«ПРОТОН-ПМ» И «ОДК-АВИАДВИГАТЕЛЬ»: ЧЕТВЕРТЬ ВЕКА ВМЕСТЕ В ИНТЕРЕСАХ ТЭК РОССИИ



ЩЕНЯТСКИЙ
Дмитрий Валерьевич

Исполнительный директор
ПАО «Протон-ПМ»

Дмитрий ЩЕНЯТСКИЙ

ИСТОРИЯ КООПЕРАЦИИ

В 1990-х годах в ответ на потребности пермского машиностроительного комплекса, в частности АО «ОДК-Пермские моторы», ПАО «Протон-ПМ» включилось в кооперацию по производству газотурбинных установок (ГТУ), создаваемых на базе авиационных двигателей и предназначенных для эксплуатации в составе газотурбинных электростанций (ГТЭС) и газоперекачивающих агрегатов (ГПА).

В период с 2000 по 2012 годы доля пермских предприятий на российском рынке ГТЭС и ГПА достигала 70%. В кооперации участвовало более двадцати компаний региона, осуществляющих полный цикл изготовления газотурбинной техники. «Протон-ПМ» исторически обладал серьезными компетенциями в области испытаний продукции ракетно-космического и авиационного назначения. Это позволило предприятию и дальше развивать данное направление в рамках диверсификации производства.

ИСПЫТАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ГТЭС И ГПА

В ноябре 1993 года на загородной производственной площадке ПАО «Протон-ПМ» (Новые Ляды) в связи с предстоящими испытаниями газотурбинного двигателя ПС-90-ГП-1 мощностью 12 МВт разработки пермского КБ началась масштабная реконструкция стенда, на котором ранее испытывались жидкостные ракетные двигатели. Отладочные этапы работ были завершены в мае 1994 года.

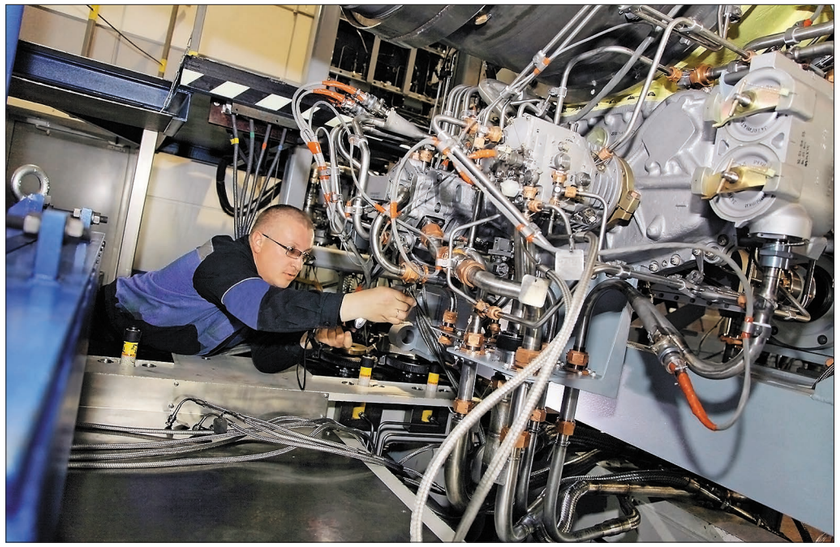
В декабре 1996 года на стенде успешно прошло первое испытание газотурбинного двигателя ПС-90ГП-1, а с 1997-го начались его серийные испытания. В том же году «Протон-ПМ» совместно с «ОДК-Авиадвигатель» осуществили проектирование и подготовку стенда для последующего испытания изделий ПС-90ГП-2 (16 МВт) и ПС-90ГП-3 (10 МВт). После модернизации стенда в 1999 году прошли первые испытания ГТУ мощностью 10 и 16 МВт, а с ноября 2000-го начались их серийные испытания.

В 2010 году в связи с ростом потребности АО «ОДК-Пермские моторы» в услугах предприятия, а также увеличением требований к мощностным характеристикам двигателей ПАО «Протон-ПМ» подготовило проект по разработке и введению в эксплуатацию многоцелевого адаптивного стенда испытаний ГТУ мощностью до 40 МВт.

Для реализации масштабного проекта была сформирована команда из специалистов ПАО «Протон-ПМ», Пермского национального исследовательского политехнического университета, АО «ОДК-Авиадвигатель», зарубежных инжиниринговых компаний. Создание стенда испытаний ГТУ мощностью до 40 МВт выполнено при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках реализации Постановления Правительства РФ №218 по развитию кооперации вузов и промышленных предприятий.



Многоцелевой адаптивный стенд испытаний ГТУ. ПАО «Протон-ПМ»



Монтаж газотурбинной установки на испытательный стенд

В июне 2011 года ПАО «Протон-ПМ» совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» создали проектную документацию, а в декабре того же года началось создание нулевого цикла строительства, внешних инженерных сетей и коммуникаций.

С июня 2012-го по июнь 2013 года были проведены масштабные работы по закупке нового оборудования, разработке и внедрению нестандартного оборудования, строительству корпуса для размещения будущего стенда и других сооружений.

Силами специалистов предприятия была выполнена часть проектных работ. В частности, проведено проектирование и изготовление автоматизированной системы управления технологическими процессами стенда, проектирование системы маслообеспечения ГТУ, забора воздуха, систем отбора и охлаждения воздуха из КВД, наддува ТНД, системы выхлопа, расходомерных коллекторов, системы обеспечения водой гидравлического динамометра, автоматизированных систем управления.

При проектировании стенда ключевую роль сыграло сотрудничество с фирмой MDS Aero Support Corporation и АО «ОДК-Авиадвигатель». Канадская компания выполнила концептуальное проектирование промышленного испытательного комплекса, а пермское конструкторское бюро – разработку универсальной компоновки системы топливопитания на базе серийного шкафа топливной автоматики, универсальное выхлопное устройство с компенсатором, трубопроводы топливного газа и трубопроводы КПГ.

В ходе реализации проекта были внедрены современные технические решения российских ученых и специалистов и передовые зарубежные технологии, что обеспечило универсальность стенда (короткие сроки адаптации под новые изделия) и его высокую производительность (пропускная способность испытательного комплекса ПАО «Протон-ПМ» увеличилась до 150 ГТУ в год). Создание нового производства позволило расширить возможности предприятий пермской кооперации газотурбинного машиностроения в части испытаний мощных ГТУ.

НАШ ПАРТНЕР

ПАО «Протон-ПМ» – одно из ведущих предприятий ракетно-космической промышленности России. Компания специализируется на изготовлении жидкостных ракетных двигателей для ракет-носителей среднего и тяжелого классов. Одним из основных направлений диверсификации деятельности предприятия является серийное производство продукции энергетического назначения.

Стенд испытания ГТУ непрерывно модернизируется. Ужесточение международных и отечественных требований по снижению вредных выбросов NOx и CO до 25 ppm способствовало разработке новых малоэмиссионных технологий и использованию природного газа в качестве приоритетного вида топлива. В связи с этим в марте 2018 года «Протон-ПМ» и «ОДК-Авиадвигатель» начали модернизацию стенда для испытания ГТУ-16П и ГТУ-25П с малоэмиссионной камерой сгорания.



Газотурбинные энергоблоки серии «Урал» в сборочном цехе ПАО «Протон-ПМ»

УЧАСТИЕ В ИЗГОТОВЛЕНИИ ГТЭС

Одним из направлений диверсификации производства ПАО «Протон-ПМ» также стало участие в производстве ГТЭС и ГПА. В 2003 году было принято решение о строительстве комплекса, позволяющего освоить полный спектр услуг по изготовлению и испытаниям ГТЭС по заказу АО «ОДК-Авиадвигатель».

Первым этапом стала организация на производственной площадке предприятия в Новых Лядах сборочного производства и освоение необходимых технологических процессов. В 2003 году начались работы по оказанию услуг для АО «ОДК-Авиадвигатель» по изготовлению газотурбинных электростанций «Урал-2500». В рамках кооперации с разработчиком ПАО «Протон-ПМ» освоило производство ГТЭС «Урал-2500», «Урал-4000», «Урал-6000».

Вторым этапом стал ввод в эксплуатацию в 2006 году испытательного стенда для полноразмерных натурных испытаний ГТЭС. Объект предназначен для контроля качества сборки, монтажа, проверки работы основных агрегатов электростанций, а также для проведения приемосдаточных испытаний ГТЭС серии «Урал» номинальной мощностью 2,5 – 6 МВт. В целом стенд позволяет обеспечить полноразмерные испытания электростанций любых типов мощностью до 9 МВт.

Испытательный комплекс включает в себя открытую фундаментную площадку для монтажа ГТЭС, основные помещения и ряд технологических площадок. В состав стенда входят системы подготовки и подвода топливного газа, подвода пускового воздуха, электрической загрузки, контроля довзрывоопасной концентрации газа, забора циклового и вентиляционного воздуха, силового питания оборудования стендовых систем, маслосистема, система управления и измерения параметров, система пожаротушения, выхлопное устройство, подъемно-транспортные средства.

Представленные сборочно-испытательным комплексом решения позволяют значительно сократить сроки пусконаладочных работ и, тем самым, ускорить срок возврата инвестиций. Стенд позволяет проводить все необходимые испытания и настройки ГТЭС на предприятии-изготовителе и обеспечивает высокую степень готовности электростанций.

Начиная с 2003 года по конструкторской документации было собрано более ста ГТЭС серии «Урал-2500/4000/6000». В качестве заказчиков конечной продукции выступили ООО «Газпром трансгаз Югорск», ООО «Газпром добыча Надым», ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург», ОАО «Сургутнефтегаз», ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь», АО «НК Конданефть» и многие другие.

В 2008 году предприятие «Протон-ПМ» приступило к освоению серийного производства блочных электростанций ГТЭС-16ПА и ГТЭС-25П разработки специалистов «ОДК-Авиадвигатель». Данный проект позволил развить производство и увеличить номенклатуру выпускаемой продукции.



Газотурбинный насосный агрегат для транспорта сырой нефти «Урал-6000» на объекте заказчика. Сахалин

УЧАСТИЕ В ИЗГОТОВЛЕНИИ И ИСПЫТАНИИ ГТНА

В 2007 году «Протон-ПМ» и «ОДК-Авиадвигатель» реализовали уникальный проект по разработке и производству газотурбинных насосных агрегатов для перекачки сырой нефти – ГТНА «Урал-6000» в рамках проекта «Сахалин-2». С этой целью предприятие модернизировало стенд испытания ГТЭС, что позволило обеспечить модельные испытания мощных насосных агрегатов. Заказчику были отгружены два ГТНА «Урал-6000» мощностью 6 МВт.

ПРОИЗВОДСТВО СИСТЕМ ДЛЯ ГПА И ГТЭС

Помимо сборочно-испытательных производственных переделов, ПАО «Протон-ПМ» освоило производство систем ГТЭС и ГПА. В частности, предприятием изготавливаются следующие системы: маслообеспечения, газовые, суфлирования, обеспечения газом «сухих» уплотнений, подвода воздуха к нагнетателю, отсеков маслобаков, кабельной продукции, а также шкафов датчиков и агрегатов, трубопроводов, трубопроводной арматуры, трубопроводных компенсаторов, фильтры газовые, масленые и другие.



ГГЭС «Урал-6000» для нужд АО «Сибур-Химпром» после заводских испытаний

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ АСУТП

Значительный вклад в реализацию проектов по созданию стендово-испытательной базы производства продукции для газоперекачивающих агрегатов и электростанций внесли собственные разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП).

ПАО «Протон-ПМ» имеет богатый опыт проектирования, изготовления, модернизации и обслуживания испытательных стендов, а также АСУТП с использованием оборудования ведущих производителей. Начиная с 1990-х годов активно ведется разработка и внедрение систем автоматизированного управления и регистрации параметров испытаний различных узлов, агрегатов, изделий.

Специалистами предприятия разработаны системы «СИРИУС» для обеспечения испытаний ракетных двигателей, «СКАТ» для управления и регистрации параметров при испытании ГТУ, «СКАТ-ЭГЭС» для управления и регистрации параметров при испытании газотурбинных электростанций, «СКАТ-44» для регистрации параметров при испытании узлов и агрегатов (ротора, подшипников, воздушных стартеров и турбонасосных агрегатов).

Сегодня ПАО «Протон-ПМ» реализует ряд проектов по проектированию и изготовлению ОАСУТП, а также ведет модернизацию испытательных стендов и систем управления технологическими процессами в интересах аэрокосмической промышленности и топливно-энергетического комплекса. ■