



РОССИЙСКИЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ АВИАСТРОЕНИЯ: УНИКАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ КОМПАНИИ "АЭРОКОМПОЗИТ" RUSSIAN COMPOSITES FOR AIRCRAFT CONSTRUCTION, THE UNIQUE COMPETENCE OF AEROCOMPOSITE

Рассказывает А.И.Гайданский
Interview with A. Gaydansky



В 2008 году "Объединенная авиастроительная корпорация" (ОАК), "Авиационная холдинговая компания "Сухой" и компания "Прогрестех" создали ЗАО "АэроКомпозит" с целью развития применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) в российском авиастроении. "АэроКомпозит" стал одним из ключевых участников разработки российских лайнеров нового поколения для гражданской авиации. Для развития проекта в 2012 году в Ульяновске и Казани началось строительство производственных предприятий "АэроКомпозит-Ульяновск" и "КАПО-Композит", а годом позднее в Москве была организована "Опытная лаборатория технологий и конструкций из ПКМ". После запуска первых очередей заводов общий штат компании (включая дочерние предприятия) достиг 1000 человек.

"АэроКомпозит" по праву входит в число мировых технологических лидеров в области производства изделий из ПКМ для авиастроения. О ключевых компетенциях, проектах и перспективах развития компании рассказал генеральный директор Анатолий Иосифович Гайданский.

In 2008, United Aircraft Corporation (UAC), Sukhoi Aviation Holding Company and Progresstech founded AeroComposite company, in order to promote polymeric composite materials (PCM) in the Russian aircraft industry. AeroComposite has become one of the key Russian contributors in the development of a new generation of aircraft for civil aviation. For the development of the project in 2012 in Ulyanovsk and Kazan the construction of the industrial enterprises AeroComposite-Ulyanovsk and KAPO Composite was started; a year later the Experimental PCM Technology and Design Laboratory was established in Moscow. After the launch of the first phase of manufacturing facilities the total staff of the company (including subsidiaries) reached 1,000. It is not for nothing that AeroComposite is one of the world's technology leaders in the manufacture of PCM items for aircraft construction. The CEO Anatoly I. Gaydansky described the core competencies, projects and prospects of the company.

Анатолий Иосифович, какие задачи решает "АэроКомпозит" в рамках ОАК и какие проекты реализуются в настоящее время?

"АэроКомпозит" создан как единый центр компетенций по проектированию и изготовлению композитных конструкций для российского гражданского авиастроения. Сегодня наш основной проект – создание композитных элементов для пассажирского ближне-среднемагистрального лайнера нового поколения МС-21, который разрабатывается корпорацией "Иркут". В частности, в этом самолете будет применено полностью композитное крыло и хвостовое оперение, спроектированные нашими специалистами и произведенные на дочерних предприятиях в Ульяновске и Казани. Сейчас мы находимся на стадии опытного производства и изготавливаем конструкции для первого летного экземпляра, которые будут переданы корпорации "Иркут" в ближайшие месяцы. Также мы разработали элементы управления – рули, закрылки и т.д., – для лайнера

Sukhoi Superjet 100, и в настоящее время они проходят испытания в Центральном аэрогидродинамическом институте им. проф. Н.Е.Жуковского (ЦАГИ).

Как вы оцениваете перспективы внедрения композитов в авиастроение?

Композиционные материалы применяются в авиастроении уже около 40 лет. Сначала из них изготавливались отдельные относительно простые по своей конструкции элементы – элероны, рули направления и высоты, закрылки, воздушные тормоза, затем более сложные агрегаты, например, киль и стабилизатор. Новый этап начался с появления самолета Boeing 787 Dreamliner с композитными фюзеляжем, хвостовым оперением и крылом, за которым последовали Airbus A350 и Bombardier CSeries. МС-21 станет первым российским лайнером с крылом из композиционных материалов, хотя фюзеляж пока еще будет изготовлен из алюминия.

Mr. Gaydansky, what issues is AeroComposite addressing within UAC and what projects are being implemented at the moment?

AeroComposite created as a sinAeroComposite was created as a common competence centre for the design and manufacture of composite structures for Russian civil aircraft engineering. Today, our main project focuses on the creation of composite components for the new-generation short and medium passenger liner MS-21 which is being developed by the Irkut Corporation. In particular, this plane will carry fully composite wing and empennage designed by our experts and manufactured at its subsidiaries in Ulyanovsk and Kazan. We are now at the stage of pilot production design and manufacture structures for the first flight prototype which will be transferred to the Irkut Corporation in the coming months. We have also developed operating and control elements, e.g. rudders, flaps etc. for the Sukhoi Superjet 100 airliner, and they are currently being tested at the Central AeroHydrodynamic Institute named after N.E. Zhukovsky (TsAGI).

How do you assess the prospects for the introduction of composites in the aircraft industry?

Composite materials have been used in the aircraft industry for nearly 40 years. At first, some of them were used to make elements relatively simple in design, e.g. ailerons, vertical rudders and elevation rudders, flaps, air brakes, and then more sophisticated units, such as fins and stabilisers. A new phase began with the appearance of the Boeing 787 Dreamliner aircraft with composite fuselages, tails and wings followed by the Airbus A350 and the Bombardier CSeries. MS-21 is the first Russian airliner with a wing made of composite materials although the fuselage is still made of aluminium.

Replacing aluminium with composites in the civil aviation is due to the fact that the latter can create more sophisticated structures in terms of the aerodynamic design. For example, the so-called "high-aspect-ratio wing", which is used in MS-21, increases fuel efficiency by 6-8% thus contributing to substantial savings. Furthermore, the use of composites allows reducing

the aircraft weight by a few per cent. I think that the trend towards the introduction of PCM will continue in the new models of aircraft in the future.

What types of composite materials are used by your company?

The load-bearing structures of aircraft carbon-fibre-based PCM are used, and the elements that are not subjected to high stresses are produced with fibre glass of lower cost. Epoxide resins are mainly used as binder. One of the tasks that we perform along with our partners is import substitution in the production of components of composite materials. In particular, we have begun to introduce new resins for binder created by the All-Russian Institute of Aviation Materials (VIAM) but the carbon fibre of the required quality is made only in Japan and the US.

We monitor new developments, for example in the area of hardening products with carbon nanotubes and using thermoplastic composites but they are not yet used in mass production. In general, aeronautics is quite



Замена алюминия на композиты в гражданском авиастроении обусловлена тем, что последние позволяют создавать более совершенные с точки зрения аэродинамики конструкции. Например, так называемое "крыло большого удлинения", которое применено в МС-21, повышает топливную эффективность на 6-8%, что обеспечивает существенную экономию. Кроме того, применение композитов позволяет на несколько процентов уменьшить вес самолета. Думаю, что тенденция к расширению внедрения ПКМ в будущем продолжится и в новых моделях авиалайнеров.

Какие типы композиционных материалов применяются вашей компанией?

В силовых конструкциях самолетов используются ПКМ на базе углеродного волокна, а элементы, которые не подвергаются высоким нагрузкам, изготавливаются на базе более дешевого стекловолокна. В качестве связующего в основном используются эпоксидные смолы. Одна из задач, которую мы решаем совместно с нашими партнерами, – импортозамещение в области производства компонентов композиционных материалов. В частности, мы начали внедрять новые смолы для связующего, созданные Всероссийским институтом авиационных материалов (ВИАМ), а вот углеродное волокно требуемого качества пока производится только в Японии и США.

Мы следим за новыми разработками, например, в области упрочнения изделий с помощью углеродных нанотрубок, а также применения термoplastических композитов, но в серийном производстве они пока не используются. Вообще авиастроение – достаточно консервативная отрасль, так как во главу угла ставится безопасность, и новые материалы перед внедрением в производство должны быть многократно проверены, иначе самолет не пройдет сертификацию. Обычно между завершением НИР и внедрением ее результатов проходит не меньше пяти лет.

Какие компетенции компании можно отнести к уникальным?

Создание таких композитных конструкций, как крыло самолета – само по себе уникальная компетенция, которой кроме нас обладают лишь три авиастроительные компании в мире. Проектирование и прочностной расчет конструкций из композитов принципиально отличается от методик, применяемых для алюминия и других традиционных авиастроительных материалов. При этом производственные технологии должны обеспечивать возможность изготовления высокоточных крупногабаритных деталей. Boeing и Airbus используют в производстве классический автоклавный метод формования изделий из препрегов, характеризующийся,

a conservative industry as safety is regarded as of paramount importance, and new materials must be repeatedly checked before commissioning, otherwise a plane will not pass certification. Usually it should take not less than five years between the completion of research and implementation of its results.

What competencies of the company can be regarded as unique?

Creating such composite structures as an aircraft wing is in itself a unique competence; only three aircraft manufacturers in the world have the same besides us. Design and strength calculation of composite structures is fundamentally different from the techniques used for aluminium and other traditional aircraft building

materials. This manufacturing technology should enable the manufacture of high-precision large-sized parts. In production Boeing and Airbus use the common autoclave method of forming articles from pre-pregs that, in our view, can be characterized by significant disadvantages. Firstly, it is associated with high expenditures due to the high cost of equipment, high labour-intensiveness and relatively low product yield; secondly, it is very difficult to produce articles of intricate geometrical shape with this method. We, as well as the Bombardier company, have focused on the use of a more advanced vacuum infusion method typical of high technological capabilities at a lower cost. But the technical level of our production is higher than that of the Canadian colleagues

as we implemented automated laying of materials in the mould with specially designed robots and bridge-type machines minimising the impact of human factors on the quality of products. Furthermore, for polymerisation of the binder, instead of autoclaves, we use low-temperature furnaces to significantly reduce manufacturing costs. These technological solutions are patented and provide us with a certain handicap over our competitors.

With the infusion technology products are manufactured at the AeroComposite-Ulyanovsk factory, our main production facility at which assembly is performed as well. At the KAPO-Composite plant the equipment for the classical autoclave method is mounted; it is used in cases where the vacuum infusion is not suitable

на наш взгляд, существенными недостатками. Во-первых, он требует высоких затрат вследствие дороговизны оборудования, высокой трудоемкости и относительно низкого выхода годных изделий, во-вторых, этим методом очень непросто изготавливать изделия сложной геометрической формы. Мы, а также компания Bombardier, сделали акцент на применении более прогрессивного метода вакуумной инфузии, который характеризуется большими затратами. Но технический уровень нашего производства выше, чем у канадских коллег, так как мы внедрили автоматическую выкладку материала в форму с помощью специально спроектированных роботов и порталных машин, минимизируя влияние человеческого фактора на качество изделий. Кроме того, для полимеризации связующего вместо автоклавов мы используем низкотемпературные печи, что существенно снижает производственные затраты. Эти технологические решения запатентованы и обеспечивают нам определенный гандикап перед конкурентами.

По инфузионной технологии изделия производятся на заводе "АэроКомпозит-Ульяновск" – это наше основное производство, где также выполняется сборка. На заводе "КАПО-Композит" установлено оборудование для классического автоклавного метода, который используется в случаях, когда вакуумная

or does not apply, for example, in the manufacture of cell structures. New processes are tested in the experimental laboratory in Moscow, and then introduced at production plants.

Are there prospects for exploiting the AeroComposite opportunities in other industries?

By the characteristics of products and the level of technical requirements, the helicopter industry, space industry, and, oddly enough, wind energy, in which wind turbine blades have a length of up to 60 m and are made of composite materials, are the closest. Other industries, such as automobile manufacturing, require very different levels of performance and cost, and therefore, other equipment. We work with helicopter manufacturers,

Roskosmos (Russian Federal Space Agency), and if wind-power engineering is going to develop, we are willing to take a strong position in this market.

What kind of research institutions AeroComposite is cooperating with?

All major structural strength tests are conducted in the TsAGI, and we also jointly develop methods of strength calculations. With VIAM we implement an import substitution programme in the field of materials; they develop for us pre-pregs instead of the American ones and, as mentioned earlier, new binders. The National Institute of Aviation Technology (NIAT) assists in the development of special fasteners and assembly technologies. We also cooperate with the

инфузия не целесообразна или не применима, например, при изготовлении сотовых конструкций. Новые технологические процессы отрабатываются в опытной лаборатории в Москве, после этого внедряются на производственных предприятиях.

Есть ли перспективы использования возможностей "АэроКомпозит" в других отраслях промышленности?

По характеристикам изделий и уровню технических требований авиастроению наиболее близки вертолетостроение, космическая промышленность и, как ни странно, ветроэнергетика, где лопасти для ветрогенераторов имеют длину до 60 м и изготавливаются из композиционных материалов. Другие отрасли, например автомобилестроение, требуют совершенно иных уровней производительности и себестоимости, а значит, другого оборудования. Мы работаем с вертолетостроителями, с Роскосмосом, и, если будет развиваться ветроэнергетика, то готовы занять прочные позиции и на этом рынке.

С какими научно-исследовательскими институтами сотрудничает "АэроКомпозит"?

Все основные испытания конструкций на прочность проводятся в ЦАГИ, также совместно разрабатываем методики прочностных расчетов. С ВИАМ реализуем программу импортозамещения в обла-

INUMiT company at the Moscow State University in the field of structural analysis of composites.

Is the staffing problem relevant for your company?

Yes, it is relevant, as for the whole country. Especially noticeable is the shortage of skilled workers because no institution delivers such training. Universities provide engineers but either insufficient number or not the specialisation we need. Therefore it is necessary to devote much time and attention to the selection of staff and bringing them up to the required level. Designers come to the parent company mostly from the Moscow Aviation Institute (MAI), process engineers from the Tsiolkovsky Moscow State Aviation Technological



сти материалов – они разрабатывают для нас пре-преги взамен американских и, как уже упоминалось, новые связующие. Национальный институт авиационных технологий (НИАТ) помогает в разработке специального крепежа и технологий сборки. Также сотрудничаем с компанией "ИНУМиТ" при МГУ в области структурного анализа композитов.

Кадровая проблема актуальна для вашей компании?

Актуальна, как в общем-то и для всей страны. Особенно заметна нехватка высококвалифицированных рабочих, поскольку их фактически никто не готовит. Инженеров вузы готовят, но либо недостаточное число, либо не тех специализаций, которые нам требуются. Поэтому приходится уделять много внимания и времени отбору кадров и их доведению до требуемого уровня. В головную компанию конструкторы приходят в основном из МАИ, технологи – из МАТИ-РГТУ им. К.Э.Циолковского, прочнисты – из МГТУ им. Н.Э.Баумана. На производственных предприятиях требуются в основном операторы оборудования и программисты с высоким уровнем технической подготовки, которым можно доверить управление станками стоимостью в несколько миллионов долларов. Ручного труда у нас очень мало, основное технологическое оборудование произведено ведущими европейскими компаниями, в том числе, значительная его часть – специально под наши задачи, и высоко автоматизировано.

Есть ли перспективы экспорта ваших изделий?

University, structural analysts from the Bauman Moscow State Technical University. Manufacturing companies mainly require equipment operators and programmers with a high level of technical training whom you can entrust the control of machines worth millions of dollars. We have very few manual labour; the process machines are produced by leading European companies including a large part of it specifically for our tasks, and are highly automated.

Are there prospects for exporting your products?

Yes, we pretty closely cooperate with the Austrian company FACC, and fulfil their orders once in a while. When MS-21 conducts its first flight, the circle of customers can extend, especially if the political situation improves by that time. Of course, we will not supply wings to foreign aircraft manufacturers but we are ready to cooperate in the production of simpler units.

Да, мы довольно тесно взаимодействуем с австрийской компанией FACC и периодически выполняем их заказы. Когда MS-21 совершит первый полет, круг заказчиков может расшириться, особенно, если политическая ситуация к тому времени улучшится. Поставлять крылья иностранным авиастроителям, конечно же, не будем, а в производстве более простых агрегатов готовы сотрудничать.

Каковы планы по развитию компании?

Ближайшие планы связаны с MS-21: необходимо поставить первый самолетокомплект для проведения испытаний, к концу 2017 года совместно с корпорацией "Иркут" довести самолет до сертификации типа, а затем наладить серийный выпуск. Также есть проект, связанный с транспортным самолетом, и совместный проект ОАК с китайской компанией СОМАС по созданию полностью композитного широкофюзеляжного самолета.

Еще одна задача – развитие производственных предприятий. Имеющееся у нас оборудование позволяет выпускать до 24 самолетокомплектов в год, а проектная мощность наших заводов – до 70 самолетокомплектов в год.

Отдельное направление – НИРы с целью улучшения материалов, конструкторских решений и технологий, которые позволят нам быть в числе технологических лидеров.

Спасибо за интересный рассказ.

С А.И.Гайданским беседовал Д.Ю.Гудилин

What are the plans for the development of the company?

Future plans are associated with MS-21; it is necessary to supply the first aircraft set for testing; by the end of 2017, in cooperation with the Irkut Corporation, the aircraft should be prepared for the type certification, and then the serial production should be launched. There is also a project related to an air carrier, and a joint project of UAC with the Chinese company COMAC to establish a fully composite wide-body aircraft. Another objective is to promote manufacturing companies. With the available equipment we can produce up to 24 aircraft sets per year, and the design capacity of our plants is up to 70 aircraft sets per year. R&D is a separate area to improve the materials, design solutions and technologies that enable us to be among the technology leaders.

Thanks for the interesting story.

The interview was taken by D.Gudilin