энергоресурсов с сопредельными странами, расширение межгосударственных электрических связей Беларуси с европейскими странами. Важным для нас является участие в формировании электроэнергетических рынков СНГ, ЕврАзЭС, стран Балтии и других региональных электроэнергетических рынков, заключение долгосрочных договоров на поставку и транзит энергоносителей, поиск новых взаимозаменяемых поставщиков энергоресурсов, создание совместных предприятий по добыче топлива и производству электроэнергии в России и других соседних странах.

Глобальный характер проблем энергетической безопасности диктует пристальное и неотложное внимание к их решению во всем мире. Очевидно, человечество не собирается останавливаться на достигнутых рубежах и продолжит свое движение вперед – к новым высоким технологиям, к новому уровню производства, более высокому уровню жизни. И Республике Беларусь очень важно не оказаться на периферии этого процесса.

Морозова Н.Н.

ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА ТРУДА В ЭКОНОМИКЕ ГЕРМАНИИ

Академия управления при Президенте Республики Беларусь

Среди ведущих стран Западной Европы с социально-ориентированной рыночной экономикой следует отметить Германию, которая в мировой экономике является лидером, занимая после США, Китая и Японии четвертое место по объему произво-

димого ВВП (до 2007 года Германия занимала третье место), в 2011 году он составил \$ 3604061 млн. [1]. В рейтинге по объёму ВВП по паритету покупательной способности, Германия занимает пятое место. Германия относится к энергодефицитным странам: доля импорта энергоресурсов достигает 75%, а в общем объеме потребления нефти доля импорта достигает 97%, природного газа - более 80%. Эта страна не богата запасами полезных ископаемых и поэтому скудность естественных ресурсов породила знаменитую немецкую бережливость. В этой связи специализация Германии основывается на промышленном производстве и развитии наукоемких отраслей экономики. Опираясь на концепцию социального рыночного хозяйства, проводил свои знаменитые реформы в экономике и отец немецкого экономического чуда Людвиг Эрхард. Активная социальная политика государства характерна в Германии и по сей день.

Германия обеспечивает стране лидерство на многих мировых рынках готовой продукции. Промышленность выступает опорой германской экономики, доля которой в ВВП сравнительно высока, причем треть произведенной продукции идет на экспорт. На 98 % всех предприятий работают менее 500 человек, т.е. это мелкие и средние предприятия и потому на их долю приходится почти 40 % рабочих мест в промышленности и 33% оборота в этой отрасли. В результате долгосрочных структурных изменений доля промышленности в ВВП снизилась, а возросла доля услуг, предоставляемых государством и частным сектором. Около 2,6 млн. человек из всех занятых в промышленности работают на предприятиях, насчитывающих свыше 1000 работников. Во всем мире известны производственные или научно-исследовательские мощности таких фирм, как автомобильные концерны Volkswagen, BMW, Daimler-Chrysler, химические концерны Aventis, Bayer, BASF, электротехнический концерн Siemens, энергетические концерны E.ON и RWE или группа Bosch. Наиболее конкурентоспособными отраслями немецкой промышленности являются:

- общее машиностроение (производство станков, различных приборов)
- автомобилестроение
- электротехническая промышленность
- химическая, фармацевтическая и парфюмерно-косметическая промышленность
- лёгкая промышленность
- пищевая промышленность
- металлургия
- авиационная и космическая промышленность

Анализируя процессы занятости, составляющие основу рынка труда Германии, следует отметить ее разноплановый характер. Так, машиностроение является наиболее развитой отраслью промышленности в Германии, а благодаря своей гибкости и технологической эффективности она занимает ведущее место в мире, где свыше 80 % машиностроительных фирм - мелкие и средние предприятия, насчитывающие менее 200 работников. Лёгкая промышленность также высокоразвита, хотя сократился рынок сбыта. Она охватывает производство различных видов текстиля, одежды и обуви и относится к отраслям экономики, в которой заняты преимущественно малые и средние предприятия. Общая численность работающих в текстильной и швейной промышленности Германии составляет 130 тыс. чел.

Экономику Германии, крупнейшую в ЕС, можно назвать стабильной, промышленно развитой, экспортоориентированной, где имеет место сильный финансовый сектор. Хорошие конкурентные позиции на мировых товарных рынках позволили Германии быстро преодолеть кризисный спад, залогом чего послужила эффективная

экономическая политика в предкризисный период. Основными рисками для роста немецкой экономики в ближайшие годы являются дефицит высококвалифицированных кадров на рынке труда и долговые проблемы в периферийных странах Южной Европы. Если эти риски не реализуются, но экономика Германии будет расти со среднегодовым темпом более 2,5%. Новым фактором инвестиций, госрасходов и спроса станет изменение структуры энергетики страны со снижением роли атомной энергетики и ожидаемым ростом потребления газа, возобновляемых видов энергии и угля. Основные показатели развития экономики Германии представлены в табл. 1.

Таблица 1- Динамика развития экономики Германии в процентах к предыдущему году [2, с.2]

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Реальный ВВП	3,4	2,7	1,0	-4,7	3,6	3,4	2,5
Потребление домашних хозяйств	0,8	-0,7	-0,1	-0,5	0,1	1,3	1,4
Государственные расходы	-0,2	0	0,7	4,7	1,9	1,5	1,0
Накопление основного капитала	7,5	5,2	0,3	-10,5	4,5	6,3	4,0
Экспорт	13,2	6,0	0	-17,2	15,5	10,4	7,7
Импорт	13,5	2,8	2,1	-15,8	16,6	8,0	6,7
Инфляция	1,6	2,3	2,6	0,3	1,1	2,6	1,7
Безработица (% ЭАН)	9,8	8,4	7,3	7,4	6,8	6,0	5,9
Процент от ВВП							
Счет текущих операций	6,3	7,5	6,3	5,7	5,7	5,5	6,0
Дефицит бюджета	-1,6	0,3	0,1	-3,0	-3,3	-2,1	-1,2
Государственный долг	67,7	64,9	66,3	73,5	80,0	-	-

Однако при столь очевидных достижениях немецкого народного хозяйства специалисты, изучающие экономику Германии, говорят о наметившемся отставании страны в развитии так называемых наукоемких производств. Это связано с тем, что при почти четырехмиллионной безработице стране не хватает высококвалифицированных специалистов – физиков, химиков, программистов, электронщиков, биологов, а также менеджеров, способных создавать и эффективно управлять высокотехнологическими производствами, привлекая под них необходимые капиталовложения.

Для успешного развития немецкой экономики не достаточно имеющегося квалифицированного персонала в Германии. По мнению экспертов, в перспективе 40% вакансий рынка труда будут ориентированы на специалистов, имеющих высшее образование, и около 16% рабочих мест будут связаны с низкоквалифицированным трудом. Из десяти профессий, которые будут подвержены массовым сокращениям персонала, девять будут связаны с производством, как следствие развития высоких технологий и вытеснения человеческого труда машинным, а также перевода ряда производств за рубеж. Прогнозируется, что добыча полезных ископаемых, текстильная и кожгалантерейная промышленность также будет использовать политику предприятий направленную на сокращение двух третей работающего персонала. В противовес этому перелив работников будет нацелен на сферы обслуживания, программирования, социальной работы и ухода за больными, где произойдет увеличение количества рабочих мест.

По прогнозам Нюрнбергского института рынка труда и профессиональной квалификации (IAB) возрастет количество вакансий, связанных с управлением в различных секторах экономики, консалтингом, научными исследованиями и преподавательской деятельностью, оказанием услуг населению. По данным аналитиков, в стране имеется острая нехватка ученых в точных и естественнонаучных областях знаний и как следствие увеличивается разрыв по новейшим производственным технологиям между Германией и другими ведущими странами. Поэтому страна заинтересована в притоке зарубежных ученых. Сейчас в Германии работают свыше 85000 иностранных математиков, химиков и инженеров, что составляет около 6% от рынка труда подобных специалистов стран ЕС.

ФРГ считается обществом занятости, где подавляющее большинство трудоспособного населения работает. В то же время регулирование рынка труда становится одной из наиболее сложных и важных задач экономической политики. В Германии рынок труда характеризуется как негибкий, не отвечающий рыночной экономике, а в большей степени направлен на социальную составляющую. Отсутствие гибкости вызвано воздействием ряда факторов. Во-первых, это институциональный характер, когда объединения работодателей и наемных работников, создававшие для организованной защиты своих членов, руководствуются корпоративными интересами. Возможность давления на партнера в социальном диалоге и на политические органы призвана доказывать значимость этих союзов, которые все меньше заботятся об обеспечении занятости и явно не заинтересованы в реформах, опасаясь снижения степени своего влияния, в результате на рынке труда поддерживается порядок, отвечающий интересам членов союзов (а это далеко не все работники и предприниматели) и не содействующий эффективной занятости [3]. Во-вторых, не действует механизм конкуренции, а государство и правительство активно поддерживает производственных гигантов, полагая, что на них держится экономика страны, в то время как содействие малому бизнесу, где трудится около 80% занятых, недостаточно, хотя, как показали исследования, оно обеспечило бы создание большего числа рабочих мест при значительно меньших затратах. В то время как союзы работодателей слабо лоббируют такую стратегию, да и политические дивиденды правительства будут в этом случае меньше, чем при благоприятствовании строительным, металлургическим, автомобильным “монстрам”. В-третьих, в Германии действуют мощные профсоюзы, поддерживая социальный мир в промышленно развитых странах. Сегодня стандартные условия, в сохранении которых заинтересованы профсоюзы и союзы работодателей, не только препятствуют развитию и быстрой адаптации экономики к новым требованиям, но порождают более высокую безработицу. Это связано с тем, что картели всегда договариваются о ценах выше равновесных, поэтому труд становится несоразмерно дорогим, а дорогой ресурс требует экономного использования. В-четвертых, система соучастия в управлении не столько способствует демократизации экономики, сколько позволяет профсоюзам укреплять свои властные позиции, расширяя влияние за пределы своей компетенции, в том числе распространяя его на предпринимательские решения, а в условиях глобализации это становится конкурентным недостатком страны. Результатом этого является отсутствие привлекательности для инвесторов и соответственно возможность создавать новые рабочие места. В-пятых, активная политика на рынке труда не всегда содействует росту занятости поскольку, много средств выделяется на организацию общественных работ для безработных, но это не обеспечивает получение приличного рабочего места с высоким уровнем оплаты труда.

Следовательно, социальная политика, оказывающая непосредственное воздействие на рынок труда, нуждается в реформировании не меньше, чем регулирование трудовых отношений. Система социальных гарантий в Германии при всех ее достоинствах имеет существенный недостаток – она слишком дорогая, и ее финансирование создает большие трудности даже для одной из сильнейших экономик мира. Кроме того, она воздействует на рост безработицы двояким образом: во-первых, крайне удорожает труд из-за необходимости платежей в социальные фонды, во-вторых, способствует тому, что незанятость становится для многих людей более привлекательной, чем работа. Пример Германии свидетельствует, что социальная помощь повышает долговременную безработицу – из 2,7 млн. человек, получающих ее сегодня, по меньшей мере 1 млн. в состоянии выйти на рынок труда [3]. Основным результатом на рынке труда в 2012 г. стало снижение официальной безработицы на 8,2% до 2,9 млн. человек (ранее - 3,1 млн. человек). Уровень безработицы сократился на 0,6 процентных пунктов [4].

В Германии в значительной мере цена влияет на объем и характер спроса и предложения труда работников. Уровень безработицы в Германии, к тому же, растет малыми темпами, несмотря на то, что долговой кризис Европы сдерживает бизнес-инвестиции и экономический рост. «Немецкая экономика сильная, поэтому повышение деловой активности – это лишь вопрос времени», - считает Ульрих Рондорф, экономист Commerzbank во Франкфурте. «В то же время немецкие компании не спешат нанимать новых сотрудников из-за больших сомнений в еврозоне». По данным опроса более 3000 компаний, проведенного BVMW 27 декабря 2012 г., мелкие и средние немецкие фирмы планируют открывать вакансии в этом году, несмотря на то, что большинство из них ожидает стагнацию экономики [5].

После кризиса и роста дефицитов бюджета в 2011 году Германия адаптировала новое бюджетное правило "Debt Brake", которое предусматривает жесткий контроль над бюджетами федеральных земель и основан на принципе «сверху-вниз», разработка общей концепции бюджета и предельных уровней с последующей их детализацией. В докладе по бюджету Германии на 2013 год отмечается, что бюджет Германии выигрывает от низких ставок обслуживания долга и низкой безработицы, это позволяет сокращать госрасходы в 2013 году на €10 млрд. и вносить транши в ESM, €9,6 млрд. в 2013 году без необходимости увеличения налогов. Дефицит бюджета прогнозируется на уровне €10 млрд. 0,5% ВВП. В планах на 2013-2014 гг. предполагается снижение подоходного налога, для противодействия, так называемому, "tax спере". В результате в совокупности за два года высвободится €6 млрд. доходов домохозяйств. Также Германия уже предпринимает меры для стабилизации ситуации в пенсионной системе, к этому относится постепенное повышение пенсионного возраста до 67 к 2017 г., начатое в январе 2012 г. [4].

Итак, успех экономики Германии на протяжении многих лет заключался в постоянном соблюдении принципа свободы рынка с социальной сбалансированностью и нравственной ответственностью каждого в отдельности за общее дело. К тому же государство обременено расходами и теряет прежнюю эффективность, в то время как корпорации располагают значительными ресурсами, чтобы активизировать внутрифирменную социальную политику. Большая часть населения располагает соответствующими доходами, чтобы активно участвовать в добровольных социальных программах. Борьба с безработицей становится приоритетным направлением социальной политики Европы, а изменение роли и места государства в системе социального рыночного хозяйства, предусматривающее снижение степени госрегулирования в тру-

энергетическую эффективность солнечных энергетических установок, но также улучшить их энергоэкономические и эксплуатационные показатели за счет уменьшения расхода материалов, снижения стоимости и массы, повышения устойчивости к действию внешних факторов. При этом, однако, возникает необходимость оптимального согласования параметров концентраторов и приёмников, расчет распределения плотности сконцентрированного излучения на поверхности приёмника и определение оптимальной концентрирующей системы для реализации требуемого распределения, в связи с чем повышаются требования к точности расчетных оценок характеристик концентрирующих систем.

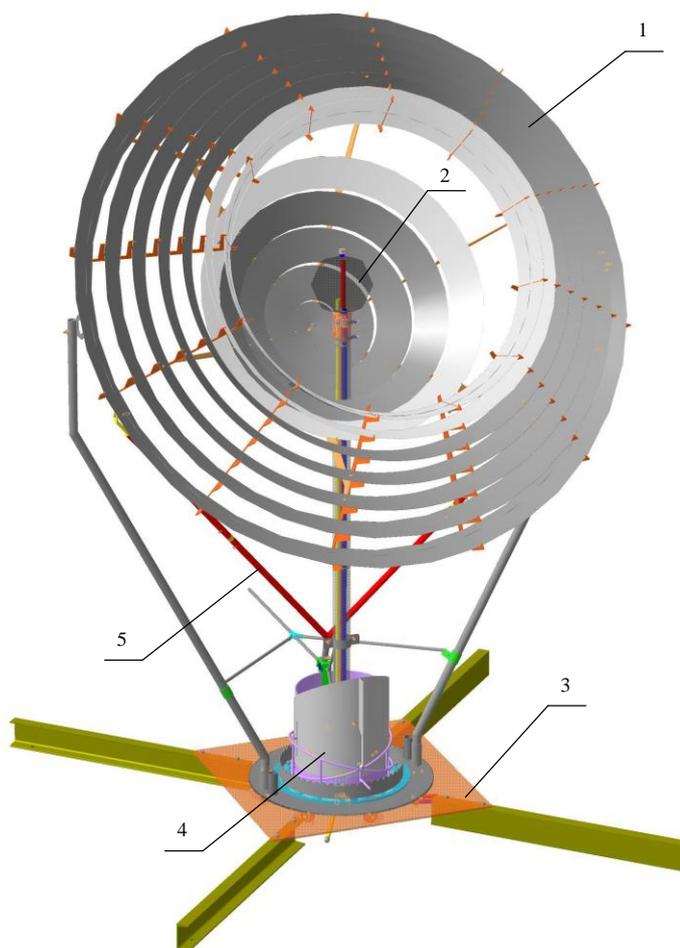


Рисунок 1 – Общий вид гелиоустановки

1 – оптическая система; 2 – теплоприёмник; 3 – основание; 4 – система слежения за Солнцем; 5 – механизм подъема оптической системы;

Для решения этих задач в научно-исследовательской лаборатории «ПУЛЬСАР» БрГТУ разработана под руководством профессора, д.т.н. Северянина Виталия Степановича гелиоустановка «ЛУЧ». Основными особенностями этой установки являются расщепление параболоида вращения на отдельные конусы и состоящий из них гелио-концентратор (в виде группы концентрических конусов, имеющих общий фокус на теплоприёмнике), и — ориентирование на Солнце специальным механизмом слежения.

Гелиоустановка «ЛУЧ» относится к коммунальной промышленной теплоэнергетике и может быть использована для нагрева жидких или газообразных теплоносителей, зарядки светоносителей (люминофоров) и работы фотоэлементов. Общий вид гелиоустановки показан на рисунке 1 [1].

Установка устанавливается непосредственно на небольшом расстоянии от потребителя и может быть использована в городских и сельских условиях.

Назначение — улавливание и концентрация солнечных лучей в фокусе на сферическом теплоприёмнике, передача образующейся в фокусе теплоты теплоносителю, сбор нагретого теплоносителя в баке-аккумуляторе для последующего потребления.

Конструкция гелиоустановки состоит из пяти основных частей:

1. Оптическая система (комплекс конусов-зеркал на специальном каркасе — гелиоконцентратор);
2. Система слежения за Солнцем (копиры, механизм поворота оптической системы, электрический привод, система управления);
3. Механизм подъема оптической системы (рычаги и тяги);
4. Теплоприемник (сферический солнечный водонагреватель, система трубопроводов, бак-аккумулятор, регуляторы и запорная арматура);
5. Гелиоустановка монтируется на металлическом основании (плита, швеллеры, подшипники).

Основными особенностями (отличиями от известных установок) гелиоустановки «ЛУЧ» являются:

– «расщепление» сплошного параболоида вращения на отдельные концентричные конуса и конструирование из них нового, более технологичного, гелиоконцентратора;

– оригинальная конструкция конусного концентратора солнечной энергии позволяет использовать его в весенне-осенний и зимний период;

– применение данного концентратора солнечной энергии позволяет существенно увеличить коэффициент использования солнечной энергии, вследствие чего температуру теплоносителя можно повысить до 300°C;

– зеркальная часть гелиоконцентратора представляет собой группу узких, отделенных друг от друга концентричных конусов, что:

- снижает ветровую нагрузку, т.к. поток воздуха проходит сквозь расстояния между конусами;
- упрощает изготовление и сборку зеркал, т.к. поверхности конусов имеют I степень кривизны; аналогичные же параболоидные поверхности существенно сложнее;

– оригинальная конструкция теплоприёмника позволяет эффективно использовать сконцентрированную солнечную энергию, а наличие воздушной прослойки между поверхностью теплоприёмника и прозрачной оболочки устраняет тепловые потери конвективным способом (либо использовать нанесение селективного покрытия на поверхность приёмника);

– теплоприёмник неподвижен, оптическая система поворачивается вокруг него, это упрощает конструкцию коммуникаций теплоносителя;

– ориентирование на Солнце оси гелиоконцентратора осуществляется особым механизмом слежения (реализуется при помощи простых механических копиров);

– движение оптической системы учитывает не только суточное, но и сезонное изменение положения Солнца;

– в данной установке используются относительно дешёвые и широко распространённые в строительстве материалы и изделия (хромированный листовый алюминий — для изготовления оптических зеркальных конусов; основные узлы конструкции установки изготавливаются из обычной малоуглеродистой стали).

Области применения гелиоустановки:

- системы отопления и горячего водоснабжения небольших по мощности потребителей (коттеджи, сельские дома, теплицы, помещения цехов, складов, столовые, бани) как дублёр топливоиспользующих систем.
- системы хладоснабжения (при использовании специального оборудования).
- системы освещения [2-5].

Общие габариты гелиоустановки:

Высота – 3600...4000 мм;

Наружный диаметр оптической системы – 2500 мм;

Размер основания со швеллерами – 3500x3500 мм;

Общая масса – 400 кг;

Оптическая система

Оптическая система гелиоустановки или гелиоконцентратор состоит из элементов трех основных типов — радиусов, конусов, крепежных колец.

Радиусы представляют собой плоские элементы, имеющие специальные вырезы, для крепления конусов под расчётным заданным углом (необходимое условие для наилучшего приема потока солнечных лучей). Радиусы соединяются с крепёжными кольцами и образуют жёсткую пространственную конструкцию.

Каждый конус — это лента (полоса) из листового материала, согнутая в виде усечённого конуса, внутренняя поверхность которого является зеркальной. Угол образующей конуса к его оси выбираем таким, чтобы солнечный луч после отражения был направлен в фокус. Естественно, что все конуса имеют один и тот же фокус. Конуса должны располагаться таким образом, чтобы они не перекрывали друг друга, т.е. не затеняли солнечный поток. Солнечные лучи, попадая на поверхность конуса, отражаются и фокусируются в виде прямой фокусной линии (отрезок на оси гелиоконцентратора). Таким образом, солнечные лучи, попадая на каждый из конусов и отражаясь, фокусируются в виде размытого фокусного пятна [6]. В фокусе конусов расположен приёмник лучистой энергии — как вариант это полая сфера.

Конусы закрепляются на радиусах, при этом образуется продуваемая прочная пространственная конструкция. Получаем, что гелиоконцентратор представляет собой совокупность концентрических конусов. При этом снижается ветровая нагрузка (поток воздуха свободно проходит сквозь расстояния между конусами) и упрощается изготовление и сборка зеркал, т.к. поверхности конусов имеют I степень кривизны (аналогичные параболические поверхности существенно сложнее).

При изготовлении можно использовать относительно дешевые материалы. Хромированный алюминий — для зеркальных конусов, алюминий — для радиусов, малоуглеродистая сталь — для крепёжных колец. Соединения между элементами можно производить как болтовое, так и с помощью заклёпок.

Площадь улавливаемого солнечного потока или площадь апертуры S_a равна $4,55 \text{ м}^2$, а суммарная площадь поверхности всех конусов или площадь отражения получилась равной $7,36 \text{ м}^2$. Коэффициент отношения площади зеркала к площади солнечного потока равен 1,62.

Т.к. предлагаемый концентратор в виде конусов предусматривается для работы в «бытовых» гелиосистемах (малой мощности), используемых для систем горячего водоснабжения и отопления, то высокая точность концентрации на относительно небольшой поверхности приёмника не требуется. Чем выше коэффициент концентрации, тем выше температура на поверхности приёмника, а для наших областей применения высокие температуры (выше 100°C) не используются. Поэтому размер образующей конусов гелиоконцентратора может приниматься «относительно большим», в

пределах 10-20 см. Так же не нужна и высокая точность системы слежения за траекторией Солнца, что позволяет упростить конструкцию.

Основание

Все элементы гелиоустановки монтируются на металлическом основании (установочная рама). Она состоит из плиты, поворотной платформы, основания колонны, швеллеров и роликов.

К прямоугольной плите снизу крепятся болтами четыре швеллера для лучшей устойчивости всей установки, которые могут крепиться к бетонному основанию (площадке). Так же снизу плиты привариваются кронштейны для крепления роликов, на которых вращается зубчатая платформа с приваренными на ней стойками, предназначенными для крепления опорных труб, на которые, в свою очередь, крепится конструкция гелиоконцентратора. Над зубчатой платформой размещается основание колонны, которое прикручивается к плите так, что бы эта платформа могла вращаться. Для фиксации горизонтального положения платформы и лучшего вращения на болтах, фиксирующих плиту с основанием колонны, размещаем подшипники (от 4 до 8 шт.). Основание колонны опирается на торцы колец радиальных подшипников и прижимается болтами, пропущенными через отверстия внутренних колец подшипников к плите. Для избегания заедания наружных колец подшипников, при вращении платформы, между основанием колонны и внутренними кольцами подшипников подложены шайбы.

Теплоприёмник

В понятие «теплоприёмник» входит как сам тепловоспринимающий элемент, так и система подводящих и отводящих теплоноситель трубопроводов и колонна, на которую крепится теплоприёмник.

Теплоприемник укрепляется сверху колонны, в которой по трубопроводу подается холодный теплоноситель и, попадая внутрь теплоприёмника, нагревается до требуемой температуры. Конструкция тепловоспринимающего элемента зависит от расхода теплоносителя и мощности теплового потока, зависящего от соотношения поперечного сечения светового потока к размеру фокусного пятна.

В фокусе образующей конуса мы имеем не точку, а линию. В результате наложения фокусных линий от нескольких конусов, расположенных под определенным углом, не затемняя друг друга, мы получаем размытое фокусное пятно. Получаем, что чем больше отношение площади, улавливающей солнечные лучи, к размеру фокусного пятна, тем выше температура, т. е. чем меньше «котел», который должен разместиться в фокусе, тем больше в нем температура. С другой стороны, чем меньше «котел», тем меньше можно пропустить через него теплоноситель. Исходя из этих условий определяются размеры теплоприёмника и рассчитывается лучистый теплообмен.

Желательная форма тепловоспринимающего элемента – сфера. Поверх теплоприемника может быть установлена прозрачная конструкция в виде стеклянного колпака, для уменьшения инфракрасных лучей от горячего теплоприемника, для увеличения эффективности его обогрева [7].

На рисунке 2 показаны варианты использования гелиоустановки в сети горячего водоснабжения. Схема №1 — с баком накопителем, теплообменником, в первом контуре может быть как антифриз (зимний период), так и вода (летний период). Схема №2 — с баком накопителем, теплообменником и дублирующим источником теплоты, в первом контуре может быть как антифриз (зимний период), так и вода (летний период).

Система слежения за Солнцем

Оптическая система перемещается вокруг теплоприемника так, чтобы он все время был в фокусе. Таким образом, нужно учитывать как суточное, так и годовое перемещение солнца по небесной сфере. Это перемещение задается описываемой ниже системой, которая должна поворачивать гелиоконцентратор по горизонтали вокруг вертикальной оси колонны теплоприёмника, и по вертикали вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр теплоприёмника. Суточное горизонтальное вращение соответствует круговому на 360° (при этом ночное время является холостым ходом), а вертикальное зависит от времени года: максимальный подъём – 22 июня, минимальный – 21 декабря (летнее и зимнее солнцестояние).

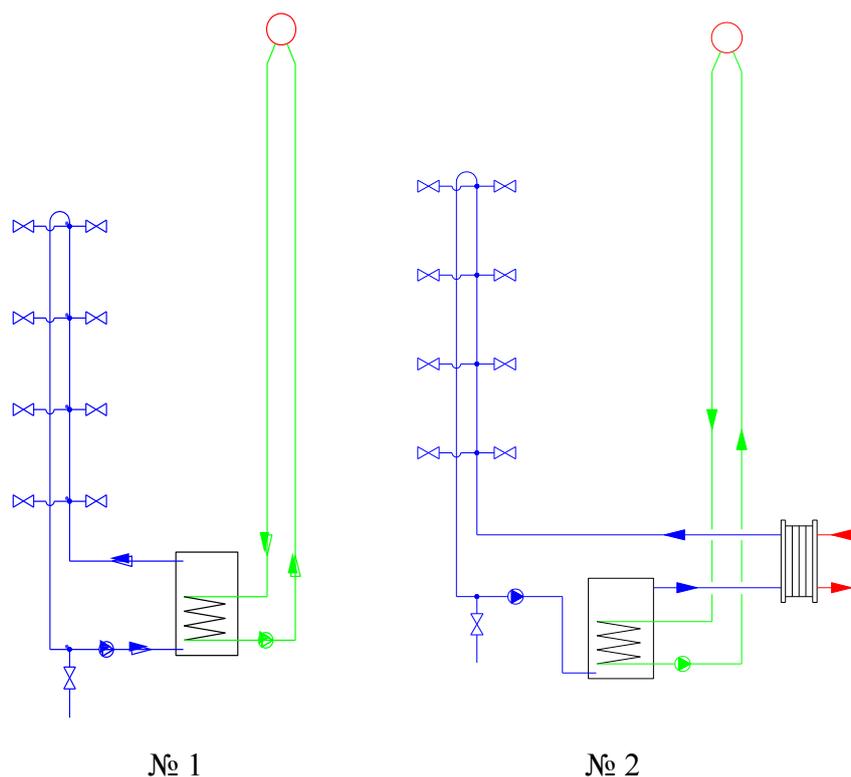


Рисунок 2 – Схемы подключения гелиоустановки

Оптическая система (гелиоконцентратор) совершает один оборот за сутки вокруг теплоприемника в горизонтальной плоскости и подъём-опускание (наклон) в вертикальной плоскости. Цель этого движения — держать главную ось оптической системы (ось конусов, т.е. нормаль к плоскости гелиоконцентратора), направленной точно на Солнце все время светлой части суток в любое время года. Должна быть обеспечена суточная и сезонная соответствующая ориентация оптической системы. Кроме того, необходима минимизация капитальных и текущих затрат на изготовление, доводку, эксплуатацию всей гелиоустановки.

Механизм слежения (подъёма) состоит из двух рычагов, закрепленных на ободе большого крепёжного кольца, двух тяг, соединенных снизу. Они опираются на верхнюю часть копира. Стойки концентратора установлены на платформе, которая вращается равномерно при помощи электропривода (соленоид с зубчатым зацеплением или электродвигатель с червячным приводом), автоматика здесь не рассматривается.

Копир состоит из двух частей — суточного (один оборот за 24 часа) и сезонного (один оборот за 365 суток, год), который поднимает/опускает сезонный (максимум подъема – в день летнего солнцестояния, минимум – в день зимнего солнцестояния).

Выводы:

1. Данную гелиоустановку «ЛУЧ» можно рекомендовать для использования (в качестве дублёра к основным «традиционным» системам) в системах отопления и горячего водоснабжения небольших по мощности потребителей (коттеджи, сельские дома, теплицы, помещения цехов, складов, столовые, бани, технологические нужды в сельском хозяйстве). Аналогично гелиоустановка используется и для нужд хладоснабжения тех же потребителей при соответствующем её укомплектовании. Так же возможно применение данной установки для систем освещения (теплоприёмник выполняется из прозрачного материала).

2. Рассмотрена новая конструкция устройства для улавливания солнечной энергии, которая отличается от известных следующим: предложена оптическая система в виде рефрактора-рефлектора, которая образуется при помощи конических отражателей. Эти конусы расположены в различных плоскостях, что позволяет поместить теплоприёмник внутри этой системы, поэтому система наведения на солнце позволяет поворачивать оптическую систему при неподвижном теплоприёмнике. Это облегчает изготовление и эксплуатацию гелиосистемы.

3. Парусность (кинетическое действие ветра) значительно снижается благодаря продуваемости конструкции. Естественно, небольшая парусность остается, но по сравнению с существующими параболами и сферами, «продуваемость» ветром существенно выше, следовательно, уменьшается динамическое воздействие потока на гелиоконцентратор.

4. Для опытного образца гелиоустановки «ЛУЧ» не требуется фокусировать источник тепла в одну точку, поскольку это привело бы к высоким температурам на поверхности теплоприёмника, а наоборот, необходимо фокусировать солнечные лучи в большое пятно и за счет большой площади нагрева будет увеличиваться быстрота теплообмена и, следовательно, процесс нагрева воды будет достигать более высоких значений.

Список используемых источников:

1. Гелиоустановка: патент 3998Респ. Беларусь, МПК F 24 J 2/00 / Северянин В.С.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № u 20070327заявл. 02.05.2007.

2. Система освещения: патент 6524С1Респ. Беларусь, МПК F 21 S 11/00 / Северянин В.С.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № а 20000953заявл. 2000.10.24, 2004.09.30.

3. Способ освещения: патент 6369С1Респ. Беларусь, МПК F 21 K 2/00 / Северянин В.С.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № а 20000955заявл. 2000.10.24, 2004.09.30.

4. Гелиоустановка: патент 6889URесп. Беларусь, МПК F 21 K 2/00, F 21 S 11/00 / Северянин В.С., Власова Т.А.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № u 20100484заявл. 21.05.2010.

5. Гелиоустановка: патент 6939 URесп. Беларусь, МПК F 21 K 2/00, F 21 S 11/00 / Северянин В.С., Янчилин П.Ф.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № u 20100555заявл. 14.06.2010.

6. Особенности расчета оптической системы гелиоустановки «Луч». В.С.Северянин, П.Ф.Янчилин // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2010. – № 2: Водохозяйственное строительство и теплоэнергетика. – С.

7. Гелиоустановка: патент 8604 Респ. Беларусь, МПК F 24 J 2/00 / Северянин В.С., Янчилин П.Ф.; заявитель Брестск. гос. техн. ун-т. — № u 20120084 заявл. 30.01.2012.

Никитенкова Л.П.

ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Интеграционные процессы в Европе в начале XXI века на одно из приоритетных мест ставят стабильное энергообеспечение стран. Объясняется это тем, что истощаются мировые ресурсы, и всё чаще энергетический фактор используется в политике как метод давления. Неудивительно, что Евросоюз в 2007 году принимает документы, свидетельствующие о начале общей энергетической политики, где среди целей упор делается и «на поощрение энергоэффективности и энергосбережения, а также развитие новых и возобновляемых видов энергии» [8, с.49]. Февральский 2011 г. саммит ЕС впервые был посвящён вопросам европейской энергетической безопасности [8, с.50]. К 2020 г. по планам Еврокомиссии за счёт реализации программ по энергоэффективности страны могут сохранить до 20% энергии [8, с.51].

Развитие национальных экономик в условиях расширения процессов глобализации и интеграции мирового хозяйства во многом зависит от качества применяемых технологий. Республика Беларусь идёт по пути модернизации своей экономики, чтобы интеграция осуществлялась на основе экспорта наукоёмких товаров и услуг. Беларусь планирует увеличить экспорт товаров и услуг в 2013 году на 15% [4, с. 32]. А основные показатели экономического развития страны на 2011-2015 гг. потребуют «совершенствования структуры экономики за счёт ускоренного развития отраслей и видов деятельности, базирующихся на новейших технологиях, осуществления крупномасштабных мер по снижению материалоемкости и энергоёмкости продукции» [1, с. 26].

Важнейшая составляющая системы национальной безопасности – энергетическая безопасность, поэтому её обеспечение является прерогативой государства и достигается проведением единой политики. Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов оказывает существенное влияние на конкурентоспособность товаров, стабильность экономики, способствует улучшению экологии и разрешению проблем изменения климата. В то же время нерациональное использование этих ресурсов приводит к потерям в экономике, ухудшает экологическую обстановку, представляет собой угрозу топливно-энергетической безопасности [5, с. 25].

Электроэнергетика Беларуси – ключевая, жизнеобеспечивающая система для всех отраслей и субъектов экономики, а также населения. Она является структурообразующим элементом народно-хозяйственного комплекса и гарантирует целостность и эффективность его работы. От энергетической составляющей в значительной степени зависят издержки производства и доходы общества, его материальное благосостояние, взаимоотношения человека с окружающей природой.

Динамика развития экономики во многом определяется способностью топливно-энергетического комплекса обеспечить надежное энергоснабжение страны в обычных условиях и минимизацию ущерба при возможных чрезвычайных ситуациях. Основной фактор риска состоит в зависимости Беларуси от импорта энергоносителей. Сегодня природный газ мы получаем только от российского «Газпрома». А монополизм на рынке не всегда соответствует интересам потребителей. Важнейшим принципом обеспечения энергетической безопасности, по мнению здравомыслящих хозяйственников, является поиск альтернативных видов топлива и энергии. Экономика не должна чрезмерно зависеть от какого-либо одного энергоносителя, недопустима мо-

ноструктура топливно-энергетического баланса. Наряду с этим необходимо развитие электроэнергетики на базе современных технологий. Высшим приоритетом здесь является повышение эффективности функционирования энергосистемы, а также использования энергии как средства для снижения затрат общества на энергоснабжение, обеспечение устойчивого повышения конкурентоспособности производительных сил. Не менее актуально условие, по которому развитие энергетики не должно сопровождаться увеличением ее негативного воздействия на окружающую среду. Весьма важно создание стратегических запасов топлива, а также систем их хранения.

Начало XXI века во всем мире характеризуется активизацией энергосбережения. Финансовый и последующий за ним мировой экономический кризис 2008 года, стагнация современного мирового хозяйства требует значительного снижения энергоёмкости валового внутреннего продукта. По Беларуси еще в показателях социально-экономического развития за 2006 год отмечалось: «Сократились, по сравнению с предыдущим годом, темпы развития электроэнергетики, что обусловлено активизацией энергосбережения по всей стране» [9, с.35]. Импорт электроэнергии неуклонно снижается, хотя общее ее потребление продолжает расти.

Энергосбережение не подпадает под критерии энергетической безопасности, тем не менее взаимосвязь здесь самая тесная: чем меньше мы импортируем и потребляем энергоресурсов при производстве ВВП, тем меньше наша зависимость от внешних поставщиков, тем выше наш запас прочности в чрезвычайных ситуациях. Поэтому необходимо продолжить структурную перестройку предприятий, направленную в первую очередь на выпуск менее энергоёмкой, но конкурентоспособной, экспортно-ориентированной продукции. Предусматривается дальнейшая модернизация и техническое перевооружение производств на базе наукоёмких ресурсных, энергосберегающих и экологически чистых технологий [3, с.46]. Далеко не исчерпан резерв применения эффективных систем теплоснабжения. Освещения, вентиляции, горячего водоснабжения. Предлагаются и разрабатываются законы об использовании нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, усовершенствуется нормативно-правовая база в производстве и использовании местных видов топлива. Среди организационных приоритетов учёные отдают пальму первенства развитию новых рыночных механизмов финансирования энергосбережения в государственном секторе, совершенствованию государственной экспертизы энергетической эффективности проектных решений, сертификации продукции по энергоёмкости и энергопотреблению. В технологической сфере все это вместе с другими направлениями позволит и дальше выдерживать ту неуклонную для последнего десятилетия тенденцию, которая даёт возможность белорусской экономике наращивать ВВП при незначительном росте потребления топливно-энергетических ресурсов.

События последних лет ярко показали: эффективность любой национальной экономики напрямую зависит от доступности энергоресурсов. Даже самая совершенно выстроенная экономика становится убыточной, как только стоимость энергоресурсов достигает некой критической черты. Поэтому Беларусь идет по пути поисков альтернативных источников энергии. Постройка атомной электростанции в Гродненской области ослабит зависимость республики в электроэнергии от своего восточного соседа. Правда в 2006 году Беларусь впервые стала покупать электроэнергию в Украине. Поиск альтернативных источников тепла и энергии привел к открытию ТЭЦ, работающих на местных видах топлива. Первая такая ТЭЦ была открыта в конце 2005 года в Осиповичах. Правда, возникают проблемы такого рода, что удельная энергоэффективность торфа в четыре раза ниже, чем у каменного угля. Значительно более эффективными в

белорусских условиях были бы установки по производству биогаза – так называемые биореакторы. Сырьё для них (навоз и растительные отходы) в изобилии есть на животноводческих комплексах [6, с.46]. Работа в этом направлении идёт, задачи поставлены перед Академией Наук по разработке собственных биогазовых установок.

Указом Президента Республики Беларусь от 25 августа 2005 г. утверждены: концепция энергетической безопасности и повышения энергетической независимости и государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006-2010гг. Одной из задач этой программы была модернизация основных производственных фондов электроэнергетической системы Беларуси, что позволит снизить уровень их износа с 60,7% до 45,8% [6, с.45]. Эффективность такого рода работы дала возможность назвать 2013 год – годом модернизации всей экономики страны.

Предусматривается также развитие малой нетрадиционной энергетики, включая резервные источники (на случай сбоев и повреждений), создание электрогенерирующих мощностей на базе промышленных и жилищно-коммунальных теплоисточников.

Эпоха глобализации определяет «уровень развития не столько наличием природных ресурсов и климатическими условиями, сколько научным, техническим и интеллектуальным потенциалом, цивилизационной ориентацией общества... способностью производить новые знания, превращать их в технические разработки, высококачественные продукты и услуги» [2, с.43]. Успешная реализация концепции энергетической безопасности определяется и качественным научным сопровождением, которое отвечает за разработку новых высокоэффективных наукоёмких энергетических технологий и оборудования, подготовку научно-технической базы и так далее.

Как известно, Республика Беларусь относится к числу стран с доминирующей ролью государственного регулирования в экономике, включая энергетику. Государственное управление процессом повышения энергоэффективности экономики заключается в первую очередь в создании правовых и экономических условий для деятельности производителей и потребителей энергии, а также в совершенствовании деятельности органов управления. При этом базисными элементами системы управления являются: государственный надзор за рациональным использованием топливно-энергетических ресурсов; разработка государственных и межгосударственных научно-технических программ по энергетике и энергосбережению и их финансирование; приведение нормативных документов в соответствие с требованием снижения энергоёмкости материального производства, сферы услуг и быта.

Не менее важно внедрение финансово-экономических механизмов, обуславливающих экономическую заинтересованность производителей и потребителей в эффективном использовании технико-экономических результатов, вовлечении в топливно-энергетический баланс нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, а также привлечение инвестиций в реализацию проектов по данным направлениям развития энергетики, осуществление государственной экспертизы проектных решений [6, с. 46].

Управленческая цепь состоит из нескольких важнейших звеньев: гипотеза, концепция, стратегия, программы и планы. Содержание действий и работ в области стратегического планирования управления должно заключаться в разработке краткосрочных прогнозов потребности в энергии как в стране в целом, так и в регионах (с учётом предполагаемых сценариев развития народно-хозяйственного комплекса); выполнении технико-экономического анализа различных альтернатив реконструкции и

развития электроэнергетики и выборе оптимального варианта; осуществлении оценок и изучении альтернатив реформирования и реорганизации управления отраслью, включая обоснование принципов тарифной политики.

Сюда следует отнести и детализацию применения местных видов топлива, а также новых энерготехнологий, равно как и создание государственного информационного ресурса. Большое значение приобретает в этом направлении мониторинг, то есть диагностика опасностей и возможностей, возникающих в электроэнергетическом секторе. И координация управленческих действий. Мировая энергетическая практика имеет примеры успешной разработки и применения информационных материалов, содержащих результаты мониторинга. При грамотном их использовании эффект в экономической сфере может составить до 20%, то есть реально значительная экономия затрат на проведение модернизации, повышение надёжности и экономичности объектов, что в итоге приводит к уменьшению финансового бремени на потребителей республики [6, с. 47]. Естественно, что в стороне не должна остаться и собственная наука. Нужна её тщательная координация, целенаправленность не столько на отдельные технологические задачи, сколько на конкретное применение стратегического планирования и управления.

Анализируя ситуацию в энергетической сфере Республики Беларусь, сегодня многие экономисты признают, что, несмотря на значительные результаты, достигнутые в последние годы, целый ряд общепринятых индикаторов энергетической безопасности пока всё ещё находится в критической области. Это доля собственных энергоресурсов в балансе котельно-печного топлива, доля доминирующего энергоресурса (газа) в электроэнергетике республики, доля доминирующего поставщика энергоресурсов, инвестиционная политика в отношении предприятий технико-экономического комплекса, стоимости их основных производственных фондов. И только три индикатора (доля потребления отечественного моторного топлива, доля ТЭС, работающих на двух и более взаимозаменяемых видах топлива, отношение суммарной установленной мощности электростанций к максимальной фактической нагрузке в энергосистеме) находятся в нормальной области [7, с.79]. Перед топливно-энергетическим комплексом страны стоит задача перевода отдельных индикаторов нашей энергетической безопасности сначала в предкритическую, а затем в нормальную область.

Конечно, непросто за считанные годы, не имея при этом значительных запасов собственных энергоресурсов, пройти путь, на который другим странам потребовались многие десятилетия. Но концепция энергетической независимости Республики Беларусь определяет порядок действий на сегодня и перспективу.

Уже сегодня во всех сферах белорусской энергетики идёт активное внедрение инновационных проектов и разработок, а также модернизация существующего парка оборудования и ввод в эксплуатацию новых образцов (в частности, белорусского производства). Как и в Европе мы в качестве альтернативных источников начинаем использовать энергию ветра, солнца, биомассу и отходы. Ветроэнергетика становится одним из направлений энергетической политики Беларуси. Подход руководства белорусского государства к развитию энергетики в республике можно считать в корне инновационным, когда, подытожив собственные достижения и внимательно изучив положительный зарубежный опыт по данной проблеме, оно старается не только отобрать всё лучшее, но и грамотно адаптировать это лучшее к условиям своей страны – природно-климатическим, экономическим, социальным, экологическим.

Энергетика Беларуси идет по пути перестройки, технически и организационно модернизируясь, всё больше организуется структурно таким образом, чтобы сообраз-

но с местными условиями максимально активизировать свои сильные стороны, наиболее эффективно использовать все имеющиеся резервы, надёжно обеспечив тем самым энергетическую безопасность страны.

Список используемых источников:

1. Александрович, Я.М. Экономика Беларуси в текущей пятилетке (2011-2015гг.): проблемы и направления развития / Я.М. Александрович // Белорусский экономический журнал. – 2012. – №4. – С.22-26.
2. Зевин, Л. Глобализм и регионализм в контексте экономического роста / Л. Зевин // Мировая экономика и международные отношения. – 2009. – №6. – С.43-53.
3. Кот, А. Мирный атом по мировым стандартам / А. Кот // Экономика Беларуси. – 2012. – №4. – С.42-46.
4. Матвеев, В. Ставка на экспорт / В. Матвеев // Экономика Беларуси. – 2012. – №4. – С.32-37.
5. Никитенко, П., Кулаков, Г., Цилибина, В. Методологические подходы к оценке уровня энергетической безопасности Республики Беларусь / П. Никитенко и др. // Наука и инновации. – 2006. – №5. – С.25-27.
6. Озерец, А. Основной ресурс / А. Озерец // Белорусская думка. – 2006. – №6. – С.45-47.
7. Семашко, В. Энергетическая безопасность- основа процветания страны / В. Семашко // Экономика Беларуси. – 2005. – №3. – С.77-79.
8. Хухлындина, Л., Чиж, А. Энергетическая политика Европейского Союза в начале XXI в. / Л. Хухлындина, А. Чиж // Журнал международного права и международных отношений. – 2012. – №3. – С.48-53.
9. Экономика Беларуси: итоги работы за 9 месяцев, оценка ожидаемых результатов 2006 г. и прогноз на 2007 г. // Экономический бюллетень. – 2006. – №11.

Галимова Н.П.

СЛУЖБЫ ЭНЕРГОНАДЗОРА И СБЫТА ЭНЕРГИИ БЕЛАРУСИ В ПОСЛЕВОЕННЫЙ ПЕРИОД

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

В довоенный период начальную ячейку энергосбыта в Минске в составе цеха электросетей первой минской городской электрической станции (ГЭС-1) представлял в одном лице электромонтер-контролер М. Гринкевич. В 1939 г. создается абонентский отдел при Управлении сетей и подстанций (начальник отдела — И. Д. Гальперин). Однако полностью сформироваться УСП не успело, а отдельные его службы оставались в ведении ГЭС № 1. После окончания Великой Отечественной войны в соответствии с приказом от 17.07.44 г. НККХ БССР УСП возобновило свою работу в непосредственном подчинении Главного управления этого наркомата.

Распоряжением СНК БССР № 119/15 от 29.08.44 г. персонал электросетей переводится в ведение РЭУ “Белорусэнерго”. На базе УСП в Минске с подчинением Белорусэнерго создается республиканское электросетевое предприятие — Управление воздушных и кабельных электрических сетей (УВКС). В структуре УВКС в Витебске,

Орше, Могилеве, Минске (вместо УСП) образуются районы электросетей и подразделения энергосбыта.

Электрические сети других областных городов, райцентров республики и организаций энергосбыта, не вошедших в УВКС, продолжали оставаться в ведении Главэнергоуправления НКХ БССР. 07.10.44 г. приказом № 41 по УВКС, на основании приказа РЭУ № 43, абонентский отдел при бывшем УСП преобразовывается в самостоятельную структурную единицу — Энергосбыт, с непосредственным подчинением РЭУ. Энергосбыт в Минске осуществлял методическое руководство отделениями в районах УВКС. Отдельным пунктом приказа оговаривается “с сего числа передать энергосбыту прием заявок на новые включения”.

07.03.45 г. управляющим Белорусэнерго В.В. Равным издается приказ № 22, которым устанавливаются основные направления работы энергосбыта на начальной его стадии. К ним отнесены: очный учет абонентов и других потребителей, выдача каждому из них абонентских книжек, проверка правильности подключения к сети, организация контроля за потреблением электроэнергии, строгое соблюдение установленных лимитов. Требовалось каждые сутки давать рапорт с указанием о неисправностях в электроснабжении, причинах аварий, о самовольных подключениях, переборщиках лимитов, виновных в этом лицах, принятых мерах; фамилии выявивших нарушение и их поощрение. Подключение потребителей к сети устанавливалось только после заточения договора, приемки установки, приборов учета и др. документов. Рекомендовалась организация общественного контроля за правильным расходованием электроэнергии. Превышение лимита на 40-50 кВт считалось большим нарушением. Виновные подвергались штрафным санкциям.

Послевоенный Минск был практически полностью разрушен. Вначале коллектив Энергосбыта состоял из 7 человек, размещался в двух служебных комнатах на Минской ТЭЦ-2. По мере восстановления жизни города развивался и Энергосбыт. Организуется фабрично-заводская инспекция (ФЗИ), начальник — Л.П. Лившиц, абонентская служба — А. М. Держанович; группа режимов, начальник — Н. В. Панков, главный инженер — В. Д. Мисников. С течением времени на ТЭЦ-2 были выделены дополнительно еще две служебные комнаты.

Минск переживал очень большой голод в электроэнергии. К концу 1945 г. имелись своя электростанция на кожзаводе “Большевик”, энергопоезд на ТЭЦ-2 — 3 тыс. кВт, турбоагрегат на ГЭС-1 — 1 200 кВт и еще несколько мелких электростанций на ряде промышленных предприятий [2]. С большими трудностями, не полностью, удовлетворялись основные нужды города: хлебозавод, мясокомбинат, больницы, детские учреждения. Кроме дефицита по мощности, были трудности с топливом, которое завозили из Донбасса и других районов страны. Трамвайного движения не было, работники предприятия жили в общежитии на ТЭЦ-2, и только через год получили квартиры и смогли привезти свои семьи. Коллектив принимал активное участие в восстановлении города. Систематически проводились воскресники на электростанциях, где каждый должен был отработать по 40 часов. [1].

Для промышленных предприятий устанавливались строжайшие лимиты по мощности и расходу электроэнергии. Лимиты ежедневно проверялись сотрудниками Энергосбыта. За нарушение лимитной дисциплины предприятия штрафовались от 100 до 10 тыс. рублей и персонально до 1 000 рублей. Штрафы предъявлялись и за другие нарушения правил пользования электроэнергией. Были установлены жесткие лимиты для населения: от 10 до 20 кВт-ч в месяц. Категорически запрещалось пользование какими-либо электронагревательными приборами.

При таком мизерном лимите ежедневно в вечернее время отключались трансформаторные подстанции, питающие быт. Ночью подстанции включались. Эти мероприятия проводились на протяжении ряда лет. Вот тогда особенно остро встал вопрос об экономии электроэнергии и топлива. Были изданы специальные постановления СМ СССР и БССР. Лимит и графики отключений потребителей ежемесячно утверждались правительством республики.

Электроснабжение города и республики с каждым годом улучшалось. С подключением новых абонентов росли и штаты Энергосбыта. Появились мастерская, абонентская служба, энергоинспекция.

С самого начала организации энергосбыта постоянно возрастал объем работ абонентской службы. В то время в Минске насчитывалось 15 тыс. бытовых абонентов. Обработка документов велась примитивно, вручную, никакой вычислительной техники не было. Приходилось держать большой штат счетных работников.

Созданная структура объединенного предприятия — энергосбыт Управления энергетики СНХ БССР с централизованным организационным и техническим руководством — обеспечила более эффективное ведение установленного законом надзора за рациональным расходом в республике электро- и теплоэнергии, соблюдение правил эксплуатации энергоустановок промышленных и коммунально-бытовых потребителей, организаций и учреждений, установила ответственность лиц за нарушение требований директивных документов, правил пользования электро- и теплоэнергией промышленных предприятий, регулирование графиков режимов энергопотребления и др. Внедрялись более совершенные методы расчетов с потребителями, контроля за соответствием установленных тарифов по группам потребления, организации и учетов и др.

В системе Энергосбыта группа режимов, которая была организована в 1945 г., всегда играла важную роль. Планирование нагрузок и потребления электроэнергии, регулирование суточных графиков нагрузок предприятий, а в первые десятилетия после войны и республики в целом; разработка и осуществление контроля за выполнением графиков ограничений и отключений потребителей при дефиците мощности и энергии в энергосистеме, контроль за выполнением всех мероприятий, улучшающих режимы работы энергосистемы, — эти и другие вопросы всегда составляли главное содержание работы группы режимов.

На Минской ТЭЦ-2 в 1946 г. была организована первая мастерская по ремонту счетчиков. Сначала она не имела даже своего помещения, и работники занимались установкой и наладкой приборов учета на местах. 29 июля 1948 г. был введен в эксплуатацию стенд для проверки электросчетчиков. Ежедневный план предусматривал проверку 10 счетчиков. Начался регулярный ремонт приборов учета [1].

Работа Энергоинспекции в первые годы после окончания войны в период восстановления народного хозяйства заключалась, в основном, в осуществлении надзора за техническим состоянием электроустановок, соблюдением потребителями элементарных правил и норм по электробезопасности и допуске в эксплуатацию новых электроустановок. Инспекция также занималась вопросами рационального использования электроэнергии на промышленных предприятиях, хотя в значительно меньшей степени, чем в последующие годы.

Разрушенная почти полностью промышленность республики находилась в стадии восстановления. Достаточно сказать, что отчеты о выполнении норм расхода электрической энергии за 1946 г. представляли всего 12 предприятий, размещенных на территории Минской, Витебской и Могилевской областей. Надзор за предпри-

ятиями Гомельской, Брестской и Гродненской областей Инспекция энергосбыта Белорусэнерго в то время не проводила.

Инспекция, являясь отделом Энергосбыта, осуществляла методическое руководство работой инспекций в отделениях Энергосбыта в Могилеве, Орше и Витебске.

Список используемых источников:

1. Белорусская энергетическая система. – Мн.: ООО “Асар”. 2001.
2. Национальный архив Республики Беларусь. – Ф.125. – Оп. 3. –Д. 1

Урецкий Е.А., Мороз В.В.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, СОЗДАВАЕМЫЕ
ЛАКОКРАСОЧНЫМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ СТОЧНЫХ ВОД
ПРЕДПРИЯТИЙ ПРИБОРО – И МАШИНОСТРОЕНИЯ И ПУТИ ИХ
РЕШЕНИЯ МАЛОЗАТРАТНЫМИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИМИ
РЕШЕНИЯМИ**

Брестский государственный технический университет

Получение лакокрасочных покрытий – это технологический комплекс операций, включающий в себя подготовку поверхности изделий, нанесение лакокрасочных материалов и их отверждение. Он сопровождается загрязнением как воздушного, так и водного бассейнов исключительно токсичными веществами.

Эффективное решение экологических проблем, создаваемых в основном производстве, невозможно без детального его обследования.

1. Окраска промышленных изделий методом пневматического распыления

Одним из наиболее распространенных способов окраски является пневматическое распыление. Сущность метода заключается в образовании аэрозоля, путем дробления жидкого лакокрасочного материала (ЛКМ) струей сжатого газа (обычно воздуха). Образующийся аэрозоль движется в направлении газовой струи и при ударе о деталь коагулирует, капли сливаются, образуя на поверхности слой жидкого лака или краски.

Главные достоинства метода:

- универсальность;
- относительно высокая производительность;
- простота технического осуществления;
- достаточно хорошее качество получаемых покрытий.

Имеются ручной (с ручными распылителями) и автоматизированный (с автоматическими распылителями) варианты способа пневматического распыления, которые применяют самостоятельно или комбинируют в технологическом цикле окраски изделий с другими способами.

Недостатки, пневматического распыления:

- неэкономичность;
- повышенная пожароопасность;
- вредные санитарно-гигиенические условия труда обслуживающего персонала (особенно при ручном варианте нанесения);

- необходимость интенсивного отсасывания загрязненного воздуха;
- большие потери ЛКМ.

Потери ЛКМ в зависимости от сложности окрашиваемых изделий составляют:

- для изделий I группы сложности - в среднем 25%;
- для II группы - около 35%;
- для III группы - около 55%.

Коэффициент полезного использования ЛКМ весьма низок и при различных методах окрашивания приведен в таблице 1.

Кроме этого, метод пневматического распыления характеризуется большим расходом очень токсичных растворителей (бензол, ксилол и пр.), которые используются для доведения ЛКМ до требуемой рабочей вязкости. Поэтому большое внимание приходится уделять очистке загрязненного воздуха от красочной пыли т.к. в настоящее время используется исключительно мокрый способ очистки.

Таблица 1. Коэффициент полезного использования ЛКМ [1]

Метод нанесения ЛКМ	Группа сложности		
	1	2	3
1	2	3	4
1. Пневматическое распыление	0,75	0,66	0,45
2. Безвоздушное распыление без нагрева	0,80	0,65	-
3. Безвоздушное распыление с подогревом	0,85	-	-
4. Электроосаждение	-	0,70	-
5. Кистью	0,90	0,90	0,90
6. Шпателем	0,95	-	-

Как известно, при применении этого способа воздух пропускают через двойную завесу воды, создаваемую в гидрофилт্রে, где он освобождается от красочной пыли (см. рис. 1) и поступает в сепаратор, который устанавливают за водяной завесой. В сепараторе воздух освобождается от влаги и ЛКМ, оставшегося в воздушном потоке, и выводится в атмосферу.

Нижняя часть гидрофилтра представляет собой ванну, куда поступает вода, загрязненная красочной пылью. Часть загрязненной воды сливается из ванны, смесь загрязненной воды с чистой, непрерывно добавляемой из водопровода (1-3% от часового расхода циркулирующей воды), насосом подается обратно в водораспределительную систему, расход циркулирующей воды в среднем составляет 1-3 л на 1 кг воздуха, уровень воды в ванне регулируется автоматически шаровым клапаном.

При контакте краски с водой происходит частичное растворение химикатов входящих в ее состав, в воде, сбрасываемой из гидрофилтров, будут содержаться все приведенные выше химикаты, в т.ч. тяжелые металлы. После достижения в воде требуемых концентраций загрязнителя, она должна сливаться, донные отложения краски удаляются, а затем заливается свежая вода.

Авторы предлагают оборудовать вентиляционную систему покрасочных камер специальной вставкой для задержания токсичной аэрозоли (см. рис.1). После исчерпания своей сорбционной способности она может быть сожжена, например, в котельной предприятия.

Попадание конденсата с крыш здания или территории во время выпадении атмосферных осадков в ливневую канализацию, может привести к штрафным санкциям со стороны контролирующих организаций.

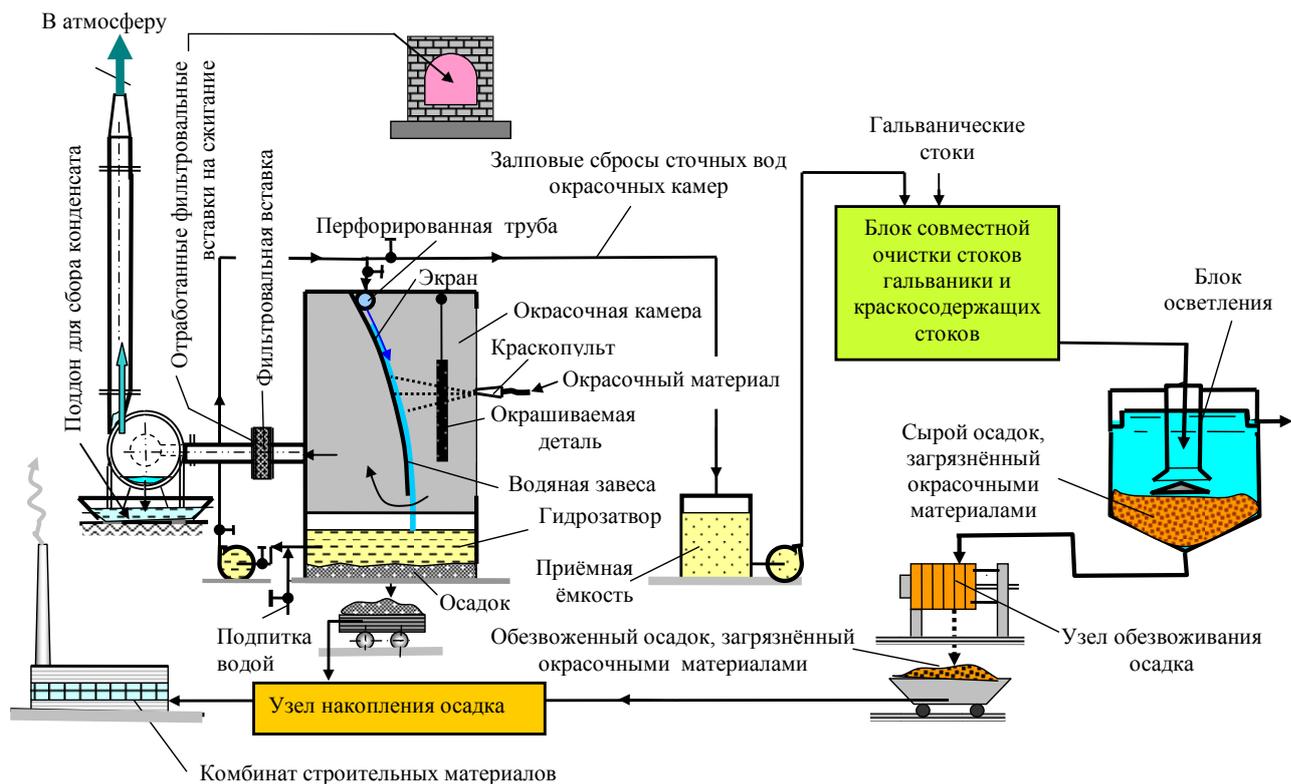


Рис. 1. Экологические проблемы, создаваемые краскосодержащими загрязнениями, и методы их устранения

Во избежание попадания токсичного конденсата образующегося в улитке вентилятора на крышу производственного здания или на землю, он должен быть оборудован поддоном для сбора этого конденсата. Конденсат по мере наполнения поддона должен сливаться в систему очистки стоков от ЛКМ.

В случае нарушения сроков сменяемости воды в гидрофильтрах они прекращают выполнять свою функцию - предотвращение выброса крайне токсичных химикатов в атмосферу (ксилол, бензол, толуол и др.).

График сменяемости воды в гидрофильтрах покрасочных камер как правило, на предприятиях отсутствует. Необходимый период времени работы гидрофильтра до смены воды в нем не рассчитан. Технологический процесс не соблюдается. Практически на всех обследованных авторами предприятиях, в том числе и Брестском электротехническом заводе (БЭТЗ), очистка стоков от гидрофильтров не предусмотрена. Сточные воды сбрасываются непосредственно в городскую канализацию.

Основные виды выбросов при нанесении ЛКМ приведены в таблице 2.

О составе применяемых на предприятиях ЛКМ можно судить по данным полученным авторами в технологической службе Брестского электротехнического завода. На этом предприятии на покраске применяют следующие краски и растворители.

1. Краски:

- МЛ-165, серебристая, ГОСТ 12034, 440 кг/мес;
- МЛ-12, серая, ГОСТ 9754-76, 570 кг/мес;
- ПФ-115, синяя, ГОСТ 6465-%;
- ПФ-115, коричневая;
- ПФ-115, серая;

2. Грунтовка: ГФ-021, ГОСТ 25129-82.

3. Растворители: сольвент, ксилол, 646.уайт-спирит, нефрас, уайт-спирит, бутиловый спирт, сольвент нефтяной каменноугольный, этилцеллозольв.

Таблица 2. Основные виды выбросов при нанесении ЛКМ

Оборудование	Виды загрязнений	
	Воздушные выбросы	Сточные воды
1	2	3
1. Установка окрашивания пневмораспылением	Пары растворителя, красочный аэрозоль	Красочная дисперсия, растворитель
2. Установка окрашивания безвоздушным распылением	Пары растворителя	Красочная дисперсия, растворитель
3. Установка окрашивания в электрическом поле	Пары растворителя	-
4. Установка окрашивания окунанием, струйным обливом	Пары растворителя	-
5. Установка окрашивания электроосаждением	Пары растворителя	Красочная дисперсия
6. Установка нанесения порошковых покрытий	Красочная пыль	-
7. Установка сушильная	Пары растворителя	-
8. Установка подготовки поверхности	-	Составы обезжиривания, фосфатирования, пассивирования

Практически на всех заводах и в частности на БЭТЗ данные по подробному составу применяемых красок, грунтовок, растворителей и др. химикатов отсутствуют

И это при том, что по данным ОАО «Лакокраска» в составе ЛКМ таких как МЛ-12, ПФ-115, ГФ-021 в виде соединений нелетучей части входят тяжёлые металлы (ТМ) свинец, хром, цинк и др. Именно они выпадают в виде осадка на дно гидрофилтра, который вывозится на полигоны бытовых отходов. Этот осадок, загрязнённый ТМ, представляют серьёзную опасность как для поверхностных источников, так и для подземных вод. Он так же является каталитическим ядом для узлов сбрасывания биогазовых установок.

2. Утилизация осадка интегрального состава

Осадок интегрального состава образуется в осветлителях (см рис.1).

Химический состав такого осадка на Брестском электромеханическом заводе был получен авторами в результате соответствующих исследований на БЭМЗ и приведен в таблице 3.

Таблица 3. Химический состав осадка

Содержание твёрдой фазы в подсушенном осадке, %	Химический состав									Потери при прокаливании, %
	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Cr ₂ O ₃	MnO ₂	ZnO	CaO	MgO	CuO	
1,6	4,9	15,3	2,3	1,1	10,3	4,0	16,3	5,5	1,9	27,4
2	2,9	12,9	4,7	1,0	4,6	5,8	22,9	1,5	1,4	23,6

Утилизация подсушенного осадка интегрального состава, загрязнённого токсичными ЛКМ может предусматриваться в качестве сырья для производства таких строи-

тельных материалов как керамзит, кирпич [2] и пр., требующих обработки при температурах выше 900⁰С. При этой температуре не только гарантировано выгорание органики, но и снижается потребность в топливе для получения керамической продукции. Наилучшим объектом приложения является керамзит, в первую очередь, по санитарным и природоохранным соображениям, поскольку зёрна керамзита в лёгких ячеистых бетонах защищены от воздействия влаги, исключён также антропогенный контакт.

Кроме того добавка к изделиям 2-5% осадка гальванического производства к керамической массе снижает температуру обжига её с 980⁰С до 920⁰С, упрочняет их на 15-30%, снижает на треть водопоглощение и увеличивает морозостойкость [2]. В процессе обжига более чем вдвое увеличивается выделение серы

Полученная продукция проверена на экологическую безопасность и рекомендована к использованию Белорусским научно-исследовательским санитарно-гигиеническим институтом [3].

Выводы:

1. Показаны методы устранения проблем, создаваемых сточными водами, загрязнёнными лакокрасочными материалами (ЛКМ).
2. Приведен пример утилизации осадка, загрязнённого ЛКМ на предприятиях строительных материалов.

Список используемых источников:

1. Лакокрасочные покрытия в машиностроении, справочник. М, “Машиностроение“ 1994 г.
2. Урецкий Е.А, Никитина О.И. Кузьмин И.И. Никитин В.И.. А.С. № 922 098. «Керамическая масса для изготовления стеновой керамики».
3. Белорусский научно-исследовательский санитарно-гигиенический институт. Информационные карты по санитарно-химическим исследованиям для плитки керамической фасадной, кирпича (кубиков керамических), керамзита. Минск. 1988.

Глухова О.В.

ПОНЯТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

В Республике Беларусь в настоящее время создана достаточно обширная правовая база в области обеспечения энергетической безопасности, однако четкого определения того, что следует понимать под энергетической безопасностью, ни один действующий национальный нормативный правовой акт не содержит.

В Решении Межгосударственного Совета Евразийского экономического сообщества № 103 «Об Основах энергетической политики государств – членов ЕврАзЭС» (принято в г. Москве 28.02.2003 г.) установлено, что энергетическая безопасность – состояние защищенности энергетического сектора государств ЕврАзЭС от внутренних и внешних условий, процессов и факторов, ставящих под угрозу его устойчивое развитие и энергетическую независимость. Энергетическая независимость – это обеспеченность государств ЕврАзЭС местными энергоресурсами с учетом потребностей

рынка, а также возможность использования и (или) резервирования альтернативных источников импорта топлива и энергии [1]. На наш взгляд, приведенное определение не позволяет четко уяснить содержание рассматриваемого понятия, очертить сферу отношений, которые им охватываются.

Очевидно, что энергетическая безопасность является составной частью национальной безопасности, поэтому обратимся к данному понятию. В соответствии с Концепцией национальной безопасности, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 09.11.2010 г. № 575 (далее – Концепция), национальная безопасность определена как «состояние защищенности национальных интересов Республики Беларусь от внутренних и внешних угроз» [2]. Национальные интересы согласно Концепции – это совокупность потребностей государства по реализации сбалансированных интересов личности, общества и государства, позволяющих обеспечивать конституционные права, свободы, высокое качество жизни граждан, независимость, территориальную целостность, суверенитет и устойчивое развитие РБ.

В Концепции выделены и определены такие элементы национальной безопасности, как политическая, экономическая, научно-технологическая, социальная, демографическая, информационная и военная безопасность. По сути, различия между ними проводятся по характеру тех национальных интересов, которые ставятся под угрозу. Из содержания Концепции можно заключить, что энергетическая безопасность отнесена к области экономической безопасности, под которой понимается состояние экономики, при котором гарантированно обеспечивается защищенность национальных интересов Республики Беларусь от внутренних и внешних угроз. Так, в п. 10 Концепции среди основных национальных интересов в экономической сфере названо «достижение уровня энергетической безопасности, достаточного для нейтрализации внешней зависимости от поступления энергоносителей» [2]. В главе 8 Концепции «Основные направления нейтрализации внутренних источников угроз и защиты от внешних угроз национальной безопасности» вновь применительно к экономике отмечается: «В условиях глобализации международных отношений важным фактором обеспечения устойчивого развития государства становится обеспечение успешной интеграции Республики Беларусь в глобальное экономическое пространство. Защита от внешних угроз национальной безопасности в экономической сфере также обеспечивается ... диверсификацией импорта сырьевых и энергетических ресурсов» [2].

Такой же подход отражен в Директиве Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 г. № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства», где обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости страны предписывается в целях укрепления экономической безопасности государства.

В то же время согласно п. 56 Концепции нейтрализации внутренних источников угроз национальной безопасности в экологической сфере будут способствовать обеспечение экономического роста в пределах хозяйственной емкости биосферы и улучшение экологической ситуации в Республике Беларусь на основе внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий, современных систем защиты экологически опасных объектов, разработки и внедрения экологически безопасных технологий, возобновляемых источников энергии. При строительстве и эксплуатации национальной АЭС будут неукоснительно соблюдаться все международные правила и нормы в области радиационной, промышленной и экологической безопасности. Следовательно, энергетическая безопасность имеет определенное отношение и к экологической безопасности как «состоянию защищенности окружающей среды, жизни и здоровья гражд-

дан от угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий, а также факторов, процессов и явлений природного и техногенного характера» [2].

В соответствии со ст. 1 Закона Республики Беларусь от 15.07.1998 г. № 190-З «Об энергосбережении» энергосбережение – это организационная, научная, практическая, информационная деятельность государственных органов, юридических и физических лиц, направленная на снижение расхода (потерь) топливно-энергетических ресурсов в процессе их добычи, переработки, транспортировки, хранения, производства, использования и утилизации. К топливно-энергетическим ресурсам в той же норме отнесены все природные и преобразованные виды топлива и энергии, используемые в республике. Вторичные энергетические ресурсы – это энергия, получаемая в ходе любого технологического процесса в результате недоиспользования первичной энергии или в виде побочного продукта основного производства и не применяемая в этом технологическом процессе. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии – источники электрической и тепловой энергии, использующие энергетические ресурсы рек, водохранилищ и промышленных водостоков, энергию ветра, солнца, редуцируемого природного газа, биомассы (включая древесные отходы), сточных вод и твердых бытовых отходов [3].

В целях выполнения этого закона было принято постановление Совета Министров Республики Беларусь от 16.10.1998 г. № 1582 «О порядке разработки, учета, утверждения и пересмотра норм расхода топлива и энергии», которым установлен соответствующий порядок в отношении топлива, электрической и тепловой энергии. На основании ст. 1 Закона Республики Беларусь от 05.01.1998 г. № 122-З «О радиационной безопасности населения» радиационная безопасность – это состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения [4]. Ядерная безопасность в ст. 1 Закона Республики Беларусь от 30.07.2008 г. № 426-З «Об использовании атомной энергии» понимается как «состояние защищенности граждан и окружающей среды от вредного воздействия ионизирующего излучения ядерной установки и (или) пункта хранения, обеспеченное достижением надлежащих условий их эксплуатации, а также надлежащим обращением с ядерными материалами, отработавшими ядерными материалами и (или) эксплуатационными радиоактивными отходами». Атомная энергия – энергия, высвобождающаяся в ядерных реакциях и при радиоактивном распаде, а также энергия генерируемых ионизирующих излучений [5]. Анализ указанных нормативных правовых актов позволяет заключить, что энергетическая безопасность не тождественна радиационной и ядерной безопасности, не связана с использованием атомной энергии. В понятие «энергетическая безопасность» не имеет однозначного толкования и в научной литературе. В понятие «энергетическая безопасность» может быть вложен различный смысл: от обеспечения технической надежности функционирования локальной энергетической системы или поддержания энергетического баланса региона до широкой трактовки энергетической безопасности как энергетического аспекта национальной и международной безопасности. Разные страны по-разному трактуют данное понятие применительно к своим условиям. В развитых странах определение термина «энергетическая безопасность» сводится просто к обеспечению достаточного объема поставок по доступным ценам. Страны – экспортеры энергоресурсов главный упор делают на поддержание стабильности спроса на их экспорт, который обеспечивает преобладающую долю их государственных доходов. В стратегии России на период до 2030 г. (ЭС-2030) определяет энергетическую безопасность в качестве одного из «главных стратегических

тиров долгосрочной государственной энергетической политики». Согласно этому документу «энергетическая безопасность – это состояние защищенности страны, ее граждан, общества, государства и экономики от угроз надежному топливно- и обеспечению» [7, с.166]. По мнению И.С. Щепанского, данное определение является неполным и энергетическую безопасность следует определять как способность обеспечивать конечных потребителей энергией на приемлемых условиях без существенных рисков угрозы жизни, здоровью, имуществу и благополучию всех участников энергетических отношений в течение продолжительного периода вне зависимости от внешних факторов [7, с.167-168].

Обобщая определения энергетической безопасности, Т.А. Василевич выделяет следующие составляющие этого понятия:

- это процесс обеспечения эффективного, надежного и экологически безопасного энергоснабжения;
- для энергетической безопасности характерно наличие внешних, внутренних дестабилизирующих факторов в энергетической сфере;
- основными энергоресурсами в современных условиях остаются невозобновляемые источники энергии – нефть, уголь, газ;
- энергоносители должны соответствовать качественным и количественным показателям;
- основными субъектами являются страны-производители, страны-потребители и транзитные страны [6, с. 322–323].

Основным содержанием энергетической безопасности являются устойчивое обеспечение спроса достаточным количеством энергоносителей стандартного качества, эффективное использование энергоресурсов путем повышения конкурентоспособности отечественных производителей, предотвращение возможного дефицита топливно-энергетических ресурсов, создание стратегических запасов топлива, резервных мощностей и комплектующего оборудования, обеспечение стабильности функционирования систем энерго- и теплоснабжения [8, с. 71].

Несомненно, что в современных условиях энергетика определяет уровень и темпы социально-экономического развития страны. Создать мощную экономику могут только энергетически развитые страны, сумевшие построить у себя мощный энергетический комплекс [8, с. 71]. Вместе с тем, представляется неправильным отождествлять экономическую и энергетическую безопасность страны. Последняя имеет свои особенности, тесно связана с другими сферами общественной жизни (экологической, политической), достаточно значима и развита для того, чтобы быть выделенной в отдельное направление национальной безопасности. На наш взгляд, назрела необходимость принятия в Республике Беларусь на основе многочисленных действующих нормативных правовых актов Закона «Об энергетической безопасности и энергосбережении», который определил бы понятие энергетической безопасности, мероприятия по ее обеспечению, в том числе энергосбережение, функции государства в области обеспечения энергетической безопасности, государственное управление в области рационального использования топливно-энергетических ресурсов. Понятие энергетической безопасности с учетом рассмотренных подходов может быть сформулировано в законе следующим образом: «Энергетическая безопасность – состояние защищенности энергетического сектора Республики Беларусь от внутренних и внешних условий, процессов и факторов, ставящих под угрозу его устойчивое развитие, а также достаточная обеспеченность потребителей топливно-энергетическими ресурсами, за исключением атомной энергии».

Список используемых источников:

1. Об основах энергетической политики государств – членов ЕврАзЭС : Решение Межгосударственного Совета Евразийского экономического сообщества № 103 от 28.02.2003 г. // КонсультантПлюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
2. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь : Указ Президента Республики Беларусь от 09.11.2010 г. № 575 : в ред. Указа Президента Республики Беларусь от 30.12.2011 г. № 621 // КонсультантПлюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
3. Об энергосбережении : Закон Республики Беларусь от 15.07.1998 г. № 190-З : в ред. Закона Республики Беларусь от 31.12.2009 г. № 114-З // КонсультантПлюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
4. О радиационной безопасности населения : Закон Республики Беларусь от 05.01.1998 г. № 122-З : в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 г. № 440-З // КонсультантПлюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
5. Об использовании атомной энергии : Закон Республики Беларусь от 30.07.2008 г. № 426-З : в ред. Закона Республики Беларусь от 22.12.2011 г. № 326-З // КонсультантПлюс : Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2013.
6. Василевич, Т.А. Энергетическая безопасность и проблема ее международно-правового обеспечения / Т.А. Василевич // Актуальные проблемы российского права. – 2008. – № 1. – С. 320–326.
7. Щепанский, И.С. К вопросу о понятии энергетической безопасности / И.С. Щепанский // Актуальные проблемы российского права. – 2011. – № 4. – С. 161–169.
8. Жаворонкова, Н.Г. Энергетическая безопасность в системе национальной безопасности современной России / Н.Г. Жаворонкова, Ю.Г. Шпаковский // Право и безопасность. – 2012. – № 1(41). – С. 70–75.

Кавецкий С.Т.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ: СУЩНОСТЬ, ПРИЧИНЫ, ОСОБЕННОСТИ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Социальный мир в начале XXI века все больше становится единым, оставаясь расколотым, конфликтным, иерархичным и неравным. Он одновременно и глобальная система, и расколотый мир с беспрецедентными возможностями большей справедливости и благосостояния для всех и беспрецедентных угроз ядерной войны и экологической катастрофы.

Поляризация современного мира особенно видна при анализе деятельности транснациональных корпораций (ТНК). В течение последних десятилетий она стано-

вится все более глобальной: в 1950 г. дочерние предприятия имели только три из 315 крупнейших компаний мира, а в настоящее время их более 1/5 общемирового промышленного и сельскохозяйственного производства.

Вторым проводником глобализации являются международные банки, страховые компании и другие финансовые организации, способны оказывать давление на национальные государства.

Третьим аспектом глобализации являются торговые сети.

Четвертым фактором является компьютерное поле, напичканное новыми технологиями, в первую очередь Интернетом и соответственно контролирующими информационные потоки.

Пятым ускорителем глобального развития являются социо-культурные изменения.

Шестой аспект глобализма геополитический, а конкретнее, превращение биополярного мира в одиополярный.

Седьмой фактор – это зависимость бедного Юга от богатого Севера. Из 7.

С миллиардов населения земного шара лишь один «золотой», то есть преуспевающий.

Восьмой аспект – это сотрясающие наш мир угрозы и катастрофы, от локальных до вселенных.

Важное значение имеет типологизация катастроф. Академик Е.М.Бабосов, исходя из причинной вовлеченности общественных отношений и взаимодействий, выделяет пять типов катастроф: 1) природные (землетрясения, извержения вулканов, засухи,); 2) экологические (гибель определенных видов экосистем); 3) технологические (аварии атомных станций, самолетов, поездов, космических кораблей, взрывы нефте и газопроводов,); 4) социальные (войны, революции, контрреволюции, распад государств); 5) личностные (смерть близких людей, крах мировоззренческой ситуации, убийства). По масштабам действия катастрофы можно классифицировать как 1) локальные, 2) региональные, 3) страновые, 4) глобальные. По характеру развертывания катастрофические процессы подразделяются на: 1) эволюционные, детерминированные спецификой динамики того или иного объекта (например, крах бывших социалистических режимов в странах Восточной Европы); 2) функциональные, возникающие в тех случаях, когда социальная система утрачивает деятельную соразмерность с кризисно изменяющимися внутренними и внешними условиями своего существования, что приводит к ее разложению и цивилизованному самоубийству (это и произошло с Римской империей и Советским Союзом).

Территория Беларуси, ее население в XX веке испытали большинство катаклизмов, представленных в вышеупомянутой типологизации, особенно острыми были социальные катастрофы: I мировая война (1914 – 1918 г. г.), революции (1905 – 1907 г. г., 1917 г.), Гражданская война (1918 – 1921 г. г.), раздел страны в 1921 году по Рижскому договору, сталинские репрессии (30-е – 50-е годы), развал на глазах современников Советского Союза, дополненный глобальной катастрофой в Чернобыле.

Для Беларуси она обернулась подлинно национальным бедствием. Радиоактивное загрязнение охватило 23% территории республики, под мрачной тенью которого оказалось 2,1 млн. человек (около 20% населения), в том числе 800 тысяч детей. А экономический ущерб, нанесенный катастрофой превысил 32 республиканских годовых бюджета 1985 года. За время, прошедшее после взрыва ядерного реактора, из радиационно-загрязненных районов переселено более 132 тыс. человек, что потребовало огромных материальных затрат, превысивших 5 млрд. долларов США. Главное же в том, что заболеваемость злокачественными образованиями (раком) возросла на 32%, в 3,1

раза увеличилось число инфарктов миокарда, в 3 раза – различных аномий, почти в 5 раз – болезнью щитовидной железы у малышей. Катастрофа в Чернобыле по своему содержанию явилась комплексной радиоэкологической, а по масштабам воздействия на окружающую среду – глобальной.

Среди некоторых объективных и субъективных причин распада СССР можно назвать следующие объективные причины:

1. Экономические.
2. Последствия войн и революций, гонки вооружения.
3. Неополитические, в первую очередь внутреннего характера.
4. Конфессиональные.
5. Языковые проблемы и др.
6. Субъективные причины:
7. Национальные проблемы.
8. Последствия культа личности И. В. Сталина.
9. Бытовой, уровень национализма.
10. Духовные предпосылки.

Анализируя духовное начало позднего советского общества, необходимо отметить, что социальная жизнь расслоилась на две внутренние, несвязанные части: официальную, не подлинную, псевдореальную, провозглашаемую на словах, и неофициальную, подлинную, ни для кого не обязательную. В официальной все советские люди – убежденные сторонники социализма, в личной – очень многие, особенно на верхах социальной пирамиды – приспособленцы и перерожденцы, все более утрачивающие веру в коммунистические идеалы. Эти духовные предпосылки надвигающейся катастрофы привели к деструктивному в своей сущности развороту социально-политических процессов, в русле которых осуществляется постепенная замена общественной активности общественной имитацией. Итогом становится крупномасштабная социальная аномия – жизнь вне провозглашенных норм и правил.

Среди множества глобальных проблем выделяется - энергетические. Основа этих причин нехватка минеральных ресурсов. Человечество активно ищет выход из этого состояния

Экстенсивный путь решения энергетической проблемы предполагает дальнейшее увеличение добычи энергоносителей и абсолютный рост энергопотребления. Этот путь остается актуальным для современной мировой экономики. Мировое энергопотребление в абсолютном выражении с 1996 по 2003 г. выросло с 12 млрд до 15,2 млрд т условного топлива. Вместе с тем ряд стран сталкивается с достижением предела собственного производства энергоносителей (Китай) либо с перспективой сокращения этого производства (Великобритания). Такое развитие событий побуждает к поискам способов более рационального использования энергоресурсов.

На этой основе получает импульс интенсивный путь решения энергетической проблемы, заключающийся прежде всего в увеличении производства продукции на единицу энергозатрат. Энергетический кризис 70-х гг. ускорил развитие и внедрение энергосберегающих технологий, придает импульс структурной перестройке экономики. Эти меры, наиболее последовательно проводимые развитыми странами, позволили в значительной степени смягчить последствия энергетического кризиса.

В современных условиях тонна сбереженного в результате сберегающих мер энергоносителя обходится в 3-4 раза дешевле, чем тонна дополнительно добытого. Это обстоятельство явилось для многих стран мощным стимулом повышения эффек-

тивности использования энергоносителей. За последнюю четверть XX в. энергоемкость хозяйства США снизилась вдвое, а Германии — в 2,5 раза.

Под воздействием энергетического кризиса развитые страны в 70-80-х гг. провели масштабную структурную перестройку экономики в направлении снижения доли энергоемких производств. Так, энергоемкость машиностроения и особенно сферы услуг в 8-10 раз ниже, чем в ТЭК или в металлургии. Энергоемкие производства сворачивались и переводились в развивающиеся страны. Структурная перестройка в направлении энергосбережения приносит до 20% экономии топливно-энергетических ресурсов в расчете на единицу ВВП.

Важным резервом повышения эффективности использования энергии является совершенствование технологических процессов функционирования аппаратов и оборудования. Несмотря на то что это направление является весьма капиталоемким, тем не менее эти затраты в 2-3 раза меньше расходов, необходимых для эквивалентного повышения добычи (производства) топлива и энергии. Основные усилия в этой сфере направлены на совершенствование двигателей и всего процесса использования топлива.

В то же время многие государства с формирующимися рынками (Россия, Украина, Китай, Индия) продолжают развивать энергоемкие производства (черная и цветная металлургия, химическая промышленность и др.), а также использовать устаревшие технологии. Более того, в этих странах следует ожидать роста энергопотребления как в связи с повышением жизненного уровня и изменением образа жизни населения, так и с нехваткой у многих из этих стран средств на снижение энергоемкости хозяйства. Поэтому в современных условиях именно в странах с формирующимися рынками происходит рост потребления энергетических ресурсов, тогда как в развитых странах потребление сохраняется на относительно стабильном уровне. Но необходимо иметь в виду, что энергосбережение в наибольшей степени проявило себя в промышленности, но под влиянием дешевой нефти 90-х гг. слабо сказывается на транспорте.

На современном этапе и еще на долгие годы вперед решение глобальной энергетической проблемы будет зависеть от степени снижения энергоемкости экономики, т.е. от расхода энергии на единицу произведенного ВВП.

Таким образом, глобальной энергетической проблемы в ее прежнем понимании как угрозы абсолютной нехватки ресурсов в мире не существует. Тем не менее, проблема обеспечения энергоресурсами сохраняется в модифицированном виде.

Глобализация – многогранный процесс с далеко идущими последствиями для жизни всех людей, налагающий ограничения и открывающий возможности для индивидуального и коллективного действия. Пространственная организация социальных отношений глубоко трансформирована, поскольку становятся более растяжимыми и интенсивнее взаимосвязанными. Создаются трансконтинентальные и трансрегиональные потоки и сети действий, обменов и властных отношений с серьезными последствиями для процессов принятия решений. Новые образцы иерархии и неравенства, включения и исключения пересекают национальные границы. Возникают новые проблемы социальной интеграции, глобального управления и демократической подотчетности, поскольку суверенная власть национальных государств эродирована, а их роль в мировой политике меняется.

По всей видимости, многие из вышеперечисленных факторов стали причиной мирового экономического кризиса разразившегося в 2008 году, не обошедшего нашу страну. В настоящее время национальные государства и их лидеры ищут выход из этого «экономического шторма». При этом большинство государств и их руководите-

лей при выходе из кризиса будут стремиться выйти из этого состояния, не роняя своего национального достоинства, а это значит опора на собственные силы, изыскание внутренних резервов, внешние займы. В этой ситуации важно доверие на всех уровнях социально-стратификационной структуры.

Викторович Н.В.

ПРОЕКТ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ В БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

Брестский государственный технический университет

Возможности использования энергии ветра активно изучаются в Беларуси. На территории республики преобладают относительно слабые континентальные ветра со средней скоростью 4-6 м/с, поэтому размещение ветроустановок требует специальных исследований и анализа их внедрения.

Исследованиями, осуществленными на территории Республики Беларусь по 244 контрольным точкам, включая 54 метеостанции и 190 контрольных пунктов, суммарный ветроэнергетический потенциал Беларуси оценен в 220 млрд. кВтч.



Рис. 1. Средняя скорость ветра в Республике Беларусь

В связи с относительно низкой средней скоростью ветра рассматривается вопрос об использовании ветрогенераторов малой мощности, в основном в сельскохозяйственном секторе. Мощность генераторов должна быть в диапазоне 100-150 кВт.

При выборе конкретных проектов по размещению ветроустановок следует также принимать во внимание целый ряд факторов, связанных с энергетическим потенциалом ветра на предполагаемом месте установки, рельеф местности, роза ветров, высота возвышения ветроустановок, открытость местности, отдаленность от потребителей электроэнергии или линии электропередач.

Работа ветроустановок негативно воздействует на окружающую среду и здоровье людей, живущих поблизости. Негативные аспекты, вызванные работой лопастей ветроустановок это — шум, ультразвуковое излучение и световые эффекты при про-

хождении солнечного света через вращающиеся лопасти турбины. Поэтому санитарными нормами устанавливается минимально допустимое расстояние от отдельных ВЭУ и ветропарков до населенных пунктов (например, в Германии — не ближе чем 800 м). При размещении ветропарков учитываются также установившиеся пути миграции перелетных птиц.

Несмотря на яркие перспективы, в Беларуси до сих пор нет правовой базы, которая будет способствовать развитию возобновляемых источников энергии.

Энергетический потенциал ветра в Беларуси

Среднегодовая скорость ветра на территории Республики Беларусь составляет 3,5-4,0 м/с на равнинах и возвышенностях, 3,0-3,5 м/с на низменностях и в долинах рек. Лишь в отдельных районах с большой заселенностью скорость ветра снижается до 2,8-2,9 м/с.

Изменчивость среднегодовой скорости ветра невелика, стандартное отклонение составляет от 0,3-0,4 м/с. В отдельные годы средняя скорость ветра на всех станциях не превышает 5 м/с, но и не менее 2 м/с. Максимальные скорости ветра характерны для осенне-зимних периодов, когда увеличивается циклоническая деятельность. Минимальные наблюдаются в конце лета, когда уменьшается повторяемость и глубина циклонических образований. Различия в скорости ветра в зимние и летние месяцы составляют 1,0-1,5 м/с.

В таблице 1 показан годовой ход скорости ветра в областных центрах Беларуси.

Таблица 1. Годовой ход скорости ветра

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	год
Витебск	4,4	4,3	4,1	4,0	3,6	3,3	3,0	2,9	3,3	4,0	4,6	4,5	3,8
Минск	4,0	4,1	3,9	3,7	3,4	3,1	3,0	2,9	3,1	3,6	4,1	4,1	3,6
Гродно	4,3	4,3	4,2	4,0	3,5	3,4	3,4	3,1	3,6	4,0	4,7	4,5	3,9
Могилев	4,6	4,5	4,2	4,0	3,6	3,4	3,3	3,2	3,5	4,1	4,6	4,7	4,0
Брест	3,5	3,5	3,6	3,3	2,9	2,8	2,7	2,6	2,7	3,1	3,5	3,4	3,1
Гомель	4,1	4,1	3,9	3,8	3,4	3,2	3,0	2,8	3,1	3,5	3,9	4,1	3,6

Из таблицы видно, что в Беларуси на 14-30% дней в году приходятся штилевые условия и тихие ветра (0-1 м/с). Слабые ветра характерны для лесистых долин рек, где общая средняя скорость ветра невелика. Повторяемость штилевых условий максимальна на равнинах, на возвышенных открытых участках – минимальна.

Для территорий, на которых находится Беларусь, характерны слабые ветра (2-5 м/с), их повторяемость составляет 60-75% всего времени года.

Умеренные ветра, скорость 6-9 м/с присутствуют на протяжении 6-25% времени года. Их частота минимальна на Полесье и максимальна – на открытых равнинах и холмах в центральной части Беларуси.

На долю сильных ветров со скоростью 10 м/с и более в последние 25 лет приходятся в основном десятые доли процента и лишь до 2-3%. Наблюдаются эти ветры в основном в холодный период года. Сильные ветра, со скоростью 10 м/с и более за последние 25 лет встречались менее 0,1% времени года, а на открытых пространствах повторяемость этих ветров до 2-3%. Такие ветра наблюдаются в основном в холодное время года. На территории Беларуси определены 4 ветрозоны:

- I - до 3,5 м/с,
- II - 3,5-4,0 м/с,
- III - 4,0-4,5 м/с,
- IV - более 4,5 м/с.

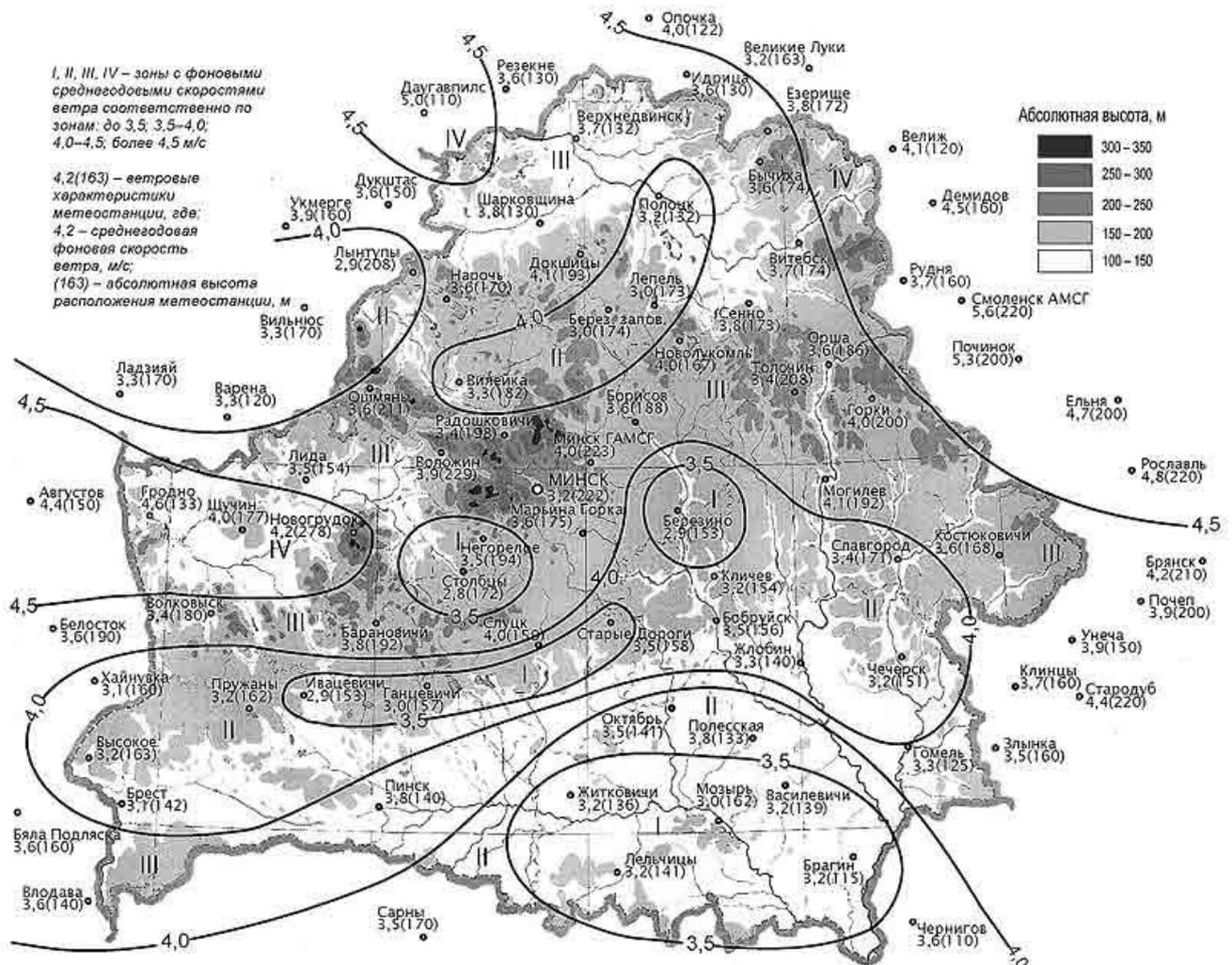


Рис. 2. Ветроэнергетические зоны Беларуси

Выбор места размещения ветроустановки на территории Брестской области

Наиболее эффективным местом для размещения ветроустановки является территория Барановичского района. Районы Березовский, Брестский, Дрогичинский, Ганцевичский, Ивацевичский, Ивановский, Кобринский, Лунинецкий, Малоритский, Пинский, Столинский — являются неэффективными, т.к. находятся на территории Полесской низменности, а также большая часть расположена в биосферном резервате «Прибужское Полесье», который охраняется ЮНЕСКО. Каменецкий район находится на территории Беловежской Пуши. Из оставшихся районов (Ляховичский, Пружанский, Жабинковский) Барановичский имеет наиболее благоприятные характеристики ветра.

Барановичский район расположен в центрально-западной части Беларуси, в Брестской области. Площадь территории района составляет 2,2 тыс. км². Леса занимают площадь 708,22 км², болота – 43,42 км², водные объекты – 25,01 км². Район расположен на высоте 180-240 м над уровнем моря. Самая высокая точка 267 м недалеко от деревни Зеленая.

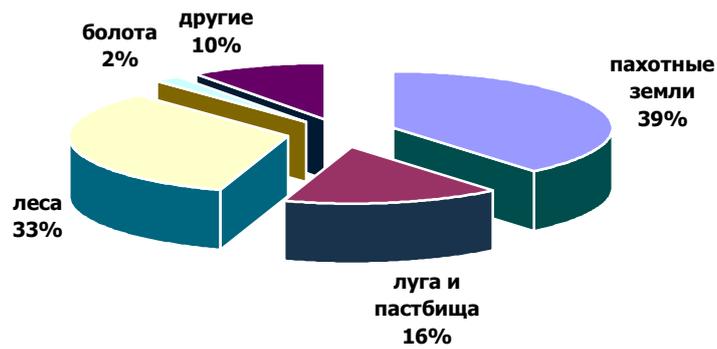


Рис. 3. Структура землепользования

Климат умеренно-континентальный, характеризующийся мягкой зимой и умеренно теплым летом. Средняя температура в январе составляет $-4,4^{\circ}\text{C}$, в июле $-18,8^{\circ}\text{C}$. Годовое количество осадков -548мм . Среднегодовая температура $-8,2^{\circ}\text{C}$, среднегодовая скорость ветра $-3,8\text{ м/с}$, средняя влажность -76% .

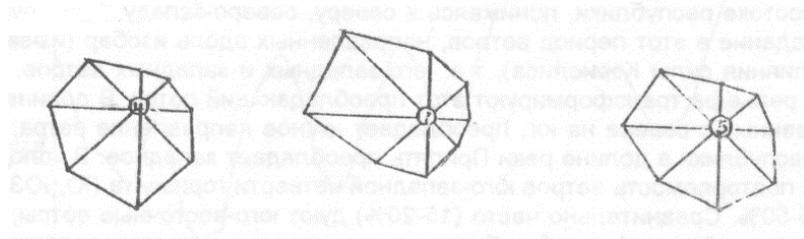


Рис. 4. Роза ветров для данной территории



Рис. 5. Средняя скорость ветра, м/с

Барановичский район пересекает автострада М1/Е-30, которая в соответствии с решением Европейского союза классифицируется как одна из основных «коридоров» и расположена в транспортной системе континента как "коридор № 9". Рядом с шоссе планируется построить небольшой отель с рестораном. Локальная электросеть не мо-

жет обеспечить потребности в электрической энергии данного отеля. Поэтому решено построить альтернативный источник энергии.

Потребность в электроэнергии

Небольшой отель на 8 номеров вместе с рестораном расположены на автостраде в открытом поле. Среднегодовая скорость ветра в месте установки была замерена предварительно и составляет 4 м/с на высоте 10 м.

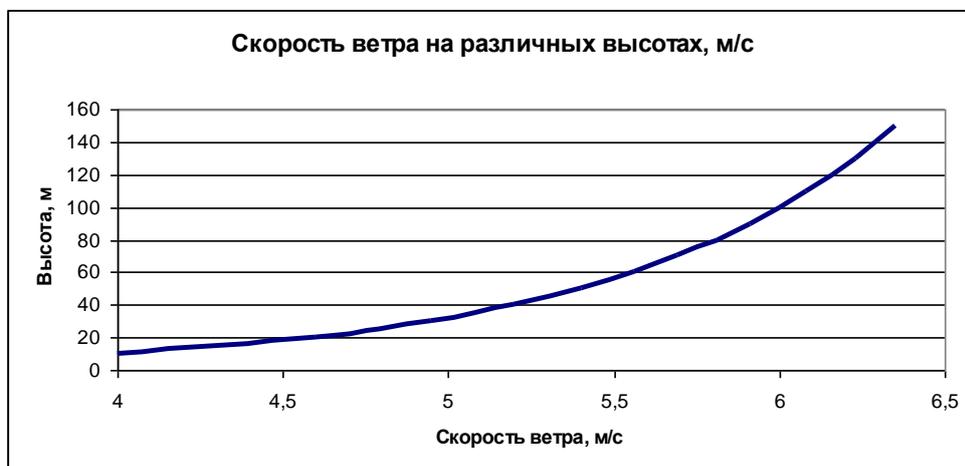


Рис. 6. Скорость ветра на различных высотах, м/с

БАРАНОВИЧИ

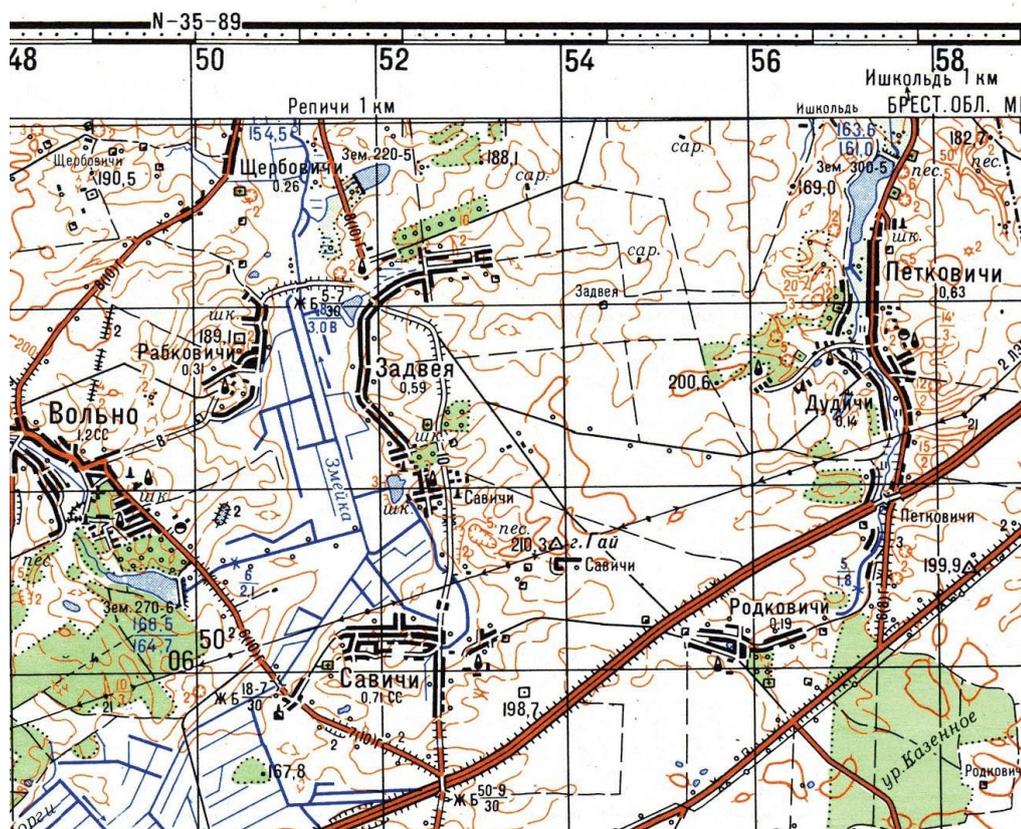


Рис. 7. Место размещения ветроустановки

Расходы электроэнергии на бытовые приборы и освещение составляют 60кВтч на один номер в месяц и около 2500 кВтч в месяц на ресторан. Ресторан и отель обогреваются, кондиционируются и круглый год обеспечивают себя горячей водой с по-

мощью геотермального теплонасоса инверторного типа мощностью 14 кВт. Потребление электроэнергии данного теплонасоса составляет 3,5 кВт.

Необходимо обеспечить объект независимой электроэнергией, отоплением и резервным питанием от основной сети.

Таблица 2. Потребность в электроэнергии

Месячное потребление электроэнергии отелем	480 кВтч
Месячное потребление электроэнергии рестораном	2500 кВтч
Суммарное месячное потребление электроэнергии (без обогрева)	2980 кВтч
Среднечасовое потребление электроэнергии (без обогрева)	4,14 кВт
Потребление электроэнергии тепловым насосом	3,5 кВт
Среднечасовое потребление электроэнергии	7,64 кВт

Выбор ветроустановки

На основе расчетов была выбрана ветроустановка мощностью 20 кВт.

Характеристика ветроустановки. Ветроустановка производительностью 20 кВт, производит электроэнергию достаточную для удовлетворения потребностей малых предприятий, небольших фермерских хозяйств или больших домохозяйств.

Таблица 3. Техническая спецификация

Номинальная мощность	20000 Вт
Номинальная скорость ветра	12 м/с
Стартовая скорость ветра	2 м/с
Предельная скорость ветра	25 м/с
Срок эксплуатации	20 лет
Temperatura pracy	-300С - +400С
Количество лопастей	3
Диаметр ветроколеса	10 м
Отклонение по направлению ветра	автоматически
Высота башни	18 м
Уровень шума	38.2 dB

Ветроустановка состоит из четырех основных элементов:

1. Генератор с пропеллерами - расположены на верхушке ветроустановки и производит энергию, когда дует ветер.

2. Башня - удерживает турбину на соответствующей высоте.

3. Контроллер - «сердце» системы, которая контролирует скорость и направление ветра, автоматически регулирует положение турбины так, чтобы наилучшим образом использовать атмосферные условия. Преобразует энергию от генератора на ток необходимый для зарядки аккумуляторов или питания инвертора.

4. Инвертор - преобразует постоянный ток (DC) в переменный ток (AC) подходящий для питания бытовой техники.

Энергия, производимая в данный момент, вся передается в энергосистему. Чем быстрее дует ветер, тем больше энергии вырабатывается. Контроллер ветроэлектростанции отключает ветроустановку, когда ветер становится слишком сильным.

Как показано на графике ниже, уровень энергии достигает максимального значения и поддерживается на этом уровне.

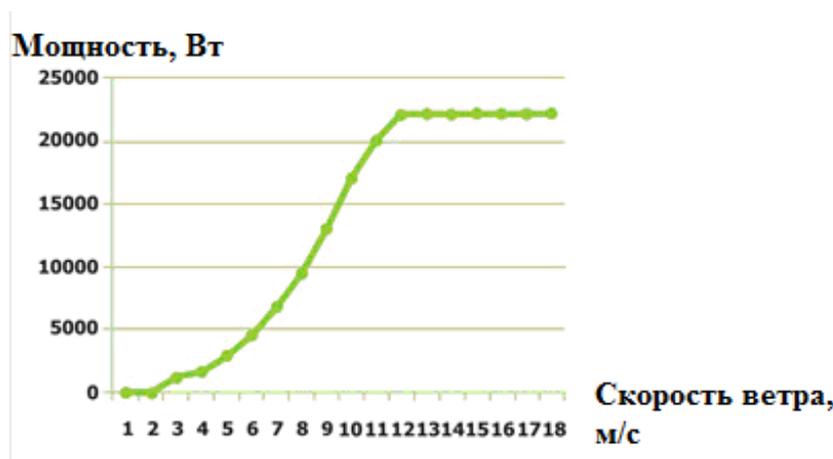


Рис. 8. Мощность ветрогенератора 20 кВт

Годовая производительность ветрогенератора мощностью 20 кВт – это энергия, производимая в течение года, измеряется в киловатт часах (кВтч), с четко определенной средней скоростью ветра. График ниже показывает, количество электроэнергии, производимой при разных скоростях ветра.

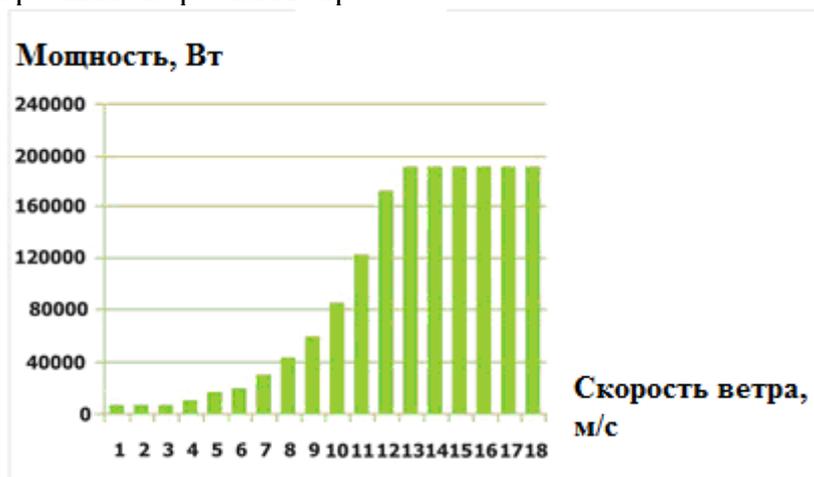


Рис. 9. Среднегодовое производство электроэнергии

Калькулятор ветра

При моделировании скорости ветра используется распределение Wiebulla, плотность вероятности определяется по формуле:

$$f(x) = x \cdot c^{-k} \cdot x^{k-1} \cdot e^{-\left(\frac{x}{c}\right)^k}$$

где:

c – средняя скорость ветра на высоте ветроколеса, м/с, (c = 4,5 м/с);

k – параметр распределения Wiebulla, (k = 3);

x – скорость ветра, м/с.

Результаты расчетов сведены в таблицу 4:

Таблица 4. Результаты

Скорость	Мощность вет-	Распределение	% номиналь-	Среднегодовое ис-
----------	---------------	---------------	-------------	-------------------

ветра, м/с	роустановки, Вт	вероятности	ной мощно- сти	пользование номи- нальной мощности, %
1	0	0,010854168	0	0
2	0	0,080412781	0	0
3	1250	0,220316172	6,25	1,376976
4	1875	0,347955365	9,375	3,262082
5	3125	0,347962499	15,625	5,436914
6	5000	0,221501891	25	5,537547
7	6875	0,08728627	34,375	3,000466
8	9690	0,020393006	48,45	0,988041
9	13125	0,002683701	65,625	0,176118
10	17500	0,000188123	87,5	0,016461
11	20000	6,6237E-06	100	0,000662
12	22500	1,10254E-07	112,5	1,24E-05
				19,8



Рис. 10. Распределение Wiebulla

Принятое решение

Расчеты показывают, что при средней скорости ветра 4,5 м/с, среднегодовое использование номинальной мощности ветроустановки – 19,8%. Это говорит о том, что средняя мощность, с которой будет работать ветроустановка, равна 3,96 кВт. Спрос на электроэнергию для отеля и ресторана – 7,64 кВт.

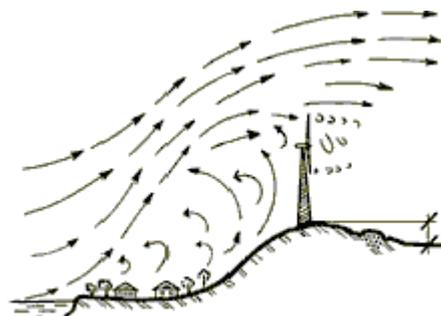


Рис. 11. Предположительный рельеф местности

На основе данных расчетов необходимо установить два генератора мощностью 20 кВт, которые будут работать в одной системе, вместо одного генератора большей

мощности. Это оправдано тем, что более мощный генератор предназначен для высоких скоростей ветра.

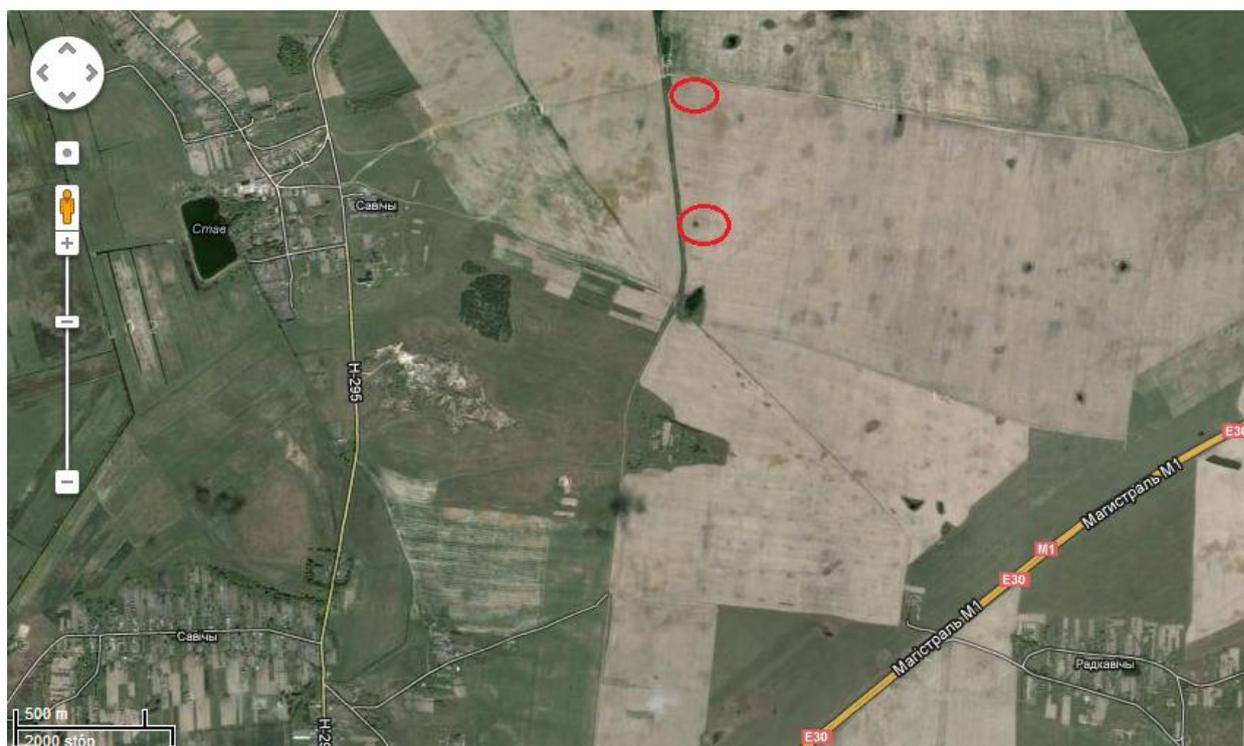


Рис. 12. Размещение ветроустановок

Таблица 5. Производство электроэнергии

Среднегодовая номинальная загрузка мощностей	19,8 %
Выработка электроэнергии 2 ветогенератора	7,92 кВт
Потребность в электроэнергии отеля и ресторана	7,64 кВт
Среднесуточное производство электроэнергии	190,1 кВтч
Среднемесячная выработка электроэнергии	5,7 МВтч
Среднегодовая выработка электроэнергии	68,43 МВтч

Таблица 6. Затраты

Капитальные затраты	%	Белорусские рубли
Стоимость одного ветрогенератора		286 011 000
Стоимость ветровой электростанции (2шт)	75	572 022 000
Земляные работы	2	15 253 920
Строительство подъездных дорог	2	15 253 920
Строительство фундаментов	3	22 880 880
Транспорт и монтаж ветрогенератора	5	38 134 800
Подключение ветрогенератора	10	76 269 600
Подготовительные затраты (проектирование, исследование ветроэнергетического потенциала, геологические изыскания)	3	22 880 880
Общая инвестиционные затраты	100	762 696 000
Эксплуатационные расходы	2	15 253 920

Таблица 7. Сроки окупаемости мероприятия

Среднегодовая выработка электроэнергии	68,43 МВт
--	-----------

Средняя стоимость электроэнергии для предприятий за 1 кВтч	1500 бел. руб.
Годовая прибыль	102 645 000 бел. руб.
Всего капитальные и эксплуатационные затраты	777 949 920 бел. руб.
Время возврата инвестиций	90 месяцев

Выводы:

Как видно из расчетов срок окупаемости внедрения ветроустановки составляет 7,5 лет, но при мировых ценах на электроэнергию эта цифра была бы гораздо меньше. Данное мероприятие позволит сократить годовые выбросы вредных веществ: CO₂ на 47,9 тонн, SO₂ на 0,38 тонн, NO_x на 0,29 тонн, пыли на 3,4 тонн, что положительно влияет на окружающую среду. А также уменьшить годовое потребление покупных *ископаемых видов топлива*: каменного угля на 30,7 тонн или природного газа на 20400 м³ или нефти на 16,5 тонн.

Список используемых источников:

1. Tomasz Boczar «Energetyka wiatrowa», Warszawa, 2008.
2. «Климат Беларуси», Minsk, 1996.
3. <http://ecologiya.myblog.by/2008/12/17/vetroenergeticheskie-resursy-belarusi/>.
4. <http://tycoon.by/page/perspektivy-razvitiya-vetroenergetiki-v-belarusi#more>.
5. http://www.ggf-dnu.org.ua/publ/sbornik_konferencii_2007/ocenka_potenciala_razvitiya_vetroehnergetiki_v_respublike_bielarus/10-1-0-337.
6. http://energetyka.wnp.pl/koszt-budowy-instalacji-wiatrowych-w-polsce-5-7-mln-zl-za-1-mw,126342_1_0_0.html.
7. <http://maps.google.pl>
8. <http://download.maps.vlasenko.net/smtm100/n-35-101.jpg>
9. www.pogoda.by

Данилов Ю.Д.

СЛАНЦЕВЫЙ ГАЗ КАК НОВЫЙ ГЕОПОЛИТИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Брестский государственный технический университет

В данное время, практически на наших глазах происходит переформатирование энергетической карты мира, которая самым непосредственным образом меняется и глобальный геополитический расклад. Суть этой перемены состоит в том, что мир постепенно уходит из-под диктата небольшого количества мега-поставщиков традиционных энергоресурсов, каковыми, прежде всего, являются Россия, Саудовская Аравия и Венесуэла. Главный вектор этого движения направлен в сторону такого сценария, при котором большинство стран смогут иными путями, чем прежде, обеспечить свои энергетические потребности. Это будет осуществляться, прежде всего, за счет разработки собственных месторождений энергоносителей, альтернативных нефти и газу, и только нехватка будет восполняться импортом, причем, только от самых ближайших соседей.

Как полагают эксперты, в условиях нового энергетического миропорядка цены на энергию будут постепенно снижаться, а как следствие – произойдет значительное ослабление такого геополитического фактора, как зависимость от нефтегазовых поставщиков. Такой, по сути, революционный перелом в системе геополитических отношений объективно приведет к тому, что страны, которые зависят от энергоэкспорта (как поставщики, так и потребители), неизбежно столкнутся с осложнениями в сфере обеспечения своего прежнего геополитического статуса. Это, в свою очередь, может вызвать серьезные осложнения во внутривнутриполитическом положении в этих странах, когда, будучи уже неспособными получать сверхприбыли от продажи углеводородов, они будут постоянно усиливать налоговое бремя для собственного населения в интересах сохранения прежнего положения в мире.

Не секрет, что энергетическая революция является, прежде всего, результатом технологического прорыва, суть которого состоит в изобретении и широком распространении технологий, с помощью которых можно добывать газ и нефть более легко и дешево. В 1948 году в научном мире развернулась полемика вокруг перспектив использования в качестве источников газа сланцевых пород, из которых легче добывать газ. Технологически осуществимыми и коммерчески оправданными, эти технологии становятся только сегодня, и рассматриваются в качестве возможной альтернативы нефтяному и газовому бизнесу, весьма серьезно. Кроме этого все шире применяются технологии горизонтального бурения, которые дают возможность добытчикам достигать узких, но обширных пластов носителей энергии с поразительной точностью и без высоких затрат. К примеру, использование технологии, основанной на гидроразрыве активно только на протяжении последних пяти-семи лет, однако уже за столь непродолжительное время, этот метод дал ошеломляющие результаты. Уже сегодня у США отмечается переизбыток природного газа, а его стоимость упала на четверть, от уровня цен 2008 года, когда они находились на среднемировом уровне. В связи с этим, по мнению экономистов-аналитиков, к 2020 году в экономике страны произойдет настоящий перелом: ожидается переход на газ 1/6 электростанций, сжигающих уголь, весь огромный автомобильный парк США перейдет на ГБО вместо бензина. В страну будут возвращены из Китая и других стран сотни производств, которые позволят вести мировую торговую экспансию в невиданных масштабах. Это позволит к 2025 году создать в стране более миллиона новых рабочих мест [1].

США переходит и к широкому применению технологии, позволяющей извлекать сланцевую и тяжелую нефть, а также метан из угольных пластов. В данное время это уже привело к тому, что доля импортируемой из-за рубежа нефти упала с 60% в 2005 году до 45% в 2012 году. Продолжение данной тенденции ведет к тому, что в скором времени США, да и вся Северная Америка, станут энергетически самодостаточным регионом.

Экономические и геополитические последствия этих процессов неизбежно будут ощущаться во всем мире. Падение спроса в США на импортированные углеводороды, на собственный уголь, уже привели к падению цен на них на мировом рынке. Геополитическим результатом такого перелома стало очевидное снижение зависимости европейских стран от России, как поставщика энергоносителей. Хотя страны Европы до сих пор приобретают у России более четверти необходимых им энергоносителей, все более ощущается стремление этих стран избавиться от этой зависимости. Показателем растущей уверенности для стран Евросоюза может служить тот факт, что на сентябрь текущего года намечены судебные разбирательства по поводу схем ценообразования, которые применялись Газпромом в своих торговых сделках с Евро-

пой. К этому стоит добавить, что некоторые страны Евросоюза инициировали пересмотр своих долгосрочных газовых контрактов с Россией. Главным раздражающим фактором в этих разбирательствах является излюбленная схема Газпрома при определении цен – привязка стоимости газа к уровню цен на нефть. Европейские государства по этому поводу уже придерживаются иной тактики во взаимоотношениях с российским монополистом: продвигают преимущественно идеи краткосрочных точечных закупок по рыночным ценам в соответствии с текущей динамикой мировой конъюнктуры цен. Результат этого - Россия была вынуждена предоставить нескольким странам 10% скидки в рамках действующих контрактов. Таким образом, поля прибыльности Газпрома постепенно сужаются.

Особое место в складывающейся конфигурации энергетических отношений, несомненно, будет занимать Китай. Прежде всего, потому, что в Китае находятся крупнейшие месторождения сланцевого газа в мире (886 трлн. кубических футов), США в этом списке, находятся на втором месте с 750 трлн. футов [2]. Хотя Китай только начинает использовать свои запасы газа, но, судя по темпам реализации российско-китайских проектов строительства трубопроводов, к их завершению Китай сможет стать энергетически самодостаточным. По оценкам специалистов страна обладает запасами газа для обеспечения внутренних потребностей в течение двух веков.

В 2010 году в США принята Национальная программа технического взаимодействия по сланцевому газу, геополитический подтекст которой читается довольно легко. В соответствии с этой программой, американцы передадут передовые технологии странам, которые, по их мнению, должны стать более энергетически независимыми. В числе таких стран называются Индия, Иордания, Польша и Украина. Уже сейчас, американская компания Chevron начала добывать сланцевые газ и нефть в регионе между Балтийским и Черным морями. Недавно Джордж Сорос инвестировал 500 млн. долларов в энергетические проекты по сланцу в Польше. Естественно, все эти мероприятия могут коренным образом повлиять и на систему геополитических взаимоотношений в Старом Свете, что не обойдет стороной и Беларусь.

Несмотря на то, что бывшие советские республики и страны советского блока - Болгария, Чехия, Польша и Украина, по-прежнему покупают значительную часть природного газа у Газпрома, следует учитывать, что в Польше и Украине, например, имеются достаточно богатые сланцевые месторождения. Они, в случае успешной разработки, позволят этим странам полностью уйти от зависимости от Газпрома. Болгария и Чехия не настолько богаты сланцевыми породами, но даже скромные запасы сланцев позволят и этим странам ослабить монополию России на импортируемый природный газ.

По мнению аналитиков, практически безграничным остается азиатский спрос на энергию, что позволит поддерживать цены на нефть и газ на достаточно высоком уровне, но тут перед Россией, Венесуэлой и другими «северными» поставщиками встает вопрос обеспечения приемлемой рентабельности поставок энергоносителей. Скорее всего, ситуация будет тут развиваться в направлении расширения геологоразведочных работ в самих регионах Азии и Африки, что подтверждается уже недавно обнаруженными подводными газовыми месторождениями у побережья Израиля и Восточной Африки. Таким образом, эпоха снижения мировых цен на энергоносители представляется неизбежной.

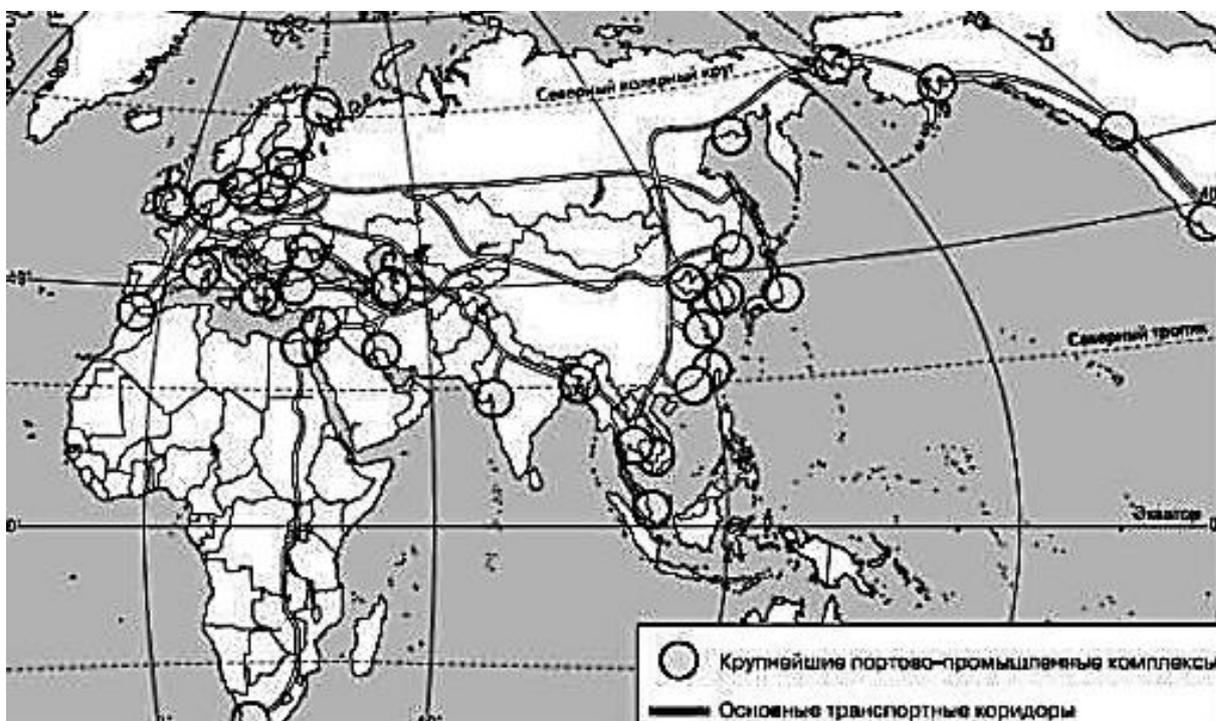
Интересными, в этой связи, представляются прогнозы относительно будущего Беларуси, как потребителя, и как транзитера энергоносителей. Сопоставим две карты, на которых отражены основные направления транспортных потоков на сегодняшний

день (карта 1) и те направления, которые станут актуальными в ближайшие десятилетия (карта 2).

Карта 1. [3]



Карта 2. [4]



Очевидно, что имеющиеся транспортные коммуникации могут и в будущем стать основой формирования собственной стратегии обеспечения страны энергоносителями, важным компонентом дохода, и, что наиболее значимо – направлением формирования более определенного геополитического лица государства.

Необходимо обратить внимание еще и на тот факт, что геополитические перспективы единой Европы сегодня, в связи с обострением финансово-экономического кризиса, достаточно точно не определены. Точно также, неустойчивыми продолжают оставаться геополитические направления белорусской внешней политики. Поэтому стратегия будущего развития во многом будет определяться именно экономическими, прежде всего – энергетическими факторами.

Безусловно, на данном этапе практически невозможно отказаться от российских источников энергообеспечения национальной экономики. В силу объективных причин, Беларусь приобретает роль моста между Востоком и Западом как транзитное государство. В этом имеются и неоспоримые преимущества, и довольно ощутимые риски. С одной стороны страна имеет возможность организовывать свою, экономически независимую и прибыльную логистическую стратегию даже на евразийском уровне. С другой – страна рискует оказаться разменной монетой в геополитической игре Востока и Запада. Концепция «моста», как главная геополитическая доктрина, имеет и еще один существенный недостаток: государство-мост неизбежно превращается в буфер, что крайне неприемлемо для Беларуси. В рамках рассматриваемого энергетического вопроса, имеет смысл обратить внимание на перспективы «сланцевой» энергетики в стране. В Беларуси месторождения горючего сланца были обнаружены еще в 1963 году: Припятский сланцевый бассейн расположен на территории западной части Гомельской, южной части Минской и восточной части Брестской областей и составляет около 10 тыс. квадратных километров. Наиболее перспективными являются три месторождения – Туровское, Светлогорское и Любанское. Оценка этих месторождений позволила сделать вывод, что из имеющихся в республике горючих сланцев можно получить высококалорийное жидкое и газообразное топливо, ценные химические соединения, а также сопутствующие строительные материалы и удобрения. В стране уже делались попытки приступить к их промышленной разработке - в 2007 году с компанией Polar Stars Group были подписаны два инвестиционных договора. С ОАО «Белгорхимпром» были созданы два совместных предприятия, найти деньги и приступить к конкретной реализации проектов, нужно было до конца 2010 года. Однако, в конце этого же года пресс-служба концерна «Белнефтехим» сообщила о поиске инвесторов для участия в реализации другого проекта - по строительству горно-химического комбината по переработке горючих сланцев мощностью 5 млн. т в год. Этот проект пока так и остается в стадии предварительной проработки. Очевидно, что такая медлительность чревата не только утратой чисто экономических преимуществ, но и может существенно неблагоприятно повлиять на геополитические перспективы страны, уже в самом ближайшем будущем.

Дело в том, что исторический опыт показывает, эффективную многовекторную политику способны проводить лишь те государства, которые являются мировыми или региональными сверхдержавами (например, США, Россия, Франция, Великобритания, ФРГ, Китай, Япония, Индия), либо претендующие на этот статус (Турция, Иран, Бразилия и т. д.). Для стран, сопоставимых по имеющимся ресурсам с Республикой Беларусь (таких, к примеру, как Чехия, Венгрия, Болгария и т. д.) более целесообразным представляется выделение двух-трех направлений геополитической активности, одно из которых является приоритетным. Таким приоритетом для страны, вполне может служить транзит энергоносителей при одновременном повышении собственной энергетической самодостаточности.

Список используемых источников:

1. Aviezer Tucker. The New Power Map. World Politics After the Boom in Unconventional Energy [Электронный ресурс].– 2012. – Режим доступа: <http://www.foreignaffairs.com/articles/138597/aviezer-tucker/the-new-power-map?page=show/> Дата доступа: 24.02.2013.
2. Там же.
3. Газовая политика в Евразии. [Электронный ресурс].– 2012. – Режим доступа: <http://vorposik.net/gazovaya-politika-v-evrazii/?p=4790/> Дата доступа: 24.02.2013.
4. Дергачев В.А. Геополитическая трансформация международных транспортных коридоров. — Вестник аналитики, 2006, № 3., С. 10.

Речиц Е.В.

ЮРИДИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛОТ

Брестский государственный технический университет

Уникальное природное творение представляют собой белорусские болота. Болота являются незаменимой средой обитания водоплавающих птиц, водных и околоводных животных и местом произрастания ягодных, лекарственных и других ценных диких растений. Болота в пять раз интенсивнее лесов поглощают углекислый газ и вырабатывают кислород. Болота питают почвенной влагой землю, в них берут свое начало многочисленные ручьи и реки. Болота делают климат более мягким за счет плавного перехода от холода к теплу и наоборот. В болотах до сих пор образуется и накапливается торф, в то время как процессы формирования угля, нефти, газа и других углеводородных источников энергии, давно завершены.

Однако, не смотря на признаваемую большую экологическую и экономическую значимость болот, их правовой режим в Республике Беларусь до сих пор четко не определен. Его можно установить только путем анализа и сопоставления водного и земельного законодательства.

Понятие болота определено в ст. 1 Водного кодекса Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 191-З [1] (далее – ВК), где под болотом понимается избыточно увлажненный участок земли, покрытый слоем торфа. Из указанной дефиниции следует, что законодатель отнес болота не к водным объектам, а к землям. О том, что болота исключены из перечня водных объектов подтверждается ст. 3 ВК, согласно которой поверхностные воды образуют реки, ручьи, родники, озера, пруды, водохранилища, каналы и т.п., а также ст. 61 ВК, где указано, что отведение сточных вод с использованием рельефа местности (балок, оврагов, карьеров, болот) запрещается. Иными словами, болота рассматриваются не в качестве водных объектов, а, наряду с балками и оврагами, как естественное подтопленное понижение рельефа местности. Кроме того, Закон Республики Беларусь о земле от 23 июля 2008 г. № 425-З [2] (далее - КоЗ) установил в ст.ст. 6 и 7, что к землям водного фонда относятся земли, занятые водными объектами. В свою очередь, под землями, занятыми водными объектами, понимаются сосредоточения природных вод на поверхности суши (реки, ручьи, родники, озера, водохранилища, пруды, пруды-копани, каналы и иные поверхностные водные объекты). Соответственно, земельным законодательством болота

ются как вид земель сельскохозяйственного назначения, лесного фонда и т.п. под единым наименованием — земли под болотами.

Отнесение болот к землям, а не водным объектам противоречит, во-первых, целям их сохранения, во-вторых, международным договорам Республики Беларусь, в частности ст. 1 Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местобитаний водоплавающих птиц [3] (Рамсар, 2 февраля 1991 г.), согласно которой под водно-болотными угодьями понимаются районы болот, фенот, торфяных угодий или водоемов – естественных или искусственных, постоянных или временных, стоячих или проточных, пресных, солоноватых или соленых, включая морские акватории, глубина которых при отливе не превышает шести метров.

Отнесение болот не к водным объектам, а к землям, влечет то, что правовой режим болот подчиняется правовому режиму той категории земель, на которых они расположены [4, с. 22] — земель сельскохозяйственного назначения; населенных пунктов, промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны и иного назначения; природоохранного, оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения; лесного фонда и запаса, — цели пользования и способы охраны которых не совпадают с целями охраны и использования болот. Так, основной целью пользования землями является их эксплуатация в качестве средства производства в сельском и лесном хозяйстве, а также в виде пространственно-территориального базиса для размещения различных антропогенных объектов, а болотами — заготовка торфа, сбор дикорастущих растений (грибов, ягод и т.п.) и добыча диких водных и околоводных животных. В соответствии со ст.1 КоЗ, под охраной земель понимается система мероприятий, направленных на предотвращение деградации земель (снижения их качества в результате вредного антропогенного или природного воздействия), восстановление деградированных земель, в том числе и посредством мелиорации. Согласно ст. 1 КоЗ, охрана водных объектов представляет собой систему мер, направленных на предотвращение или ликвидацию загрязнения, засорения и истощения вод, сохранение и восстановление водных объектов. Соответственно под загрязнением понимается поступление в водный объект загрязняющих веществ, микроорганизмов, тепла, нарушающих состав и свойства воды, под засорением — накопление в водных объектах посторонних предметов и под истощением — устойчивое уменьшение минимально допустимого стока поверхностных вод или сокращение запасов подземных вод. Помимо изложенного следует отметить, что включение болот в состав земель определенной категории предполагает их мелиорацию, если последние не будут включены в состав особо охраняемых природных территорий в качестве особо ценных гидрологических объектов, мест обитания диких животных либо мест произрастания дикорастущих растений.

В силу того, что болота на 89-94 % состоят из воды, на 6-11 % из вещества, удерживающего влагу, отнесение их к водным объектам имеет полное основание. При этом презюмируется охрана болот как водных объектов, в связи с чем осушению они могут подлежать только в исключительных случаях.

Как и другие природные ресурсы, водные объекты характеризуютсяальной определенностью. Для индивидуализации водных объектов необходимо вать категорию каждого объекта (море, озеро, река и т.п.) и его географическое название, если оно имеется [6, 54]. Другие характеристики, такие как размер, месторасположение, граница, используемые при индивидуализации земельных участков, для водных объектов являются не основными, а дополнительными признаками. При этом, рии вод определяются по физико-географическим признакам водных объектов, которым

придается правовое значение (река, озеро, болото) (в отличие от категорий земель, определяемых по основному целевому назначению). Такие признаки имеют в большинстве своем персональные наименования (например, Ольманские болота, Пинские болота).

Особенностью болот, в отличие от других водных объектов, является также то, что они имеют естественное происхождение, в них сосредоточена стоячая вода, в них происходят процессы торфообразования. Поэтому болота дополнительно характеризуются определенной растительностью и наличием торфа. Причем по границе залежи торфяного слоя следует определять их пределы.

Таким образом, сложилась парадоксальная ситуация, которая заключается в том, что с одной стороны, представителями естественных наук наглядно доказана экологическая польза болот и вредность проведения крупномасштабной мелиорации в республике, с другой — после принятия нового Кодекса о земле болота оказались окончательно исключенными из состава водных объектов, что сделало их правовой режим весьма неопределенным.

Действующим законодательством Республики Беларусь об использовании и охране вод и законодательством об использовании и охране земель болота не отнесены к поверхностным водным объектам, а занимаемые ими земли не включены в состав земель водного фонда. Занимая 4,4% территории республики и выполняя важные экономическую, экологическую, социальную и иные функции, болота в качестве самостоятельного объекта регулирования законодательством не выделены. Они рассматриваются как вид той или иной категории земель, поэтому подлежат охране не всегда и не полностью.

С целью упорядочения правового положения болот в Республике Беларусь, ликвидации пробелов при определении режима их охраны и использования предлагается сформулировать новое более четкое, применительно к водному объекту, а не к категории земель, определение болота. С учетом признаков, присущих только болотам, можно дать следующее определение болот, позволяющее выделить их в относительно самостоятельный объект правового регулирования в составе водного фонда, согласно которого под болотом следует понимать избыточно увлажненный участок земли со стоячей водой и специфической растительностью, покрытый слоем торфа, и, как правило, имеющий собственное наименование.

Список используемых источников:

1. Водный кодекс Республики Беларусь : кодекс Респ. Беларусь, 15 июля 1998 г., № 191-З: в ред. закона Респ. Беларусь от 14.07.2011 г. // Консультант Плюс: Версия 4000.00.30 [Электронный ресурс] / ООО «Сезар Плюс». — Брест, 2012.

2. Кодекс Республики Беларусь о земле : кодекс Респ. Беларусь, 23 июня 2008 г., №425-З: в ред. закона Респ. Беларусь от 07.01.2011 г. // Консультант Плюс: Версия 4000.00.30 [Электронный ресурс] / ООО «Сезар Плюс». — Брест, 2012.

3. О правопреемстве Республики Беларусь в отношении Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местобитаний водоплавающих птиц: указ Президента Респ. Беларусь, 25 мая 1999 г., № 292 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. — 1999. — № 41. — 1/377.

4. Мороз, Л.Н. Торфяной фонд БССР: Правовые вопросы использования и охраны / Л.Н. Мороз; под ред. Н.И. Краснова. — Минск: Наука и техника, 1989. — 144с.

5. Сторожев, Н.В. Правовой режим мелиорированных земель / Н.В. Сторожев; под ред. А.А. Головки. — Минск: Наука и техника, 1986. — 134 с.

6. Колбасов, О.С. Теоретические основы права пользования водами в СССР / О.С. Колбасов. — М.: Наука, 1972. — 220 с.

Олейник О.А., Ковальчук В.Н.

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ И В ЖИЛОМ ФОНДЕ В РБ

Брестский государственный технический университет

В Беларуси энергосбережение на сегодняшний день является стратегической задачей. Наша страна ограничена в энергоресурсах, а высокая стоимость закупаемой энергии вынуждают задуматься над снижением ее потребления. Как показывает опыт, значительная, а в конкретных условиях — большая доля эффекта энергосбережения может быть получена при модернизации существующих и внедрении новых инженерных систем, энергоисточников, оборудования и контрольно-измерительных приборов по энергосбережению при эксплуатации объектов.

В настоящее время существует целый ряд технологий, позволяющих значительно снизить расход энергоресурсов для теплоснабжения промышленных предприятий и жилых домов. Многим предприятиям характерны значительные энергетические потери за счет недостаточного использования тепла, вырабатываемого в технологических процессах. Это выражается в том, что тепло газа, нагретого в процессе того или иного производства, либо используется не эффективно, либо не используется вообще и нагретый газ выбрасывается в атмосферу. В результате происходят большие энергетические потери в объемах предприятия, страны, мира, а также определяет различные проблемы экологического характера. В современных домах затраты энергии на вентиляцию и инфильтрацию достигают 50% всех расходов энергии на отопление здания. Переход к принудительной вентиляции вызван не только теплопотерями через систему вентиляции, но и санитарно-гигиеническими условиями в помещении. Воздухообмен необходим для поддержания требуемого уровня микроклимата в помещениях. При вентиляции происходит удаление пыли, бактерий, лишней влаги, поддерживается уровень кислорода в необходимой концентрации для нормальной жизнедеятельности и работоспособности. Помещения, оборудованные герметичными окнами со стеклопакетами имеют положительные стороны, такие как уменьшение теплопотерь и улучшение акустических характеристик жилища, но в то же время ухудшается воздушный режим помещений с традиционными системами естественной вентиляции.

Довольно эффективным способом снижения расходов на отопление стало применение теплообменных аппаратов в системе вентиляции. По принципу действия теплообменники подразделяют на три вида: регенеративные, рекуперативные и смешительные.

В регенеративном теплообменнике одна и та же поверхность поочередно омывается то горячим, то холодным теплоносителем. При соприкосновении с горячим теплоносителем стенка аккумулирует теплоту, а затем отдает ее холодному теплоносителю. Для удовлетворительной работы теплообменника его рабочие стенки должны обладать значительной теплоемкостью.

Смесительные теплообменники, это устройства в которых подогрев нагреваемой среды осуществляется за счет частичного смешивания с горячим газом теплоносителя. Эти устройства имеют очень ограниченное использование в отдельных технологических процессах.

В рекуперативных теплообменниках, теплота отходящих газов непрерывно передается к нагреваемой среде через стенку, разделяющую среды. Эти стенки конструктивно могут представлять собой листы или трубы, а теплообменники, соответственно, разделяют на трубчатые и пластинчатые рекуператоры.

Коэффициент эффективности рекуперации характеризуется соотношением между максимальным количеством тепла, которое возможно получить от удаляемого воздуха, и реально полученным. Эффективность рекуператоров может составлять 30-90%.

Теплообменные аппараты в системе вентиляции обладают рядом достоинств, к числу которых относятся:

- существенная экономия тепловой энергии, расходуемая на нагрев вентиляционного воздуха, – от 50 до 90% в зависимости от типа применяемого утилизатора;
- высокий уровень воздушно-тепловой комфортности, обусловленный аэродинамической устойчивостью системы вентиляции и сбалансированностью расходов приточного и вытяжного воздуха;
- возможность очистки приточного воздуха с помощью высокоэффективных фильтров;
- возможность защиты от городского шума при использовании герметичных светопрозрачных ограждений;
- возможность поддержания оптимальной влажности воздуха в квартире при использовании регенеративных теплоутилизаторов;
- возможность гибкого регулирования воздушно-теплого режима в зависимости от режима эксплуатации отдельной квартиры, в том числе с использованием рециркуляционного воздуха.

В 2009 году в нашей стране была принята и утверждена «Комплексная программа по проектированию, строительству и реконструкции энергоэффективных жилых домов на 2009-2010 годы и на перспективу до 2020 года». В программе отражены основные направления, позволяющие снизить энергопотери жилых домов и потребление тепловой энергии на отопление, одно из которых, является применения энергоэффективных инженерных систем. Для качественного выполнения поставленных задач необходимы квалифицированные специалисты. В Брестском государственном техническом университете с 2008 года осуществляется подготовка студентов по специальности «Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна». В процессе обучения студенты изучают самое современное теплоутилизационное оборудование, их принципы работы, область применения, достоинства и недостатки. В лабораториях университета проводят исследования рекуперативных теплообменников. Полученные знания будут полезны им в дальнейшем не только строить и реконструировать, но также проектировать современные энергоэффективные здания и тем самым снизить затраты на закупку энергии.

Список использованных источников:

1. <http://cnb.by/content/view/2468/1/lang,ru/>
2. http://rekuperator.ru/rekuperaciya_tepla.php

Харичкова Л.В.

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЮЖНОЙ АМЕРИКЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Интеграция стран Латинской Америки является одним из ключевых процессов экономического развития региона. Начало интеграционного строительства относится к 60-м гг. XX столетия, когда в Латинской Америке возникли первые интеграционные объединения, действовавшие в рамках стратегии импортозамещения и нацеленные на создание региональных таможенных союзов и зон свободной торговли. Правда, последующие несколько десятилетий не принесли ожидаемых результатов в развитии латиноамериканской интеграции. С конца 80-х гг. XX столетия в Латинской Америке начала осуществляться стратегия «открытого регионализма», предполагавшая либерализацию торговли с внерегиональными партнерами и способствовавшая расширению связей с другими регионами мира. Однако в 1990-е гг., критически переоценив политику глобальной открытости, латиноамериканские государства вновь активизировали процессы развития собственной региональной интеграции. Сегодня Латинская Америка является наиболее динамично интегрирующимся регионом среди развивающихся стран [5, с. 7–14].

Одним из приоритетных направлений сотрудничества латиноамериканских государств на современном этапе является их взаимодействие в области энергетики. Дальше других по пути интеграции в ТЭК продвинулись страны Южной Америки. Государства континента обладают большими запасами углеводородов, ресурсами для развития гидроэнергетики и альтернативных источников топлива. К примеру, Венесуэла является одним из крупнейших производителей нефти и газа и ключевым поставщиком углеводородов в Западном полушарии. Большие запасы природного газа имеет Боливия. Полным набором энергоресурсов (нефть, природный газ, уголь, уран, гидроэлектроэнергетический потенциал, растительное топливо) располагают Бразилия и Аргентина. При этом в последние годы заметно усилился энергетический потенциал Бразилии. В 2008–2009 гг. на шельфе недалеко Рио-де-Жанейро были открыты крупные нефтегазовые месторождения. Потенциальные запасы нефти оцениваются в 55–100 млрд баррелей. По мнению экспертов, их разработка позволит Бразилии стать одним из десяти ведущих мировых производителей нефти (в 2020 г. страна сможет производить до половины нынешнего объема России и Саудовской Аравии). С началом разработки новых месторождений газа у берегов страны его добыча, согласно некоторым оценкам, возрастет на 80 млн кубометров в сутки (сегодня страна добывает 61 млн кубометров газа). Кроме того, Бразилия обладает крупнейшими в регионе доказанными запасами угля, почти вдвое опережая Колумбию, и вместе с США занимает лидирующие позиции в мире по производству этанола [1; 2, с.30; 4; 7].

Вместе с тем страны Южной Америки предельно неравномерно обеспечены энергоресурсами. Внутрорегиональная же кооперация призвана компенсировать их нехватку тем государствам, которые обделены природными источниками энергии (например, Парагвай и Уругвай располагают лишь гидроэнергоресурсами и растительным топливом), и стимулировать взаимодополняемость стран региона в области энергетики. Это позволит сделать национальные экономики менее уязвимыми в условиях мирового роста цен на углеводороды, повысить энергетическую безопасность южноамериканских государств. Необходимость быстрого решения этих задач способ-

ствовала расширению энергетической интеграции в регионе на современном этапе и ускорению процесса развития соответствующей инфраструктуры (трубопроводов, ЛЭП, совместных мощностей электрогенерации).

В 90-е гг. XX столетия в качестве своеобразного локомотива региональной интеграции в ТЭК выступили государства-участники Меркосур¹. Показательно, что его учреждению (1991 г.) предшествовало совместное сотрудничество стран – будущих членов Меркосур – в реализации крупных бинациональных проектов по строительству ГЭС на реках Парана и Уругвай в 70–80-е гг. XX столетия: аргентинско-уругвайской «Сальто-Гранде», крупнейшей в мире бразильско-парагвайской «Итайпу» и аргентинско-парагвайской «Ясирета-Апипе».

Юридическая база формирующегося единого энергетического пространства блока начала создаваться в конце 1990-х гг., когда Советом общего рынка Меркосур были приняты два меморандума: о взаимопонимании относительно обменов и интеграции в электроэнергетике (1998 г.) и газовой промышленности (1999 г.) [4]. Периодически возникавшие энергокризисы в Бразилии (2001–2002 гг.), Аргентине (2004–2005 гг.) и Чили (2005 г.) способствовали дальнейшему углублению интеграции в ТЭК Южной Америке.

В текущем столетии вопросы энергетического сотрудничества регулярно обсуждались во время встреч на высшем уровне представителей стран-участников Меркосур. Принятые по итогам их работы документы расширили юридическую базу энергетической интеграции региона. В их числе: Рамочное соглашение о региональной энергетической взаимодополняемости между странами-участницами Меркосур и ассоциированными членами, подписанное в декабре 2005 г., а также Меморандум о взаимопонимании между правительствами Аргентины, Бразилии, Парагвая, Уругвая и Венесуэлы по созданию специальной рабочей группы по биотопливу от декабря 2006 г. [3, с. 55].

Важным шагом на пути перехода от субрегиональной к региональной интеграции в области энергетики стал Первый южноамериканский энергетический саммит (апрель 2007 г., Венесуэла, о. Маргарита), в котором приняли участие 12 государств региона. По итогам его работы был принят ряд важных стратегических решений. Представители государств-участников саммита договорились о создании Союза Южноамериканских наций (УНАСУР)². Среди приоритетных направлений в деятельности УНАСУР – сотрудничество в области энергетики, что отражено в подписанной тогда же главами государств-участников «Декларации о развитии энергетической интеграции». Этот документ заложил основы для разработки Южноамериканского энергетического договора, с инициативой заключения которого выступила Венесуэла. По словам У. Чавеса, этот договор должен предоставить возможность странам региона обеспечить себе энергетическую безопасность на ближайшие 100 лет. Для проработки

¹ МЕРКОСУР (Mercado común del Sur), или Общий рынок стран Южного конуса, был создан в 1991 г. на основе Асунсьонского договора. Полноправными членами объединения на сегодняшний день являются Аргентина, Бразилия, Парагвай, Уругвай (с момента основания) и Венесуэла. Ассоциированные партнеры – с 1996 г. Чили и Боливия, с 2003 г. – Колумбия, Перу и Эквадор.

² УНАСУР (Южноамериканский союз наций / Союз южноамериканских наций, Union of South American Nations, UNASUR) – региональный интеграционный блок, созданный в 2007 г. на базе Южноамериканского сообщества наций. В него вошли страны Меркосур (Аргентина, Бразилия, Парагвай, Уругвай), АСН (Боливия, Венесуэла, Колумбия, Перу, Эквадор), Карибского сообщества (Гайана и Суринам), а также Чили. Подписанном в мае 2008 г. в бразильской столице, г. Бразилиа, Конституционного договора УНАСУР был формально завершён процесс его создания.

практических вопросов, связанных с его подготовкой, решением глав государств был создан Южноамериканский энергетический совет на уровне отраслевых министров [8].

На состоявшемся в мае 2012 г. III Энергетическом Совете УНАСУР (Каракас, Венесуэла) было подписано соглашение, гарантирующее защиту региональных ресурсов, а также достигнута договоренность по созданию Энергетической экспертной группы, чтобы продолжить работу с компанией ОЛАДЕ³, связанной с развитием мер по энергетической региональной интеграции. Экспертная группа должна будет оценить осуществимость проекта по созданию исследовательского института УНАСУР, призванного продвигать участие лучших специалистов энергетической сферы региона, обмен студентами, и облегчить его технологическую подготовку и развитие. Эта же группа экспертов должна будет создать рабочую комиссию и комиссию по энергетическому планированию, которые будут определять энергетические проекты УНАСУР [6].

Таким образом, на сегодняшний день процесс энергетической интеграции в Южной Америке протекает на общерегиональном уровне в рамках нового интеграционного блока УНАСУР (в отличие от 1990-х гг., когда энергетическое сотрудничество развивалось преимущественно в рамках субрегиональной организации Меркосур). Странами-членами УНАСУР намечены основные направления сотрудничества в области ТЭК, заложен его юридический фундамент. Одним из наиболее важных направлений на сегодняшний день на состоявшемся в апреле 2011 г. в Рио-де-Жанейро Первом консультативном совещании Координационного комитета Южноамериканского Совета по развитию инфраструктуры и планирования (COSIPLAN) было определено взаимодействие в области региональной интеграции физической инфраструктуры, в том числе строительство новых энергообъектов [9]. Все эти действия нацелены на максимальное сближение южноамериканских стран в области энергетики, что позволит решить проблему устойчивого снабжения их энергоресурсами и предотвратить возможные локальные энергокризисы. Принимая же во внимание возросший в последние годы энергетический потенциал Бразилии, можно предположить, что ее роль в процессах южноамериканской интеграции заметно возрастет.

Список использованных источников:

1. Бразилия поставила крест на идее строительства панамериканского газопровода [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/435961>.

2. Булавин, В.И. Энергетика стран Меркосур / В.И. Булавин // Латинская Америка. – 2002. – № 8. – С. 29–40.

3. Кудрявцева, Е.Ю. Меркосур: трудности и ожидания современного этапа / Е.Ю. Кудрявцева // Латинская Америка. – 2008. – № 3. – С. 47–60.

4. Кудрявцева, Е.Ю. Энергетическая составляющая экономической интеграции стран Меркосур / Е.Ю. Кудрявцева // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – № 2. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.finanal.ru/002/energeticheskaya-sostavlyayushchaya-ekonomicheskoi-integratsii-stran-merkosur>.

5. Лавут, А.А. Поиски латиноамериканской модели / А.А. Лавут // Латинская Америка. – 2011. – № 2. – С. 4–21.

6. Моисеев, А. УНАСУР объединил Южную Америку / А. Моисеев [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://interaffairs.ru/print.php?item=8545>.

³ OLADE – ОЛАДЕ (Латиноамериканской организации по энергетике) была создана 26 странами Латинской Америки и Карибского бассейна в ноябре 1973 г. с целью продвижения сотрудничества в области энергетики и региональной интеграции.

7. Пятаков, А. UNASUR: разработка механизмов физической интеграции / А. Пятаков // Латиноамериканская панорама. – Ноябрь, 2011 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ilaran.ru/?n=784>.

8. Южноамериканский бунт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.warandpeace.ru/ru/news/view/10531>.

9. <http://www.itamaraty.gov.br/sala-de-imprensa/notas-a-imprensa/conselho-de-infraestrutura-e-planejamento-cosiplan-da-unasul-rio-de-janeiro-28-de-abril-de-2011>.

Птичкина С.А.

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Брестский государственный технический университет

Поскольку Беларусь не обладает достаточными собственными энергетическими ресурсами, оптимизация развития и функционирования энергетического сектора рассматривается как приоритет при осуществлении реформ в сферах законодательства, управления и организации. В качестве основных направлений развития были определены следующие ключевые направления:

- снижение энергоемкости экономики;
- энергосбережение;
- диверсификация импорта энергии;
- модернизация существующих и строительство новых электростанций на базе энергоэффективных технологий;
- максимальное развитие энергоисточников на местных видах топлива (прежде всего, древесина и торф) и возобновляемых источников энергии;
- развитие атомной энергетики [4].

Три "Республиканских программы энергосбережения" были приняты на периоды 1996- 2000 гг., 2001-2005 гг. и 2006-2010 гг. Эти программы были успешно выполнены. В декабре 2010 была принята новая Республиканская программа энергосбережения на 2011-2015 годы (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2010 г. №1882).

Основная цель всех программ заключалась в снижении энергоемкости и повышении энергоэффективности как на стороне производства, так и на стороне потребления. Выполняемая в настоящее время программа ставит новые задачи по повышению энергоэффективности и придает особое значение развитию возобновляемых источников энергии.

Закон Республики Беларусь "Об энергосбережении" был принят в 1998 г.

В 2007 году Президентом Республики Беларусь были утверждены два стратегических документа, которые определили политику и стратегию страны в области энергетики вплоть до 2020 года:

- Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь;
- Директива N 3 Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства.

Это ответ Беларуси на растущее беспокойство в мире в связи с ограниченностью энергоресурсов, экологическими проблемами и ростом цен на топливо.

Два вышеназванных документа определяют действующую энергетическую стратегию и цели страны до 2020 г.

Дополнительно был принят ряд документов, определивших организационные структуры и механизмы реализации Концепции и Директивы N 3. В их числе:

"Государственная комплексная программа модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов на период до 2011 г.";

Постановление Совета Министров Республики Беларусь "О мероприятиях по реализации Директивы Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. №3" от 31 августа 2007 г. N 1122;

"Целевая программа обеспечения в республике не менее 25 % объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива и альтернативных источников энергии на период до 2012 года";

"Республиканская программа по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ на 2007 - 2010";

Концепция развития теплоснабжения в Республике Беларусь на период до 2020 года утв. Постановлением Совета Министров от 18.02. 2010 г.

Концепция разработана в целях развития теплоснабжения, повышения его эффективности и надёжности, формирования новых экономических отношений в данной сфере. Повышение энергетической и экологической эффективности систем теплоснабжения является проблемой мирового значения, для решения которой на современном этапе развития техносферы требуется применение новых прогрессивных технологий [1].

В 2010 г. были приняты два стратегических документа, в которых получила дальнейшее развитие государственная политика, направленная на повышение энергобезопасности страны с учетом происшедших изменений в мировой экономике и тенденций развития:

- Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь (утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 9 августа 2010 г. №1180)
- Национальная программа «Развитие местных, возобновляемых и нетрадиционных энергоисточников на 2011-2015 годы».

Это ответ Беларуси на растущее беспокойство в мире в связи с ограниченностью энергоресурсов, экологическими проблемами и ростом цен на топливо.

В 2010 году были разработаны и утверждены государственная программа строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах, а также программа строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2012 годы, а также Национальная программа «Развитие местных, возобновляемых и нетрадиционных энергоисточников на 2011-2015 годы».

Вышеназванные документы определяют действующую энергетическую стратегию, цели и планы национальных действий страны.

Приоритеты и цели энергетической стратегии

Основные приоритеты энергетической политики и стратегии Беларуси следуют из стремления обеспечить безопасность энергоснабжения и уменьшить зависимость от импорта энергии, особенно из России, при одновременном использовании геопо-

литического положения Беларуси как страны транзита энергии между Россией и Европейским Союзом.

Цели стратегии определены следующим образом:

- Обеспечение надежного устойчивого энергоснабжения национальной экономики;
- Модернизация энергосистемы страны на основе современных энергоэффективных технологий и оборудования;
- Преодоление зависимости от импорта природного газа из России посредством диверсификации поставок топливно-энергетических ресурсов;
- Максимальное использование местных и возобновляемых источников энергии;
- Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов, энергосбережение [2].

Одним из приоритетных направлений стратегии является диверсификация видов топлива и поставщиков энергоресурсов в энергетическом балансе посредством:

- Сокращения использования природного газа в качестве первичного топлива для производства электрической и тепловой энергии;
- Строительства атомной электростанции с установленной мощностью порядка 2000 МВт;
- Строительства угольных электростанций установленной мощностью около 800 - 900 МВт;
- Строительства гидроэлектростанций (Западная Двина и Неман) и использования местных видов топлива (древесное топливо, торф, бурый уголь, сланцы), ВИЭ, биомассы, малых гидроэлектростанций, биотоплива.

Кроме того, Стратегия развития энергетического потенциала Республики Беларусь (утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 09.08. 2010г.) предусматривала:

1) принятие в области энергообеспечения следующих законов:

- «О возобновляемых источниках энергии» (2010 г.);
- «Об электроэнергетике»(2012 г.);
- «О теплоснабжении» (2012 г.);
- «О государственном регулировании тарифов на электрическую и тепловую энергию» (2013 г.);

2) разработку и утверждение пакета правовых и технических нормативных актов, определяющих основные условия и требования к безопасному развитию энергетики в Республике Беларусь, обращению с радиоактивными отходами и физической защите ядерно-опасных объектов.

Во исполнение вышеназванной Стратегии 27.12.2010 г. был принят Закон «О возобновляемых источниках энергии»; в 2012 г. Министерством энергетики разработана Концепция Закона «Об электроэнергетике». В 2013 году, объявленном Годом бережливости, важным вкладом Парламента Республики Беларусь в дело построения новой энергосберегающей политики должно стать принятие Закона Республики Беларусь «Об энергосбережении», проект которого дорабатывается ко второму чтению (проект Закона «Об энергосбережении» принят в первом чтении Палатой Представителей 20.12.2012 г.).

Недостаточная энергоэффективность многих белорусских предприятий – это одна из преград на пути объявленной модернизации промышленного, энергетического, жилищно-коммунального хозяйства и других секторов экономики. «Немалая часть

энергоресурсов расходуется абсолютно нерационально и вместо того, чтобы превращаться в готовую продукцию, лишь увеличивает себестоимость уже произведённой, делая её менее конкурентоспособной» [2].

Законодательство Республики Беларусь об энергетических ресурсах должно строиться с учётом необходимости диверсификации в сфере энергетики.

Это означает:

- разработку новых нормативно-правовых актов, способствующих внедрению специального оборудования, работающего с использованием новых технологий и новых видов энергетических ресурсов;

- разработку нормативно-правовых актов, направленных на установление благоприятных режимов налогообложения, и создание различных преференций, стимулирующих и внедрение новых технологий и новых видов энергетических ресурсов;

- нормативно-правовые акты в сфере энергетики должны идентифицироваться в качестве неотъемлемых элементов законодательства Республики Беларусь находящихся в состоянии взаимозависимости с нормативно-правовыми актами, образующими собой Гражданское законодательство, земельное законодательство, законодательство о налогообложении и т.д. Состояние взаимозависимости в данном случае должно отвечать интересам реализации в законодательстве Республики Беларусь принципов обеспечения энергетической и экономической безопасности государства.

Список используемых источников:

1. Об утверждении Национальной программы развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011-2015 годы : Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 10 мая 2011 г., №586 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2011. - 356. – 5/33764.

2. Об утверждении Стратегии развития энергетического потенциала Республики Беларусь : Постановление Совета Министров Республики Беларусь, 9 августа 2010 г., №1180 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2010. -198 . – 5/32338.

3. Сравнительно-правовой анализ законодательства государств-членов ЕврАзЭС в сфере энергетики. http://www/esco-escosys.narod.ru.>2007_4/art106/pdf

4. Энергетическая политика Республики Беларусь. <http://www/eneca/by/ru/unecel/233/236/>

Галимова Н.П., Быцко А.С.

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЭНЕРГЕТИКИ ЗАПАДНЫХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ (1921–1939 ГГ.)

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

Вопросы экономического развития и, в первую очередь, развития такой ведущей отрасли как энергетика являются достаточно актуальными.

Начало развития энергетики в западных регионах Беларуси совпадает по времени с самым начальным периодом ее зарождения в России. Удачное положение региона на перекрестке водных путей, а также завершение в 1882 г. строительства участка железной дороги Пинск – Жабинка, а в 1884 г. – линии Пинск – Лунинец способствовали

развитию г. Пинска и Пинскому уезду. Первая промышленная энергетическая установка на Полесье была создана в конце XIX в. в г. Пинске в бывших главных мастерских Полесских железных дорог, которые к тому времени стали не только самым крупным индустриальным предприятием города, но и самым передовым по технической оснащённости. По объёму производства они не имели себе равных в Беларуси и считались лучшими мастерскими такого рода в России.

В годы первой мировой войны в Пинске продолжались работы по созданию собственной электростанции. Так в отчёте Полесского воеводства за 1924 г. [1] указывается, что Пинская городская электростанция действует с 1916 г. Выработка электроэнергии на ней составила в 1922 г. 136800, в 1923 г. – 94400 кВт. ч. В отчёте за 1923 г. говорится, что городская электростанция досталась полякам в качестве «наследства» (имеется ввиду России) от оккупантов и приобретена магистратом у органов трофейного военного имущества «Диамой» [2].

В этом же отчёте указывается, что в Пинском воеводстве среди предприятий общественного пользования нет ни одной «газовни» и никаких водопроводных сооружений. В то же время в г. Бресте возникла идея устройства городского водопровода, но, увы, отсутствие должных материальных и финансовых средств не позволило её осуществить. Что касается электростанций, построенных российскими властями, то они были ликвидированы, так как не было средств для их выкупа и дальнейшего использования. Однако было ещё ряд местечек, где до этого времени сохранились сети проводки в домах и уличное освещение, но самих электростанций уже не было, так как они требовали капитального ремонта, а желающих вложить средства с целью дальнейшей их эксплуатации не оказалось.

В абонентской книге Пинской городской электростанции за 1921 г. указывалось, что мощность электролампочек, установленных у потребителей, была преимущественно 16 и 25 ватт. Оплата за пользование электроэнергией производилась по месячным ставкам: за 16-ваттную лампочку – 150 марок, за 25-ваттную – 200 марок. Всего в городе насчитывалось около одной тысячи абонентов. Электрификацией были охвачены все основные улицы. В учреждениях электричество использовалось очень экономно. Так, например, в кабинете поветового старосты имелись три лампочки мощностью 25 ватт и одна – 50 ватт, а в его приёмной одна на 25 и одна на 50 ватт. В кабинете начальника полиции были установлены только две лампочки.

Все работники магистрата и электростанции пользовались льготами. В сентябре 1923 г. было принято специальное решение магистрата № 87 «Об освобождении работников местного самоуправления от оплаты за пользование электрическим освещением». Этим же решением с целью улучшения освещения города было выделено 2 млн. марок (из прибыли электростанции) на приобретение необходимых лампочек и арматуры для их подвески. Решениями №№ 96 и 98 от 1 и 4 октября 1923 г. магистрат увеличил плату за месячное пользование электроосвещением, мотивируя это «бешеным ростом цен» на древесное топливо.

Ведомости на зарплату [3] позволили установить, что в 1919 г. руководил электростанцией Б. Котек, а производством заведовал Б. Вознесенский, с февраля 1920 г. станцию возглавляли К. Грабовский и Б. Вознесенский, а в 1921 г. – К. Кошевник и Г. Анастасенко. Магистрат г. Пинска в связи с инфляцией и убыточностью электростанций, принял в 1922 г. решение о временной передаче оборудования станции Пинскому заводу братьев Лурье («Тоболь»). В договоре от 10 апреля 1922 г. уточнялось наличие оборудования: электрогенератор переменного трёхфазного тока напряжени-

ем 3000 вольт на 92 ампера, электрогенератор постоянного тока 220 вольт на 130 ампер, трансформатор, приводные ремни, трансмиссия.

Согласно договора магистрат своими силами обслуживал электрогенераторы, передаточные и распределительные устройства, приборы и аппараты, а также уличное освещение города. Вместе с оборудованием для электростанции магистрат передал железной дороге и городские электросети, которые после прекращения действия договора должны были быть возвращены городу в технически исправном состоянии, не требующем в течение последующих двух лет капитального ремонта.

В договоре подробно был изложен порядок обслуживания сетей, подключения новых абонентов, контроля за состоянием электропроводок у потребителей и оплаты за пользование электроэнергией. Железная дорога взяла на себя обязательство в течение первых пяти лет действия документа выделять городу по себестоимости по 10 кВт одновременной нагрузки для освещения зданий магистрата и улиц. А в последующем постепенно увеличивать этот отпуск и довести его до 30 кВт в последнем году действия договора. Обслуживание сетей уличного освещения осуществляла электростанция железной дороги за свой счёт, а арматуру светильников и лампочки предоставлял магистрат.

Железнодорожная электростанция в 1922 году выработала 44445 кВт.ч электроэнергии, в 1923 г., т.е. после частичного перевода ее и на электроснабжение города, – 66044 и за 1924 г., первый постоянный год его полного обеспечения, – 199016 кВт.ч.

В письме от 22 октября 1924 г. на имя старосты Пинского повета Брестское отделение Виленской железной дороги сообщала, что «в настоящее время электростанция в Пинске является ее собственностью и существует на основании распоряжения Виленского управления» [4, с. 22].

Повестный староста в письме от 8 октября 1929 года в городское управление Пинска обращал его внимание на неудовлетворительное освещение города и указывал на крайне низкое напряжение, в результате чего вечером лампы еле светятся. Некоторые улицы в течение длительного времени вообще не освещаются. Староста просил навести порядок с уличным освещением, чем будет повышена и общественная безопасность граждан. В ответе на указанное письмо сообщалось, что недостатки в работе уличного освещения были вызваны остановкой одного дизеля на ремонт. Действующий второй дизель не смог полностью обеспечить город электроэнергией.

В отчете магистрата за 1928-1929 годы отмечалось, что город пользовался электроэнергией, получаемой от железнодорожной электростанции по договору. Уличное освещение обеспечивало 310 электроламп мощностью 75 и 50 ватт. Магистратом в отчетном периоде было принято решение о «возбуждении стараний» с целью возврата электростанции и сетей в собственность города, однако, видимо, безрезультатно. Вопрос этот решился положительно для города только в 1947 году.

В то время в городе существовала электростанция судоверфи военного речного флота, но она была законсервирована. В 1935 году эта судоверфь осуществляла строительство и ремонт военных речных судов. На предприятии было установлено 30 электродвигателей общей мощностью 208 л.с. и два двигателя внутреннего сгорания – 68,8 л.с., работало 43 инженерно-технических работника и служащих и 175 рабочих [5].

О мощности Пинской железнодорожной электростанции в 1939 г. точных данных нет. Известно, что там находился и локомотив «Вольф» мощностью 550 л.с., который вышел из строя в результате аварии в феврале 1939 года и, видимо, так и не был восстановлен. Авария локомотива «Вольф» произошла утром 8 февраля 1939 г.

Расследованием, проведенным представителями службы депо Брестского отделения железной дороги, было установлено, что поврежден весь блок цилиндра низкого давления. Авария произошла по вине машиниста Я. Кнаппа. Старший электромонтер Людвиг Цегельский, исполнявший обязанности заведующего электростанцией, в день аварии находился по разрешению вышестоящего Брестского руководства в краткосрочном отпуске. Замещал его в это время электромонтер I класса Т. Ассенди. По результатам расследования аварии локомотива «Вольф» дисциплинарной комиссией Дирекции управления Виленской окружной дороги был составлен акт обвинения против Я. Кнаппа. Вины исполняющего обязанности кочегара не установлено [6].

Не смотря на кризис тридцатых годов и обнищание населения, спрос на электроэнергию как для бытовых, так и промышленных целей на Полесье постоянно возрастал. В г. Бресте в то время числилось 6600 абонентов, что по отношению к проживающему в городе населению составило 13,2 % [7]. По обеспечению населения электроэнергией г. Брест не уступал г. Варшаве.

По данным технического отчёта Брестской городской электростанции за IV квартал 1937 года общая мощность силовых установок составляла 1390 л.с., а электрогенераторов – 920 кВт, ежемесячная выработка электроэнергии – 237410 – 266610 кВт.ч. Электропотребителей насчитывалось уже более девяти тысяч [8].

Сегодня трудно восстановить полную картину жизни энергетиков в те далекие годы. Однако архивные материалы позволяют хотя бы фрагментарно представить некоторые особенности их взаимоотношений с властями, характер и условия работы.

В личном деле А.К. Ярошука, электромонтера по обслуживанию уличного освещения города и электроустановок в зданиях местного самоуправления, указывалось, что родился он в 1903 г., окончил четыре класса. В мае 1932 года был принят магистратом на работу в качестве монтера с окладом 160 злотых ежемесячно. Однако уже в декабре Ярошуку уменьшают жалование до 144 злотых и предлагают написать «декларацию о личном согласии на работу с таким окладом». В августе 1933 года магистрат сообщает электромонтеру, что с 30 сентября ему будет отказано в работе. Но именно в этот день глава местной администрации милостиво извещает о принятии его с 1 октября на прежнюю должность, но с месячным окладом только в 120 злотых. Под этим документом имеется подпись Ярошука, которой он свидетельствовал, что оригинал получил и с новыми условиями оплаты труда согласен.

Спустя полтора месяца заведующий общим отделом магистрата требовал от Ярошука представить копии удостоверения польского гражданства, метрики о рождении, свидетельства с прежних мест работы, последнего школьного свидетельства, документа, подтверждающего отношение к воинской службе, свидетельство о браке, метрики о рождении членов семьи (кроме жены), на которых выплачивались денежные добавки.

В личном деле есть заявление А.К. Ярошука от 10 сентября 1934 г., где он просит увеличить ему оклад, мотивируя это сложностью своей работы и ненормированным рабочим днем. В дневное время он меняет перегоревшие лампочки уличного освещения, производит устройство новых или ремонтирует существующие электропроводки в зданиях, принадлежащих магистрату. Иногда работает без перерыва на обед, допоздна. В семь часов вечера он включает уличное освещение и до 9-10 часов дежурит в пожарной части на случай повреждения освещения в школах, так как уроки шли и в вечернее время. В два-три часа ночи ему нужно было выключать уличное освещение. Кроме того, он должен был вставать в случае пожара по тревоге в любое время ночи и отключать провода, чтобы обеспечить безопасность при тушении огня. В дополнении к этому он еще обязан был устраивать всякие декорации и иллюминации во

время проведения государственных и народных праздников. Отпуск у Ярошука был двухнедельный. При этом он был предупрежден о необходимости письменными рапортами докладывать магистрату об уходе в отпуск и возвращении из него.

А.К. Ярошук в июле 1935 г. при устройстве декорации здания магистрата к празднованию Дня моря получил травму большого пальца правой руки. Ему была оказана медицинская помощь, но он чувствовал себя очень плохо и просил президента о предоставлении ему оздоровительного отпуска. Видимо, травма была серьезная, так как Ярошук 5 августа, сославшись на сильные боли в пальце, просил предоставить ему отпуск, но уже очередной, который он использовал для лечения. Такова была социальная защита пострадавшего на производстве [9].

О Лунинецкой железнодорожной электростанции и ее последующем развитии рассказывает бывший начальник Лунинецкого сетевого железнодорожного района, ныне пенсионер, Е.И. Лобачевский: «При Польше в 1935 году была специально построена и введена в действие в паровозном депо ст. Лунинец новая электростанция. Кирпичное довольно солидное здание электростанции сохранилось и по сей день.

Первоначально на электростанции была установлена паровая машина 100 л.с. с электрогенератором на постоянный ток напряжением 127 вольт. Начальником электростанции работал Литорович, машинистами – Королевич, Наумович и Пустоход. Электростанция обеспечивала электроэнергией депо и железнодорожный вокзал. Кроме того, по ВЛ с медными проводами ток передавался потребителям, жившим по нынешним улицам Пожарной, Советской и Маяковского.

Полесским воеводством в 1922 г. было выдано Элеоноре Соколовской разрешение на установку котла давлением 7 атмосфер с поверхностью нагрева 28,49 кв. м., что примерно обеспечивало паровую машину мощностью 30 л.с. Силовая установка была смонтирована на городской мельнице-электростанции по ул. Пяскова (Песчаная), 28.

Несколько позже с обширным и достаточно аргументированным ходатайством о разрешении строительства на той же улице более крупной мельницы-электростанции и городских сетей выступил владелец мельницы-электростанции в Яново Х. Померанец. К ходатайству был приложен проект строительства [10].

Первая электростанция в Столине была создана в 1917 году на территории больницы и обеспечивала, в основном, ее потребности. В качестве двигателя использовался локомотив мощностью около 15 л.с. Через некоторое время она перешла к владельцу мельницы Б.Френкелю, затем оказалась в ведении помещика Т. Гашлякевича, а в 1922 году станцию приобрело акционерное общество «АКС», акционер которого – столинский сеймик – вскоре выкупил все его акции [11].

Электростанция выработала в 1922 г. 1381, а в 1923-м – 2356 кВт.ч электроэнергии, но в 1924 г. она почти бездействовала из-за отсутствия необходимого количества потребителей, что было связано с высокой стоимостью абонентной платы. В 1927 г. сеймик передал электростанцию в аренду предпринимателю Е. Пехотину, который владел мельницами в деревнях Струга и Теребежов. Тот провел некоторую реконструкцию, однако техническое состояние оборудования и сетей оставалось неудовлетворительным. Столинский магистрат выкупил станцию у сеймика в 1928 г. и почти бездействовала из-за отсутствия необходимого количества потребителей, что было связано с высокой стоимостью абонентной платы. В 1927 г. сеймик передал электростанцию в аренду предпринимателю Е. Пехотину, который владел мельницами в деревнях Струга и Теребежов. Тот провел некоторую реконструкцию, однако техническое состояние оборудования и сетей оставалось неудовлетворительным. Столинский магистрат выкупил станцию у сеймика в 1928 г. и почти сразу взялся

строить новую, которая вместе с распределителями начала работать в постоянном режиме в начале 1930 г. В машинном отделении главного здания были установлены два дизеля мощностью 75 и 25 л.с. с электрогенераторами на трехфазный переменный ток напряжением 400/230 вольт.

В октябре 1930 г. в г. Столине на 6 тысяч жителей приходилось 400 абонентов, в том числе один потребитель имел электродвигатель мощностью 1,1 кВт. Улицы освещались девятью двумя фонарями, которые потребляли 7,4 кВт. На электростанции, в основном, работал дизель мощностью 75 л.с. Максимальная среднемесячная нагрузка составляла 30 кВт. За период с апреля по октябрь 1930 г. электростанция при установившемся режиме работы выработала 36645 кВт.ч электроэнергии. Собственные нужды составили 7,9 %, а потери в сетях – 4 %. В архивных документах отмечается, что электростанция функционировала нормально и бесперебойно обеспечивала своих потребителей. В 1932 г. она выработала уже 51000, а в 1934 г. – 60423 кВт.ч электроэнергии. Предприятие в тот период обслуживали 3 человека: руководитель, машинист и его помощник. Руководил электростанцией инженер Т. Гольдфайль, а с 1935 г. – инженер Ф. Эвертынский, ранее работавший преподавателем в электротехнической ремесленной школе в г. Бресте.

Таким образом, в межвоенный период развитие энергетики западных районов Беларуси проходило достаточно сложно, в регионе не было крупных источников по производству электроэнергии и слабо были развиты электрические сети. Тем не менее, в этот период мы можем отметить высокую дисциплину, ответственность энергетиков за свою работу и их большой вклад в фундамент современной энергетики.

Список используемых источников:

1. Зональный государственный архив в г. Пинске (далее ЗГАП). – Фонд 5. – Оп. 5. – Д. 800.
2. ЗГАП. – Фонд. – 1 – Оп. 5. – Д. 799.
3. ЗГАП. – Фонд 2005. – Оп. 1. – Д. 1541,42,43,45 и 47.
4. Ковалец, М.Я. Энергетика Пинщины / М.Я. Ковалец. – Пинск : Ред. газеты «Пінскі веснік», 1998.–297 с.
5. ЗГАП. – Фонд 2065. – Оп. 1. – Д. 469.
6. ЗГАП. – Фонд 2518. – Оп. 1. – Д. 2.
7. ЗГАП. – Фонд 1. – Д. 760.
8. ЗГАП. – Фонд 1. – Д. 404.
9. ЗГАП. – Фонд 2005. – Оп. 3. – Д. 237.
10. ЗГАП. – Фонд 1. – Оп. 1. – Д. 420.
11. ЗГАП. – Фонд 1. – Оп. 1. – Д. 800.

Шорех В.С.

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ДОТОВ 62-ГО БРЕСТСКОГО УКРЕПЛЁННОГО РАЙОНА

Одним из главных вопросов, встававших перед инженерами, проектировавшими и возводившими укрепления на новой границе СССР в 1939-1940 годах, был вопрос автономности. Чем большее время те или иные объекты могли продержаться без

помощи извне, тем более надёжными были позиции, в состав которых они входили. Однако относительно небольшие размеры дотов далеко не всегда позволяли разместить в них всю необходимую инфраструктуру. Вследствие этого энергообеспечение сооружений стояло по важности на почётном втором месте, уступая лишь вооружению, которое должно было быть максимально мощным. Задачи, возлагаемые на энергетику, были следующими:

1. Обеспечение вентиляции сооружения и фильтрации поступающего воздуха.
2. Откачка и удаление пороховых газов из оружия во время ведения огня.
3. Освещение и обеспечение функционирования устройств связи.
4. Отопление и приготовление пищи в боевых условиях.

Вентиляция выделена на первое место не случайно. В межвоенный период армии всех стран, включая и СССР, панически боялись массовых химических атак, поэтому укрепления делались по возможности герметичными, а фильтры для воздуха занимали весьма значительную часть их площади. Отметим, что фильтровентиляционные установки дотов 62-го УР должны были не просто очищать поступающий воздух, но и поддерживать в дотах небольшое избыточное давление (подпор воздуха), гарантировавшее укрепление от проникновения газов снаружи. Также важным было удаление при стрельбе пороховых газов собственного оружия, которые в закрытых помещениях оказывали крайне вредное воздействие на гарнизон.

Не меньшую актуальность имело и освещение. Поскольку солнечный свет в доты практически не проникал, приходилось устанавливать электрические лампочки небольшой мощности и подсветку для приборов. Наконец, в зимнее время сооружения требовалось отапливать. Приготовление пищи было менее важно: гарнизоны постоянно проживали в казармах или землянках, занимая доты только по боевой тревоге.

На данный момент нам известно по меньшей мере 35 проектов дотов, которые строились на укрепрайонах новой границы. Большинство из них были использованы и на позициях 62-го УР. Естественно, потребность в энергии у различных сооружений была разная. Она зависела от вооружения (чем больше стволов установлено в доте и чем эти стволы мощнее, тем больше требуется откачивать пороховых газов при стрельбе), площади дота и его внутреннего объёма (количества воздуха, которое необходимо было перекачивать фильтровентиляционной установке), численности гарнизона, уровня автономности объекта, установленных приборов связи, а также от наличия внешних потребителей энергии (на укрепрайонах предполагалось заполнение из полевых войск). Таким образом, объекты делились на категории в зависимости от совокупности этих факторов и оснащались тем или иным видом энергоустановки.

По уровню обеспечения энергией доты можно поделить на четыре категории. Кратко рассмотрим каждую из них.

Наиболее мощные объекты имели агрегатную значительной площади, разделённую на два помещения. В одном из них располагались двигатель и генератор, вырабатывавший трёхфазный ток напряжением 220/380 вольт, трансформировавшийся далее до 36 В, а также распределительный щит. Электрические провода размещались жгутами в стальных бронированных трубках. Запас топлива двигателя делал возможной 60-часовую непрерывную работу агрегатов дота без уменьшения мощности (то есть при интенсивном ведении огня). В случае отказа главного агрегата (повреждение или уничтожение), аварийное питание осветительного оборудования происходило от железо-никелевых аккумуляторных батарей. Для зарядки аккумуляторов служил выпрямитель и заряжающий агрегат, подключенный к источнику постоянного тока. Дополнительные переносные аккумуляторы с напряжением 2-4 вольта служили для под-

светки визиров, прицелов, перископов и сигнальных лампочек [2; с. 131-132]. Доты данного типа были достаточно многочисленны. На 62-м УР они составляли около 48-50 % от общей численности сооружений. Чертёж мощного одноярусного дота см. на рис. 1А, генераторное помещение обозначено на нём как Ген, помещение фильтровентиляционной установки – как ФВУ.

Имелись в составе позиций также доты с пониженным уровнем автономности. По вооружению они ничем не отличались от мощных, но имели меньшую площадь и слабую энергоустановку. Агрегатное помещение было маленьким (на рис. 1Б обозначено как Агр). Там могли монтироваться облегчённые бензиново-электрические агрегаты типа переносных. Не исключено также электропитание по кабелю от ближайшего крупного сооружения (хотя не везде есть возможность такой кабель проложить). Некоторые исследователи придерживаются мнения, что силовая установка в таких дотах отсутствовала, но это представляется нам невероятным. Для сравнения, объём воздуха в доте, изображённом на чертеже 1А, составлял около 107 м^3 , в доте с рис. 1Б – порядка 70 м^3 . Они имели одинаковое вооружение – 45-мм противотанковую установку и станковый пулемёт «Максим» [1; с. 114]. Очевидно, что вентилировать второй объект вручную не представлялось возможным, а питание фильтровентиляционной установки от аккумулятора невозможно в силу её высокой энергоёмкости. Таких дотов было построено относительно немного, около 10 %, и занимали они, как правило, тыловые позиции либо размещались рядом с более мощными сооружениями.

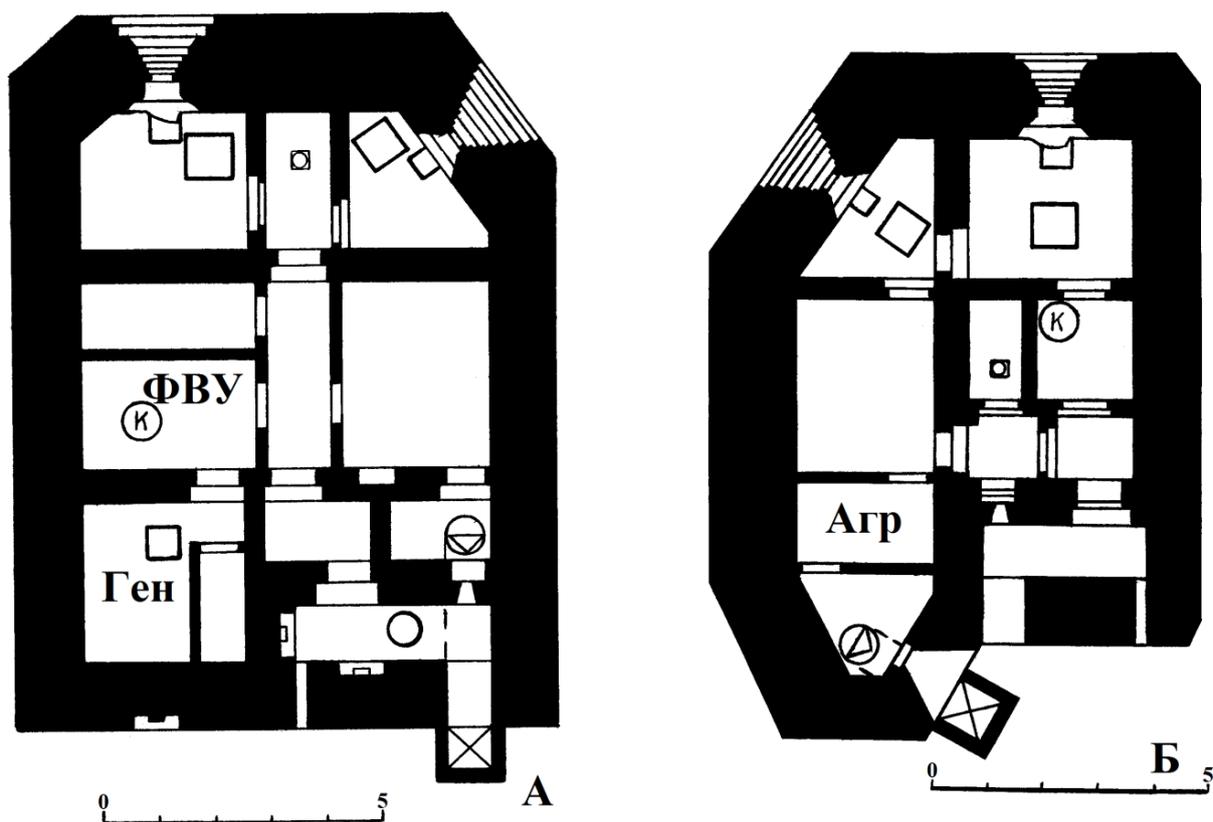


Рис. 1

Третий вид дотов – маленькие объекты, чаще всего имевшие один каземат и вооружённые только пулемётами. Установить в них какие-либо агрегаты не представлялось возможным, поэтому для освещения использовался обычный аккумулятор на 36 вольт, а вентиляционная установка вращалась вручную одним из солдат гарни-

зона. Поскольку внутренний объём воздуха в таких дотах, как правило, не превышает 25 м^3 , вентиляция не доставляла больших трудностей. Отметим, что малые доты были многочисленны и составляли порядка 33 % сооружений. Чертёж см. на рис. 2.

Доты четвёртого типа уникальны тем, что возводились только рядом с более старыми укреплениями царской постройки. Это небольшие объекты с мощным вооружением, не имеющие не только агрегатного, но и каких-либо других вспомогательных помещений. Их снабжение и энергообеспечение производилось из старых сооружений, с которыми такие доты предполагалось соединять в одно целое. Дотов данного типа известно всего 4, три из них расположены рядом со старым пороховым погребом в Гершонах. Именно в нём предполагалось размещать энергоустановки, вентиляционные агрегаты, запас продуктов и, конечно, сам гарнизон. Поскольку другие укрепрайоны новой границы СССР не опирались на более старые укрепления, существование в их составе такого вида сооружений представляется крайне маловероятным: полностью энергозависимые доты не могли сражаться самостоятельно. Чертёж-реконструкция композитного укрепления, состоящего из порохового погреба и трёх неавтономных дотов, представлен на рис. 3. Реконструированы некоторые элементы внутреннего строения погреба, проходы, соединяющие его с дотами, и земляная обсыпка. Чертежи самих дотов выполнены точно, как и их расположение относительно порохового погреба и друг друга [1; с. 118].

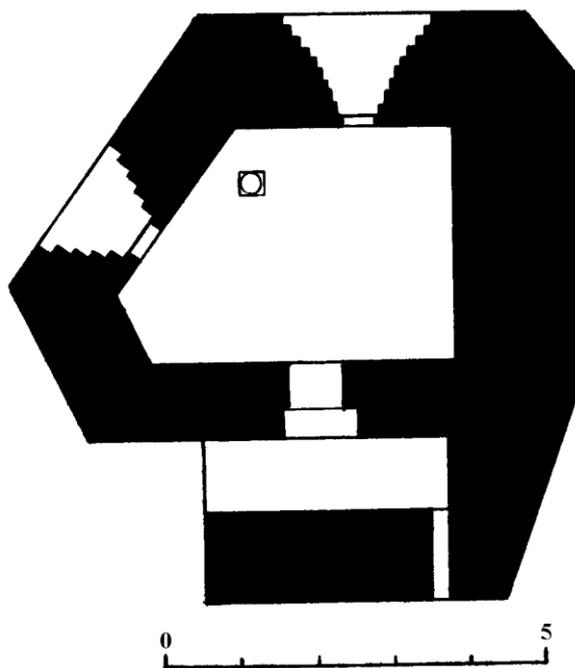


Рис. 2

Одним из потребителей энергии в дотах являлись устройства связи. Как правило, для связи между укреплениями одной позиции использовались обыкновенные полевые телефоны, для связи между позициями и со штабом – радиостанции, действовавшие на расстоянии до 16 км. Впрочем, большой энергоёмкостью ни те, ни другие не отличались, а поскольку к началу войны система связи налажена не была, то реально они не функционировали. То же касается и систем электроосвещения: чаще всего приходилось обходиться керосиновыми или карбидными лампами.

Система отопления мощных дотов чаще всего была связана с фильтровентиляционной установкой: нагреватель позволял подавать в помещения тёплый воздух. Иногда устанавливались электрические обогреватели типа калориферов. В помещениях для отдыха гарнизона могли устанавливаться небольшие железные печи на твёрдом топливе. Они имели конфорки, что позволяло приготовить или разогреть пищу, когда гарнизон занимал укрепление. Дым выводился наружу трубой, расположенной в одной из внешних стен агрегатного помещения [1; с. 53. 2; с.135]. Мелкие одноказематные доты, по-видимому, не отапливались.

В целом система энергообеспечения советских дотов новой границы выглядит достаточно продуманной и эффективной. Можно утверждать, что по данным показателям новые доты значительно превосходили сооружения на старой границе СССР, где большинство крупных объектов по качеству и оснащённости примерно соответствовали одноказематным дотам новой границы. К сожалению, новые УРы достроены не были, что затрудняет их детальное изучение. Особенно это касается энергоустановок, которые в большинстве не были смонтированы, причём даже их внешний вид зачастую остаётся неизвестным.

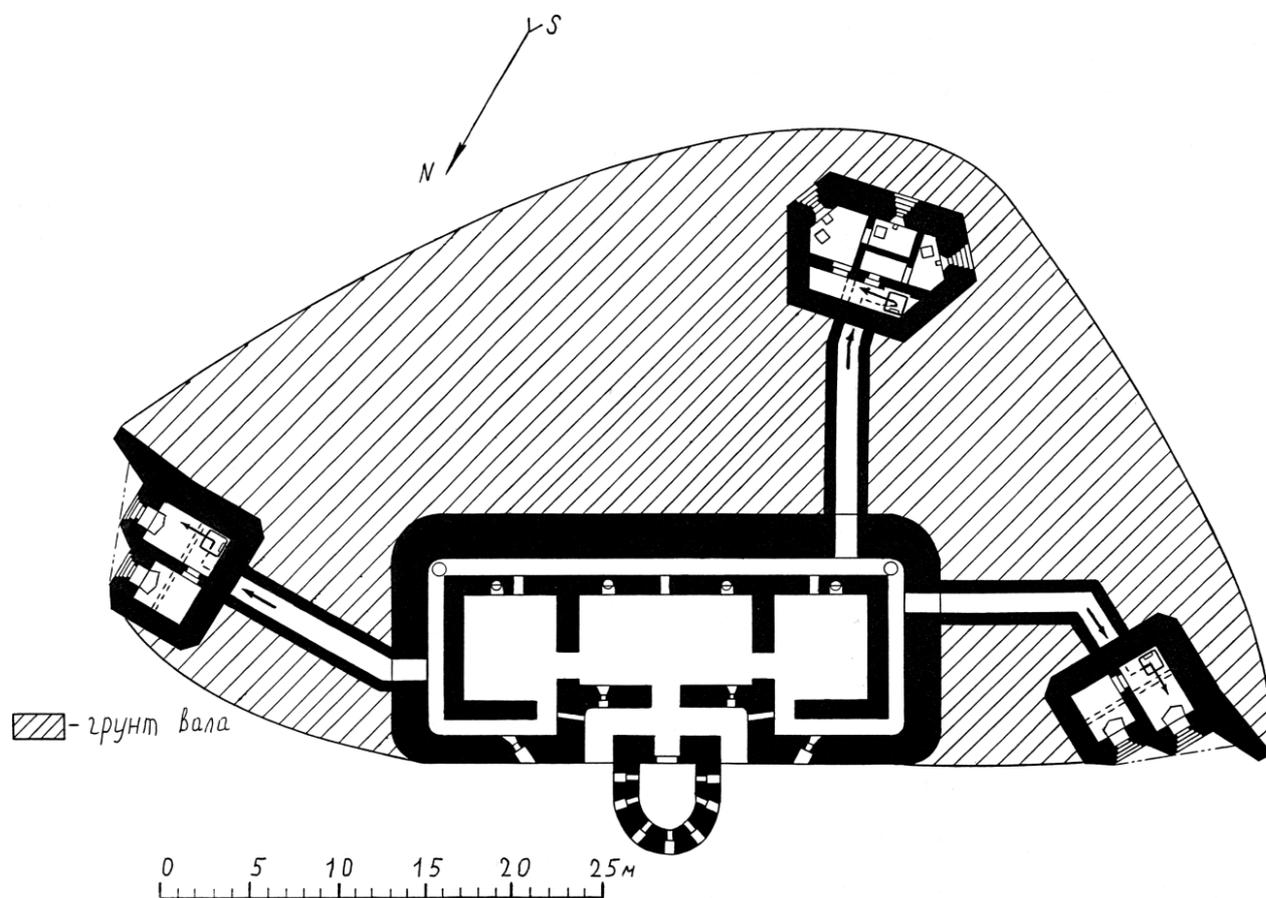


Рис. 3

Список используемых источников:

1. Шорох, В. С. 62-й УР и фортификационная система Бреста / В. С. Шорох, В. В. Борисов. – Брест : Альтернатива, 2012. – 214 с.
2. Wesolowski T. Sowieckie schrony bojowe "Linii Molotowa" z lat 1940 – 1941 na przykladzie 62 Brzeskiego rejonu umocnionego. – Bialystok, 2001.

Научное издание

Проблемы энергетической безопасности в современном мире: Материалы круглого стола, посвящённого Году бережливости и энергосбережения, Брест, БрГТУ, 21 марта 2013 года / Под ред. М.В. Стрельца, В.Г. Новосельцева. – Брест: УО «БрГТУ», 2013. – 111 с.

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

Технический редактор: П.Ф. Янчилин.

Компьютерная вёрстка: П.Ф. Янчилин.

Корректор: П.Ф. Янчилин.

Подписано в печать 2013 г.

Формат 60×84^{1/16}. Ризография.

Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Усл. печ. лист. Усл. изд. лист.

Тираж Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение:

Республиканское унитарное предприятие электроэнергетики «Брестэнерго».