

УДК621.4

Панченко Константин Олегович, кандидат экономических наук, генеральный директор СОПК АО «БиоТЭК», г. Вологда

РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ТУРБОГЕНЕРАТОРОВ МОЩНОСТЬЮ ОТ 1 ДО 5 МВт, РАБОТАЮЩИХ НА МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА

Аннотация: В работе аргументирована необходимость развития российского производства турбогенераторов мощностью 1-5МВт на клеммах генератора, работающих от котлов, сжигающих местные виды топлива.

Автором выполнен анализ потребности рынка в локальных мини-ТЭЦ, выявлены ниши для открытия новых производств котлов и турбин в связи с необходимостью повышения связанности большой территории нашей страны и обороноспособности России.

Ключевые слова: турбина, биотопливный котёл, органическое рабочее тело, малая энергетика, децентрализация электрогенерации, автономная система электроснабжения, органический цикл Ренкина.

Abstract: This paper argues for the need to develop Russian production of 1-5 MW turbogenerators at generator terminals powered by boilers burning local fuels.

The author analyzed the market demand for local mini-CHPs and identified niches for new boiler and turbine production facilities in response to the need to improve connectivity across the vast territory of our country and enhance Russia's defense capability.

Keywords: turbine, biofuel boiler, organic working fluid, small-scale power generation, decentralized power generation, autonomous power supply system, organic Rankine cycle.

Мировые тенденции развития высоких технологий рассмотрим на следующих примерах, характеризующих тренд перевода транспорта на электротягу:

1. Китайский производитель пылесосов Dreame Technology в апреле 2026 года представил концепт-кар электрического серийного спорткара, «гиперкара» с ракетными двигателями на твёрдом топливе, способными выполнить разгон автомобиля до 100 км/ч за 0,9 секунды. Потребители уже привыкли к разгону 5-6 секунд до 100 км/ч и формируют запрос на динамику 2-3 секунды для такого разгона как норму.

2. Китайская марка Nio делает автомобильный «тяжёлый люкс» по технологии сменных электрических батарей: кроссоверы и седаны Nio за 3-4 минуты в оборудованных боксах меняют батарею на полный заряд. Таких боксов по стране сотни (в Китае).

3. Китайский концерн BYD в 2026 году перевёл свои кроссоверы и седаны на быструю зарядку – полный заряд за 9 минут. Электростанции 1МВт устанавливаются по всей стране совместно с точками быстрого питания KFC (водитель поел, автомобиль зарядился).

Возникает вопрос: почему мы в России не развиваем производство турбогенераторов мощностью от 1 до 5МВт (на клеммах генератора), работающих на местных видах топлива (торф, отходы деревообработки, отсортированный мусор)?

Непреодолимых препятствий этому в России нет, есть ряд сложностей, связанных с технологическими, экономическими, инфраструктурными и регуляторными факторами.

Технологические и технические сложности сжигания низкосортного топлива преодолены – многочисленные российские предприятия выпускают котлы на торфе, на отходах деревообработки. Научно-производственными коллективами сейчас ведутся работы над многоступенчатыми системами очистки дымовых газов для внедрения технологий сжигания отсортированного мусора.

Экономический фактор - высокая стоимость внедрения. Строительство и эксплуатация установок на местных видах топлива требуют значительных начальных инвестиций в инфраструктуру, в сбор и подготовку топлива, в системы очистки дымовых газов и контроль экологических параметров. Окупаемость таких проектов может быть длительной, особенно в условиях конкуренции с более дешёвыми видами топлива (природный газ, АЭС). Поэтому биотопливные мини-ТЭЦ целесообразно строить там, где нет магистральных газопроводов, в российской глубинке, в лесных регионах, в тайге. Как раз в указанных локациях высока потребность в автомобильных электростанциях (например, каждый 150-200 км по автодороге Москва-Холмогоры на участке Вологда-Архангельск), в электроэнергии для удалённых деревообрабатывающих производств.

Но тогда включается кадровый фактор – высококвалифицированные инженерные кадры для эксплуатации мини-ТЭЦ сложно найти даже в мегаполисах, в российской глубинке оборудование мини-ТЭЦ (турбины, котлы) должны быть просты и надёжны, требовать техническое обслуживание не чаще, чем 1 раз в год. Такими потребительскими свойствами обладают турбины, работающие по органическому циклу Ренкина с органическим рабочим телом – так называемые ОЦР-турбины (ORC). Простота эксплуатации такого типа турбин обеспечена относительно низкими параметрами работы рабочего тела. Температура силиконового масла не более 320°C при относительно низком давлении - не более 1,2 МПа. В классических турбинах, работающих на водяном перегретом паре, параметры значительно выше (давления от 4 до 8 МПа, температуры от 440 до 560°C), поэтому из-за кадровых проблем их нет возможности внедрять в удалённых уголках нашей большой страны.

В странах, где активно развиваются технологии на местных видах топлива (например, в некоторых регионах Китая), действуют меры государственной поддержки: субсидии, налоговые льготы и целевые программы, направленные

на развитие таких технологий. Применение таких мер в России могло бы обеспечить развитие отечественного машиностроения для создания энергетического оборудования, адаптированного под местные условия, интеграцию в энергетическую систему страны. Создание сети малых энергоустановок, которые дополняют централизованное энергоснабжение, особенно в удалённых регионах - это направление технологического прорыва для России. Энергетика на базе органических рабочих тел – это новая отрасль энергетики с перспективой до космических технологий, так как не воду будут испарять ректоры АЭС, например, на Луне, а специальное рабочее тело, не вызывающее коррозию и эрозию лопаток турбин. Нам сейчас необходимо открыть новую специальность для подготовки инженерных кадров по направлению «Энергетика органических теплоносителей» в 2-3 вузах страны.

Несмотря на все сложности, перспективы развития турбогенераторов мощностью до 5 МВт на местных видах топлива очевидны для удалённых и труднодоступных регионов, где централизованное энергоснабжение дорого или невозможно, а также в районах с избытком биомассы, отходов, где использование таких ресурсов может снизить экологическую нагрузку и создать дополнительные экономические возможности.

Для продвижения высоких энергетических технологий в России необходима государственная поддержка в виде субсидий, льготных кредитов или налоговых преференций, а также стимулирование исследований и разработок в области повышения КПД и снижения эмиссии при сжигании низкосортных топлив, в области разработок и внедрения ОЦР-турбин. Только при поддержке на федеральном и региональном уровне состоится интеграция биотопливных ТЭЦ, ОЦР-турбин в энергетическую стратегию страны с учётом региональных особенностей.

Более того, в период внешних угроз централизованным классическим ТЭЦ большой энергетики, магистральным газопроводам и нефтебазам особое значение для обороноспособности страны, для обеспечения надёжного

энергоснабжения имеют современные механизмы децентрализации электрогенерации.

Список литературы/ References

1. Китайский производитель пылесосов представил концепт-кар с ракетными двигателями: онлайн-информация. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.championat.com/auto/news-6449030-kitajskij-proizvoditel-pylesosov-predstavil-koncept-kar-s-raketnymi-dvigatelyami.html>.
2. От внедорожников за 2 млн до роскошных гигантов: эти новинки приедут в РФ из КНР. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.zr.ru/content/news/980027-что-приедет-из-поднебесной-от/>