

— экологичность при эксплуатации алюмоводородной установки «Alumo Power», так как нет выбросов в атмосферу отработанных вредных газов и отсутствует необходимость утилизации металлической тары углеводородного топлива, как при работе дизельгенераторных установок (ДГУ);

— надежная работа энергетической установки «Alumo Power», так как в установке практически отсутствуют трущиеся механические детали;

— срок эксплуатации энергетической установки «Alumo Power» составляет 40 000 часов и определяется сроком эксплуатации водородных топливных элементов до их капитального ремонта;

— низкая стоимость эксплуатационных расходов при техническом обслуживании системы «Alumo Power».

УДК 620.92(476)

Н.Г. Кротова

НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ: ВЧЕРА И СЕГОДНЯ

Рост мирового энергопотребления и неизбежное сокращение природных запасов углеводородного топлива существенно повысили интерес к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Ускоренное развитие возобновляемой энергетики является уже сложившейся тенденцией для высокоразвитых стран мира, поскольку наряду с повышением энергетической безопасности и снижением зависимости от закупок нефти и газа, данное направление позволяет параллельно решать задачу уменьшения выбросов в атмосферу парниковых газов.

Среди европейских стран на рынке «зеленых» технологий лидером является Германия. 23% всех патентуемых в мире технологий в сфере экологии и свыше 30% в сфере солнечной и ветроэнергетики приходится на немецкие компании. На предприятиях, работающих в «зеленом» секторе, занято 4,5% всего экономически активного населения. Наиболее успешной и основной «зеленой» отраслью Германии является энергетика – разработка, развитие и внедрение возобновляемых источников энергии. В 2018 году в Германии из возобновляемых источников было произведено 38 % электроэнергии [1].

В Беларуси альтернативная энергетика получила развитие сравнительно недавно. Еще десять лет назад на ВИЭ приходилось чуть более

1% вырабатываемой энергии. В последние годы доля электроэнергии, полученной из возобновляемых источников, в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов колеблется на уровне 6%. Используются биомасса (дрова, отходы древесины, растениеводства), энергия солнца, воды, ветра, биогаз.

На 01.01.2019 г. в республике действовало 397,9 МВт установленной электрической мощности установок ВИЭ [2]:

55 фотоэлектрических станций (ФЭС) мощностью 156,6 МВт. Крупнейшая – Речицкая ФЭС ПО «Белоруснефть» – 56 МВт;

51 гидроэлектростанций (ГЭС) мощностью 95,3 МВт. Крупнейшие – Полоцкая (21,6 МВт) и Витебская (40 МВт) ГЭС, введены в эксплуатацию в 2017 году;

96 ветроэнергетических установок (ВЭУ) мощностью 100,95 МВт. Крупнейший ветропарк (6 объединенных ВЭУ) – Новогрудский район (9 МВт, РУП «Гродноэнерго»);

5 биогазовых комплексов мощностью 27,8 МВт. Крупнейший в СПК «Рассвет им. Орловского» – 4,8 МВт;

9 мини-ТЭЦ на древесном топливе электрической мощностью порядка 15,5 МВт.

В стране созданы благоприятные условия для расширения производства электрической и тепловой энергии на основе возобновляемых источников: создана ассоциация «Возобновляемая энергетика»; принят Закон «О возобновляемых источниках энергии»; Беларусь вступила в Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA), главная задача которого заключается в распространении технической и другой информации о новых технологиях в возобновляемой энергетике.

По оценкам ученых (Лаврентьев Н.А., Камлюк Г.Г., Жуков Д.Д.) одним из перспективных направлений использования ВИЭ в стране является ветроэнергетика. Исследования ветровых нагрузок показали, что Беларусь располагает значительными ресурсами энергии ветра. Примерно на четверти пригодной для внедрения ветроэнергетических установок территории среднегодовая скорость ветра превышает 5 м/с, что соответствует требованиям мировой практики по показателям коммерческой целесообразности внедрения ветротехники.

Хорошим примером высокоэффективного объекта является ветропарк в п. Грабники Новогрудского района. Так, коэффициент использования установленной мощности (КИУМ), введенной в апреле 2018 года ВЭУ мощностью 2,5 МВт за 1 квартал 2019 года равен 0,44. Для сравнения: согласно статистике, опубликованной ассоциацией WindEurope за 2018 год, в Европе КИУМ в материковой ветроэнергетике в среднем

составляет примерно 0,22 . Благодаря ветропарку годовая экономия в поставках газа в Беларусь составляет 4,5 млн кубических метров. Это порядка 700—800 тыс долларов ежегодно.

В 2020 году начнется строительство ветропарка мощностью 25 МВт вблизи д. Велешковичи Лиозненского района. Инвестором выбрали турецкую строительную компанию «Гюриш», которая занимается разработкой экологически чистых инженерных решений. Договор о сотрудничестве согласовало МАРТ, стороны подписали его в августе 2019 года. Этот ветропарк станет самым крупным производителем энергии из ветра в Беларуси. Объем выработки экологически чистой энергии составит около 20 млн кВт.ч в год. Новый объект дополнительно создаст пять новых рабочих мест.

В Чериковском районе ведется строительство ФЭС мощностью 100 МВт, она станет одной из крупнейших не только в республике, но и в СНГ. Планируется и дальше расширять сеть фотоэлектростанций, открывать их на загрязненных радионуклидами территориях для эффективного регулирования электропотребления. По расчетам, одна электростанция мощностью 60 МВт с накопителем электрической энергии позволяет экономить около 21 тыс т условного топлива.

Еще одно перспективное направление – использование энергии солнца в инфраструктуре для электротранспорта. В республике в 2018 году утверждена программа создания государственной зарядной сети для электромобилей. Предлагается устанавливать электрозарядные станции в комплексе с фотоэлектрическими. Эта инициатива поддерживается международными организациями, обсуждается возможность реализации пилотных проектов.

Рассматриваются также варианты энергетического использования твердых бытовых отходов. Эта технология является новой в белорусской энергосистеме. На полигоне Тростенецкий под Минском (мощность около 3 МВт) смонтированы установки для активной дегазации полигона, где идут биохимические процессы: мусор разлагается, образуя при этом метан и углекислый газ. Метан используется в качестве альтернативного топлива и сжигается в газопоршневых двигателях, которые вырабатывают электроэнергию. Получаемая электроэнергия поступает в сеть РУП «Минскэнерго». Мощности 3 МВт достаточно, чтобы снабдить 50 тысяч домашних хозяйств электроэнергией и горячей водой. Такие установки можно разбирать и перевозить на другое место. Главный критерий выбора места – возможность экономически эффективно использовать установку. Благодаря такой технологии сокращаются выбросы парниковых газов, замедляется процесс потепления климата, экономятся природные ресурсы.

Передовой зарубежный опыт (Швеции, Эстонии) энергетического использования мусора может быть востребован на Минской ТЭЦ-4. Расчеты показывают, что комплекс мощностью около 100 МВт позволяет утилизировать до 220 тыс т отходов, но это достаточно дорогая технология, вопрос находится в стадии проработки.

На 2019-2021 годы в республике получены квоты на создание установок ВИЭ суммарной мощностью 132,7 МВт, в том числе с использованием энергии ветра, древесного топлива, биогаза, тепла земли. Электроэнергия от установок ВИЭ, созданных по квотам, по-прежнему будет приобретаться с применением стимулирующих коэффициентов к тарифу.

После ввода Белорусской АЭС особое внимание будет уделяться повышению эффективности возобновляемой энергетики. Акцент также будет сделан на масштабном применении ВИЭ для собственных нужд предприятий, для чего не требуется получение квот. Ограничивается использование бывших в употреблении установок.

В долгосрочной перспективе технологии ВИЭ будут дешеветь и совершенствоваться. Это позволит более широкомасштабно применять альтернативные источники энергии и увеличивать долю ВИЭ в общем энергопотреблении. Ожидается, что доля ВИЭ в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов страны к 2025 году составит 7%, к 2030 – 8%, к 2035 году – 9%.

Список использованных источников

1. Магомедов А. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии. [Электронный ресурс] “Электронная библиотека. Альтернативная энергетика. Режим доступа: <http://www.bibliotekar.ru/alterEnergy/37.htm>.

2. Действующие объекты возобновляемой энергетики Беларуси// [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.wind-power.by/info/objekty-vetroenergetiki-belarusi/>

УДК 665.63

А.Е. Лаврентьев, Д.О. Сидоренко

Российский государственный университет нефти и газа
(Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КЛАССИФИКАЦИИ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА И ГЕНЕЗИСА

В настоящее время потребность в продуктах нефтедобычи и нефтепереработки, как в РФ и союзных государствах, так и во всём мире, растет. Как следствие, темпы роста производства и переработки неизбежно