

АВТОНОМНЫЕ МИКРОТУРБИННЫЕ ЭНЕРГОУСТАНОВКИ

Объединять объекты генерации и потребителей в единые энергосистемы целесообразно в регионах с высокой плотностью населения и развитой промышленностью. На малозаселенных территориях (например, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке России) более выгодны технологии локальной генерации. Особенно актуальны для таких территорий когенерационные установки, вырабатывающие и электроэнергию, и горячую воду для централизованного отопления и горячего водоснабжения. Для небольших мини-ТЭЦ в районах децентрализованной энергетики, а также для резервных энергоустановок на стратегических объектах целесообразно применять микротурбины мощностью до нескольких мегаватт, которые способны работать на различных видах горючего газа и жидкого топлива.

Электрический коэффициент полезного действия микротурбинных энергетических установок составляет 25-30%, коэффициент использования топлива (в зависимости от степени преобразования тепла сбросных газов для нагрева воды) — 70%.

Наиболее перспективными считаются микротурбины малой мощности (десятки киловатт). По сравнению с генераторами, созданными на базе дизельных или газопоршневых двигателей внутреннего сгорания, такие установки имеют большую маневренность, пониженный уровень вредных выбросов и более длительный ресурс автономной работы. Однако их производство в России пока не налажено.

ЭФФЕКТЫ

Стабильное электроснабжение удаленных населенных пунктов и производственных территорий.

Снижение чистой приведенной стоимости электроэнергии на 15-30% по сравнению с традиционными газопоршневыми агрегатами.

Сокращение выбросов NOx на 10 тыс. т/год, а выбросов CO₂ — на 2,7-2,8 млн т/год.

ОЦЕНКИ РЫНКА

\$400 млн

Нынешний объем мирового рынка микротурбинных энергоустановок превышает 120 МВт (или 140 млн долларов) в год. К 2020 году он может достичь более 450 МВт (400 млн долларов). Темпы его роста в денежном выражении оцениваются примерно в 17%, что значительно превышает темпы роста рынка оборудования для традиционных (крупных) электростанций.

ДРАЙВЕРЫ И БАРЬЕРЫ

Движущими силами тренда являются рост цен на электроэнергию и увеличение платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, постепенное сокращение государственного финансирования строительства крупных электростанций и дальнейшее развитие децентрализованной генерации, например в Арктической зоне РФ.

Серьезным барьером может стать политика стимулирования производства традиционных видов генерирующего оборудования малой мощности (газопоршневые и дизельные электрогенераторы).

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ЗАЯВКИ



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

«Заделы» — наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В последние десятилетия наметился глобальный тренд стабилизации, а в отдельных случаях и роста доли тепловых электростанций (ТЭС) в генерации энергии. Работающие за счет сжигания ископаемого топлива (угля, нефтепродуктов или природного газа) теплоэлектростанции сохраняют свою конкурентоспособность, несмотря на развитие атомной и альтернативной энергетики. Ввиду рисков аварий на атомных электростанциях, высокой стоимости используемых в ветровой энергетике редкоземельных металлов в будущем доля теплоэнергетики в мировом энергобалансе может увеличиваться.

Главные проблемы современных ТЭС — низкая эффективность преобразования тепловой энергии в электрическую при сжигании топлива и недостаточная маневренность (неспособность быстро изменять выдаваемую в сеть мощность).

Новые технологии и материалы позволят в ближайшие десятилетия преодолеть эти недостатки и значительно повысить эффективность угольных, мазутных и газовых электростанций. Среди наиболее перспективных технологических решений для ТЭС — энергоблоки, рассчитанные на суперсверхкритические параметры пара, гибридные энергоустановки с совмещенными газовым и паровым циклами и высокооборотные газовые турбины малой мощности.

Трендлеттер выходит 2 раза в месяц.

Каждый выпуск посвящен одной теме:

- Медицина и здравоохранение
- Рациональное природопользование
- Информационно-коммуникационные технологии
- Новые материалы и нанотехнологии
- Биотехнологии
- Транспортные средства и системы
- Передовые производственные технологии
- **Энергоэффективность и энергосбережение**

В следующем номере:
Передовые производственные технологии

Мониторинг глобальных технологических трендов проводится Институтом статистических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики (issek.hse.ru) в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

При подготовке трендлеттера использовались следующие источники: Прогноз научно-технологического развития РФ до 2030 года (prognoz2030.hse.ru), материалы научного журнала «Форсайт» (foresight-journal.hse.ru), данные Web of Science, Orbit, iea.org, eia.gov, gao-ees.ru, innovation.gov.ru, komienergo.ru, mpoweruk.com и др.

Более детальную информацию о результатах исследования можно получить в Институте статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ: issek@hse.ru, +7 (495) 621-82-74.

© Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2015

ЭНЕРГОБЛОКИ, РАССЧИТАННЫЕ НА СУПЕРСВЕРХКРИТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПАРА

Роль угля как ключевого энергоносителя повышается на фоне увеличения потребления энергии в развивающихся странах, многие из которых лишены запасов нефти и газа и не могут позволить себе массовый импорт этих дорогих энергоносителей. Однако у большинства угольных ТЭС коэффициент полезного действия (КПД) невысокий — 35-40%.

Повышение КПД угольных теплоэлектростанций до 45-47%, а в перспективе до 52-55%, позволит сократить удельный объем вредных выбросов в атмосферу на единицу мощности и снизить стоимость вырабатываемой энергии. Добиться этого можно за счет широкого внедрения энергоустановок, рассчитанных на суперсверхкритические параметры пара (ССКП), то есть на давление более 30 МПа и температуру более 560°C. К 2015 году в рамках энергопрограммы Европейского союза «Thermie» планируется создание угольного энергоблока с КПД около 55%, рассчитанного на параметры пара 37,5 МПа и 700-720°C.

ЭФФЕКТЫ

Экономия топлива — 0,5 млн т угля или не менее 400 млн рублей на 1 ГВт установленной мощности в год.

Сокращение выбросов CO₂ в атмосферу на 16-22%.

Повышение эффективности двойного промежуточного перегрева пара, которое может дать дополнительно до 2-3 процентных пунктов прироста КПД.

ОЦЕНКИ РЫНКА

45%

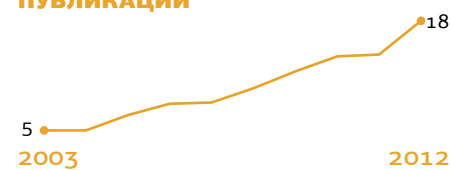
К 2020 году ожидается массовое внедрение пылеугольных энергоблоков с КПД до 45%, рассчитанных на параметры пара 28-30 МПа и 600-620°C.

ДРАЙВЕРЫ И БАРЬЕРЫ

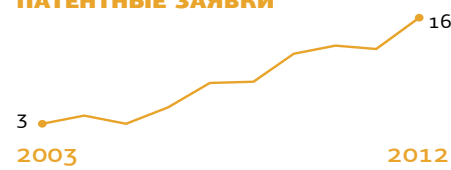
Ужесточение норм технического и экологического регулирования стимулирует замещение устаревших генерирующих мощностей. Рост цен на энергоносители и, соответственно, на электроэнергию также может ускорить развитие тренда.

Затормозить или полностью его остановить могут на международном уровне отсутствие или очень высокая стоимость требуемых прочных и жаростойких материалов, в России — нехватка профессиональных кадров (исследователей и инженеров, обслуживающих объекты).

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ЗАЯВКИ



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

«Задель» — наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований.

МАНЕВРЕННЫЕ ГЕНЕРИРУЮЩИЕ УСТАНОВКИ С СОВМЕЩЕННЫМИ ГАЗОВЫМ И ПАРОВЫМ ЦИКЛАМИ

По мере роста энергопотребления актуализируется проблема управления пиковыми нагрузками в электросетях и минимизации рисков каскадных аварий. Быстро менять вырабатываемую мощность в широких пределах и покрывать пиковые нагрузки могут гидроаккумуляторные и гидроэлектростанции. Но первых еще недостаточно и, кроме того, их использование связано с дополнительными потерями энергии, а для строительства вторых природные возможности во многом уже исчерпаны.

На современных тепловых электростанциях применяются, в основном, паротурбинные генерирующие установки. Намного маневреннее газотурбинные, у которых лопатки турбины вращаются не паром, а непосредственно продуктами сгорания топлива. Причем от запуска и выхода на полную мощность до остановки газовой турбины проходят минуты, а парового агрегата — часы. Газотурбинные установки имеют недостаток — высокое удельное потребление топлива на единицу выработанной электроэнергии.

Сократить расход топлива можно путем создания единого парогазового агрегата. В такой установке остаточная теплота продуктов горения природного газа, прошедших через газовую турбину, используется для производства водяного пара, приводящего в движение паровую турбину. Коэффициент полезного действия подобной установки достигает 55-60% (у газотурбинной не превышает 35%).

ЭФФЕКТЫ

Снижение затрат на управление пиковыми нагрузками и компенсация реактивной мощности в сетях.

Компенсация перепада нагрузок в сетях крупных городских агломераций.

Предотвращение сжатия освоенного пространства в восточных и северных регионах страны за счет использования их мощностей в населенных пунктах зоны децентрализованной энергетики.

ОЦЕНКИ РЫНКА

\$200 млрд

К 2023 году в мире будет изготовлено более 11,5 тыс. газотурбинных установок суммарной стоимостью около 200 млрд долларов. Значительная их часть будет использоваться в составе парогазовых установок. Почти 60% газотурбинных установок будут иметь мощность менее 50 МВт и поставляться преимущественно в развивающиеся страны, в которых нет единых энергосистем.

ДРАЙВЕРЫ И БАРЬЕРЫ

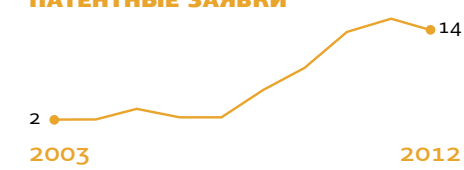
Разработки парогазовых агрегатов поддерживает глобальный тренд перехода к распределенной генерации — удобной и выгодной в тех населенных пунктах, газификация которых не целесообразна по экономическим или другим причинам.

Развитие тренда сдерживается необходимостью предварительного создания в регионе дорогостоящей инфраструктуры по доставке и распределению газа.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАТЕНТНЫЕ ЗАЯВКИ



УРОВЕНЬ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ В РОССИИ

«Задель» — наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований.