

Список использованных источников

1. Чернов, И. Н., Киселев, А. М. Интенсификация процесса крашения трикотажных изделий из смеси полиамидных и полиуретановых волокон. // «Известия вузов»: Технология текстильной промышленности. – 2005. – №3 – С. 64–66.
2. Мишукова, А. С., Сафонов, В. В. Исследование процессов крашения полиуретановых волокон различными классами красителей // Международная научно-техническая конференция «Дизайн, технологии, инновации в текстильной и легкой промышленности» (Инновации – 2016): сб. материалов / МГУДТ – М., 2016. – Часть 2. – С. 200–202.
3. Мишукова, А. С., Сафонов, В. В. Колорирование полиуретановых волокон нетрадиционными классами красителей // Известия вузов. Технология текстильной промышленности. – Иваново. – 2017 – №4 – С. 138–141.
4. Практикум по химической технологии отделочного производства: учебное пособие / под ред. доктора технических наук, профессора Сафонова В. В. – М.: ГОУВПО «МГТУ им. А. Н. Косыгина», 2008. – 595 с.

УДК 504.5:621.6.033

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ  
КОНЦЕПЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

*Нижников А.В.<sup>1</sup>, директор, Савенок В.Е.<sup>2</sup>, доц.*

<sup>1</sup>ООО «Природоохранный инжиниринг», г. Витебск, Республика Беларусь,

<sup>2</sup>Витебский государственный технологический университет,  
г. Витебск, Республика Беларусь

**Ключевые слова:** аспект, программа, топливо, энергетическая безопасность.

Реферат. Реализация концепции энергетической безопасности Республики Беларусь является одной из приоритетных задач, стоящих перед нашей страной и обществом в целом, так как зависимость топливно-энергетического комплекса (ТЭК) страны от импортных энергоносителей носит критический характер. Ряд государственных программ в области энергетики направлен на преодоление этой зависимости, однако при их реализации возникают дополнительные экологические аспекты. Целью данной работы была оценка экологических аспектов эксплуатации котельных установок на различных видах топлива и прогнозная оценка эффективности функционирования (ТЭК) страны при вводе в эксплуатацию Белорусской АЭС.

В последнее время все большее внимание уделяется вопросам обеспечения энергетической безопасности Республики Беларусь. Это вызвано критической зависимостью страны от поставок импортируемых видов топлива – в частности природного газа. Обеспеченность же собственными топливно-энергетическими ресурсами невелика.

Поэтому на государственном уровне принимаются решения и утверждаются определенные мероприятия для повышения энергетической безопасности. К наиболее значимым можно отнести:

- государственная программа «Энергосбережение» на 2015–2020 гг., направленная на увеличение доли местных видов топлива, возобновляемых энергоресурсов;
- отраслевая программа развития энергетического комплекса до 2020 г., предусматривающая ввод в эксплуатацию БелАЭС;
- другие республиканские, региональные и локальные программы и мероприятия по экономии топливно-энергетических ресурсов.

Вместе с тем при реализации данных программ возникают дополнительные вопросы технико-экономического обоснования выбора топлива, сравнительной оценки воздействия на окружающую среду различных видов топлива, несоответствия нормативно-правовым актам (НПА) и техническим нормативно-правовым актам (ТНПА) в области энергоэффективности и охраны окружающей среды.

Целью данной работы была оценка экологических аспектов эксплуатации котельных установок на различных видах топлива и прогнозная оценка эффективности функционирования (ТЭК) страны при вводе в эксплуатацию Белорусской АЭС.

Замещение импортируемого из Российской Федерации природного газа древесной биомассой в настоящее время считается наиболее целесообразным, экономический эффект достигается за счет разницы в стоимости природного газа и местной древесной биомассы. Вместе с тем анализ результатов практической эксплуатации котельных установок, использующих древесную биомассу в качестве топлива, позволил выявить ряд проблем [1]:

1. Влажность древесного топлива может колебаться в широких пределах – от 50 % для свежесрубленной до 10–12 % для комнатно-сухой древесины, длительное время находящейся в сухом и отапливаемом помещении. Если рассматривать данную зависимость применительно к «энергетическим» и «экологическим» нормативам, сжигание древесины с большим влагосодержанием приводит к увеличению удельного расхода топлива на производство единицы тепловой энергии. Фактические выбросы загрязняющих веществ при этом увеличиваются, установленные нормативы предельно допустимых выбросов при этом не изменяются.

2. Фактический эксплуатационный коэффициент полезного действия (КПД) котельных установок при сжигании древесного топлива меньше заявленного производителями котельных установок, что подтверждается результатами проводимых режимно-наладочных работ (РНИ) [2]. Также характерной особенностью сжигания древесины в котельных установках является повышенный коэффициент избытка воздуха  $\alpha$ , при котором осуществляется сжигание топлива. Фактические значения, полученные в результате РНИ, в 2–3 раза превышают нормативное значение, равное 1,4. Применительно к «энергетическим» и «экологическим» нормативам сжигание древесины с низким фактическим КПД и высоким избытком воздуха приводит к увеличению удельного расхода топлива на производство единицы тепловой энергии. Фактические выбросы загрязняющих веществ при этом значительно увеличиваются, установленные нормативы предельно допустимых выбросов при этом не изменяются. Теоретически такие котельные установки эксплуатировать нельзя, практически же предприятие согласовывает и утверждает удельные нормы расхода топлива в размере 234–256 кг.у.т./Гкал. При инвентаризации и нормировании выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух устанавливаются временные нормативы допустимых выбросов на период выполнения мероприятий по снижению выбросов. По окончании действия временных нормативов для предприятия будут действовать нормативы, установленные СТБ.

3. Пересчет топлива в тонны натурального топлива и тонны условного топлива в зависимости от пород древесины, фракционного состава древесного топлива, коэффициентов полндревесности и форм складского учета производится путем применения переводных коэффициентов, приведенных в справочно-методической литературе, технических нормативных правовых актах. Это усложняет учет фактического потребления топлива, вносит погрешности в полученные значения, не обеспечивает необходимого единства измерений и результатов в сопоставимых условиях.

Использование на котельных установках твердого топлива (уголь, сланцы) или жидкого (мазут, печное топливо, дизельное топливо) также приводит к значительному загрязнению окружающей среды. Кроме того, использование этих видов топлива также не решает проблему импортозамещения топлива, так как оно, как и природный газ, экспортируется из соседних стран за исключением торфа и торфобрикетов.

Предстоящий ввод в строй Белорусской атомной электростанции (АЭС) делает наиболее перспективной программу по замене котельных установок, работающих на различных видах топлива на котельные установки с электроприводом. Однако и это направление при реализации концепции энергетической безопасности вызывает ряд вопросов:

1. Прогнозируются излишки электроэнергии в периоды минимальных нагрузок (ночные часы, зимний период), что может потребовать вывода из эксплуатации почти всех эксплуатируемых КЭС, ТЭЦ, ГРЭС.

2. Спорным на наш взгляд, прежде всего с экологической точки зрения, является предложение ГПО «Белэнерго» по введению моратория на строительство новых источников на возобновляемых энергоресурсах и высококалорийных топливах.

3. Административное стимулирование производства и потребления тепловой энергии на нужды отопления и горячего водоснабжения населением, юридическими лицами за счет электроэнергии тоже может дать лишь временный эффект.

4. По оценке специалистов, стоимость электроэнергии АЭС примерно в 3 раза выше аналогичного производства при сжигании природного газа классической ТЭЦ. При этом затраты на замещение котельных установок на различных видах топлива на котельные установки с электроприводом составляют приблизительно 220 долларов США на 1 кВт.

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Отсутствие единой взаимосвязанной системы нормирования энергетических и экологических параметров сжигания различных видов топлива в котельных установках приводит к тому, что соблюдение требований законодательства по одним критериям обеспечивается наряду с нарушением норм законодательства по другим критериям. Различные требования законодательства к котельным установкам, работающим на разных видах топлива ставят эксплуатирующие организации в неравные условия. Например, для котельных установок, работающих на твердом топливе, в действующем законодательстве отсутствует требование по проведению режимно-наладочных испытаний, тогда как для газовых котельных – 1 раз в 3 года, для котлоагрегатов на жидком – 1 раз в 5 лет. Одним из вариантов решения проблемы, на наш взгляд, является изменение существующего подхода к нормированию выбросов загрязняющих веществ на единицу объема отходящих дымовых газов, мг/м<sup>3</sup>, на другие методы (на единицу вводимого в топку тепла, г/МДж; на 1 тонну условного топлива, г/т.у.т). А для устаревших котельных установок, работающих на древесном топливе, определение приоритетных критериев норм эффективной эксплуатации – либо энергетические, либо экологические, поскольку невозможно одновременное соблюдение всех параметров.

Поскольку выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух являются объектами налогообложения, экологические аспекты эксплуатации котельных (теплоэнергетических) установок, работающих на различных видах топлива, должны определяться с учетом затрат на охрану окружающей среды. Эти затраты значительно увеличивают сроки окупаемости котельных установок, особенно для работающих на биотопливе [3].

Все эти вопросы требуют комплексного рассмотрения в тесной взаимосвязи друг с другом, с моей точки зрения заслуживают дальнейшего изучения.

#### Список использованных источников

1. Нижников, А. В. Пути снижения выбросов загрязняющих веществ при сжигании местных видов топлива в котельных установках / А.В. Нижников, В.Е. Савенок // Сб. материалов докладов 50-й межд. НТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ» посв. году науки: УО «ВГТУ» 23.04.17; редкол.: Е.В. Ванкевич (гл. ред.) [и др.] / Витебск : УО «ВГТУ», 2017. – Т. 2. – С. 329–332.
2. Нижников, А. В. Режимно-наладочные испытания котельных установок на местных видах топлива – экологические требования / А. В. Нижников, В. Е. Савенок // Сб. материалов докладов 51-й межд. НТК преподавателей и студентов УО «ВГТУ» : УО «ВГТУ» 22.04.18; редкол.: Е. В. Ванкевич (гл. ред.) [и др.] / Витебск: УО «ВГТУ», 2018. т.2 – С. 373–375.
3. Нижников, А. В. Влияние экологических налогов на срок окупаемости проектных решений в теплоэнергетике // Материалы 18-й международной научной конференции «Сахаровские чтения 2018 года: Экологические проблемы XXI века», 17-18 мая 2018г., г. Минск, Республика Беларусь : в 3 ч. /Междунар. гос. экол. ин-т им. А. Д. Сахарова Бел. гос. ун-та; редкол. : С. Е. Головатый [и др.] ; под ред. д-ра ф.-м. н., проф. С. А. Маскевича, д-ра с.-х. н., проф. С. С. Позняка. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – Ч. 3. – С. 130–131.