

# ГЛАВНАЯ ЗАДАЧА - ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ИСТРЕБИТЕЛЯ 5-ГО ПОКОЛЕНИЯ



ФГУП «ММПП «Салют» - крупнейшее в России предприятие по производству газотурбинных двигателей - обладает богатыми традициями и опытом в создании и производстве наукоёмкой, высококачественной и конкурентоспособной авиатехники, хорошо известно внутри страны и за рубежом. Предприятие разрабатывает, производит и осуществляет техническое сопровождение авиадвигателей АЛ-31Ф (для самолётов семейства Су-27), АИ-222-25 для УБС Як-130, ремонтирует АЛ-21Ф (для Су-22, Су-24) и Р-15Б-300 (для МиГ-25), производит узлы и детали для Д-436Т (модификаций для Бе-200, Ан-148, Ту-334), Д-27 (для Ан-70, Ан-180 и Бе-42), производит ГТУ, а также обеспечивает их последующее техобслуживание. Указом президента РФ от 11 августа 2007 г. №1039, на базе предприятия образована первая интегрированная структура

в отечественном авиадвигателестроении - «Научно-производственный центр газотурбостроения «Салют». ФГУП «ММПП «Салют» в рамках интегрированной структуры объединил: филиал НИИД (Москва), ОАО «Научно-производственное предприятие «ЭГА» (Москва), ОАО «КБ «Электроприбор» (Саратов), Воскресенский машиностроительный завод «Салют», ФГУП «ОМО имени П.И.Баранова», НТЦ «Гранит», ОКБ «Горизонт» (Дзержинский, мск. обл.), ОАО «НИИТ», ОАО «Машиностроительный завод «Агат» (Гаврилов Ям, яросл. обл.), ОАО «Топаз» (Кишинёв, Молдова), Госпредприятие «Прибор» (Бендеры, ПМР). Накануне 10-го Международного салона «Двигатели-2008» на вопросы журнала «АКО» и других журналистов ответил генеральный директор ФГУП «ММПП «Салют» Ю.В.Елисеев.

**- С какими показателями предприятия закончился 2007 г.?**

- В целом год для нас был успешным. Мы выполнили своевременно все наши контрактные обязательства по поставке авиадвигателей, в том числе АЛ-31Ф с верхним и нижним расположением коробки двигательных агрегатов (КДА) в Китай. Многие проекты, начатые ранее, вышли в 2007 г. на финишную прямую.

Во-первых, завершились госиспытания и поступил на вооружение ВВС модернизированный АЛ-31ФМ1. По сравнению с базовым вариантом, его тяга возросла на 1000 кг, а ресурс - вдвое. Двигатели АЛ-31ФМ1 предназначены для новых самолётов Су-34. Это - первая модернизация двигателя. В прошлом году провели крупные НИОКР и практически завершили проекты 2-й и 3-й модернизации,

чтобы получить 14,5 т тяги, необходимые для самолёта Су-35.

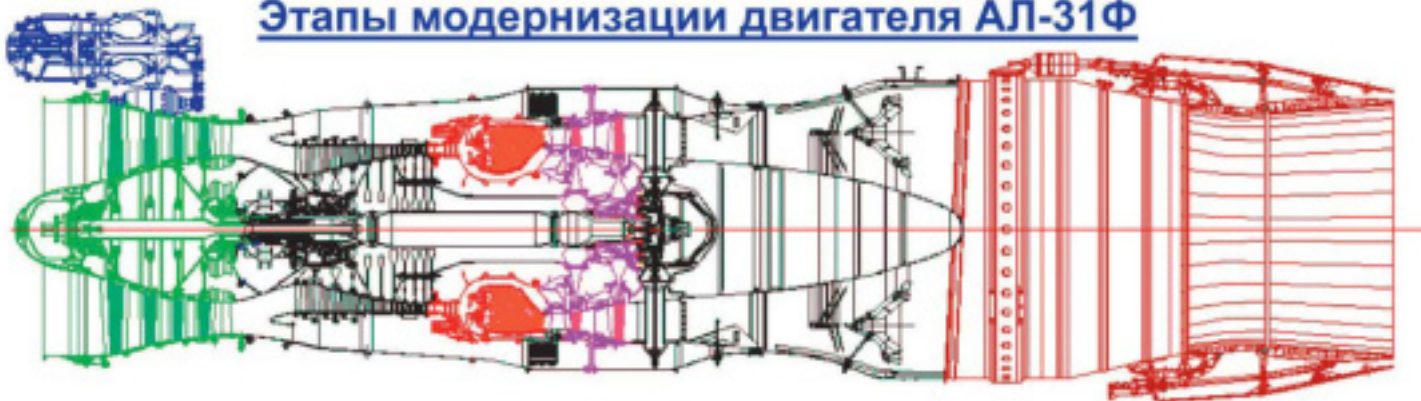
Во-вторых, в прошедшем году состоялся дополнительный тендер на двигатель для истребителя 5-го поколения. Наше предприятие в нём участвовало и успешно. Мы надеемся, что возглавим кооперацию, которая будет создавать и серийно производить этот двигатель. У нас - хорошие научно-технический и технологический заделы. Некоторые узлы, использованные при модернизации АЛ-31ФМ (3-ступенчатый компрессор низкого давления, 6-ступенчатый компрессор высокого давления), это - уже элементы двигателя истребителя 5-го поколения. Значительный объём работ выполнен по разработке высокотемпературной камеры сгорания и лопатки турбины новой конструкции. Уже многое сделано, причём, за счёт завода. Поэтому затраты на создание двигателя, что мы показали

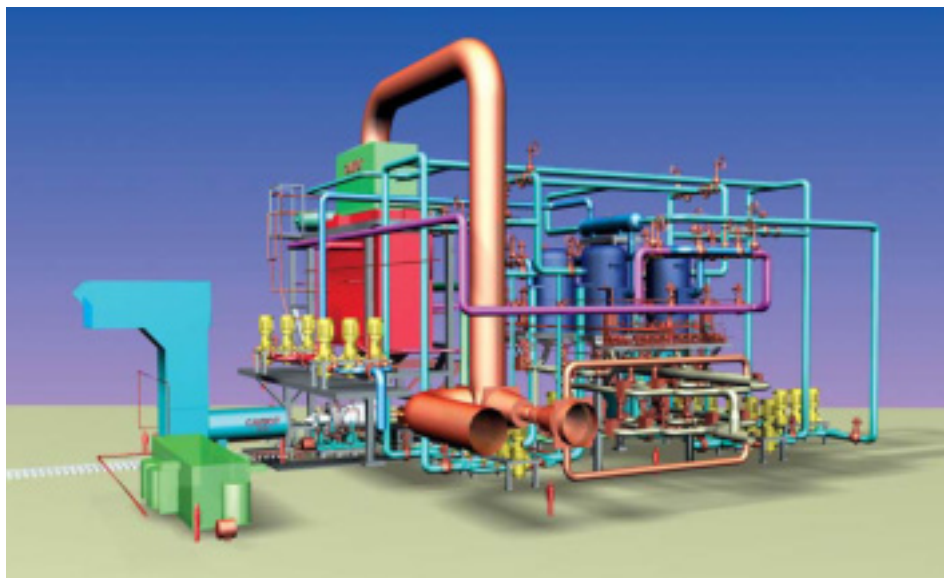
при участии в тендере, некоторых удивляют - они куда меньше, чем у других. Это - естественно, мы над этим работаем не первый год.

В-третьих, продолжилась дальнейшая диверсификация производства и доля гражданской продукции в её общем объёме возросла. Сейчас это показатель составляет 20%, но через 3-5 лет мы надеемся выйти на 50%. Одним из наиболее перспективных направлений диверсификации нами рассматривается разработка и производство ГТЭС. В частности, в прошлом году практически закончился монтаж новой современной парогазовой электростанции ПГУ-60С мощностью 60 МВт на ТЭЦ-28 ОАО «Мосэнерго». Сделали пробные запуски. Замечания устраняем, в апреле испытания продолжатся.

Установка по своим характеристикам - на уровне мировых образцов. Её достоинством

## Этапы модернизации двигателя АЛ-31Ф





и свидетельством перспективности газотурбинных технологий в энергетике является высокий коэффициент использования топлива – выше 95% при электрическом КПД 52%. Экологические характеристики и большая удельная мощность определяют относительно низкую стоимость установки и делают её весьма конкурентоспособной.

ПГУ-60С – наш пилотный проект, и если всё пойдёт нормально (а в этом нет сомнений), заказы на эту установку будут. Это – наиболее простой и относительно дешёвый способ ликвидации дефицита не только электроэнергии, но и тепла. Надеемся, в дальнейшем на этом мы выстроим неплохой бизнес. В рамках диверсификации производства мы также прорабатываем ряд других, по нашему мнению, перспективных проектов. Например, газоперерабатывающих, холодильных и опреснительных установок, ГТД для локомотивов, газификаторы твёрдых топлив для утилизации твёрдых бытовых отходов и пр.

**- Что изменилось с созданием в 2007 г. на базе вашего предприятия первой в российском авиадвигателестроении интегрированной структуры?**

- Выход в августе 2007 г. Указа президента РФ об образовании на базе нашего предприятия «НПЦ газотурбостроения «Салют» стало важным событием. В числе первоочередных задач интегрированной структуры – «концентрация интеллектуальных, производственных и финансовых ресурсов для реализации перспективных программ в области газотурбостроения» в целях дальнейшего развития научно-производственного потенциала России и обеспечения обороноспособности государства. Перспективные проекты включают и создание авиадвигателей нового поколения для ВВС России, конкурентоспособной продукции для гражданской авиации, «наземных» ГТД для промышленных нужд.

В основу объединения заложены принципы максимальной эффективности организации производства, снижения себестоимости, минимизации издержек, повышения экономической эффективности разработки и производства ВВТ, создание оптимальных условий

для диверсификации и обеспечение долгосрочной устойчивой деятельности предприятий центра. Иными словами, целью является создание крупного научно-производственного комплекса газотурбостроения, обеспечивающего полный жизненный цикл продукта: от разработки до эксплуатации.

У нас формируется общая идеология интегрированной структуры, не зависящей от финансовых и организационных колебаний. Поэтому, объединяя усилия, мы соблюдаем тот принцип, что каждое предприятие максимально сохраняет свою специализацию. Не надо всё ломать, надо использовать, что у нас есть. И при централизованном управлении дирекция головного предприятия в общем планировании старается сохранить максимальную самостоятельность и развитие инициативы для выполнения этих решений. Здесь не нужна мелочная опека руководителей, чтобы качественно и наиболее дешёво производить продукцию.

Не секрет, что сегодня в Москве только на предприятиях промышленности не хватает более 50.000 человек. Средняя зарплата в столице достигла 28 тыс. руб.! Потери несут многие заводы. Если 3-4 года назад мы набирали персонал за счёт более высокой зарплаты, сегодня многие предприятия теряют то, что набрали. По причинам, не зависящим от предприятий, из-за стремительного роста цен на электроэнергию, материалы растёт себестоимость продукции.

В данных условиях максимальное привлечение производства периферийных предприятий – очень правильное и рациональное решение. Идея – не новая, так и крупные американские фирмы работают, у них дочерние предприятия «разбросаны» по Южной Америке и Европе.

**- Какую роль в интегрированной структуре будет играть головное предприятие?**

- Оно должно стать главным интеллектуальным центром создаваемой интегрированной структуры, объединяющее потенциал всех входящих в неё предприятий. Здесь, в первую очередь, будет формировать стратегические направления научно-технического развития, будет создаваться и концентрироваться научно-технологический задел, осуществляться разработка, производство и доводка опытных образцов, отрабатываться новые техпроцессы, осуществляться производство и сборка наиболее ответственных, высокотехнологичных узлов, систем, изделий. На головном предприятии будет создаваться конструкторская, технологическая и эксплуатационная документация, в соответствии с которой предприятия, входящие в интегрированную структуру, будут производить серийную продукцию, что позволит полностью загрузить имеющиеся у них мощности и обеспечить финансово-экономическую устойчивость.

**- Как сейчас налажено взаимодействие с производителями комплектующих? Они войдут в интегрированную структуру?**





- В настоящее время вопрос присоединения предприятий-поставщиков комплектующих к интегрированной структуре не рассматривается. Они работают самостоятельно. Мы заказываем у них необходимые комплектующие и этот механизм, в основном, отлажен. Вместе с тем, во взаимодействии с предприятиями-поставщиками имеются определённые проблемы. В частности, наши заказы на небольшое количество агрегатов не позволяет оптимизировать цены. Иногда легче спроектировать и изготовить некоторые агрегаты у себя, чем заказывать их на стороне. С этой целью на нашем предприятии создали КБ «Темп». Многие не верили, что при серийном заводе можно создать КБ. А сегодня «Темп» успешно функционирует и не только по разработке агрегатов, но и ряду других перспективных проектов.

#### - Как предприятие технически перевооружается?

- Несколько последних лет предприятие инвестировало в техническое перевооружение значительные собственные средства. В итоге сегодня на предприятии более 700 станков с ЧПУ (в том числе, и 5-координатных), 4500 компьютеризированных рабочих мест. У нас - 1500 инженеров-конструкторов и нет ни одного культа. Компьютеризовано 50% работ рабочих и инженеров в подготовке производства, в том числе, и по трудоёмкости. Хотя, станков с ЧПУ - всего 700, но они работают в три смены.

В литейном производстве, например, теперь все основные операции (даже проектирование лопаток, технологическая подготовка, все пресс-формы) делают методом прототипирования на станках с ЧПУ. Мы намерены и далее сохранять высокий темп перевооружения, но всё зависит от нашей прибыли и возможностей. Для решения стратегической задачи по полной компьютеризации производства, мы считаем, необходимо иметь 9000 компьютеризированных рабочих мест, что позволит автоматизировать не только труд рабочих, но и интеллектуальный труд инженеров-конструкторов.

Как один из перспективных вариантов сохранения темпов перевооружения, рассматривается изготовление современных станков и оборудования собственными силами. В частности, в 2007 г. у себя на заводе мы сделали первый 5-координатный машинный центр с использованием комплектующих западного производства, который сверлит, точит и даже шлифует. Он заменяет 15-20 человек, если все операции делать отдельно. Сейчас станок находится в опытно-промышленной эксплуатации. Изготовлено ещё два таких станка стоимостью менее 60% аналогичных координатно-машинных центров западного производства. Это, конечно, не лучший вариант для двигателестроительного завода, но нам это под силу. Хотя, например, Mitsubishi и автомобили делает, и оборудование... И, наверное, неспроста, - это тоже высокотехнологичное производство. Тем более, мы не создаём с нуля новое производство, а загружаем оборудование станкостроительных цехов своего же завода.

Конечно, надо развивать российское станкостроение, но мы не можем дожидаться, пока наша инструментальная промышленность будет выпускать подобное оборудование и вынуждены самостоятельно налаживать его производство. Техническое перевооружение и масштабное оснащение завода современным, высокотехнологичным и высокопроизводительным оборудованием для нас не самоцель, а один из способов повышения эффективности производства, качества, значительно сокращения себестоимости продукции и цепочки технологической подготовки.

**- Станки, приборы и механизмы, даже самые современные и «умные», будут эффективно работать, когда ими управляют специалисты высокой квалификации. Как налажена на предприятии система подготовки кадров?**

- У нас создана и успешно развивается устойчивая система подготовки кадров и повышения квалификации персонала. В 1998 г. основан Институт целевой подготовки специалистов по двигателестроению (ИЦПС) РГТУ МАТИ имени К.Э. Циолковского. При заводском институте сегодня работают шесть филиалов

кафедр ведущих технических вузов Москвы: МАТИ, МАИ, Московского института стали и сплавов. Мы хотим, чтобы в ИЦПС были представлены все школы ведущих университетов: у каждого - своя сильная сторона, и чтобы на наше предприятие приходили специалисты с чётко профилированной подготовкой по той специальности, которую они получили в вузе. Подчас инженер-механик работает инженером-электриком и наоборот. Вот это мы сейчас приводим в порядок.

В заводском институте ИЦПС - два факультета: подготовки и повышения квалификации ИТР, а также подготовки и повышения квалификации рабочих. ИЦПС готовит инженеров на вечернем отделении МАТИ по специальностям: технология производства двигателей ЛА; литейное производство; обработка металлов давлением. На вечернем отделении обучаются более 200 студентов не только нашего предприятия, но и предприятий-смежников, которые днём работают, а вечером учатся.

Заводской институт занимается переподготовкой инженеров в различных направлениях создания и производства ГТД, в том числе, в области информационных технологий, а также проводит ускоренную подготовку и повышение квалификации рабочих по профессиям: токарь, фрезеровщик, слесарь механосборочных работ, шлифовщик.

#### - Каковы планы предприятия на 2008 г.?

- Частично я уже ответил на этот вопрос. У нас - «приличный портфель заказов» для поставки двигателей АЛ-31Ф на экспорт (с верхним и нижним расположением КДА) для китайских истребителей F-10. Незначителен заказ (в количественном отношении) от МО РФ на ремонт, а также поставку двигателей для самолётов Су-34. В последние годы наметилась положительная тенденция роста заказов МО РФ, и мы надеемся, что она продолжится и в 2008 г. Таким образом, портфель заказов на этот год достаточно, чтобы завершить его благополучно по финансовым показателям. В то же время, потенциальные возможности завода по производству двигателей для российских ВВС и на экспорт значительно выше.

В 2008 г. имеется хороший задел по реализации проектов, которые прорабатывались в предыдущие годы по продукции военного и гражданского назначения. В этом году началось производство серийных двигателей АИ-222-25 для УБС Як-130. Самолёт принят на вооружение ВВС России. Сейчас заканчиваются его госиспытания. Есть заказ на определённое количество двигателей для МО РФ и на экспорт. Важной задачей этого года мы считаем подготовку к серийному производству АЛ-31ФМ2, который тоже востребован, особенно для палубного истребителя Су-33.

В кооперации с украинским АО «Мотор Сич» наше предприятие с долей работ по трудоёмкости 25-30% участвует в производстве двигателя Д-436Т для пассажирского самолёта Ту-334, выпускать который будут на Казанском авиазаводе. Для украинских коллег у нас также налажен выпуск узлов к двигателям Д-27, которыми оснащают средний ВТС Ан-70, име-

ющий определённые шансы на продвижение в страны Ближнего Востока, Азии и Африки.

Есть заказы на приводы энергетических установок СТ-20С мощностью 20 МВт не только от российских, но впервые и от иностранных организаций. Мы заложили ещё две установки МС-60 для ТЭЦ-28 и, с учётом опыта доводки и отладки первой установки, мы сделаем это в более короткие сроки. В этом году планируем завершить испытания ГТД-100 мощностью 1 МВт, который, возможно, в будущем станет основой модернизации локомотивов на железных дорогах России.

**- Каковы ближайшие перспективы по двигателю 5-го поколения? Как я понимаю, ваше предприятие имеет к нему прямое отношение?**

- Двигатель для истребителя 5-го поколения разрабатывается по ТЗ МО РФ на конкурсной основе двумя группами компаний, одну из них возглавляет наше полностью государственное предприятие, другую - частно-государственное НПО «Сатурн». Мы добились того, что завершающий этап конкурса пройдёт не по конкурсному документу, а по реальному двигателю-демонстратору. При создании двигателя существует большой технический риск, и участники конкурса должны на двигателе-демонстраторе, а не на бумаге подтвердить техническую реализуемость проекта и его заявленные характеристики.

Даже в условиях крайне недостаточного государственного финансирования, мы приложим все усилия, чтобы сделать двигатель и качественно и быстро. Думаю, через три года успешной работы двигателя-демонстраторы обретут рабочее состояние для оценки заказчиком и окончательного выбора победителя тендера.

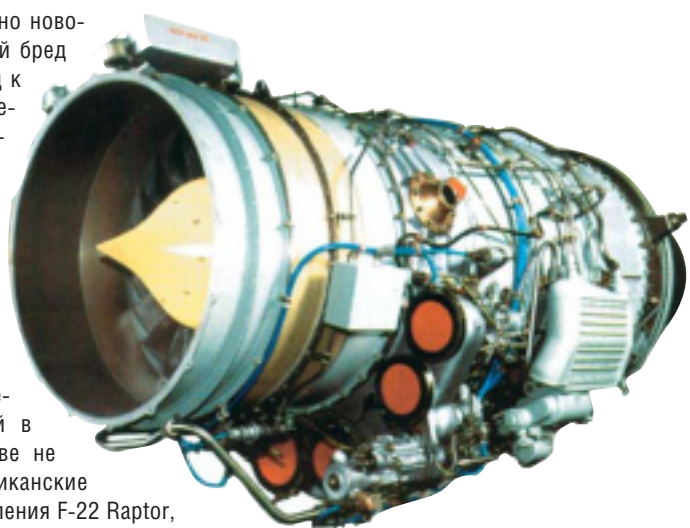
**- Насколько можно судить по сообщениям в прессе, «Салют» в проекте разработки двигателя для истребителя 5-го поколения выбрал стратегию совершенствования имеющихся изделий, а конкуренты предлагают «принципиально новый двигатель». Как Вы оцениваете в данных условиях шансы на победу в конкурсе?**

- Профессионалы знают, что развернувшаяся дискуссия в прессе о необходимости раз-

работки «принципиально нового двигателя» - полный бред и дилетантский подход к данному вопросу «специалистов» всех мастей. В любом случае, развитие мирового авиадвигателестроения пока идёт по пути совершенствования в рамках схемы ТРДДФ, и «революционных прорывов» к другим конструкциям двигателей для истребителей в ближайшей перспективе не предвидится. И американские истребители 5-го поколения F-22 Raptor, и F-35 Lightning-2 также оснащены ТРДДФ. Двигатель для российского истребителя 5-го поколения будет также ТРДДФ и состоять из тех же частей, что и современные двигатели, но с минимально возможным числом деталей. Например, вместо четырёх ступеней компрессора станет три, возрастёт степень его сжатия, камера сгорания сможет работать при более высокой температуре и пр.

Таким образом, двигатель 5-го поколения - тот же ТРДДФ, только каждый его узел, каждая деталь значительно более совершенны, рассчитаны и изготовлены с учётом современных знаний, технологий, материалов. Двигатель будет обладать более высокими удельными показателями, ресурсом и надёжностью. Поэтому и стратегию, выбранную предприятием по совершенствованию и доведению характеристик имеющихся моделей до требований к двигателю 5-го поколения, мы считаем абсолютно правильной.

Тут секрета никакого нет, каждый участник хочет победить в тендере и получить заказ на будущий двигатель на 20-30 лет вперёд. И, естественно, для этого использует все доступные силы и средства. В том числе, и СМИ. Что касается оценки наших шансов на победу в тендере, отметим, что мы имеем многолетний опыт разработки и производства двигателей для истребителей - это наша специализация. Конкуренты такого опыта не



имеют и занимаются разработкой и производством двигателей большей размерности для других родов авиации. Поэтому мы уверены, что уровень технического оснащения предприятия, наличие высокопрофессионального персонала, хорошие научно-технический заделы повышают наши шансы на лидерство.

**- А двигатели 6-го поколения? Насколько я знаю, США занимаются лопатками из керамики? Как обстоят дела у нас в стране и занимается ли этим «Салют»?**

- Ещё в СССР ряд организаций создавал лопатки из керамики, чтобы они выдерживали температуру до 2000°C. Мы их посмотрели, можно получать геометрию, можно решать температурные вопросы, но у керамики не хватает прочностных характеристик. Пока я не знаю двигателя, на лопатках которого применялась бы керамика. Хотя, работать над этим надо. Можно, например, использовать не «голую керамику», а на прочном каркасе, всё равно эта лопатка будет легче и выдержит более высокую температуру. Работать в этом направлении надо, сегодня пока таких результатов нет.

**- В апреле в Москве состоится 10-й Международный салон «Двигатели-2008». Что Вы планируете показать на нём?**

- Мы - постоянные участники салона, считаем его полезным и нужным. На стенде предприятия мы продемонстрируем двигатель АЛ-31ФМ, новые технологии. Например, в прошлом году запустили участок газостатирования, это для нас большой шаг, потому что не только титановое литьё можно упрочнять, но и очень интересны результаты упрочнения литых лопаток турбины. Планируем также сделать стенд по подготовке кадров, так как сегодня это - очень актуальный вопрос. На стенде отразим наш многолетний опыт подготовки кадров на всех уровнях от начального профессионального образования до аспирантуры, в которой, кстати, у нас обучается около 100 человек. Кроме демонстрации образцов продукции предприятия, наши специалисты выступят с докладами на симпозиуме в различных секциях. Секция №6 будет работать у нас на заводе. Её организацию и проведение мы полностью взяли на себя. В ходе работы секции покажем и наше производство.

