



На производственных площадях ЗАО «Невский завод»

# Российский рынок ГАЗОВЫХ ТУРБИН

**Аналитики прочат наступление эры газа. Уже никто не сомневается в высокой эффективности парогазовых установок. Все чаще говорят о необходимости распределенной генерации, причем основанной не на дизельном топливе, а на более чистых источниках. Казалось бы, есть все условия для бурного развития рынка газовых турбин наземного применения.**

## ОБОРАЧИВАЯСЯ НАЗАД

Исторически в нашей стране производство паровых турбин развивалось активнее, нежели газовых. На ведущих предприятиях, выпускающих турбины для энергетики, — Невском заводе (г. Санкт-Петербург) и Уральском турбинном заводе (УТЗ, г. Екатеринбург) первые газовые турбины были выпущены лишь в 1950-е гг. В Советском Союзе ставка делалась на уголь, нефть и другие теплотворные источники. Газовые же турбины разрабатывались в первую очередь применительно к авиационному строительству. Не удивительно, что компетенции в области разработки промышленных газовых

турбин (в том числе энергетических) порой восходят корнями к создателям авиадвигателей. Так, в 1990-е гг. на базе НПП «Машпроект» (Украина) началась разработка энергетических газовых турбин на основе двигателей, созданных НПО «Сатурн» для самолетов. Сегодня выпуском наземного энергооборудования на базе двигателей НПО «Сатурн» занимается ОАО «Сатурн — Газовые турбины» (г. Рыбинск Ярославской обл., входит в ОАО «Объединенная Двигателестроительная Корпорация»). Похожая история имела место на ОАО «Пермский моторный завод», освоившем выпуск газотурбинных

электростанций на базе разработок ОАО «Авиадвигатель» (г. Пермь). Вероятно, все это и предопределило нынешнее положение дел. А оно таково, что на сегодняшний день о буме на рынке газовых турбин речи

**Российские производители газовых турбин стремятся к кооперации с мировыми лидерами**

не идет — это признают как производители и продавцы, так и покупатели. Скорее наблюдается его стабилизация.

## КООПЕРАЦИЯ — В ТРЕНДЕ

Количество предприятий, производящих газовые турбины, в нашей стране весьма ограничено, их не более десяти. Предприятий, производящих наземное оборудование на базе газовых турбин, и того меньше. Среди них уже упомянутые ЗАО «Невский завод» (входит в ЗАО «РЭП Холдинг»), ОАО «Сатурн — Газовые турбины» и ОАО «Пермский моторный завод». При этом в основном номинальная вырабатываемая мощность серийной продукции этих предприятий не превышает 25 МВт. Есть несколько введенных в эксплуатацию машин единичной мощностью МВт на базе разработок НПО «Сатурн», но на сегодняшний день продолжается доводка конструкции горячей части этих промышленных турбин.

По этой причине турбины большой мощности для создания крупных объектов генерации поставляются в основном зарубежными компаниями. Российские же предприятия, имеющие близкие компетенции, стремятся к вступлению в кооперацию с мировыми лидерами, которыми считаются General Electric, Alstom, Siemens и Solar Turbines (дочернее предприятие Caterpillar Inc).

Так, ОАО «Силовые машины» (г. С.-Петербург), прежде выпускавшее собственные газовые турбины, теперь развивает это направление только в сотрудничестве с Siemens. В 2011 г. создано совместное предприятие — ООО «Сименс Технологии Газовых Турбин». В задачах СП не только производство, но и разработка новых продуктов.

ЗАО «УТЗ» также приостановило выпуск газовых турбин, разработанных несколько десятилетий назад. По заявлению Михаила Лифшица, председателя Совета директоров УТЗ, предприятие сегодня работает в условиях жесткой конкуренции. Соответственно, ряд применяемых решений — это трансфер технологий из-за рубежа. На 2014 г. здесь намечена локализация производства компонентов горячего тракта больших газовых турбин — это одно из ключевых направлений развития для завода.

ОАО «Сатурн — Газовые турбины» предлагает на рынке пэкидж (комплектная установка) на базе турбин производства Solar Turbines, GE и Rolls-Royce. РЭП Холдинг ведет совместную работу с GE Oil & Gas (Nuovo Pignone S.p.A.).

## МОЩНЫЕ ТУРБИНЫ: НЕПРЕДСКАЗУЕМОСТЬ СПРОСА

В то же время далеко не все мировые лидеры заинтересованы в организации производства газовых турбин большой мощности в России, и одна из причин этого — нестабильный спрос на продукцию. К примеру, Alstom, имеющий совместные предприятия в России и мире по ряду направлений, пока воздерживается от создания в нашей стране производства газовых турбин. Так что крупные проекты поставки, реализуемые компанией, обеспечиваются импортом.

«Последние несколько лет рост спроса на газовые турбины в России определялся механизмами ДПМ [Договоров поставки мощности — Прим. ред.], — поясняет Андрей Лавриненко, вице-президент Alstom Power в России, странах СНГ и Грузии. — Сейчас все основное оборудование законтрактовано в рамках ДПМ, спрос соответственно снизился, и все участники энергорынка живут в эпоху ожидания перемен. Отсутствие нового механизма стимулирования и утвержденной модели рынка значительно осложняет долгосрочное, среднесрочное и оперативное планирование реализации тех или иных проектов.

Следует отметить, что спрос на газовые турбины также зависит и от уровня энергопотребления. Энергопотребление в России стабильно росло с 2010 г. Но, по оценкам экспертов, после нескольких лет роста спроса на электроэнергию в России может наступить стагнация, увеличение спроса в 2013-2014 гг. составит порядка 1% в год или даже меньше».

«Наибольшую сложность для производителей турбин представляет прогнозирование спроса на рынке в условиях нестабильной конъюнктуры», — признает и Пьерпаоло Мацца, генеральный директор подразделения по распределению электроэнергии компании GE в России и СНГ.

По мнению Дмитрия Соловьева, заместителя главного конструктора ОАО «Сатурн — Газовые турбины», сходные причины удерживают и российские компании от освоения производства газовых турбин большой мощности.

«Для производства мощных газотурбинных установок (ГТУ) необходимо специальное оборудование, станки больших диаметров, установки для сварки в вакууме, имеющие камеры порядка 5 на 5 м, — говорит он. — Чтобы создать такое производство, необходимо быть уверенным в рынке сбыта. А для этого в стране должна быть долгосрочная программа по развитию энергетики, возможно, тогда предприятия начнут вкладывать средства в модернизацию базы».

## СРЕДНИЕ — В ЛИДЕРАХ

Тем не менее, отсутствие предсказуемых перспектив не стоит трактовать как отсутствие спроса. Спрос, безусловно, есть, в том числе и на турбины мощностью больше 150 МВт, и доказательством тому служат проекты, выполненные с их использованием по заказу крупных генерирующих компаний — Fortum, КЭС Холдинг и др. Однако, по мнению Андрея Лавриненко, в связи с завершением программы ДПМ ожидается повышение интереса к энергоблокам меньшей мощности,

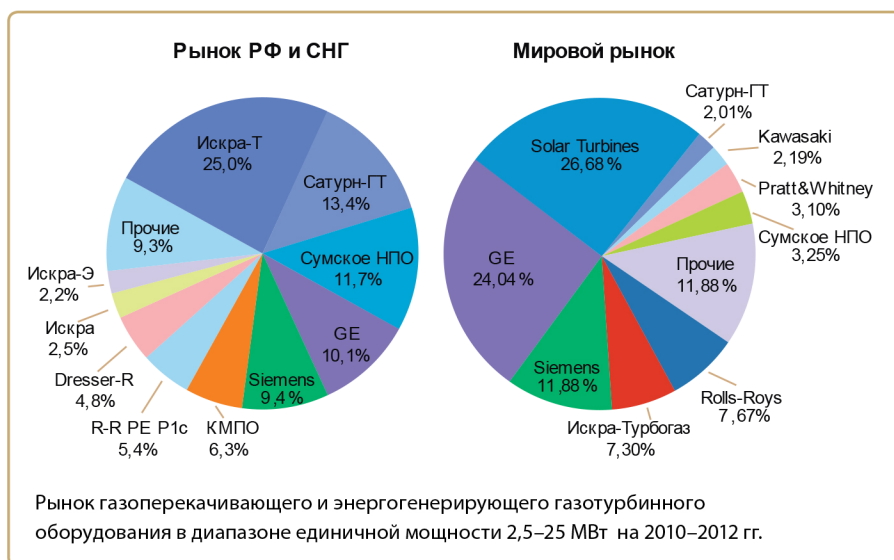




Фото Alstom

Испытания газовой турбины

требующим меньше капитальных затрат, но в то же время решающим вопросы повышения энергоэффективности и окупаемости.

«Сейчас в первую очередь растет спрос на небольшие ГТУ, которые получают все большее распространение в непрерывно растущем секторе распределенного производства энергии, — отмечает и Пьерпаоло Мацца. — Преимущество на этом рынке будут иметь универсальные, экономичные и надежные установки, такие как газовые турбины на базе авиационного двигателя».

Газовые турбины мощностью 4, 8, 16, 25 МВт — сегмент, в котором в основном и работают российские производители, уже почувствовавшие на себе рыночную тенденцию. Так, в РЭП Холдинге отмечают, что на данный момент наибольшим спросом пользуются агрегаты мощностью 16–25 МВт, а также чуть менее — 4–12 МВт, которые могут эксплуатироваться как на объектах нового строительства, так и на реконструируемых станциях. Не удивительно, что сейчас компания работает над новым агрегатом мощностью 16 МВт в сотрудничестве с GE.

Дмитрий Соловьев тоже связывает рост рынка сбыта с развитием региональной энергетики и вводом генерирующих объектов средних

мощностей. К примеру, сейчас в рамках пилотного проекта Программы повышения энергоэффективности регионов РФ «Сатурн — Газовые турбины» заканчивается строительство и вводит в эксплуатацию ПГУ-ТЭЦ-52 в г. Тутаев Ярославской обл., где будет установлено четыре газотурбинных агрегата по 8 МВт каждый. Исходя из рыночной ситуации, основной продукт, над которым сегодня работает компания, — энергетические агрегаты мощностью 10–25 МВт.

В то же время развитие объектов малой распределенной генерации на основе газовых турбин, принадлежащих промышленным предприятиям, представляется пока менее перспективным. «Предположим, днем предприятие использует энергию ГТУ на свои нужды, но куда ее направлять ночью? — ставит вопрос Д. Соловьев. — Выходит, нужно торговать на рынке электроэнергии, а это не так просто, нужны договоренности с энергосистемой. Если предприятие не использует свой объект генерации на полную мощность, то страдает его окупаемость».

## МАЛЫЕ, ДА ПОЛЕЗНЫЕ

Как известно, темпы развития распределенной генерации (в частности, с использованием газотурбинных электростанций) в России пока существенно ниже, чем в развитых странах, где когенерационные установки малой мощности — дело обычное. Ситуация будет меняться и у нас, вопрос только в том, когда.

«С ростом цен на энергоносители предприятия, имеющие собственные газовые котельные, все чаще задаются вопросом повышения энергоэффективности, — отмечает Александр Сидоров, технический директор ООО «Турбоэнергия и сервис» (г. Пермь). — Для данных целей, когда выработка тепла выступает как первостепенная задача, а выработка электроэнергии — как фактор повышения энергоэффективности, начинают применять газотурбинные установки малой мощности».

Тем не менее, А. Сидоров признает, что основной сложностью для компаний, поставляющих турбины малой мощности, остается недостаточная платежеспособность потенциальных



ПГУ-32

Фото ОАО «Сатурн — Газовые турбины»



клиентов. Все-таки, несмотря на низкую стоимость энергии, вырабатываемой ГТУ, первоначальная стоимость оборудования, которая определяется стоимостью материалов, сложностью технологий изготовления и сборки, довольно высока.

Кроме того, микротурбинам приходится конкурировать с газопоршневыми электростанциями, и перевес не всегда оказывается на стороне первых, хотя у микротурбинных систем есть свои преимущества — меньшее количество движущихся частей и более высокая вырабатываемая мощность на единицу площади. Кроме того, основная часть выделяемой тепловой энергии не распределена, а сосредоточена в одном месте, что создает возможность для ее дальнейшего использования.

### НА СЛУЖБЕ НЕФТЯНКИ

Нельзя не сказать еще об одном, традиционном сегменте рынка газовых турбин — объектах генерации на нефтегазовых месторождениях и магистральных газопроводах. Причины популярности ГТУ здесь очевидны — топливо, что называется, «под рукой». Газотурбинные электростанции позволяют эффективно утилизировать попутный нефтяной газ, решая не только проблему энергообеспечения, но и рационального использования углеводородных ресурсов.

По наблюдениям специалистов ОАО «Сатурн — Газовые турбины», в докризисных 2006–2008 гг. был всплеск спроса от нефтяников. Причем турбины внедрялись для переработки попутного нефтяного газа и выработки электроэнергии не только для нужд месторождений, но и для населения. Большое количество подобных заказов компания получила от ОАО «ТНК-ВР». Сегодня спрос находится на стабильном уровне. Естественно, производители совершенствуют турбины для данного рынка.

«На наш взгляд, на предприятиях, занимающихся добычей нефти на месторождениях с низким (отсутствующим) газовым фактором, должны быть востребованы недавно разработанные турбины мощностью 1,8 МВт, работающие на сырой нефти и на сложных видах топлива, — делится мнением Александр Сидоров. — Еще одним



Фото ОАО «Сатурн — Газовые турбины»

Производство газовых турбин

Конструктивно радиальные турбины отличаются от более распространенных осевых организацией движения воздушного и теплового потоков. Радиальные рассчитаны в первую очередь на электроснабжение малых потребителей. Специалисты РЭП Холдинга отмечают, что радиальные турбины имеют преимущества по эффективности при малых

расходах рабочего тела, но для них трудно обеспечить работоспособность при высоких температурах. Соответственно, они находят широкое применение в низкотемпературных утилизационных установках и в керамических микротурбинах. Для остальных областей все-таки подходят (и используются) только осевые турбины.

дополнительным направлением развития становится применение радиальных турбин как установок, работающих на газе с высоким (до 5%)

содержанием сероводорода, что позволяет обойтись без проектирования и строительства дополнительных узлов подготовки газа».



Производство газовых турбин

Фото ОАО «Сатурн — Газовые турбины»



ГТЭС-12, г. Рыбинск

## СТАТЬ ЕЩЕ ЛУЧШЕ

Очевидно, что инновациями для нефтянки современные тренды в совершенствовании газовых турбин не исчерпываются. Приведем еще несколько примеров.

В первую очередь все производители стремятся к повышению КПД. Российские компании отмечают, что для них при разработке новых продуктов важно перекрыть продукцию зарубежных конкурентов именно по этому показателю, а не только (и не столько) по мощности. Однако, если здесь речь идет о коэффициенте в 34%, то западные коллеги уже замахиваются на 38%-й КПД. Такого уровня эффективности достигла модернизированная в 2012 г. турбина Alstom GT13E2 в простом цикле при улучшении показателей во всем диапазоне нагрузок.

Другое направление — снижение количества узлов в турбине с целью увеличения надежности, сокращения объемов техобслуживания и уменьшения продолжительности простоев во время диагностики технического состояния. Сложно сказать, помогут ли подобные шаги в улучшении конструкции радикально продвинуться в решении проблемы дороговизны

сервисного обслуживания, на которую несколько лет назад начали активно жаловаться российские компании, купившие импортные турбины. Но будем на это надеяться.

Создатели турбин стремятся также добиться от них неприхотливости к характеристикам используемого в установках газа и обеспечить возможность работы на жидком топливе. На Западе также беспокоятся о том, чтобы вне зависимости от состава используемого газа турбина имела хорошие экологические характеристики.


## ДЛЯ ЭНЕРГЕТИКИ БУДУЩЕГО

И, наконец, еще одно важное направление совершенствования связано с бурным развитием генерации на основе возобновляемых источников энергии в мире и перспективами внедрения «умных сетей».

Изначально газовые турбины создавались как оборудование, обеспечивающее выдачу постоянной мощности, однако введение в энергосистему ВИЭ автоматически требует гибкости от других объектов генерации. Такая гибкость позволяет обеспечить стабильный уровень мощности в сети при недостаточной выработке энергии ВИЭ,

к примеру, в безветренные или пасмурные дни.

Соответственно, турбина для интеллектуальной энергосистемы должна легко адаптироваться к изменениям в сети и быть рассчитана на регулярные пуски и остановки без потери ресурса, что было невозможно в случае с традиционными газовыми турбинами. Определенные успехи в этом направлении уже достигнуты. К примеру, GE сообщает, что новая газовая турбина FlexEfficiency способна снижать мощность с 750 МВт до 100 МВт и затем набирать исходные показатели за 13 минут, а при использовании с солнечными электростанциями будет иметь эффективность до 71%.

Тем не менее, в обозримом будущем наиболее распространенным способом использования газовых турбин все же останется их привычное сочетание с паровыми турбинами в составе парогазовых установок. И нашей стране еще предстоит пройти немалый путь, прежде чем можно будет сказать, что рынок в достаточной мере насыщен подобными объектами когенерации. 

Кира ПАТРАКОВА