

«ОДК-Авиадвигатель»: 25 лет в российской энергетике



ГТЭС-72 на Ватьеганском МНГ

In brief

25 years in Russian power engineering industry.

Quarter of a century ago Aviadvigatel discovered a new business area of creating gas turbine equipment for the power sector.

On March 24, 1993, RAO Gazprom, GP Tumen-transgas and UEC-Aviadvigatel ISC entered into a contract for developing and delivering the modular-type power gensets having the maximum capacity of 4.5 MW, with gas turbines derived from the D-30 aviation engine. As soon as in 1994, upgraded power plant PAES-2500M on the basis of Perm GTU-2.5P rated at 2.5 MW started its operation in Igrim settlement. Later on, Perm designers developed a line of gas turbine units on the basis of the D-30 and PS-90A engines: GTU-4P, GTU-6P, GTU-12PG-2, GTU-16PA and GTE-25PA, Ural series – EGES-12C, GTES-16PA, GTES-25P/PA.

С. Б. Мишенин, Д. Д. Сулимов – АО «ОДК-Авиадвигатель»

Компания «ОДК-Авиадвигатель», ведущее российское конструкторское бюро (входит в состав «Объединенной двигателестроительной корпорации»), почти восемь десятилетий занимается проектированием и изготовлением газотурбинных двигателей авиационного и промышленного назначения.

25 лет назад, 24 марта 1993 года, АО «Авиадвигатель», РАО «Газпром» (ныне ПАО «Газпром») и ГП «Тюментрансгаз» (ныне «Газпром трансгаз Югорск») заключили договор на проведение работ по созданию и экспериментальной отработке приводной газотурбинной установки ГТУ-2,5П для передвижной электростанции ПАЭС-2500. Эта дата и стала точкой отсчета энергетической тематики компании.

В период работы с ПАО «Газпром» был выполнен комплекс работ, послуживший дальнейшему развитию энергетической тематики:

- создана и экспериментально отработана приводная газотурбинная установка ГТУ-2,5П для модернизации ПАЭС-2500 и ЭГ-2500. Первая модернизированная ПАЭС-2500 на базе ГТУ-2,5П была введена в 1994 г. в п. Игрим («Газпром трансгаз Югорск»);
- создана современная блочно-автоматизированная электростанция ГТЭС-4 с приводом ГТУ-4П. Первая ГТЭС-4 была введена в 1999 г. в п. Сысерть («Газпром трансгаз Екатеринбург»);

- разработан пэкидж блочных газотурбинных электростанций ГТЭС Урал-2500, Урал-4000, Урал-6000;
- построен испытательный стенд, предназначенный для контроля качества и надежности выпускаемой продукции, а также для сборки, монтажа и проведения приемосдаточных испытаний полноразмерных модульных ГТЭС серии «Урал»;
- проведены приемочные межведомственные испытания (МВИ) газотурбинной электростанции ЭГЭС Урал-2500 на базе электростанции собственных нужд Перегребненского ЛПУ магистрального газопровода ООО «Газпром трансгаз Югорск»;
- разработаны и внедрены системы автоматического управления КУЭС, МСКУ-5000, агрегаты управления подачей топлива в камеру сгорания ДГ-30, ДГВ-3,5, ДГВ-6, модуль углекислотной системы пожаротушения ГТЭС, электростартер системы запуска; выполнены конструктивные доработки ВОУ для улавливания и удаления снега из шумоглушителя на работающей ГТЭС в условиях Крайнего Севера;
- увеличен межремонтный ресурс ГТУ-2,5П/-4П/-6П с 25 000 до 30 000 часов;

За 25 лет сотрудничества с ПАО «Газпром» изготовлено 188 газотурбинных установок для энергоагрегатов ПАЭС-2500М, ЭГ-2500М,

ГТЭС-4, ЭГЭС Урал-2500, ЭГЭС-12С, ГТЭС Урал-4000/-6000. Суммарная наработка этих установок более 5,8 млн часов, а общая мощность составила 768 МВт.

С 2001 г. в АО «Авиадвигатель» начали активно изучать нефтегазовый рынок. Первым объектом генерации стало Конитлорское месторождение ОАО «Сургутнефтегаз», а первым комплексным интегратором проекта выступила инжиниринговая компания «Искра-Энергетика» с газотурбинными электростанциями ГТЭС-4 на базе ГТУ-4П. Получив положительный опыт работы газотурбинных установок на попутном нефтяном газе с двигателями Д-30, АО «Авиадвигатель» решило адаптировать и более мощные газотурбинные установки с двигателем ПС-90 в составе энергоагрегатов ЭГЭС-12С.

В 2004 г. сразу на нескольких месторождениях ОАО «Сургутнефтегаз» – Биттемском, Лянторском, Лукьявинском, Рускинском – были запущены в эксплуатацию электростанции собственных нужд ЭГЭС-12С с ГТУ-12ПГ-2, вырабатывающие электроэнергию и утилизирующие попутный нефтяной газ. Предприятие «Сургутнефтегаз» стало одной из первых российских нефтяных компаний, внедривших технологию утилизации попутного газа в проектах электростанций собственных нужд.

В 2007 г. на технологию эффективного использования попутного нефтяного газа перешло ПАО «Лукойл». С этого времени началось долгосрочное сотрудничество пермского КБ с крупнейшей нефтяной компанией России. Первым подразделением ПАО «Лукойл», поддержавшим рациональное решение проблемы утилизации попутного нефтяного газа, стало ООО «Лукойл-Западная Сибирь».

С помощью газотурбинного оборудования производства «ОДК-Авиадвигатель» эффективно решаются задачи по энергообеспечению и других подразделений компании: «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез» и «Лукойл-Коми», для которых пермские конструкторы вновь увеличили мощность энергоагрегатов ГТЭС-25ПА до 25 МВт.

Продолжением стабильного и продуктивного сотрудничества АО «ОДК-Авиадвигатель» с нефтегазовым сектором стало взаимодействие с Иркутской нефтяной компанией (ИНК) – крупнейшим производителем углеводородного сырья в России. За годы совместной работы ОАО «ИНК» испытало на объектах нефтедобычи пермские энергоагрегаты разных типов и классов мощности.

Внедрение на объектах добычи, переработки и транспорта нефти и газа газотурбинного оборудования помогает успешно решать проблемы утилизации попутного нефтяного газа. Работа энергоагрегатов на ПНГ значительно повышает экономическую эффективность и энергобезопасность проектов собственной генерации. За счет снижения стоимости вырабатываемой электроэнергии и тепла снижается себестоимость выпускаемой продукции. Возможность использования в качестве топлива для двигателей АО «ОДК-Авиадвигатель» попутного газа с высоким содержанием сероводорода позволяет исключить систему сероочистки ПНГ из проектных решений и сократить капитальные затраты на проекты генерации.

Правительство РФ высоко оценило труд пермских моторостроителей. За создание и внедрение газотурбинных электростанций серии «Урал» для работы на ПНГ группе специалистов АО «ОДК-Авиадвигатель»,

🔌 **Электростанция собственных нужд ООО «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез»**

🔌 **ГТЭС-24 на Ильичевском нефтегазовом месторождении**



НПО «Искра», ООО «Спутник-Комплектация», а также сотрудникам эксплуатирующих организаций ОАО «Сургутнефтегаз» и ООО «Лукойл-Западная Сибирь» присвоено почетное звание «Лауреат премии Правительства Российской Федерации 2013 года в области науки и техники».

Важным достижением предприятия является программа фирменного ремонтно-технического обслуживания в течение всего жизненного цикла с оплатой за фактически отработанный машино-час. Такой подход позволяет заказчикам планировать затраты на эксплуатацию двигателя, снижать расходы на страхование оборудования, оптимизировать состав запасных частей. При этом учитываются фиксированные сроки устранения неполадок и неисправностей и сокращается время на выполнение ремонтно-технического обслуживания, используется глубокая диагностика, непрерывный контроль параметров оборудования и его систем.

Программа полного технического обслуживания газотурбинных агрегатов ГТЭС Урал-4000, ЭГЭС-12С и ГТЭС-25ПА в течение всего жизненного цикла успешно применяется с 2010 года на 52 энергоагрегатах передовых нефтяных компаний: «Лукойл-Западная Сибирь», «Лукойл-Пермь», «Лукойл-Пермнефтеоргсинтез», «Лукойл-Коми», «Иркутская нефтяная компания».

Отлаженная система удаленного мониторинга и диагностики энергоблоков позволяет сократить сроки реагирования на нештатные ситуации, а также спрогнозировать состояние эксплуатируемого оборудования, чтобы своевременно внести корректировки в планирование обслуживания.

Ключевыми моментами многолетнего эффективного сотрудничества с нефтяными и нефтегазовыми компаниями стали:

- адаптация энергоагрегатов к работе на попутном нефтяном газе разных составов, в том числе с высоким содержанием сероводорода, без предварительной его очистки;
- разработка конструкторской документации для модульного исполнения энергоагрегатов;
- создание унифицированного пэкиджа серии «Урал», выполненного в соответствии с зарубежными стандартами API 616;
- адаптация работы ГТЭС в сложных климатических условиях;
- обеспечение стабильной работы ГТЭС на основных и переходных режимах с возможностью динамичных набросов/сбросов нагрузки при работе на локальную нагрузку для буровых установок;
- внедрение фирменного ремонтно-технического обслуживания в течение всего жизненного цикла ГТЭС.

Всего для нефтегазовых компаний изготовлено 137 газотурбинных установок для электростанций ГТЭС-4, ГТЭС Урал-4000/-6000, ЭГЭС-12С, ГТЭС-25ПА общей мощностью 1423 МВт. Суммарная наработка ГТУ превысила 5,1 млн часов.

Логичным продолжением развития малой энергетики стала работа с российскими генерирующими компаниями. Энергетики Башкирской генерирующей компании еще в начале 2000-х годов оценили возможности технического перевооружения и реконструкции устаревших котельных путем внедрения пермских газотурбинных энергоагрегатов. Экономическая эффективность применения газотурбинно-

↻ Многоагрегатная электростанция Сосьвинского ЛПУ на базе шести энергоблоков Урал-2500

↻ ГТЭС на предприятии «СибурХимпром»



го оборудования послужила стимулом для развития сотрудничества с энергетической компанией «Т Плюс».

Стабильное и продуктивное сотрудничество с генерирующими компаниями дало свои положительные результаты:

- адаптация САУ ГТЭС и возможность работы станции в параллель с энергосистемой;
- возможность работы ГТЭС с котельным оборудованием различных производителей (водогрейными и паровыми котлами);
- опыт длительной эксплуатации ГТЭС в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии;
- создание разнообразных пэкиджей для открытого и ангарного применения (под требование заказчика).

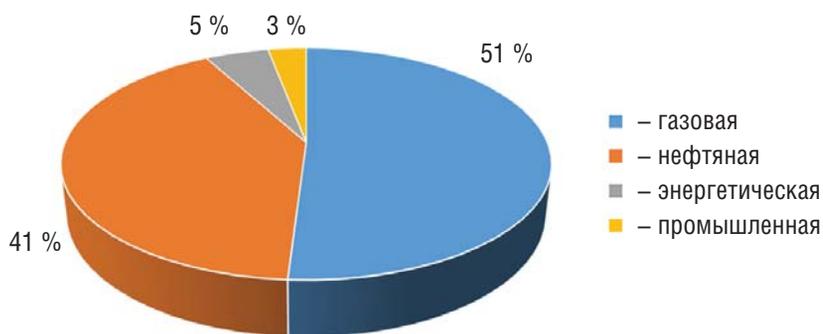
Всего для энергетических компаний изготовлено 18 газотурбинных установок для энергоагрегатов ГТЭС Урал-4000/-6000, ГТЭС-16ПА/-25П общей мощностью 235 МВт, суммарная наработка которых превысила 377 тыс. часов.

Также следует отметить и вклад АО «ОДК-Авиадвигатель» в собственную энергетику промышленных предприятий. В 2007 г. компания приобрела новый ценный опыт, впервые выступив в роли генподрядчика и выполнив весь комплекс работ – от поставки оборудования до сдачи объекта под ключ – для предприятий горно-химического комплекса Пермского края.

Газоперерабатывающая и нефтехимическая компания «Сибур Холдинг» ведет активную работу по повышению энергоэффективности своего производства, в том числе с использованием проверенных пермских газотурбинных установок. В АО «Сибур-Химпром» в 2014 г. введена ГТУ-ТЭС в составе трех ГТЭС Урал-6000 и паровых котлов КГТ-17/1,5-230 производства ЗАО «Энергомаш» (Белгород). Оборудование зарекомендовало себя как надежный источник собственной генерации.

В результате сотрудничества с промышленными предприятиями был приобретен опыт выполнения работ «под ключ». Разработана новая система фильтрации воздуха энергоагрегатов для работы на промышленных площадках и получен опыт эксплуатации в условиях агрессивных воздушных сред. Кроме того, двигатель Д-30ЭУ-6 был адаптирован для непрерывного поддержания электрической мощности 6 МВт во всем диапазоне температур окружающего воздуха (до +38 °С) при его эксплуатации.

Для нужд промышленных предприятий изготовлено 9 газотурбинных установок для электростанций ГТЭС Урал-4000/-6000 общей мощностью 48 МВт. Суммарная наработка оборудования превысила 330 тыс. часов.



Подводя итоги, можно отметить, что модельный ряд газотурбинных энергоагрегатов, созданных специалистами АО «ОДК-Авиадвигатель», востребован во всех отраслях промышленности России. На рис. показано распределение энергетических установок по основным отраслям применения.

За два с половиной десятилетия работы в энергетике специалисты АО «ОДК-Авиадвигатель» разработали шесть типов электростанций: ГТЭС Урал-2500/-4000/-6000, ЭГЭС-12С, ГТЭС-16П/-25П и две модификации: ГТЭС-16ПА/-25ПА.

Всего изготовлено более 960 газотурбинных установок, суммарная наработка которых приближается к 25 млн часов, из них 352 ГТУ применены в составе газотурбинных энергоагрегатов, суммарная мощность которых на 1.04.2018 г. составила 2473 МВт, а суммарная наработка превысила 11,7 млн часов.

Постоянное стремление АО «ОДК-Авиадвигатель» к расширению ассортимента продукции, разработке новых форм обслуживания, поиску новых рынков сбыта требует создания новых технологий и перспективных направлений деятельности.

Рис. Распределение энергетических установок по основным отраслям применения

ГТЭС собственных нужд с использованием энергоблоков Урал-6000 на Пякихинском НГКМ





ГТЭС-16ПА работает на Зауральской ТЭЦ в базовом режиме с 2011 г.

В настоящее время ведутся активные работы по повышению конкурентоспособности и дальнейшему развитию мощностного ряда ГТУ, которые включают:

- создание на базе конвертированного газогенератора ТРДД ПД-14 энергоагрегатов ГТУ-6/-8 номинальной мощностью 6...8 МВт с КПД 34...36 % и ГТУ-12/-16 мощностью 12...16 МВт с КПД 38...40,5 %;
- создание новой ГТУ-40П в классе мощности 30...40 МВт;
- создание двухтопливной ГТУ, работающей на двух видах топлива (газ/жидкое топливо) и обеспечивающей резервирование по топливу;
- применение газотурбинного оборудования в проектах по сжиганию природного газа;
- создание на базе газотурбинных технологий энергетического комплекса по утилизации твердых бытовых отходов;
- создание газотурбинных энергоагрегатов мощностью 6...8 МВт на базе двигателя ПС-90А.

Принимая во внимание государственную политику импортозамещения в современных условиях жестких экономических санкций, применяемых правительствами США и стран Евросоюза против России, а также непредсказуемые скачки курсов валют, именно отечественное оборудование способно обеспечить энергетическую безопасность России.

25-летний опыт освоения газотурбинного оборудования для российской энергетики позволяет пермским моторостроителям предложить надежное оборудование, отвечающее всем требованиям заказчиков. **Т**

Самый полный
Каталог оборудования
для генерации электрической
и тепловой энергии –
20 000 моделей.

Подробно представлены:

- газотурбинные двигатели для ГТЭС и ПГУ;
- газопоршневые и дизельные приводы;
- паровые турбины;
- теплообменное оборудование для ГТЭС, ПГУ и ГПЭС;
- электростанции различного типа;
- электрогенераторы;
- абсорбционные холодильные установки (чиллеры);
- ветрогенераторы.

КАТАЛОГ



Тел.: (4855) 250-571, 250-572
Факс (4855) 285-997
E-mail: info@turbine-diesel.ru

2018

www.turbine-diesel.ru
ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ