

Беларуси, имеет смысл приступить к использованию и переработке других полезных ископаемых, например, горючих сланцев (ГС).

В Беларуси горючие сланцы размещаются на территории Припятского сланцевого бассейна (месторождения Любанское — 0,9 млрд т и Туровское — 2,7 млрд т) на площади около 20 тыс. км². Залегают на глубине от 50 до 600 м и более. Мощность пласта — 0,1—3,7 м.

Горючие сланцы — это твердое полезное ископаемое. Состоит из неорганических (кальцит, доломит, гидрослюда и т. д.) и органических (кероген) соединений. Качественная характеристика ГС: влажность — 2,3 %; зольность — 61–82 %; содержание органического вещества — 10–30 %; выход смолы — 5–14 %; содержание серы — 2,5 %; теплота сгорания — 4190–6700 кДж/кг. Выход продуктов полукоксования (в расчете на сухой сланец): смолы — 7,8–9,5 %; горючих газов — 3,7–5,1 %; полукокса — 85 %. Кероген ГС содержит 8–11 % водорода и 66,5–79,7 % углерода, кислород, может дать летучих веществ до 80. Теплота сгорания керогена — 29–37 МДж/кг.

Из-за низкой калорийности и высокой зольности сжигать сланцы в топках теплогенераторов

обычным способом экономически не выгодно. Наиболее эффективными способами переработки горючих сланцев являются термические (пиролизные) технологии, при которых получают жидкие сланцевые масла и газы полукоксования, смолы, полукокк, сланцевую золу. К таким технологиям относятся процессы: «Галотер», «Энефит», «Альберта Тасиук» и т. д.

Сущность пиролизных процессов «Галотер» и «Энефит» состоит в том, что ГС размером 25 мм смешиваются с твердым теплоносителем (зола сланца) температурой 800–850 °С и подаются в печь, где происходит газификация. Полученные пары охлаждаются и конденсируются.

Вовлечение ресурсов белорусских горючих сланцев в промышленное освоение вполне целесообразно с применением технологии пиролиза в подвижном слое с твердым теплоносителем, позволяющей получать высококалорийное жидкое топливо и газообразные энергоносители при условиях:

- экономической обоснованности проведения таких работ;
- полной утилизации образующихся отходов;
- обеспечения экологической безопасности окружающей среды.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КОГЕНЕРАЦИИ

*Бодэ И., Поле С., Лаубе П.
г. Рига, АО «Латвияс Газе»*

В целях экономии первичных энергоресурсов государства Европейского союза предпринимают необходимые шаги для внедрения инновационных технологий. Более эффективное производство энергии экономит первичные энергоресурсы, финансы и уменьшает вредные выбросы в окружающую среду. В процессе когенерации производится тепло, которое используется в отопительных системах как для горячего водоснаб-

жения, так и для производства пара, которое используется в системах охлаждения. Когенерация осуществляется с использованием двигателей внутреннего сгорания, паровых и газовых турбин, топливных элементов, микротурбин. Количество электроэнергии, произведенной в Латвии на когенерационных станциях, в 2016 году составило 3 767,4 ГВтч, что составляет 59 % от общего объема произведенной электроэнергии.

Таблица 1

Характеристики работы когенерационных станций в 2016 году

| Установленная электр. мощн. | Колич. станций | Общая электр. мощн., МВт | Выработка электр., ГВтч | Произведенная теплоэнт., ГВтч |
|-----------------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| до 0,2 МВт | 22 | 3,0 | 16,4 | 39,6 |
| от 0,2 до 0,5 МВт | 33 | 10,7 | 60,3 | 104,7 |
| от 0,5 до 1 МВт | 75 | 58,5 | 367,5 | 627,3 |
| от 1 до 5 МВт | 60 | 135,9 | 851,1 | 1 956,6 |
| от 5 до 20 МВт | 4 | 34,2 | 103,1 | 147,3 |
| выше 20 МВт | 4 | 1 049,8 | 2 369,0 | 3 147,6 |
| Всего | 198 | 1 292,1 | 3 767,4 | 6 023,1 |

В прошлом году в Латвии работало 198 когенерационных станций с общей установленной электрической мощностью 1 292,1 МВт. С 2007 года установленная мощность когенерационных станций удвоилась и по сравнению с 2015 годом выросла на 1 % или на 17,0 МВт. Для производства энергии на когенерационных станциях природный газ используется в качестве основного топлива с общей установленной мощностью 1 147,2 МВт в 2016 году. На этих станциях, потребляющих 878,8 млн м³ природного газа, было произведено 4 135,3 ГВтч теплоэнергии и 2 943,0 ГВтч электроэнергии.

Развивается строительство когенерационных станций с небольшой электрической мощностью. В целях удовлетворения требований к энергоэффективности, а также снижения эксплуатационных расходов было решено установить когенерационную станцию на территории акционерного общества «Латвияс Газе» в Риге на улице Вагону, 20. Для выбора мощности станции рассматривались следующие критерии: время возврата инвестиций, объем произведенной электроэнергии, количество отработанных часов в соответствии с требуемым потреблением энергии, расходы на газ и электроэнергию, расходы на обслуживание. В соответствии с указанными выше критериями была выбрана станция с электрической мощностью 125 кВт и теплоемкостью 189 кВт. Полученная экономия энергоресурсов — 505 МВтч.

Блок микрогенерации подходит для домашних хозяйств (индивидуальных и многоквартирных домов) — возможная электрическая нагрузка

до 50 кВт. В зависимости от тепловой нагрузки микромотор дополняется подходящим высокопроизводительным газовым водонагревателем и при необходимости резервуаром для хранения тепла. Используется также тепло, выделяемое при работе двигателя. Система автоматического управления гарантирует, что устройство генерирует электроэнергию только в том случае, если есть потребность в тепле, общий коэффициент полезного действия — 89 %; эффективность в режиме конденсации 100 %. Производственная мощность электроэнергии предусмотрена небольшая (1 кВт), чтобы покрыть расход нагрузки одного домохозяйства без передачи в общие электросети.

Газовые отопительные установки на территории Латвии установлены в 50 тыс. домохозяйств. Допустимая нагрузка природного газа для одного домохозяйства составляет 6 м³/ч. Бытовая отопительная система работает в среднем 1700 часов в год, установка микрогенерационной установки может обеспечить расход среднего домохозяйства. В Рижском районе с помощью микрогенерации можно производить электроэнергию в объеме 4200 кВтч в год. Предоставление соответствующих инструментов государственной поддержки для установки оборудования микрогенерации в домашних хозяйствах, а также мотивация домашних хозяйств к инвестированию в свою энергетическую независимость могут привести к увеличению производства электроэнергии, что снизит дефицит электроэнергии.