

Компания «ИНГК» на ПМГФ–2025: инновации для энергетики России

Д. А. Капралов – Журнал «Турбины и Дизели»

Петербургский международный газовый форум (ПМГФ–2025) подтвердил статус ключевой площадки для презентации новейших достижений в энергетике и газовой отрасли РФ. В рамках форума Пермский край представил свои инновационные разработки для топливно–энергетического комплекса России, делегацию возглавил губернатор региона Д. Н. Махонин. Самым большим экспонатом на пермском стенде был энергоблок ГТЭА-2000 «Иртыш», созданный на базе газотурбинного двигателя радиального типа ГТД АА-2000 (габариты энергоблока 12х2,5х4,5 м; масса 48 тонн), – передовая разработка компании «ИНГК».

In brief

INGK at PMGF-2025: innovations for Russia's energy sector

The St. Petersburg International Gas Forum (SPIGF-2025) confirmed its status as a key platform for presenting the latest achievements in Russia's energy and gas industry. This year, participants paid particular attention to the INGK stand, which presented the company's cutting-edge development capable of significantly strengthening the country's energy potential.



Центральным экспонатом компании «ИНГК» стал энергоблок ГТЭА-2000 «Иртыш», основой которого является собственная разработка предприятия – газотурбинный двигатель (ГТД) радиального типа мощностью 2,0 МВт. Новый энергогенерирующий агрегат представлен в модульном исполнении полной заводской готовности в составе: ГТД, редуктор и турбогенератор (со всеми системами обеспечения). Он вызвал живой интерес у руководства ведущих нефтегазовых и энергетических компаний РФ, стран СНГ и дальнего зарубежья и у посетителей ПМГФ-2025.

«Сердце агрегата: ГТД радиального типа АА-2000 – наша собственная разработка, единственная в России. Мы изготовили опытную партию – три такие турбины. Одну в качестве демонстратора презентуем на отраслевых выставках, другую испытываем на нашем стенде на заводе в Перми, а третью поставим заказчику на опытно-промышленную эксплуатацию», – пояснил Генеральный директор «ИНГК» О. В. Бычков.

Агрегат обладает целым рядом преимуществ: многотопливность (природный газ, попутный газ, нефть); удлиненный межремонтный период (за счет простоты и уникальности конструкции); блочно-модульное исполнение (в блоках высокой степени заводской готовности); мобильность (транспортировка тремя обычными трейлерами и монтаж на проектной площадке за 48 часов); отсутствие необходимости устройства фундамента (лишь отсыпка щебнем и установка энергоблока на дорожные или аэродромные плиты). Надежность и экономичность эксплуатации, а также адаптивность к условиям эксплуатации в суровом климате позволяют использовать новинку для решения самых разных задач, включая энергоснабжение удаленных территорий Крайнего Севера и Арктики, дата и майнинг-центров и т. д.

По мнению специалистов, представленная разработка открывает новые перспективы для развития отечественной энергетической отрасли и может стать важным шагом в реализации программ модернизации энергоинфраструктуры. Российский рынок остро нуждается в отечественных газотурбинных установках малой мощности, потребность в которых оценивается в несколько сотен единиц, а передовая разработка компании «ИНГК» способна значительно укрепить энергетический потенциал страны.

Благодаря применению передовых технологий и собственных конструкторских решений ГТД АА-2000 демонстрирует свою надежность и экологичность. Интерес потенциальных заказчиков к разработке внушает четкую уверенность, что в самом ближайшем будущем «ИНГК» приумножит объем производства и выйдет на серийное изготовление ГТЭА-2000 «Иртыш» на своей производственной площадке в Перми.

Рис. 1. Энергоблок ГТЭА-2000 «Иртыш» на стенде компании «ИНГК» во время ПМГФ-2025



Уже в первый день форума стенд «ИНГК» посетила делегация ПАО «Газпром» во главе с заместителем Председателя Правления – В.А. Маркеловым и руководителями ключевых производственных департаментов. В ходе осмотра энергоблока и уточнения его технических и эксплуатационных характеристик были обсуждены перспективы применения ГТД АА-2000: как в качестве привода электрогенератора, так и центробежных компрессоров соответствующей мощности в составе мобильных газоперерабатывающих агрегатов (ГПА).

Во второй день экспозицию предприятий Пермского края и стенд компании «ИНГК» посетил министр энергетики РФ С.Е. Цивилёв, высоко оценивший потенциал предприятия в производстве современного энергетического оборудования, в том числе мобильных блочно-модульных ГТЭА-2000 «Иртыш», стационарных энергоагрегатов на базе отечественных авиационных турбин различной мощности, а также компонентов и систем для стационарных турбин большой мощности.

Компания обладает многолетним опытом разработки и реализации проектов в сфере энергогенерации: с 2010 года разрабатывает и производит газотурбинные электростанции и агрегаты с последующим сопровождением полного их жизненного цикла, в том числе основных систем и узлов для других российских и зарубежных производителей ГТЭА/ГТЭС (ВОУ, выхлоп, блок управления, САУ и НКУ, укрытие с системами жизнеобеспечения, рамы основного оборудования и прочие вспомогательные системы). В настоящее время на заводе «ИНГК» в Перми изготовлены КВОУ для Каширской ГРЭС для газотурбинных установок ГТЭ-170.1 разработки и производства АО «Силовые машины», а также в стадии изготовления находятся четыре комплекта КВОУ для проекта «Газоперерабатывающий комплекс в составе комплекса переработки этансодержащего газа в районе поселка Усть-Луга. Завод по производству СПГ для ГТУ-130. Кроме того, «ИНГК» имеет опыт разработки, изготовления и поставки КВОУ для турбин мощностью 80 и 570 МВт.

Среди руководителей, проявивших интерес к новым разработкам компании «ИНГК», был Председатель Правления ПАО «Газпром нефть» А.В. Дюков, Генеральный директор ООО «Газпром Межрегионгаз» – С.В. Густов и многие другие. Генеральный директор компании «ИНГК» О.В. Бычков подробно рассказал коллегам о возможностях



и потенциале их применения на объектах добывающих компаний ТЭК России.

Заместитель Председателя Правления ПАО «Газпром» О.Е. Аксютин, при обходе экспозиций промышленных предприятий Пермского края высоко оценил передовую разработку компании, пообщавшись со специалистами ООО «ИНГК», и выразил уверенность в успешности опытно-промышленных испытаний и эксплуатации ГТД АА-2000, в перспективности представленных ИНГК решений.

Энергомодуль ГТЭА-2000 «Иртыш» на ПМГФ-2025 стал не просто экспонатом, а полноценной площадкой для деловых переговоров и демонстрации последних технологических достижений компании. Специалисты отрасли отметили, что представленная «ИНГК» разработка открывает новые перспективы для развития отечественной энергетической отрасли и может стать важным шагом в реализации программ модернизации энергетической инфраструктуры.



Рис. 2.

На стенде компании «ИНГК» слева направо: Генеральный директор ООО «ИНГК» О.В. Бычков, Министр энергетики РФ С.Е. Цивилёв, заместитель Председателя Правления ПАО «Газпром» В.А. Маркелов

Рис. 3.

Газотурбинная установка ГТЭА-2000 «Иртыш» имеет компактный транспортный габарит

Параметр	Значение
Максимальная электрическая мощность на клеммах генератора, кВт	2 060
Минимальная длительная мощность, кВт	100
Номинальное напряжение, кВ	0,4/6,3/10,5
Номинальная частота сети, Гц	50
Время запуска газотурбинной энергоустановки, мин	7
Номинальный коэффициент мощности cos φ при индуктивной нагрузке	0,8
Полный КПД, %	26,3
Расход топливного газа, кг/ч	792
Давление топливного газа, МПа	1,2
Содержание вредных выбросов (NO _x), не более, мг/м ³	50
Содержание вредных выбросов (CO), не более, мг/м ³	150
Размеры блока (Д x Ш x В), м	12,0x2,5x4,5
Подключение турбины к генератору	Планетарный редуктор
Частота вращения выходного вала турбины, об/мин	25 000
Частота вращения генератора, об/мин	1 500
Тип стартера	Электрический
Мощность стартера, кВт	100
Масса турбины, кг	2500

Табл. 1.

**Технические характеристики
ГТЭА-2000 «Иртыш»,
производства компании «ИНГК»**

В рамках форума состоялись многочисленные переговоры специалистов и руководства «ИНГК» с потенциальными партнерами и заказчиками. Обсуждались возможные варианты поставок, технического обслуживания и совместной реализации проектов. Предприятие «ИНГК» в очередной раз подтвердило свое стремление к долгосрочному сотрудничеству и готовность предложить заказчикам индивидуальные решения, отвечающие всем потребностям клиентов.

Компания «ИНГК» с 2010 года разрабатывает и производит: поршневые и винтовые компрессорные установки (ПКУ/ВКУ); мобильные компрессорные установки (МКУ); газоперекачивающие агрегаты (ГПА); газотурбинные электростанции и агрегаты (ГТЭС/ГТЭА), а также основные элементы и узлы для других российских и зарубежных производителей ГПА, КУ и ГТЭА.

В составе линейки компрессоров и газотурбинных приводов, применяемых ООО «ИНГК» для изготовления комплектного оборудования, присутствуют как отечественные, так и зарубежные производители (в том числе Baker Hughes, Thermodyn, Nuovo Pignone, Solar Turbines, Ariel, Siemens, Cooper, Dresser Rand, CAT, Howden, GEA, Waukesha и другие компании). В настоящее время приоритетным направлением деятельности ООО «ИНГК» является внедрение перспективных зарубежных технологий в производство современного энергоэффективного оборудования на территории РФ.

Актуальность представленного «ИНГК» решения в области мобильной энергогенерации мощностью 2,0 МВт обусловлена несколькими важнейшими факторами: во-первых, сохраняющейся зависимостью от импортного оборудования в сегменте газотурбинных установок малой и средней мощности, что создает серьезные риски для энергобезопасности страны; во-вторых, программа модернизации инфраструктуры нефтегазовых и энергетических компаний требует надежных и эффективных решений, адаптированных к специфическим российским условиям эксплуатации; в-третьих, растущая потребность в распределенной энергетике для удаленных и изолированных объектов обуславливает повышенный спрос на компактные и мощные энергоустановки.

Газотурбинный двигатель ГТД АА-2000 мощностью 2 МВт, как уже было отмечено, является собственной разработкой инженеров «ИНГК» и служит главным элементом агрегата ГТЭА-2000 «Иртыш», а конструктивные особенности ГТД АА-2000 заслуживают отдельного внимания специалистов: радиальная схема ГТД с центробежным компрессором обеспечила двигателю значительные преимущества по сравнению с традиционными решениями; одноступенчатый центробежный компрессор рассчитан на расход воздуха 9,5 кг/с при степени повышения давления 7,1; камера сгорания включает пять идентичных блоков жаровых труб с индивидуальными горелочными устройствами; турбина, центроострительная, с охлаждаемым сопловым аппаратом, обеспечивает частоту вращения ротора 25 000 об/мин. Способность турбины стабильно работать в широком диапазоне температур (от -60 до +50 °С) делает ее отличным решением для эксплуатации в сложных российских климатических условиях.

Особенностью представленного решения является и его высокая степень технологической готовности: компания демонстрировала на выставке не концепт, а реальный продукт находящийся на завершающей стадии испытаний. На сегодня изготовлена опытная партия из трех ГТД АА-2000, каждый из которых выполняет свою роль в программе испытаний.

■ Первый прототип (зав. № 0001) успешно прошел цикл технологических испытаний, позволив отработать конструктивные решения и процессы изготовления, и на этом двигателе были проверены технологии изготовления основных узлов, проведены испытания камер сгорания, выполнена холодная продувка ротора.

После завершения испытаний двигатель был разрезан для возможности изучения специалистами уникальных особенностей конструкции.

- Второй экземпляр (зав. № 0002) в настоящее время находится в активной стадии заводских испытаний на специально построенном стенде на производственной площадке в Перми. Специализированный стенд ГТЭА-0204 включает энергоблок, управляющую систему «Сириус», блок подготовки газа и нагрузочный модуль. Компонировка стенда имеет модульное исполнение, что позволяет отрабатывать решения для последующей реализации в серийных энергетических агрегатах; испытательная программа предусматривает ступенчатое изменение активного и индуктивного сопротивления, испытания на полную и частичную нагрузку, сбросы и набросы нагрузки для оценки динамических характеристик двигателя.
- Третий двигатель (зав. № 0003) представляет собой опытно-промышленный образец для проведения объектных испытаний в составе полнокомплектного энергоблока ГТЭА-2000 «Иртыш».

Все компоненты ГТД АА-2000: от входного устройства и компрессора до системы зажигания и подшипниковых узлов – производятся и собираются исключительно в кооперации с российскими промышленными предприятиями. В конструкции используются сегментные гидродинамические подшипники скольжения с направленной смазкой, расположенные в холодных зонах, что повышает надежность и долговечность конструкции. Комплекс датчиков обеспечивает непрерывный контроль и измерение параметров работы турбины с передачей данных в систему автоматического управления.

Система управления ГТЭА-2000 «Иртыш» на базе ГТД АА-2000 является собственной разработкой «ИНГК» и выполнена на базе отечественного контроллера REGUL R500, предназначенного для построения ответственных, отказоустойчивых систем. Система управления обеспечивает поддержку «горячего» резервирования центральных процессоров, источников питания, модулей ввода/вывода. Установлена дублированная высокоскоростная внутренняя шина данных. Реализованы различные схемы резервирования контроллеров (100 %-е резервирование, резервирование источников питания и центральных процессоров). Возможна «горячая» замена всех модулей контроллера (без отключения питания и прерывания при-

Параметр	Значение
Назначенный ресурс, не менее, ч	200 000
Ресурс до капитального ремонта, ч	50 000
Период межрегламентного обслуживания, ч	8 000
Назначенный срок службы до списания, лет	25

Табл. 2.

Ресурсные характеристики ГТЭА-2000 «Иртыш»

кладной программы). Подключение станций удаленного ввода/вывода к центральному процессору выполнено по топологии «двойное резервируемое кольцо», «звезда» и по смешанной схеме. Энергонезависимая память системы – до 3 Гб для размещения архивов пользователя.

Эффективность внедрения ГТЭА-2000 «Иртыш» на базе привода ГТД АА-2000 обеспечивается за счет следующих факторов:

- простоты и уникальности конструкции ГТД АА-2000;

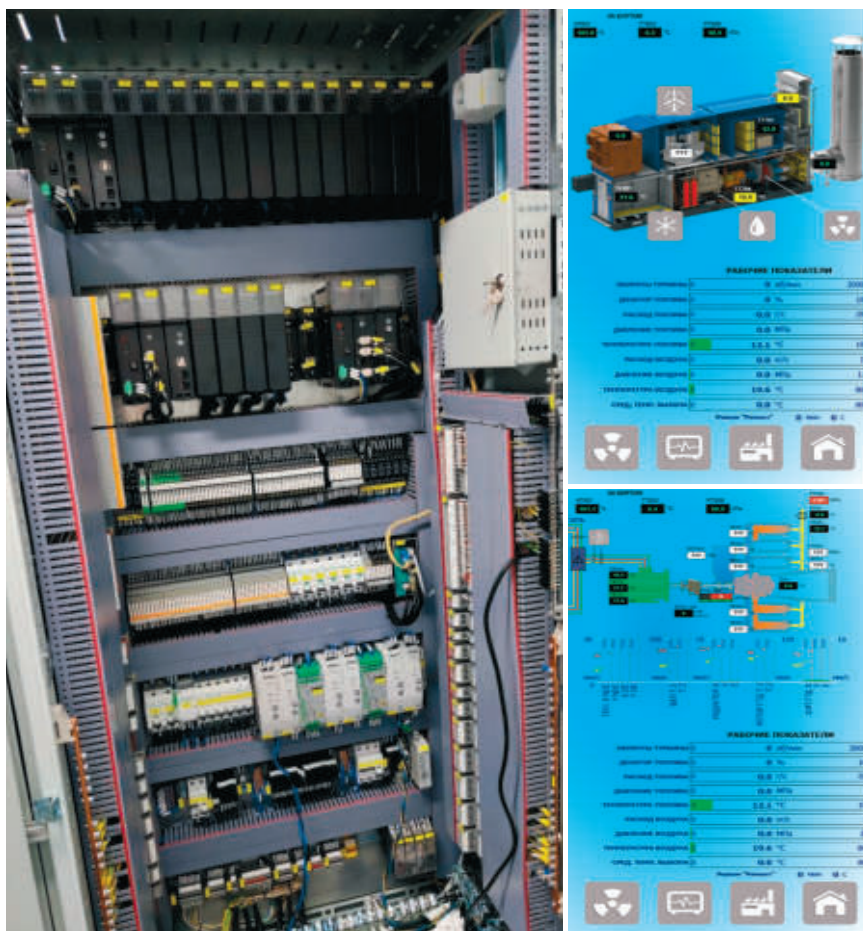


Рис. 4.

Шкаф системы управления



Рис. 5.

Испытательный стенд ГТД АА-2000 в составе ГТЭА-0204 «Иртыш» на производственной площадке компании «ИНГК» в г. Пермь

- снижения капитальных затрат благодаря минимальным требованиям к площадке под установку оборудования; высокой степени заводской готовности агрегата и вводу в эксплуатацию на объекте монтажа в течение 48 часов;
- оптимизации транспортно-логистических расходов, с учетом транспортных габаритов и размеров блоков и модулей, позволяющих использовать обычные полуприцепы для перевозки (для транспортировки блоков ГТЭА-2000 «Иртыш» необходимы три обычных трейлера);
- низких выбросов NO и CO, которые обеспечивает малоэмиссионная камера сгорания;
- полностью российского производства ГТД АА-2000, гарантирующего доступность сервиса, обеспеченность запасными частями и расходными материалами;
- минимизации простоев для ТО за счет длительных межремонтных интервалов (до 50 000 часов);
- повышенного ресурса ГТД АА-2000 (200 000 – 250 000 часов);
- возможности обеспечения потребителей не только электроэнергией, но и теплом – до 3,0 МВт (для отопления, производства горячей воды и пара) при комплектации ГТЭА-2000 «Иртыш» котлом-утилизатором;
- актуальности разработки.

В Российской Федерации эксплуатируется в настоящее время более 400 энергетических агрегатов мощностью 2,0...2,5 МВт (мощно-

сти аналогичной ГТД АА-2000). В основном это установки ПАЭС-2500 на базе осевых авиационных турбин, таких как АИ-20 или Д-30-ЭУ-1, которые в настоящее время не выпускаются, и по этой причине ПАЭС-2500 регулярно выводятся из эксплуатации (в количестве 25–30 агрегатов в год). В России эксплуатируется более 70 энергоблоков зарубежного производства, компании OPRA, на базе ГТД OP-16 (аналогичных ГТД АА-2000), и они также нуждаются в замене привода, но в настоящий момент в РФ не поставляются из-за санкций.

По результатам опытно-промышленных испытаний и эксплуатации пилотного агрегата ГТЭА-0204 на производстве «ИНГК» в Перми запланирован переход на серийное производство ГТД АА-2000 на первом этапе в количестве 25–30 шт. ежегодно (для использования в качестве привода ГТЭА-2000 «Иртыш»).

Представленная на ПМГФ-2025 разработка компании «ИНГК» открывает новые возможности для программы импортозамещения в энергетическом машиностроении и может стать важным элементом в процессе модернизации энергетической инфраструктуры РФ, стран ближнего и дальнего зарубежья, поскольку успешная реализация серийного производства ГТД АА-2000 позволит не только удовлетворить текущие потребности российского рынка, но и создать конкурентоспособный продукт для выхода на международные рынки. **TD**