ЭКСПЕРТ № 15–16 13–19 АПРЕЛЯ 2020

Вера Колерова

Холодный ветер согреет города

В России разработали установку для превращения энергии ветра не в электроэнергию, как это происходит в традиционной ветроэнергетике, а в тепло. Это может решить проблему теплоснабжения удаленных населенных пунктов и сэкономить десятки миллиардов бюджетных средств

ПРЕДОСТАВЛЕНО КОМПАНИЕЙ

Тепловетрогенератор мощностью 4 Мвт достигает в высоту 155 метров

Ветроэнергетика пока развивается по привычной траектории: ветровые станции вырабатывают электричество. Но энергия ветра может быть преобразована и в тепловую энергию. Это направление ее использования может получить развитие в России. Красноярское предприятие ОКБ «Микрон» (входит в группу компаний «Канекс», производителя оборудования для горнодобывающей промышленности) намерено создать тепловетрогенерационный комплекс (ТВГ), включающий в себя помимо собственно ветровой станции еще и систему хранения тепловой энергии. Необходимые патенты уже получены, недавно под проект была зарегистрирована торговая марка «Терус». В компании утверждают, что подобной установки в мире пока никто не сделал, и планируют создать первый опытный образец уже в следующем году.

В вихре токов

«Мы насчитали минимум восемь вариантов получения тепла от энергии ветра. Самый простой — примитивное трение стали по стали, когда вращение лопастей передается на стальной диск, который крутится по другому диску, и с него уже снимается тепло, — говорит гендиректор «Канекса» **Александр Канцуров**, — и даже при этом способе, по нашим расчетам, можно работать тринадцать лет без замены диска. Он не износится. Но остановились мы на магнитном поле: вокруг статора вращается ротор, на роторе магниты, возникает магнитное поле, и вихревые токи, или токи Фуко, нагревают статор. В статор заведена труба с жидкостью, которая, проходя через него, забирает на себя тепло».

По утверждению специалистов компании, коэффициент преобразования механической энергии в этой установке будет достигать 95%. Остальная часть уйдет на дополнительно установленный маломощный электрогенератор, а получаемая от него электроэнергия будет использована для обеспечения работы всего комплекса — освещение, насосы и прочее.

Дмитрий Салов, гендиректор «Микрона», начал разработку устройства для преобразования энергии ветра в тепло еще двадцать лет назад: «Ветроэнергетика была отчасти моим хобби, я, как инженер-любитель, увлекался идеями “зеленого чистого мира”. Но ввиду того, что экономика ветроустановок не очень простая, разработка лежала на полке очень долго, и лишь три года назад мы в “Микроне” вплотную занялись ее реализацией».

Сразу было понятно, что экономика такой тепловетрогенерации не выглядит убедительной для применения на территориях, покрытых единой энергосистемой, скорее она востребована в изолированных системах. Начать применение своей технологии в «Терусе» планируют именно с изолированных, отдаленных поселков, где тепло вырабатывается автономно котельными, работающими на привозном угле или мазуте. Это и неэкологично, и дорого из-за высокой доли транспортной составляющей в стоимости топлива, что влечет за собой повышенные цены на тепло для потребителей.

«На таких изолированных территориях у нас нет конкурентов — там никто не пытается делать ветрогенерацию, — говорит Дмитрий Салов. — С другой стороны, нам создавать конкуренцию большим монополиям внутри одной страны, притом что есть удаленные регионы, где топят дровами или нефтью, — глупо и неэффективно».

По словам Дмитрия Салова, заинтересованность в новом виде теплогенерации проявили власти Красноярского края: им

важно, что это может позволить сократить бюджетные расходы на компенсацию населению стоимости гигакалорий. По его данным, в России в год тратится 20 млрд рублей на дотации на электроэнергию и тепло. Один только Красноярский край тратит пять миллиардов в год на компенсации стоимости тепла.

В компании подчеркивают, что сегодня стоимость тепловой энергии, производимой котельными в удаленных регионах, составляет от 500 до 40 тыс. рублей за гигакалорию (в первую очередь это зависит от стоимости топливной составляющей). Комплекс «Терус» должен позволить вырабатывать энергию стоимостью от 300 до 500 рублей за гигакалорию.

Тепловетряк против электроветряка

Комплекс ТВГ состоит из пяти лопастей, теплогенератора, мачты и системы хранения тепловой энергии. Капитальные затраты на строительство тепловетряков, по словам Дмитрия Салова, в два-три раза ниже, чем на строительство ветрогенераторов. Это достигается за счет нескольких факторов. Монтаж тепловетрогенерационной установки обходится значительно дешевле, чем обычного ветряка, потому что для ее возведения не требуется мощного высокого крана, который может проехать не по всем российским дорогам, и можно сэкономить на технике. Ведь установка собирается в любом месте из привезенных на обычном грузовике деталей (даже лопасти) «Вот ее основное отличие от классических ветроустановок», — подчеркивает г-н Салов.

Да и масса конструкции ТВГ меньше, чем обычного ветряка: комплекс мощностью 2 МВт весит 110 тонн, такой же мощности ветростанция — 210 тонн. К тому же для комплекса тепловетрогенерации не требуется подключение к ЛЭП. Другое преимущество в том, что ресурс работы установки ТВГ, как обещают разработчики, — 60 лет против 20–25 лет для стандартного ветрогенератора.

Одна из проблем ветроэнергетики в том, что стоимость хранения выработанной энергии очень высока, а без систем хранения ветряк малоэффективен, ведь его работа зависит от силы ветра на протяжении определенного периода. Поскольку основной продукт установки «Терус» — тепло и хранить его проще и дешевле, чем электроэнергию, проблемы накопления, можно сказать, нет. Вместе с тем комплекс теплогенерации снабжен блоком обеспечения и резервирования, в состав которого входят и накопители электроэнергии небольшого объема. За счет этого блока в безветренную погоду установка продолжает функционировать.

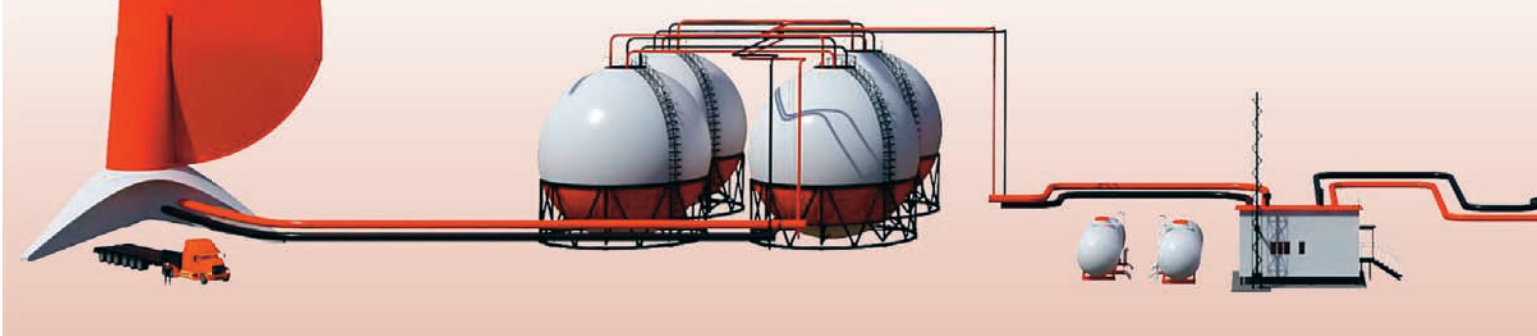
Как предполагают в «Терусе», установки смогут эффективно работать в 80%

регионов России. «Но если в регионе преимущественно штиль, то, конечно, сроки окупаемости уйдут за горизонт», — отмечает Дмитрий Салов. Но по крайней мере в тех регионах, которые в компании успели рассмотреть, установка ТВГ окупится за 8–12 лет.

Свои комплексы в «Терусе» решили делать из алюминия как легкого и достаточно дешевого материала, который при этом может работать при низких температурах — до минус 70 градусов. Другие варианты — углепластик, теплоткань — были отвергнуты, поскольку они или тяжелее, или дороже.

Что касается локализации производства установок ТВГ: если в ветроэнергетике ее уровень остается довольно низким — пока не более 75%, то в «Терус» заявляют, что их комплексы будут производиться в России и из российского сырья на 95% (все основные узлы, в том числе лопасти). Кроме микросхем, частотных преобразователей для управления электродвигателями, радиопередатчиков и прочей электроники; не ясна пока ситуация и с магнитами. «Технически разработку и

Главное преимущество ТВГ перед ветряной электростанцией — возможность дешево и долго хранить энергию



ВЛАДИМИР СМИРНОВ/ТАСС

производство “железа” будет полностью осуществлять ОКБ “Микрон”. Мы такие большие “железки” давно делаем, только не в ветроэнергетике. Так что мы не совсем стартап, не с полного нуля начинаем», — рассказывает г-н Салов.

В 2021 году «Терус» планирует выпустить первый опытный образец комплекса, до этого пройдет еще ряд испытаний. Начнется производство с небольшой установки мощностью 12 киловатт, а самая мощная планируется четырехмегаваттной. «Пока больше не требуется, потому что удаленные объекты имеют ограничения и там не требуется большой мощности», — поясняет Дмитрий Салов. «Основные наши сложности связаны с отсутствием опыта производства таких установок, — продолжает он. — Так что ошибки в проектировании неизбежны. Мы понимаем, что, поскольку не занимались ветроэнергетикой, нам предстоит пройти долгий путь». Серийно производить такие комплексы «Терус» сможет через пять лет, а на проектную мощность выйдет через двенадцать лет. Производство планируется расположить в Красноярском крае.

Тепловая энергия, выработанная тепловетрогенератором, может быть на порядки дешевле, чем энергия от котельных, работающих на привозном ископаемом топливе. Кроме того, использование энергии ветра более экологично

Кроме изолированных удаленных поселков целевой аудиторией «Теруса» г-н Салов называет геолого-разведочные компании: «Есть геолого-разведочные парки, куда можно добраться лишь два-три месяца в году — и то на вездеходе или вертолете либо по реке. Пока она не замерзла. Но там живут и работают люди». Кроме того, есть потребность в таких установках у горнодобывающих предприятий. Сегодня, когда идет освоение любого месторождения — золотого, платинового, — то топят там привозным топливом.

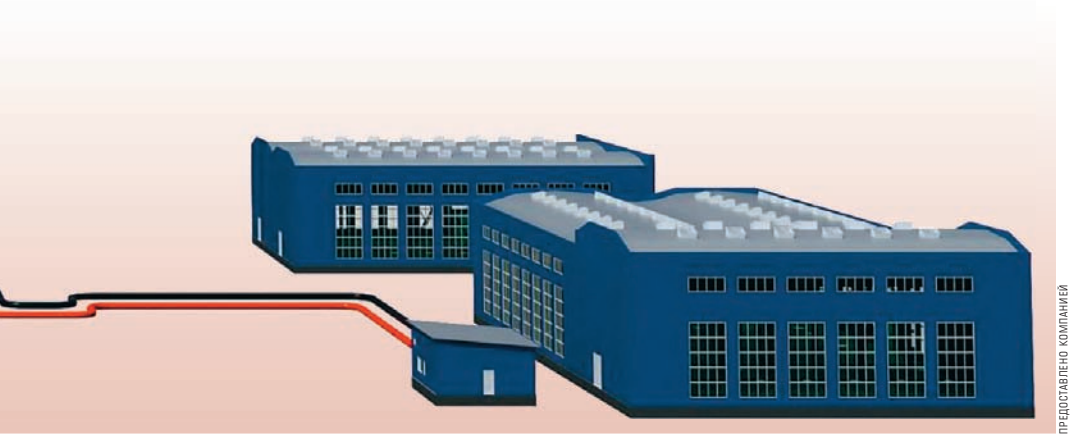
В дальнейшем же потребителей установок ТВГ может стать гораздо больше, надеется Салов. Работа на изолированных территориях для «Теруса» просто способ выхода на рынок: «А дальше мы будем производить комплексы для любого региона, да и электричество тоже начнем делать лет через десять-двенадцать».

Глава Агентства энергетического анализа **Алексей Преснов** отмечает, что сама по себе проблема с обеспечением удаленных территорий недорогим топливом актуальна. «У нас и в европейской части страны есть зоны теплоснабжения, где отсутствует газ, применяется дорогой мазут или уголь, который из-за транспортной составляющей тоже оказывается не очень дешевым. В пример можно привести ту же Мурманскую область, не говоря уже об изолированных районах Якутии и Дальнего Востока, особенно в его северной части. Там предлагаются разные решения, основанные на ВИЭ: солнечные электростанции, ветродизельные установки, — но, как правило, в части электроэнергии, которая потом используется для нагрева теплоносителя в бойлерах, то есть, по существу, электрокотельных. КПД у них, кстати, до 90 процентов, то есть при преобразовании электрической энергии в тепловую теряется около 10–15 процентов». В целом, говоря о технологии «Терус», г-н Преснов отмечает, что какой там коэффициент полезного действия по всей цепочке, от вращения до тепла у потребителя, — непонятно. «Неясно, насколько востребованы такие тепловетрогенераторы прямого действия, без электрической составляющей», — добавляет он.

Но потенциально рынок сбыта для установок ТВГ в области теплоснабжения довольно большой, полагает Алексей Преснов: «Примерно один гигаватт только по Мурманской области, если замещать мазут в небольших городах и поселках. В Сибири и на Дальнем Востоке еще больше».

По мнению **Михаила Лифшица**, председателя совета директоров компании РОТЕК, применение этой технологии и производство на ее основе установок ТВГ сложнее, чем кажется на первый взгляд: для генератора вихревых токов нужно правильно подобрать ферромагнетики, разработать и реализовать систему управления. «КПД ветровой станции, производящей тепло, определенно выше, чем электрической, — считает он. — Однако нужно еще учитывать стоимость хранения и доставки тепла до потребителей. Стоимость обслуживания теплотрасс выше, чем электрических проводов». Как говорит г-н Лифшиц, предложенный «Терусом» способ выработки тепла «оригинальный и симпатичный». По его мнению, нужно также понимать, что традиционные котельные исторически расположены в местах плотной застройки, чтобы от них до потребителей тепла было минимальное расстояние, и поставить ветряк там вряд ли получится, а значит, придется тянуть теплотрассу.

Игорь Башмаков, директор «Центра энергоэффективности — XXI век», считает, что внедрить тепловетрогенерацию будет сложно, поскольку даже размещение ТВГ не отменяет того, что понадобятся резервные мощности по теплу: нельзя допустить, чтобы из-за остановки ветряка в дома перестало поступать тепло. ■


ПРЕДОСТАВЛЕНО КОМПАНИЕЙ