

## Сергей Куликов, Ирина Сидорина Мегаватты распределяются по карте

Строительство новых генерирующих мощностей, не подключенных к общей сети, пока не в полной мере подкрепляется их производством отечественными компаниями



Мощность первого отечественного промышленного ветропарка возле Ульяновска составляет 35 МВт

ЕГОР АЛЕЕВ/FACIS

**Д**ля привлечения инвестиций в проекты развития распределенной энергетики готовят дорожную карту, рассчитанную до 2023 года.

Развитие технологий возобновляемой энергетики ведет к изменению традиционной схемы построения изолированных объектов электрогенерации. Привычные дизельные агрегаты дополняются ветровыми и солнечными станциями, системами накопления электроэнергии. Да и сами дизельные генераторы меняются либо на новые, более современные машины, либо на газотурбинные и газопоршневые установки. Еще более существенный спрос на распределенную генерацию создает промышленность, желающая оптимизировать затраты на энергию. Так, с момента старта программы договоров о предоставлении мощности (ДПМ) в 2010 году в Россию были ввезены импортные газопоршневые и дизельные генераторные установки совокупной мощностью 20 ГВт, и это при том, что установленная мощность ЕЭС России на тот момент составляла 212 ГВт, а сейчас — 245 ГВт.

Важное слово здесь — «импортных». По словам руководителя направления «Электроэнергетика» Центра энергетики Московской школы управления «Сколково» **Алексея Хохлова**, на рынке энергетического оборудования доминируют

международные компании — MWM, Caterpillar, INNIO Jenbacher, Siemens и др. Российские игроки представлены в секторе котельного оборудования, вспомогательных систем. «В основном российские компании вовлечены в инжиниринг и сооружение объектов распределенной энергетики. Для завоевания более значимых позиций поставщикам основного оборудования требуются инвестиции и определенность с будущим этого сектора рынка», — считает он.

### Спрос был, спрос будет

Доставшаяся в наследство от СССР централизованная Единая энергетическая система (ЕЭС) с каскадами крупных ГЭС, сетью мощных ТЭС охватывает лишь треть территории России. Между тем проблема энергообеспечения целых областей на Дальнем Востоке, Крайнем Севере, крупнейших углеводородных месторождений, разработка которых смещается все дальше к северу, и снабжения отдельных предприятий становится все острее. Решением проблемы дефицита электроэнергии может стать развитие распределенной электрогенерации, опирающейся при этом на отечественную производственную базу.

По мнению заместителя директора ассоциации «Сообщество потребителей энергии» **Валерия Дзюбенко**, в последние десять лет средняя динамика при-

роста распределенных генерирующих мощностей составляла в России около 4,5% в год. Это был активный период удовлетворения спроса предприятий на собственную генерацию. «Но если цена на электроэнергию из общей сети продолжит расти так же, как сейчас, обгоняя инфляцию, темпы развития распределенной генерации могут сохраниться, и тогда к 2035 году вполне можно ожидать, что ее объем удвоится и составит около 27 гигаватт», — считает Валерий Дзюбенко.

По данным НП «Совет рынка», цены на электроэнергию в прошлом году достигли максимума за последние пять лет. Прогнозируется, что в текущем году рост продолжится, а это подогреет спрос на собственную генерацию со стороны тех потребителей, у которых есть возможность получать электроэнергию из общей сети, но они хотели бы сэкономить.

Плюс «классическая» распределенная энергетика генерации — появление или модернизация генерирующих мощностей там, куда линии электропередачи просто не дотягиваются.

Так, программа обновления локальной энергетики дальневосточного региона «РусГидро» предусматривает создание энергетических комплексов, включающих в себя солнечные электростанции, современные высокоэффективные дизельные электростанции (ДЭС) и системы аккумулирования энергии.

Сегодня предприятия «РусГидро» эксплуатируют 269 дизельных электростанций общей мощностью более 240 МВт, расположенных по всему Дальнему Востоку, в первую очередь в Якутии и Камчатском крае.

Дизельным топливом питаются и генераторы компаний, занимающихся добычей полезных ископаемых в отдаленных районах.

Мало того что многие из них и сами уже морально и физически устарели, они требуют регулярного завоза топлива, цена на которое в условиях Севера стремится к цене золота, которое там добывают.

«В отдаленных районах себестоимость одного киловатт-часа может доходить до ста рублей, из которых не менее шести-десяти процентов составляет стоимость топлива», — говорят в «РусГидро».

В нефтегазовой отрасли с «питанием» собственной генерации все проще: вместо того чтобы сжигать попутный нефтяной газ, его используют в качестве топлива.

### Сами с поршнями

Как подсчитали в Ассоциации малой энергетики, в целом локализация в сфере производства оборудования для распределенной генерации на сегодня достигла 70%, однако оборудование оборудованию рознь.

По мнению директора по развитию группы компаний НТЦ ЕЭС **Алексея Синельникова**, если говорить о рынке газопоршневых машин мощностью выше одного мегаватта, то на нем господствуют двигатели зарубежного производства. «К тому же есть рынок бэушных машин, которые приходят из нефтянки, — поясняет он. — И относительно часто промышленники, которые решают купить небольшую электростанцию, приобретают ту, что уже отработала какой-то срок на Севере. Она удобна, выполнена в контейнерном исполнении, поэтому ее перевозят куда-нибудь в центральную часть России и устанавливают».

Один их крупных поставщиков готовых решений в распределенной энергетике — группа компаний МКС — с 2005 года по настоящее время построила 53 мини-ТЭС. Общий объем реализованных энергетических проектов составил 244 МВт.

МКС предлагает своим клиентам стационарные и блочно-модульные газопоршневые электростанции, которые без особых проблем можно смонтировать в любой точке, указанной заказчиком, причем в минимальные сроки.

Но есть одно «но»: в основе этих станций — импортные газопоршневые двигатели компании MWM, основанной в Германии **Карлом Бенцем**, изобретателем



Максим Загорнов считает, что Россия отстает в производстве двигателей внутреннего сгорания

ПРЕДОСТАВЛЕНО КОМПАНИЕЙ

автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. MWM производит газопоршневые двигатели мощностью от 400 кВт до 13,3 МВт.

В общей стоимости энергокомплексов, которые делает МКС, доля газопоршневого двигателя составляет порядка 70%.

Как считает генеральный директор МКС **Максим Загорнов**, отечественный двигатель сделать можно, но он однозначно не будет намного дешевле импортного и уж тем более будет проигрывать по ресурсу и надежности.

«Двигатель на газопоршневой электростанции работает круглосуточно, и за год он может «намотать», если провести аналогию с автомобильным, около 500 тысяч километров, — говорит г-н Загорнов. — Иностранцы поставщики дают гарантию на его работу на восемь-десять лет. Честно говоря, я аналогичных по показателю отечественных двигателей не знаю — все они имеют недостаточно высокий ресурс».

К тому же, по словам Максима Загорнова, у него уже был опыт установки на одну из станций отечественного «движка» — он вышел из строя уже через год эксплуатации.

Как объясняет Максим Загорнов, в России всегда было отставание в производстве двигателей внутреннего сгорания. «И если завтра нам по каким-то причинам перекроют канал поставок, то замены нет, — полагает Загорнов. — Будем довольствоваться тем, что есть, и это не внушает оптимизма». Такая же ситуация в электронике. «Если нас отрежут от поставок электронного оборудования, мы просто все встанем».

Импортные дизель-генераторы готовы потеснить производитель из Ярославля — компания ПИК «Ярдизель» — дочернее предприятие Ярославского моторного завода (ЯМЗ). «Ярдизель» как раз специализируется на разработке, производстве и реализации дизель-генераторных

и газопоршневых установок на базе двигателей ЯМЗ.

В беседе с «Экспертом» гендиректор компании **Игорь Комаров** отметил, что в потребность в продукции «Ярдизеля» на рынке сегодня оценивается в 1500–2000 дизель-генераторных установок в год. «Мы видим для себя потенциал роста за счет выхода в новые сегменты, поэтому не только выпускаем наши традиционные продукты, но и занимаемся разработкой установок повышенной мощности, — пояснил он. — Сейчас мы выпускаем станции в диапазоне 60–400 киловатт и планируем попасть в сегмент свыше 400 киловатт». В частности, в дизельной версии это станции до 600 кВт, в газовой — до 500 кВт. Впрочем, появление первых опытных образцов запланировано на этот год, а старт серийного производства — на начало следующего.

На более мощные агрегаты делают ставку КамАЗ и «Силловые машины», которые намерены создать совместное предприятие по производству блочно-модульных газопоршневых электростанций (ГПЭС). Ожидается, что основу этих станций составят российские газопоршневые двигатели КамАЗ и КамАЗ-Vaudouin, а «Силловые машины» обеспечат комплектацию ГПЭС своим генераторным, теплообменным и холодильным оборудованием, а также автоматическими системами управления.

Планируется, что ГПЭС совместного предприятия «Силловых машин» и КамАЗа будут обладать мощностью от 0,5 до 1,2 МВт, что наиболее востребовано в проектах малой распределенной генерации.

В продуктовой линейке Калужского турбинного завода, бенефициаром которого, как и в случае с «Силловыми машинами», выступает владелец «Севергрупп» **Алексей Мордашов**, присутствуют блочные паровые турбоагрегаты единичной мощностью 0,5–4,0 МВт, которые применяются при оптимизации существующих тепловых схем энергетических объектов.

К тому же концерн «Силловые машины» готов обеспечить малую генерацию паровыми котлами, турбинами малой и средней мощности.

«РусГидро» в своей программе развития распределенной генерации поставщиков диверсифицирует. Например, оборудование для ветродизельного комплекса в поселке Тикси было заказано в Японии. Он включает в себя ветроэлектростанцию мощностью 900 кВт, дизельную электростанцию мощностью 3 МВт и систему накопителей энергии, объединенных автоматизированной системой управления.

Как говорит директор департамента инноваций «РусГидро» **Владимир Со-**



**Фьин**, в условиях Дальнего Востока и Арктики эффективность и максимальная надежность — основные требования компании к оборудованию. «Именно поэтому своим инвесторам и партнерам мы никаких условий по импортозамещению не предъявляем, — пояснил он. — Но и против отечественного оборудования не возражаем, учитывая, что есть хорошие отечественные дизельные, солнечные установки и так далее».

Например, в ходе плановой замены изношенного оборудования «Сахаэнерго» (дочернее общество «Якутскэнерго», входит в «РусГидро») использует дизель-генераторы российского производства.

Без участия государства проблему не решить, уверен Максим Загорнов. «Наверное, нужно начинать с нуля — покупать документацию, права на производство и так далее, как это делали и делают в Китае», — пояснил он.

Попытка получить нужные технологии была предпринята совсем недавно. Но неудачная: Трансмашхолдинг планировал купить за 150 млн евро компанию Bergen Engines — норвежскую «дочку» британской Rolls-Royce. Власти Норвегии заблокировали сделку, посчитав, что продукция Bergen Engines (технологии и производство газопоршневых и дизельных двигателей мощностью от 1,4 до 11,8 МВт, модульных электростанций, судовых двигателей и т. д.) могут являться продукцией «двойного назначения».

**Алексей Преснов**, управляющий партнер Агентства энергетического анализа, оценивает ситуацию с обеспечением распределенной энергетики генерирующими агрегатами весьма скептически: «С точки зрения отечественного машиностроения, думаю, поезд для нас в основном ушел, — считает он. — Через десять-пятнадцать лет основой таких решений будут не машины, а накопители плюс ВИЭ».

### Одинаково светит

Неплохой задел у нас есть в производстве солнечных электростанций. В России с 2009 года действует компания «Хевел» — вертикально интегрированный производитель солнечных модулей. Сейчас она производит 340 МВт гетероструктурных солнечных модулей и ячеек ежегодно, однако этот показатель в случае необходимости можно удвоить, полагают аналитики.

«Хевел» предлагает гибридные станции. «Первая автономная гибридная солнечно-дизельная установка (АГЭУ) была построена в 2013 году в Республике Алтай, в селе Яйлю, — пояснили «Эксперту» в компании. — Сегодня АГЭУ также действуют в Забайкальском крае и Республике Тыва, обеспечивая кру-



Основу отечественных газопоршневых электростанций от МКС составляют двигатели немецкой компании MWM

ПРЕДОСТАВЛЕНО КОМПАНИЕЙ

глоточное энергоснабжение жителей. Муниципальные власти экономят ежегодно порядка тридцати процентов за счет сокращения объемов потребления дизельного топлива». В процессе реализации еще 25 объектов в Забайкальском и Красноярском краях, в Чукотском автономном округе и Магаданской области суммарной мощностью 5,5 МВт.

«За счет созданных механизмов поддержки отрасли ВИЭ и высоких требований по локализации оборудования в России может производиться до 700 мегаватт солнечных панелей ежегодно», — считает **Ростислав Костюк**, аналитик компании Vygon Consulting. И хотя отдельные элементы сложного оборудования все еще импортируются, внутренний рынок создает возможности для технологического развития и постепенного импортозамещения.

### Кто куда дует

По данным Ассоциации развития возобновляемой энергетики (АРВЭ), сейчас в России действуют ветровые электростанции суммарной мощностью свыше 1069,3 МВт, а к 2024 году общий объем установленной мощности ВЭС превысит 3,4 ГВт.

На рынке отечественной ветроэнергетики есть три главных игрока, у каждого из них своя стратегия развития и свои технологические партнеры, отмечают в АРВЭ. В частности, Фонд развития ветроэнергетики (создан на паритетной основе группой «Роснано» и «Фортум», основной партнер — датская компания Vestas) занимается производством гондол, систем управления и охлаждения, лопастей и башен.

«Новавинд» (в лице компании Red Wind B. V. — совместного предприятия ГК «Росатом» и голландской компании

Lagerwey Systems B. V., 100% акций которой принадлежит немецкой Epercon GmbH) осуществляет производство безредукторных генераторов, гондол, башен.

Кроме того, компания «Энел Россия», которая действует в сотрудничестве с компанией Siemens Gamesa Renewable Energy, производит редукторные генераторы, гондолы и те же башни.

Целевым показателем степени локализации при производстве оборудования для ветроэнергетики, установленным российским правительством на 2019 год, был уровень 65%. В октябре прошлого года он был резко увеличен, что вызвало тревогу у участников рынка. Как отметили в АРВЭ, целевой показатель для генерирующих объектов ветроэнергетики составит с 2025 по 2030 год 87%.

«Сейчас основная задача государства при развитии сектора ветроэнергетики заключается в создании привлекательных условий для инвесторов путем введения эффективной, открытой и доступной экономической модели развития, которая позволит создать рынок, похожий на ведущие ветроэнергетические рынки в других странах, — отметили в АРВЭ. — Однако решение российского правительства о развитии ВИЭ на 2025–2035 годы до сих пор не принято».

Отечественный бизнес может самостоятельно выпускать ветрогенераторы мощностью от 100 до 500 кВт — как раз те, что больше всего востребованы для распределенной генерации, уверен глава правления Российской ассоциации ветроиндустрии **Игорь Брызгунов**. «Но не забываем, что для северных территорий необходимо учесть такие условия, как повышенная надежность оборудования и способность работать в паре с дизелями, — уточнил он. — То есть ветрогенератор

необходимо дополнять дизельной установкой, рынку нужен комплекс».

По мнению Игоря Брызгунова, предложение ветрогенераторов для розничного рынка сегодня в нашей стране практически полностью отсутствует. «До 2008 года было несколько производителей, предлагавших гибридные установки — ветрогенераторы с дизелями, но ударил кризис, и они с рынка ушли», — поясняет он. Впрочем, при желании такое производство можно возродить довольно быстро, учитывая, что ветрогенераторы не та продукция, которую можно отнести к сфере высоких технологий. «Это вообще не проблема, если вести речь о лицензионном производстве, — отмечает Игорь Брызгунов. — К тому же сегодня процесс покупки таких лицензий довольно прост и в плане затрат не очень обременителен».

### Где копить киловатты

Для развития распределенной генерации, особенно основанной на ВИЭ, одним из важнейших условий является наличие эффективных систем накопления. Но здесь с отечественным производством ситуация складывается неоднозначная.

Как отмечают в своем исследовании «Накопители энергии в России: инъекция устойчивого развития» аналитики компании Vygon Consulting, российские изготовители литий-ионных ячеек — компания «Литотех» и «Чеченнефтехимпром» — имеют потенциал выпуска 150 мегаватт-часов ячеек в год. Но даже эти мощности полностью не задействованы из-за малого объема отечественного рынка. Кроме того, значительную часть комплектующих для производства таких ячеек приходится импортировать.

Как считают в Vygon Consulting, наиболее перспективный конкурент Li-ion в

стационарных промышленных системах являются ванадиевые проточные накопители. Они обладают почти неограниченным объемом хранения энергии, относительно дешевы в изготовлении и эксплуатации. Еще не выйдя на уровень глобального совокупного выпуска в один гигаватт в год, они уже сопоставимы по показателю нормированной стоимости хранения энергии (LCOS) с Li-ion за счет незначительного уровня износа (деградации) и двадцатилетнего срока службы. А в дальнейшем их преимущество будет только нарастать за счет снижения цены при наращивании объемов производства.

Россия в этом направлении отстает, причем существенно. Если в США, Китае и даже в Саудовской Аравии приняты программы развития и увеличения производства ванадиевых проточных накопителей, то мы смогли лишь сообщить, что в декабре 2020 года компания «Технокомплект» анонсировала начало проекта по созданию опытного образца системы бесперебойного питания на основе проточных аккумуляторных батарей мощностью 10 кВт и емкостью 30 кВт·ч. На вопрос «Эксперта» о перспективах этой разработки и ее основных параметрах в компании не ответили.

### Кому платить за экономию

По словам Алексея Хохлова, неоднозначное и зачастую негативное отношение к развитию распределенной генерации у крупных генераторов и «Россетей» вызывает тот факт, что экономическая эффективность здесь достигается за счет экономии на сетевой составляющей в стоимости киловатт-часа: «При этом потребители могут сохранять свое подключение к централизованной сети, поставки по которой используются либо для покрытия пиковых нагрузок,

либо в качестве резервного источника снабжения. Много лет идет дискуссия о необходимости введения за сетевой резерв, но неоднократные попытки реализовать это пока не увенчались успехом».

Собственникам распределенной генерации пока также удается избегать и дополнительной нагрузки в виде различных нерыночных надбавок (перекрестное субсидирование новой генерации в Крыму и Калининграде, выравнивание тарифа для потребителей Дальнего Востока, развитие ВИЭ и т. п.), которые транслируются потребителям электроэнергии из централизованной сети.

Еще один стимул уходить в «распределенку» — сокращение сроков обеспечения потребителя электроэнергией.

Даже при наличии рядом централизованного источника новый потребитель не всегда может получить для себя электроэнергию в необходимом объеме и в короткие сроки, напоминает Максим Загорнов. «Сети, которые должны обеспечить нужную пропускную способность, сегодня по большей части устарели и требуют дорогостоящей модернизации, — говорит он. — В совокупности эти затраты составляют порядка пятидесяти процентов стоимости киловатта. А потребитель, в первую очередь бизнес, устанавливая собственную генерацию, тем самым убирает эту затратную составляющую».

Для оператора отечественных электросетей, компании «Россети», уход потребителей в собственную генерацию — прямая потеря доходов. «Они вообще считают, что распределенная энергетика является угрозой для существования единой энергосистемы страны», — отмечает гендиректор НП «Распределенная энергетика» **Ольга Новоселова**.

Существующая ситуация может измениться, причем довольно скоро. По крайней мере, идея ввести оплату сетевого резерва, пока на 20% от объема собственного производства электроэнергии, обсуждается уже давно: вопрос об обязательной оплате сетевого резерва подключенных промышленных потребителей уже не раз поднимался на встречах участников рынка с представителями профильных ведомств.

Это, безусловно, снизит инвестиционную привлекательность проектов по созданию собственной распределенной генерации на территориях, где есть гипотетическая возможность подключения к общей сети. И повлечет за собой сокращение спроса на необходимое для создания этих энергообъектов оборудование, уменьшая и без того невысокие шансы российских производителей: эффект масштаба никто не отменял.



Производство дизельных генераторов для отечественной «распределенки» в Ярославле поставлено на поток

■