

Использование чистого водорода в качестве топлива вызывает большое количество проблем, которые трудно решить на современном техническом уровне. Однако, различные исследования показывают, что использование водорода в качестве добавки к используемому топливу, позволит снизить негативный эффект, возникающий при горении чистого водорода. Практические опыты на тепловых электростанциях показали, что при добавке водорода в сгораемое топливо не выше 20 %, отсутствует необходимость значительных изменений в конструкции оборудования. Вместе с тем, отсутствие данных о более высоких концентрациях водорода в топливе, позволяет утверждать о появлении негативных процессов в работе оборудования, которое требует значительных вложений в его модернизацию. [4].

#### **Заключение**

1. Водородное топливо, как источник энергии, является одной из перспективных альтернатив углеродному топливу.

2. Использование водородного топлива невозможно в связи с наличием следующих ограничений:

- необходимость использования новых материалов, которые будут работать в условиях температуры сгорания водорода;
- использование технологий производства и хранения водородного топлива, с недостаточным уровнем безопасности;
- разработка новых методов очистки выбросов, формируемых при сгорании водорода с атмосферным воздухом.

#### **Список использованной литературы**

1. Пятый оценочный доклад «Изменение климата. 2014 г.» // [Электронный ресурс] Режим доступа: [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_ru.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_ru.pdf) с. 7.

2. Simbeck D. Chang E. Hydrogen Supply: Cost Estimate for Hydrogen Pathways – Scoping Analysis- National Renewable Energy Lab. <http://www.nrel.gov/docs/fy03osti/32525.pdf>

3. Warnatz J., Maas U., Dibble R. W. Combustion: Physical and Chemical Fundamentals, Modeling and Simulation, Experiments, Pollutant Formation. – Springer, 2006. – 378p.

4. Гриб Н.А. Водородная стратегия – часть IV технологической революции [www.cenef.ru/file/hydrogen.pdf](http://www.cenef.ru/file/hydrogen.pdf)

УДК 620.001

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗЕЛеной ЭНЕРГЕТИКИ**

**А.М. Карнович, старший преподаватель**

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

*Аннотация.* Современная промышленность в основе своей является углеводородной, что создает экологические проблемы, а также делает актуальным

поиск альтернативных источников. Одной из таких альтернатив стала зеленая энергетика, которая использует возобновляемые источники энергии. Большинство развитых стран определяют широкое ее использование.

*Abstract.* Modern industry is basically a hydrocarbon industry, which creates environmental problems, and also makes it relevant to search for alternative sources. One of these alternatives is green energy, which uses renewable energy sources. Most developed countries define its widespread use.

*Ключевые слова:* зеленая энергетика, традиционные энергетические ресурсы, экологический кризис, утилизация, инвестиции.

*Keywords:* green energy, traditional energy resources, environmental crisis, recycling, investment.

### **Введение**

Человеческая цивилизация в качестве источника энергии использовала большое количество не возобновляемых видов энергии. Количество потребляемой энергии стало объемным и сопровождается таким количеством выбросов, что возникла проблема поиска новых источников энергии.

### **Основная часть**

Возобновляемые источники энергии, которые используются на современном этапе развития техники, наряду с преимуществами имеют и свои недостатки. Главные недостатки – вредные выбросы при их использовании, а также конечность запасов.

К возобновляемым источникам энергии, которые могут быть альтернативой, относятся природные явления, которые имеют внешние свойства (Солнце, энергия ядра и т.п.). [1]

Зеленая энергетика представляет собой энергопроизводящую систему, использующую возобновляемые источники энергии. Наиболее распространенными ее видами является преобразование солнечной энергии и использование энергии ветра.

В мире 1 % энергии вырабатывается солнечными установками и 2% – ветряными установками. Основной тренд – использование солнечной энергии и ветра удваивается за каждые четыре года.

Объем инвестиций в возобновляемые источники энергии в 2019 году составил 282,2 млрд. долларов. Экономическое стимулирование возобновляемых источников энергии осуществляется следующими программами – льготная политика для производителей и потребителей, квоты на «зеленую» энергию, тендеры и аукционы на энергию, обязательные требования к количеству альтернативной энергии в структуре потребления. Лидерами, применяющими политику государственного стимулирования возобновляемой энергетики являются – Китай, Германия, США, Индия [2].

Вместе с тем, реалии использование альтернативной энергии несколько отличаются от восторженного к ней отношения. Зеленая энергетика в условиях экологического кризиса не является однозначной альтернативой углеводородному топливу. Солнечные или ветровые установки

показывают их преимущество перед невозобновляемыми источниками энергии. Однако, рассматривая жизненный цикл этих установок можно увидеть следующее:

- производство солнечных или ветровых установок требует добычи большого количества ресурсов, которые сопровождаются выбросами широкой номенклатуры вредных веществ;

- утилизация отработанных солнечных панелей или ветряков является нетривиальной задачей, так как используемые материалы не подвергаются разложения в природных условиях.

- стоимость единицы «зеленой» энергии превышает стоимость энергии из газа или нефти, что делает ее нерентабельной.

Отдельным, но не менее важным является вопрос цикличности энергопотребления, а также неравномерность производства энергии солнечными и ветряными установками.

Потребление энергии на протяжении суток имеет несколько явных пиков потребления, компенсируемые в традиционной энергетике увеличением производства энергии на электростанциях, что не требует значительных усилий, так как всегда существует некоторый запас мощности. При широком использовании солнечных и ветряных установок невозможно регулировать выработку энергии, т.к. они имеют периоды без генерации энергии.

Решением этой проблемы является использование традиционных методов генерации, либо наличие специальных генерирующих установок, которые позволяют нивелировать провалы в производстве энергии. Это поднимает стоимость единицы энергии производимой с помощью «зеленой» энергетике.

### **Заключение**

Высокая стоимость единицы «зеленой» энергии, вредные выбросы при добыче материалов для солнечных или ветряных установок и сложности с утилизацией отработанных установок делают «зеленую энергетiku» нерентабельной в рыночных условиях. Рентабельность этого вида энергетике достигается лишь в условиях децентрализованной энергетической системы, а также при расположении потребителей в сложных климатических условиях. В этом случае стоимость доставки традиционных видов энергии к потребителю увеличивает ее стоимость в несколько раз, что приводит к рентабельности «зеленой» энергетике.

Снижение негативных факторов, указанных выше возможно лишь в случае снижения стоимости энергии, добытой с помощью «зеленой» энергетике.

### **Список использованной литературы**

1. Ушаков В.Я. Возобновляемая и альтернативная энергетика: ресурсосбережение и защита окружающей среды. – Томск: Изд-во «Сиб-Графикс», 2011. – 137 с.
2. Возобновляемые источники энергии – приоритет энергетической политики Германии [Электронный ресурс]. – <http://portal-energo.ru/articles/details/id/751>.

3. Макаров И.Н., Макаров О.А., Барбашина Е.А. О необходимости учета и решения проблем энергосбережения и энергоэффективности при разработке и реализации национальной промышленной политики // Российское предпринимательство. 2018. Том 19. № 2. С. 369–380.

4. Серебрякова, Н.Г. Образовательные стандарты подготовки инженеров-механиков / Н.Г. Серебрякова, А.М. Карпович // Профессиональное образование. – 2018. – № 2, С. 3–11.

УДК 620.9

**ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ  
ПРИ ИЗМЕНЕНИИ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДЯЩИХ  
МОЩНОСТЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**А.М. Карпович, старший преподаватель,**

**И.А. Цубанова, старший преподаватель**

*БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

*Аннотация.* Рассматривается структура топливо-энергетической отрасли Республики Беларусь, планируемые изменения в процессе изменения структуры производящих мощностей, а также изменения в вопросе энергосбережения.

*Abstract.* the structure of the fuel and energy industry of the Republic of Belarus, planned changes in the process of changing the structure of production capacities, as well as changes in the issue of energy conservation are considered.

*Ключевые слова:* топливо-энергетическая отрасль, энергосбережение, топливные ресурсы, атомная энергия, структура производства.

*Keywords:* the fuel and energy industry, energy conservation, fuel resources, nuclear energy, the structure of production.

**Введение**

Для существования современной цивилизации необходим постоянный приток энергии и материальных ресурсов. Современные предприятия представляют собой объекты, требующие постоянного наличия потока энергии и ресурсов. Исчезновение даже малой доли этого потока может нанести значительные финансовые потери как предприятию, так и отрасли.

**Основная часть**

Современный город нельзя представить без работающих коммунальных систем, электричества или газа. Кратковременное исчезновение хотя бы одной из этих составляющих доставляет значительное беспокойство для граждан. Длительное исчезновение энергии оборачивается появлением большого количества катастроф, как в повседневной жизни человека, так и в работе всей промышленности.