

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ БЕЛАРУСИ**

*ЛЕНКЕВИЧ Р. И., МЯКОТА В.Г.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Важным приоритетом энергетической политики Беларуси в настоящее время является энергосбережение и вовлечение в топливно-энергетический баланс возобновляемых источников энергии и местных топливно-энергетических ресурсов, т.к. общее потребление ТЭР в республике равняется примерно 40 млн. т у. т., из которых собственные ресурсы составляют только 18 %.

Во всем мире получает большое распространение биогазовая энергетика. Биогаз как энергетическое топливо близок по составу к природному газу: в его состав входят 50-87 % метана, 13-15% углекислого газа, незначительные примеси водорода и сероводорода. После очистки получается биометан. Сырьем для получения биогаза могут служить твердые и жидкие отходы АПК, твердые бытовые отходы, сточные воды, отходы лесопромышленного комплекса, специально выращенные культуры (кукуруза, кормовая свекла). Использование биогазовой установки дает возможность:

- сжигать газ для целей теплоснабжения близлежащих потребителей;
- получать электрическую энергию и тепло при использовании когенерационной установки;
- подавать метан в газораспределительные сети после очистки биогаза от примесей;
- решать экологические проблемы: биогазовые установки могут устанавливаться как на очистных сооружениях, на фермах, птицефабриках, спиртовых заводах, мясокомбинатах, что повышает санитарно-гигиеническое состояние этих предприятий;
- производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу, снизить применение химических удобрений, сократить нагрузки на грунтовые воды.

Потенциал страны по производству биогаза оценивается примерно в 2 млрд. куб. м в год при общем потреблении газа около 20 млрд. В республике уже работают 39 биогазовых установок мощностью 40 МВт.

К нетрадиционным источникам энергии относится энергия ветра. Создание в Беларуси ветроустановок мощностью 1,5 МВт и более позволяет ежегодно замещать около 13 тыс. т у. т. Предполагается ввести около 10 ветроустановок мощностью 15 МВт. Рекомендуются новые ВЭУ, основанные на эффекте Магнуса, когда в качестве аэродинамических элементов используются не лопастные, а вращающиеся усеченные конусы специальной формы, подъемная сила которых в 6-8 раз превосходит подъемную силу в лопастях. Главное их преимущество состоит в том, что они могут эффективно работать при скоростях ветра, характерных для условий Беларуси.

Изучается возможность использовать потоки и перемещения воздушных масс, вызванные проходящей грузовой фурой, для того, чтобы привести в движение лопасти ветроустановки и выработать таким образом электроэнергию.

Новый вид ветроустановки выглядит весьма необычно – у него не лопасти пропеллера, а расположенный в горизонтальной или вертикальной плоскости набор улавливающих порыв ветра пластин. Установлено, что мощное завихрение воздуха, следующее в течении нескольких секунд после прохода фуры или тяжелого грузовика, обладает значительной энергией. Устанавливаться оборудование будет в нескольких метрах от проезжей части. В год один генератор сможет выработать около 9600 кВт ч электричества. Согласно расчетам экспертов, ветроустановка мощностью 1 МВт в течении 20 лет позволяет заместить примерно 29 тыс т. угля, также сокращаются выбросы углекислого газа и других веществ в атмосферу.

Неисчерпаемыми являются и геотермальные ресурсы. Они подразделяются на гидротермальные (подземные воды, пароводяные смеси, пар) и петротермальные (глубинное тепло Земли). В последние годы в мире построены сотни тысяч геотермальных установок на базе тепловых насосов. Объем выработанного тепла за счет использования геотермальных ресурсов эквивалентен ежегодной экономии 307,8 млн баррелей нефти и предотвращает выброс в атмосферу 46,6 млн т углерода и 148,2 млн т углекислого газа. На всей

территории Беларуси выявлены геотермальные ресурсы, однако наиболее благоприятным регионом для их использования является Припятский прогиб. В республике действует более 100 геотермальных установок, в основном, для отопления. Одним из факторов, сдерживающих развитие этого вида энергетики в стране является отсутствие промышленного изготовления тепловых насосов и другого геотермического оборудования.

В республике довольно высок потенциал бурых углей, общий запас которых составляет 152 млн т (37 млн т у. т.).

Имеющиеся в Беларуси угли низкокалорийные (теплота сгорания – 3500 – 4000 ккал/кг), влажность 36-68%, средняя зольность – 8-42%. Бурые угли можно использовать в качестве коммунально-бытового топлива после подсушки и брикетирования в смеси с торфом или для получения генераторного газа. Если учесть проблемы с топливом в нашей республике, то можно констатировать, что существует реальная необходимость дальнейшем освоении месторождений этого ископаемого. В 2015 году планируется строительство электрической станции на бурых углях мощностью порядка 400 МВт.

В Беларуси достаточно велики запасы горючих сланцев. Общие запасы Любанского и Туровского месторождений оцениваются в 1 млрд т., промышленные в 3,6 млрд т. Наиболее изученным является Туровское месторождение. Теплота сгорания этих сланцев – 1000-1600 ккал/кг, зольность около 75%, выходы смолы – 6-12%.

По своим качественным показателям сланцы не являются эффективным топливом из-за высокой зольности и низкой теплоты сгорания. Стоимость полученных электроносителей при этом достаточно высока и приближается к мировым ценам на нефть. Учитывая, что в настоящее время наметилась тенденция к повышению цен на электроносители, вероятно, есть смысл еще раз более тщательно проанализировать перспективы использования горючих сланцев с учетом имеющихся современных технологий. В ближайшее время планируется опробовать наиболее оптимальную технологию переработки сланцев и, для этого построить горно-обоганительный комбинат. Прогнозные ресурсы этого сырья в целом в республике оцениваются в 930 трлн т, а потенциальные запасы заключенных в них сланцевой смолы, из которой получают газ, бензин, мазут, а также широкий спектр продукции для нефтехимического комплекса – в 53

трлн т. Международные нефтяные концерны давно проявляют интерес к горючим сланцам. Большинство ориентируются на получение из них сланцевой смолы как заменителя нефти. Синтетическую нефть уже вырабатывают в Китае, Эстонии, Бразилии. США сумели за счет сланцевого газа в течении нескольких лет почти полностью отказаться от импорта при родного газа из других стран. Доказано, что при переработке 10 млн т горючих сланцев Туровского месторождения в год по предварительной технологии можно получить около 650 тыс. т. сланцевой нефти, 90-100тыс. т газового бензина, 350-550 млн. м<sup>3</sup> газа.

В Беларуси следует активнее использовать вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Различают следующие виды ВЭР:

- горючие ВЭР – это горючие газы и отходы одного производства, которые могут быть применены непосредственно в виде топлива в других производствах, например доменный газ – в металлургии; щепы, опилки стружка – в деревообрабатывающей промышленности; твердые, жидкие промышленные отходы – в химической и нефтегазопереработке и т.д;

- ВЭР избыточного давления – это потенциальная энергия покидающих установку газов, воды, пара с повышенным давлением, которая может быть еще использована перед их выбросом в атмосферу или тепловым использованием. Основное направление таких ВЭР – получение механической или электрической энергии;

- тепловые ВЭР – это физическая теплота отходящих газов, основной и побочной продукции производства; теплота золы и шлаков, горячей воды и пара, отработанных технологических установках, рабочих тел систем охлаждения технологических установок.; они могут использоваться как непосредственно в виде теплоты, так и для раздельной или комбинированной выработки теплоты, холода, электроэнергии в утилизационных установках.

Вовлечение в топливно-энергетический баланс страны ядерной энергии, угля, горючих сланцев, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии позволит уменьшить к 2020 году потребление природного газа на 7 млрд куб. м в год и сократить его долю в общем потреблении до 46,6 % (против 63,5 % в 2010 году), а в котельно-топливном производстве - до 55% (против 83 % в 2010 году).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Варнавский Б.П., Колесников А.И., Федоров М.М. Энергоаудит объектов коммунального хозяйства и промышленных предприятий. - М.,1998
2. Зуй В.И., Грибик Я.Г. Геотермальные ресурсы Беларуси и их использование/ Энергетическая стратегия 2010 N 8. С 35-39.
3. Пугач Л. И., Серант Ф. А., Серант Д. Ф. Нетрадиционная энергетика - возобновляемые источники, использование биомассы, термохимическая подготовка, экологическая безопасность. - Новосибирск: Изд-во НГТУ,2006 г.

УДК 69:005.8

### **УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТОМ. ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА**

*ПАСЬКО Ю.А.*

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Беларусь

Достижение целей с определенным уровнем качества – задача, в решении которой наука предлагает уже более полувека в качестве методического инструментария теорию и практику Управления проектом.

И чтобы движение вперед предполагало такое достижение целей в увязке с оптимальными показателями (бюджет, время, трудозатраты, иные ключевые характеристики), необходимо регулярное повторение цикла верификации состояния системы, состоящего, как минимум, из трех этапов:

1. Отслеживание курса этого движения, как бы взгляд на систему со стороны, охватывание в понимании всего пройденного пути, ее истинного текущего состояния, а также его перспективного направления (либо направлений) развития;

2. Сравнение с некоторым базисным положением вещей. За последнее в техногенном мире, как правило, принимается линия здравого смысла, а в рамках коллективного разума (цивилизации в целом) – истина, в трактовке Авторитарной, Когерентной, Конвенци-