2015 ABFYCT

> Nº **I∠** (1660)

инженерная газета

газета выходит с 1990 г.





Заместитель Председателя Правительства РФ **Аркадий Дворкович**

Уважаемые коллеги друзья!

История авиационнокосмического салона ведет отсчет с 1992 года. Однако его по праву можно считать преемником прошедшей в 1911 году в Санкт-Петербурге первой российской международной авиационной выставки, советских авиационных парадов и авиационных праздников в Тушино.

Салон пройдет на уникальной базовой площадке Летно-исследовательского института, история которого неразрывно связана с созданием и развитием авиационно-космической техники.

В ходе салона состоятся «круглые столы» с участием представителей промышленности, научно-исследовательских учреждений, конструкторов авиационной и космической техники, пройдут дискуссии по вопросам, затрагивающим тенденции и перспективы развития отечественной и зарубежной авиации и космонавтики.

Уверен, что для представителей авиакосмической промышленности и бизнес-сообщества МАКС-2015 станет площадкой для налаживания новых контактов, развития производственной кооперации, обмена передовым опытом. И окажет реальную поддержку продвижению российской авиакосмической продукции!



Врио Президента Республики Татарстан Рустам Минниханов

Поздравляю с началом работы XII Международного авиационно-космического салона МАКС-2015, ем большие надежды на даль-

ного авиационно-космиче ского салона МАКС-2015 с которым мы все связываем большие надежды на даль нейшее развитие важнейших для обороны и экономики страны высокотехнологичных отраслей!

Республика Татарстан, на территории которой расположен один из мощнейших центров по разработке, производству и испытаниям авиационной техники, придает особое значение внедрению новейших технологий, освоению новой продукции и сохранению профессиональных кадров в отрасли.

В этих целях поддерживаются творческие связи с ведущими отечественными научными центрами ЦАГИ, ЦИАМ, ВИАМ, открываются филиалы научных организаций. Все это позволило создать образцы авиационной техники, обладающей высокой конкурентоспособностью и пользующейся спросом, в том числе — и на внешнем рынке.

Республика Татарстан всегда принимает самое ак-

тивное участие в работе международного авиационнокосмического салона МАКС, регулярно демонстрируя новые модели и модификации самолетов, вертолетов, авиационных двигателей, беспилотных летательных аппаратов.

Уверен, что МАКС-2015 выполнит свою миссию по приданию импульса дальнейшему развитию авиакосмической промышленности России.



Министр промышленности и торговли РФ **Денис Мантуров**

Международный авиационно-космический салон МАКС заслуженно занимает одно из ведущих мест в ряду крупнейших мировых авиафорумов, по

праву являясь признанной площадкой для демонстрации достижений в области авиации.

Первостепенная задача отечественной авиационной науки — создать научно- технический потенциал, который позволит государству сформулировать независимую политику и осуществить промышленный рывок. Многие из представленных российских высокотехнологичных образцов авиационно-космической техники не имеют аналогов в мире, что свидетельствует о большом потенциале нашей конструкторской и инженерной школы.

Вместе с тем, главная цель проведения МАКС – демонстрация российских высоких технологий и открытости внутреннего рынка России для совместных проектов с зарубежными партнерами. Авиасалон предоставляет его участникам широкие возможности по обмену мнениями и опытом, установлению взаимовыгодных контактов, успешному развитию научной и производственной кооперации, а также поиску новых партнеров для бизнеса.

Уверен, что салон послужит укреплению позиций России в мировом авиастроении, будет способствовать повышению экономического развития страны. А участие в нем зарубежных партнеров продемонстрирует интерес к передовым разработкам российских ученых.



Губернатор Ульяновской области **Сергей Морозов**

От имени жителей Ульяновской области приветствую участников и гостей Международного авиационно-космического салона МАКС-2015.

Сегодня Ульяновская область по праву считает себя авиационным регионом. Наши предприятия авиастроительного направления объединены в единый кластер, который динамично развивается, внося существенный вклад в экономику региона и всей страны. В рамках МАКС-2015 мы готовы продемонстрировать продукцию и новейшие разработки крупнейших предприятий области, в числе которых «Авиастар-СП», «Спектр-Авиа», «Ульяновское конструкторское бюро приборостроения», «Авиакомпания Волга-Днепр», «Аэрокомпозит» и другие.

Кроме того, в нашем регионе раз в два года проходит Международный авиатранспортный форум (МАТФ), который стал вторым регулярным крупным авиасобытием страны наравне с Международным авиакосмическим салоном в Жуковском. Ставший традиционным, он является для профессионального и экспертного сообщества площадкой для обсуждения актуальных проблем, новых подходов и проектов, кадровых программ и значимых инициатив.

Уверен, что деловая программа авиасалона МАКС-2015 позволит его участникам обменяться опытом, будет способствовать налаживанию взаимодействия между передовыми предприятиями авиационной отрасли.

редовыми предпіриятиями авиационной отрасли.
Приглашаю всех гостей авиасалона МАКС-2015 посетить экспозицию Ульяновской области. А в следующем году стать гостями ульяновского МАТФа-2016.



Президент Объединенной авиастроительной корпорации **Юрий Слюсарь**

Уже в двенадцатый раз Международный авиационно-космиче-ский салон встречает российских и мировых лидеров отрасли в подмосковном Жуковском. Участие в экс-

ограсли в подмосковном жуковском. участие в экспозиции, демонстрация новейших разработок и перспективных проектов за более чем 20 лет стали ключевыми имиджевыми, маркетинговыми и деловыми мероприятиями для большого числа отечественных предприятий. МАКС выступает стимулом развития производства и внедрения инновационных технологий.

Объединенная авиастроительная корпорация является постоянным участником выставки и летной программы. Именно здесь ОАК и входящие в нее предприятия впервые представляли многие свои разработки в области военной, гражданской и бизнесавиации. МАКС традиционно привлекает большое количество как профессионалов отрасли, так и сотни тысяч обычных зрителей, выступая ведущей выставочной площадкой России.

Искренне поздравляю всех участников с открытием МАКС-2015, желаю компаниям максимально успешно реализовать деловую программу, а зрителям – получить яркие впечатления. Добро пожаловать на экспозицию ОАК!



Президент Ассоциации «Союз авиационного двигателестроения» **Виктор Чуйко**

Большой интерес участников и гостей МАКС-2015 будет проявлен к отечественному двигателестроению. Хотелось бы, чтобы в

нию. Хотелось бы, чтобы в его рамках состоялся «круглый стол», на котором были бы глубоко рассмотрены вопросы, связанные с низкой эф фективностью работы авиапромышленности в условия: беспрецедентной политической и финансовой поддержки Российского государства в последние 15 лет.

Почему не только не выполнены поставленные перед ОАК задачи реального выхода на мировой глобальный рынок, но и утерян рынок России и стран СНГ, почему разработанные и сертифицированные самолеты Ту-204 СМ, Ту-334, Ил-114, Ан-140 не внедрены в серийное производство и эксплуатацию, почему фактически прекращены работы по модернизации самолета Ил-96-300, почему вновы разработанный двигатель для него является убыточными в производстве, какие отечественные самолеты будут выпускаться в 2020-е годы.

Ответы на эти вопросы могут послужить основой наших

конкретных действий сегодня, и в будущем. Искренне желаю успехов и счастья всем участникам салона MAKC-2015.



Генеральный директор Фонда перспективных исследований Андрей Григорьев Отимени руководства и коллектива Фонда пер-

спективных исследований сердечно приветствую участников и гостей XII Международного авиационно-космического салона МАКС-2015 – ведущей отечественной выставочной авиа-площадки и одного из крупнейших мировых авиафору-

Год за годом авиационно-космический салон дает возможность профильным специалистам и представителям деловых кругов из разных стран заключать новые взаимовыгодные соглашения, ученым – обмениваться опытом решения сложных технологических проблем. Это делает Международный авиационно-космический салон

МАКС поистине уникальным.
От всей души желаю участникам и гостям авиационно-космического салона успешной работы, новых свершений и ярких побед!



Губернатор Самарской области **Николай Меркушкин**

Авиакосмическая отрасль— ведущий сектор экономики Самарской области. Именно в нашей области были изготовлены первые две ступени ракеты-носителя «Восток», на которой совершил свой беспример-

ный полет Ю.А.Гагарин. Именно у нас создавались авиационные и ракетные двигатели, которые и по сей денсоставляют гордость отечественного двигателестроения. На самарской земле создаются уникальные ракеты-но-

На самарской земле создаются уникальные ракеты-носители и космические аппараты, которые во многом превосходят лучшие зарубежные образцы ракетной техники. Апробированные в нашем регионе технологии имеют значительные перспективы для применения в различных сферах экономики — в медицине, приборо- и станкостроении, метеорологии, картографии, поиске месторождений. Уверен, что МАКС-2015 будет способствовать реализации крупных проектов, дальнейшему укреплению научно-технического потенциала отрасли, сохранению ведущих позиций России в сфере производства авиа-



ционно-космической техники.

Губернатор Хабаровского края **Вячеслав Шпорт**

Сердечно приветствую на авторитетной площадке делового общения, которой является МАКС-2015, разработчиков, изготовителей и потребителей высокотехнологич-

ной авиационно-космической продукции. Хабаровский край, как ведущий на Дальнем Востоке промышленный центр с максимально благоприятными условиями для авиастроения, развития кооперации и сотрудничества, одним из первых в Российской Федерации приступил к созданию территорий опережающего социально-экономического развития.

Ключевая роль в развитии высокотехнологического производства авиастроительного комплекса отведена ТОСЭР «Комсомольск». Здесь предполагаются особый экономический режим, таможенные и административные преференции. Новая агломерация позволит укрепить позиции отечественного авиастроения, совершенствовать производственную базу организаций авиационной промышленности, внедрять перспективные технологии.

мышленности, внедрять перспективные технолюгим Уверен, программа МАКС-2015 заинтересует многих специалистов и будет способствовать взаимовыгодному сотрудничеству производителей и потребителей авиационной техники.

HAM-B31ET!

XII Международный авиационно-космический салон

Сохраняя верность композитам



Генеральный конструктор ОАО «Камов», Герой России, академик РАН Сергей Михеев



Фирма «Камов» более 50 лет — с начала 1960-х годов — проектирует, производит и эксплуатирует композитные лопасти вертолетов. Вертолеты Ка-26, Ка-27, Ка-28, Ка-29, Ка-31, Ка-32, Ка-50, Ка-52, Ка-226 и Ка-62 имеют стеклопластиковые или стекло-углепластиковые лопасти.

С 1964 г. по 2015 г. изготовлено более 35000 композитных лопастей. Конструкции лопастей постоянно



совершенствуются, создано 7 «поколений» типов лопастей несущих соосных винтов. Модернизируются и серийно производимые лопасти. Разработано 7 типов конструкции лонжеронов, 5 типов хвостовых секций, 2 типа конструкций лопастей рулевого винта.

Для вертолета Ka-62 спроектированы и производятся опытные композитные лопасти рулевого винта типа «винт в туннеле».

ственных материалов. Разработка, испытания, паспортизация композитных материалов выполняется при активном участии специалистов ВИАМ. Лопасти производятся на заводах ОАО «Камов»,

Лопасти производятся исключительно из отече-

Лопасти производятся на заводах ОАО «камов», ОАО «КумАПП», ОАО «ААК Прогресс» по технологии, разработанной ОАО «Камов».

Технология изготовления проста, успешно используется промышленностью и совершенствуется. На несколько вариантов технологии оформлены охранные документы типа патентов.

Создана система методов контроля качества лопастей. Процедуры контроля включают входной контроль, в том числе – контроль прочности материалов, контроль параметров прессования лонжерона, прочности изготовленных лонжеронов без их разрушения.

Периодически из лопастей изготавливаются «отсеки», которые на специальных стендах при переменных нагрузках испытываются на выносливость (усталость).

Технология и материалы обеспечивают возможность изготовления лопастей с необходимыми характеристиками без ограничений в части жесткостей, прочности, масс. Аэроупругая компоновка лопастей определяет низкие нагрузки на лопастях и проводке управления.

Достигнуты высокие величины ресурсов и сроков эксплуатации лопастей – до 6000 час. и 25 ч 30 лет.

На перекрестке всех стихий

LIAIN

И.о. генерального директора ФГУП «ЦАГИ», член-корреспондент РАН Сергей Чернышев



Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ) – головное научное предприятие авиационной отрасли. В глобальном плане его деятельность направлена на научно-технологическое обеспечение социально-экономического развития Российской Федерации.

Исследования, проводимые в институте, повышают конкурентоспособность создаваемых самолетов и вертолетов на отечественном и мировом рынках. Это достигается за счет улучшения их летносхим увелических характеристик, увеличения экологической, экономической и транспортной эффективности эксплуатации воздушных судов и значительного повышения безопасности полетов.

ЦАГИ формирует научно-технический задел и отвечает за высокий уровень проектирования летательных аппаратов в области аэродинамики, теплообмена, теплозащиты, гидродинамики, динамики, прочности и ресурса конструкций, аэроакустики. В сфере интересов института находятся и развитие фундаментальных и прикладных исследований. экспериментальной базы.

На высоком государственном уровне на ЦАГИ возложено обеспечение эффективного использования достижений науки и техники и их оперативная реализация. Центр авиационной науки в качестве головного предприятия отрасли занимается глубокой проработкой технико-экономических обоснований при подготовке авиационных инноваций. В то же время он укрепляет связь между научными изысканиями ученых и конструкторов, что позволяет создавать научно-технический задел для нового поколения авиатехники.

Уникальная экспериментальная база, высокий авторитет ученых и инженеров ЦАГИ, новые разработки и технологии вызывают неподдельный интерес со стороны зарубежных партнеров.

В деятельности института сочетаются фундаментальный научный поиск, определение перспектив развития всех видов летательных аппаратов, прикладные исследования совместно с опытно-конструкторскими бюро (ОКБ) по созданию конкретных образцов авиационной, ракетной и космической тех-

Помимо творческого участия в формировании облика воздушных судов, ЦАГИ осуществляет государственную экспертизу всех летательных аппаратов, разрабатываемых в ОКБ. На завершающей стадии работ институт дает окончательное заключение о возможности и безопасности первого полета.

Как головное предприятие отрасли, ЦАГИ отвечает за формирование государственных программ развития авиационной техники, участвует в создании норм летной годности, специализированных правил и других регламентирующих государственных документов. Также в процессе эксплуатации – вплоть до списания аппарата – институт осуществляет постоянный мониторинг по поддержанию летной годности.

ЦАГИ является государственным экспертом в области авиационной деятельности и принимает участие в сертификации авиационной техники.

Центр авиационной науки обладает высоким авторитетом и экономической стабильностью, что делает его престижным для специалистов местом работы. В его стенах гармонично сочетаются опыт и профессионализм старшего поколения с энергией, энтузиазмом и исследовательским талантом молодежи. В таком продуктивном альянсе рождаются новые идеи, от которых напрямую зависит развитие не только отечественной науки, но и всей мировой авиации



Ключевые понятия – «неметаллический» и «электрический»

LIN4/1/

Генеральный директор ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» Владимир Бабкин



Сегодня отечественные наука и промышленность активно работают над созданием двигателей 5-го поколения. В связи с этим тематические работы ФГУП "ЦИАМ им. П.И. Баранова", которое в этом году отмечает свое 85-летие, ориентированы, прежде всего, на доведение НТЗ в области разработки конкретных технических решений и критических технологий до высокой степени зрелости.

К современным базовым двигателям гражданского назначения и двигателям гражданского назначения с уровнем совершенства, соответствующим 2025–2030 гг., предъявляются жесткие требования как по показателям топливной эффективности, так и по экологическим и экономическим показателям. Так, для двигателей 2025–2030 гг. необходимо обеспечить уменьшение удельного расхода топлива на 25–30%; запас по уровню эмиссии NO_x в 80% относительно норм САЕР6 ИКАО; уменьшение уровня шума на 15–20 ЕРN дБ относительно норм Главы 4 ИКАО; уменьшение стоимости послепродажного обслужива-

ния и производства на 30–40%.

Удовлетворение этих требований может быть реализовано только путем повышения параметров рабочего процесса и эффективности узлов, применения новых технических решений и конструкционных материалов, а также интеграции силовой установки с планером летательного аппарата.

Для достижения поставленных целей в качестве схемных решений рассматриваются ТРДД с высоким и сверхвысоким значением степени двухконтурности с прямым или редукторным приводом вентилятора, турбовинтовентиляторный двигатель ("открытый" ротор), ТРДД с промежуточным охлаждением и регенерацией тепла, распределенные силовые установки, двигатели с гибридном приводом движителя и т.д.

Учитывая продолжительность разработки критических технологий необходимо уже сейчас развернуть работы по созданию НТЗ в обеспечение разработки двигателей следующего, 6-го поколения (2025—2030 гг.).

Ключевыми для перспективных ГТД являются понятия "неметаллический" и "электрический", что означает широкое применение композиционных материалов и электрических технологий.

Наибольший эффект ожидается от применения керамических композиционных материалов в "горячей" части двигателя, что позволит уменьшить затраты топлива и эмиссию вредных веществ.

лива и эмиссию вредных веществ.
Применение электрических технологий позволяет отказаться от ряда агрегатов, систем и отбора воздуха на самолетные нужды, уменьшить затраты топлива, прямые эксплуатационные расходы и повысить надеж-

Расширение области применения авиации в сторону больших скоростей полета связано с созданием комбинированных двигателей (силовых установок) или высокоскоростных ВРД. При разработке для них критических технологий большое внимание необходимо уделять проведению стендовых и летных испытаний. С этой целью в ФГУП "ЦИАМ им. П.И. Баранова" создан и введен в эксплуатацию крупнейший в Европе стенд, позволяющий воспроизводить реальные условия полета, соответствующие числам М=6-8, при испытаниях крупномасштабных моделей летательных аппаратов с высоко-

В работе по созданию перспективных авиационных двигателей важную роль играет развитие численных методов. Учеными ФГУП "ЦИАМ им. П.И. Баранова" разработаны высокоэффективные методы проектирования различных узлов двигателя, учитывающие нестационарные пространственные эффекты, переменность турбулентности по проточной части, химическую кинетику и др.

Эффективность этих методов верифицировалась по результатам модельных и натурных испытаний узлов двигателей на стендах института.

а стендах института. (Окончание на 2-й стр.)

Чтобы собрать самолет по атомам



Генеральный директор ФГУП «ВИАМ», академик РАН Евгений Каблов



В современном мире стремительно происходят изменения, которые затрагивают все стороны жизни, в том числе и научно-техническую сферу. Ведущие страны гибко реагируют на эти тенденции, создавая новые, более эффективные механизмы поддержки и развития системы научных исследований.

Сегодня всем очевидно, что в век нового технологического прорыва и глобализации приоритеты развития принадлежат интеллектуальному капиталу. Поэтому среди мировых сообществ постепенно проиходит дифференциация по трем основным группам. Первая группа – государства, создающие новые знания, вторая – генерирующие на базе этих знаний соременные технологии и инновационную продукцию. Эти группы будут иметь колоссальное технологическое преимущество перед третьей группой государств, которая рассматривается в силу своей технологическое отсталости как поставщик природных и трудовых ретота продукции колоставщик природных и трудовых ре-

Сегодняшняя Россия вряд ли сможет обеспечить свою самодостаточность и независимость без получения новых знаний и создания новых технологий. Чтобы обеспечить их появление, необходима, прежде всего, радикальная реструктуризация отечественной инновационной сферы, модернизация ее управления, финансирования, организации работ. Принципиальным шагом на этом пути, по моему мнению, должна стать национальная технологическая инициатива, предложенная в Послании Федеральному Собранию Прези-

дентом России Владимиром Путиным.
Особое внимание в этом документе уделено развитию инновационных отраслей экономики и промышленности, без чего немыслим переход в качественно новый технологический уклад. А значит – и снизить критическую зависимость от поставок технологий и промышленной продукции стран Евросоюза, США, Японии в короткие сроки вряд ли удастся.
С учетом этого для успешного решения поставлен-

ных за́дач Президент России дал команду «объединить усилия проектных, творческих команд и динамично развивающихся компаний, которые готовы впитывать передовые разработки; подключить ведущие университеты, исследовательские центры, РАН, крупные деловые объединения страны».

При этом. на мой взгляд, важно, чтобы проекты го-

сударственного значения, составляющие основу национальной технологической инициативы, были разработаны и реализованы обязательно на основе глубокого научно-технологического прогноза и стратегического планирования. Таких проектов нужно немного – не более пяти-

ственный и системообразующий характер для всей экономики.
Реальным механизмом воплощения в жизнь национальной технологической инициативы могла бы стать и скоординированная программа научных исследова-

ний и разработок в рамках развития новых производ-

шести. Но все они должны носить базовый, межвелом

ственных технологий на перспективу 2016—2020 годов. Доминантой национальной технологической инициативы должны стать аддитивные технологии. Посути, это комплекс принципиально новых производственных процессов, в которых построение изделия осуществляется путем добавления (англ. add — добавлять) материала, в отличие от традиционных технологий, основанных на принципе удаления лишнего. Страны, сделавшие ставку на развитие таких технологий, сегодня лидируют в структуре мирового разделе-

ния труда. Аддитивные технологии являются важным фактором в совершенствовании технологического процесса изготовления сложных деталей. Именно они в значительной степени создают условия для перехода промышленности к производству будущего, которое способно принципиально изменить весь технологический уклад.

Сегодня в России для организации системной работы по созданию инфраструктуры аддитивного производства в первую очередь необходимо сформировать систему его национальных стандартов. Кроме того, развитие в этом направлении предполагает значительное увеличение объемов закупок и внедрения соответствующего оборудования. Однако в силу ряда факторов применение этих технологий в отечественной промышленности происходит недостаточно интенсивно. Негативно сказывается и отсутствие в нашей стране производства металлических и неметаллических порошковых композиций. А также слабая организация подготовки квалифицированных

Существенным препятствием также является отсутствие базы национальных стандартов для аддитивного производства, в частности, по общей и специальной квалификации материалов (металлопорошковые композиции и синтезированные материалы), конструкциям, технологиям, оборудованию, контролю качества, контролю свойств и порядку применения деталей аддитивного производства в изде-

Для решения этой задачи во Всероссийском научно-исследовательском институте авиационных материалов (ВИАМ) организован замкнутый цикл аддитивного производства деталей сложных технических систем. Он включает производство расходуемой шихтовой заготовки, получение мелкодисперсных металлических порошков отечественных сплавов и разработку технологий селективного лазерного спекания деталей из этих порошков с последующей газостатической обработкой.

(Окончание на 2-й стр.)

кадров в этой сфере

Оборонзаказ не помеха «гражданке»



Президент ПАО «Корпорация «Иркут» Олег Демченко



За два года, прошедшие после авиасалона МАКС 2013, в жизни корпорации «Иркут» произошли важней шие изменения. Во-первых, значительно увеличен выпуск военной авиатехники в рамках выполнения госвыпуск военной авиатехники в рамках выполнения гос-оборонзаказа и экспортных контрактов. При этом выполнение ГОЗ уверенно вышло на первое место в производственной деятельности компании. Во-вторых, в обновленных и модернизированных цехах Иркутского авиационного завода – основной производственной площадке корпорации – развернуто и активно ведется изготовление опытной партии пассажирских лайнеров МС-21 нового поколения.

В последние два года «Иркуту» удалось добиться увеличения выручки на 10 млрд рублей по сравнению с периодом 2010-2012 гг. Или в 4 раза по сравнению с 2002 г., когла была образована корпорация. В 2014 г выручка компании превысила 59 млрд рублей. На Иркут ском авиазаводе выработка на одного работающего до стигла 4 млн рублей в год, что существенно превосходит средние показатели по отрасли и по машиностроению

Минувший 2014 год стал рекордным по объемам по ставок военных самолетов. «Иркут» передал Минобо роны России свыше 40 многоцелевых истребителей Су-30СМ и учебно-боевых самолетов Як-130. За выполнение всех обязательств по поставкам в срок и с высоким качеством коллектив корпорации «Иркут» отмече благодарностью Президента Российской Федерации.

Особо следует выделить высокие темпы реализации контрактов по Су-30СМ. Первые истреовтов. С, ВВС России получили менее чем через год после подграктов по Су-30СМ. Первые истребители Су-30СМ писания контракта на их поставку. Самолетами этого типа укомплектована одна из авиационных баз Восточного военного округа. С июля 2014 г. они поступают на вооружение морской авиации ВМФ РФ. На сего́дняшний день «Иркут» передал Минобороны России свыше 40 боевых Су-30СМ.

В рамках лицензионного контракта корпорация про-

должает поставки машинокомплектов для сборки Су 30МКИ индийскому авиастроительному объединению НАL. Самолеты Су-30МКИ стали в этой стране не только основой национальных ВВС, но и предметом националь ной гордости. Всего в Индию, а также в Алжир и Малай зию, поставлено около 300 самолетов Су-30МКИ/МКА/МКМ, что является мировым рекордом по экспорту тяжелых истребителей в последние годы. Шесть лет подряд Министерство промышленности и торговли РФ присвоило корпорации «Иркут» звание луч шего экспортера в номинации «Авиастроение (самоле

В текущем году «Иркуту» удалось выйти на новы весьма перспективный сегмент рынка. В апреле 2015 г корпорация поставила первые партии военных самоле тов странам-союзникам России по ОДКБ: истребитель Су-30СМ переданы ВВС Казахстана, а учебно-боевые

Су-этосм переданы выс казакстана, а учеоно-обевые самолеты Як-130 – ВВС Белоруссии. Учебно-боевой самолет нового поколения Як-130 разработки ОАО «ОКБ им. А.С. Яковлева», входящего в состав корпорации, уже поставлялся за рубеж. Первый экспортный контракт на поставку Як-130 «Иркут» выпол-

экспортный контракт на поставку як-тоо «иркут» выпол-нил еще в 2011 г. До конца нынешнего года большая партия Як-130 будет отправлена в Бангладеш. Но главным заказчиком Як-130 (как и Су-30СМ) на сегоднящиний день является Минобороны России. Оно уже получило свыше 50 самолетов Як-130, большинство из которых эксплуатируется в двух учебно-научных цент рах ВВС – Военно-воздушной академии им Н.Е. Жуков ского и Ю. А. Гагарина (г. Борисоглебск Воронежской

л. и г. Армавир Краснодарского края). В 2013 г. на самолетах Як-130 состоялся первый вы пуск курсантов. Самолеты Як-130 поступают и на оснащение вновь сформированной пилотажной группы ВВС России «Крылья Тавриды».

В ближайшей перспективе Минобороны РФ получит от «Иркута» разрабатываемый новый легкий учебно-тре нировочный самолет Як-152, предназначенный для про-ведения первоначальной летной подготовки летчиков военной авиации, после которой они должны будут пе реходить на Як-130. Данный самолет может эксплуати роваться также в гражданских организациях.

Наращивание «Иркутом» выпуска самолетов воен ного назначения происходит одновременно с увеличе нием объема работ в рамках проекта пассажирского ближне-среднемагистрального лайнера МС-21. Идет изготовление опытных самолетов для летных и прочностных испытаний. На конец текущего года запланироподнять его в воздух. Поставки самолетов по действую щим контрактам намечены на 2018 год.

Сформирован стартовый портфель твердых заказов на 175 самолетов МС-21, плюс порядка 100 машин по опциону. По всем твердым контрактам получены авансы. Многие российские и зарубежные компании проявляют интерес к новому лайнеру, по своим летным характеристикам, экономичности и комфорту МС-21 сможет составить серьезную конкуренцию самолетам своего класса. в том числе за счет широкого использования композитных материалов и двигателей нового по

Передовая производственная база, большой инже нерный потенциал и высокий профессионализм коллек тива позволяют корпорации успешно решать весь комплекс задач в сфере гражданского и военного авиа-



Ключевые понятия -«неметаллический» и «электрический»

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

ЦИАЛ В результате этих работ в ЦИАМ решены многочисленные задачи, направленны

на улучшение характеристик, оптимизацию конструкции и повышение надежности авиационных ГТД и их узлов. . Институт продолжает развивать собственные числе методы для расчета сложных процессов, происходящих в двигателе и силовой установке. Для достижения поставленных целевых индикаторов

требуется создание новых технических решений и технологий, которые будут разрабатываться в рамках Комплексных научно-технических проектов и Программ научных исследований и разработок технологий, вклю ченных в Национальный план развития науки и технологий в авиастроении и Государственную программу развития авиационной промышленности до 2025 г.

В целях сохранения и развития авиадвигательной от расли промышленности необходимо коренное обновление существующей экспериментальной базы и ее технологических систем. В дальнесрочной перспективе необходимо создание комбинированного эталонного открытого стенда для проведения специальных видов ис пытаний ТРДД со сверхвысокой степенью двухконтурно

Для исследований силовых установок высокоскоростных ЛА также требуется модернизация стендов. А і среднесрочной и долгосрочной перспективе – последо вательный ввод в эксплуатацию высотного стенда для испытаний полноразмерных высокоскоростных ВРД в интеграции с ЛА и создание летающих лабораторий для испытаний демонстраторов в условиях активного полета

Стоит снова подчеркнуть важную роль авиационных двигателей в прогрессе пассажирского транспорта бу дущего. Это видно, в частности, из прогноза ACARE В снижении расхода топлива и эмиссии CO_2 около поло вины эффекта ожидается получить за счет дальнейшего совершенствования авиационных двигателей. Достиже ние подобных результатов возможно при гармоничном сочетании прагматизма массового серийного производства двигателей предыдущих поколений с вдохновенный и высококлассным научным поиском, ведущимся в ми ровых научных центрах.

HAM-

XII Международный авиационно-космический салон

Без научной кооперации не будет и конкуренции

KLIMOV

Генеральный конструктор ОАО «Климов» Алексей Григорьев



В современных условиях перед ОАО «Климов» поставпена стратегическая задача – создание перспективного вертолетного двигателя с «прорывным» уровнем характе ристик, который объединит в себе инновационные техно погии и станет конкурентоспособным продуктом на

В этом проекте используется уникальный опыт, полуенный в ходе выполнения государственной программы по импортозамещению. Так, в ходе работ по постановке на серийное производство авиационного турбовального дви гателя ВК-2500 на территории Российской Федерации был отработан механизм кооперации: задействованы отрасле вые предприятия, организовано эффективное взаимодей

При создании перспективного вертолетного двигателя акже решается стратегическая задача по созданию столь же широкой, но уже - научной кооперации.

В настоящее время двигатель с «прорывным» уровнем параметров находится на стадии поисковых научно-иссле довательских работ. Рассмотрены возможные новые принципы термодинамического цикла двигателя, новые металлические и композиционные материалы и принципь организации сопутствующих систем двигателя. Например электрическая противооблединительная система, интегрированная в основной материал узла, переход к иннова ционным принципам работы двигателя или его составных элементов и систем - например, таких, как беспроводная

Выполнен большой объем работ по внедрению новых материалов в конструкцию перспективного двигателя В частности, отработаны технологии литья и механической сплавов ВЖМ7, ВЖМ8, ВЖМ5, ВЖМ4У, интерметаллидного сплава ВКНА25, ЖС32, поликристаллического сплава ВЖЛ21 разработки ФГУП «ВИАМ» для рабочих лопатон

Помимо внедрения новых металлических материало ОАО «Климов» проводит активные поиски в области про ектирования и изготовления деталей из композиционны материалов (КМ) для конструкции «холодной» и «горячей» частей двигателя. Совместно с ФГУП «ВИАМ» и ФГУП «ЦИАМ» отрабатываются технологии изготовления от дельных деталей из КМ.

гателя является базой для привлечения и интеграции новых научных идей и решений в широкой кооперации с иннова ционными предприятиями, университетами и отраслевым принципам мировых производителей. И будет использова ОАО «Климов» для дальнейшего развития российского

Чтобы собрать самолет по атомам

чание. Начало на 1-й стр.)

Возможность проведения полного цикла исследований и обеспечения выпускаемой продукции с

необходимой научно-технической документацией открывает также перспективу организации в ВИАМ серийного производства металлических порошков с последующей их сертификацией для ведущих моторо строительных предприятий. Создание единого центра, обеспечивающего серийный выпуск порошков и отработку технологий аддитивного производства деталей сложных технических систем, позволит сократить отставание от зарубежных конкурентов в данной области и снизить себестоимость отечественных порошков до уровня зарубежного производства.

BULTUS

Примечательно, что целенаправленная работа ВИАМ по развитию аддитивных технологий уже принесла плоды: впервые в России по аддитивной технологии с применением отечественной металлопорошковой композиции изготовлен завихритель фронтового устройства камеры сгорания перспективного авиационного двигателя ПД-14, отвечающий всем требованиям конструкторской документации. Данная работа выполнена в рамках совместного проекта с индустриальным партнером – входящим в АО «ОДК» предприятием ОАО «Авиадвигатель», управляющим директором – генеральным конструктором которого является А.А. Иноземцев.

В среднем цикл изготовления таких завихрителей в 10 раз короче, чем с применением технологии литья по выплавляемым моделям.

Еще одно стратегическое направление национальной технологической инициативы, без которого невозможен мощный научно-технологический рывок, - создание материалов нового поколения. Многолетняя отечественная и зарубежная практика показывает, что более 80% инновационных прорывных разработок в ведущих отраслях промышленности и других секторах экономики базируются на внедрении новых материалов и технологий.

Материалы нового поколения, в отличие от уже известных, разрабатываются с учетом принципиально иных служебных характеристик. В частности, приоритет в исследованиях сегодня отдается интеллектуальным материалам с уникальными функциональными свойствами. При этом их разработка базируется на принципе неразрывности материала, технологий и конструкции.

Для успешного перехода России к новому технологиескому укладу и созданию на этой основе конкурентоспособных изделий необходимо глубокое прогнозирование и планирование действий. В том числе и в области создания производства материалов.

С этой целью в нашем институте были разработаны и представлены научно-технической общественности, а затем – и HTC Военно-промышленной комиссии «Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года». В данном документе, получившем одобрение НТС ВПК, проанализирован отечественный и международный опыт, обобщено и спрогнозировано применение материалов нового поколения во всех отраслях отечественной экономики. Не случайно документ получил поддержку со стороны более 100 экспертов и 80 научных организаций. В «Стратегических направлениях» определены че-

коления и сложных технических систем: - фундаментальные и фундаментально-ориентированные исследования для создания опережающего научно-технического задела совместно с Российской , академией наук и национальными исследовательскими

тыре базовых принципа создания материалов нового по-

университетами; - «зеленые» технологии при создании материалов и комплексных систем защиты; реализация полного жизненного цикла материала

с использованием информационных технологий (создание-эксплуатация в конструкции-диагностика, ремонт, продление ресурса-утилизация);

Подготовка инженеров с прицелом в будущее



Ректор КНИТУ-КАИ Альберт Гильмутдинов



Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (КНИТУ-КАИ) современный образовательный и научно-исследова тельский комплекс. готовящий высококвалифицирован ные кадры для наукоемких отраслей промышленности С его становлением и развитием связаны имена выдаю сего Становлением и развигием связаны имена выдаю-щихся ученых-механиков, аэродинамиков, геплотехни-ков, конструкторов-ракетчиков, энергетиков, системотехников, радистов. С.П. Королев, В.П. Глушко, Г.С. Жирицкий, Н.Г. Четаев, Х.М. Муштари, Г.В. Камен-ков, С.Г. Нужин, А.В. Болгарский, С.В. Румянцев, Е.Н. Сивальнев и другие заложили основу высшего авиационного образования и научных школ КАИ.

Сегодня в университете действует сеть научно-образовательных центров, основной задачей которых является освоение передовых инновационных технологий и их внедрение в реальный сектор экономики. Функционирует и мощная сеть самостоятельных, но интегрированных инженерных центров «КАИ-парк».

Центр «КАИ-композит» создает композитные техноло-гии для авиа-, судо-, вертолето-, автомобилестроения и энергетики. «КАИ-нанотехнологии» занимается разработэпертетики. «качт-папотехнологии» запимает ся разрасот-кой и применением в машиностроении современных на-нотехнологий. В испытательном центре «КАИ-ресурс», где представлено специальное оборудование, проводят испытания узлов и агрегатов самолетов и вертолетов. Успешно работает «КАИ-лазер», где сосредоточен лазерный технологический комплекс, аналогов которому нет в России. Планируется создание еще двух центров – «КАИ-электроника» и «КАИ двигатель», где будут сосредоточены исследования по современной нано- и микроэлектронике, а также в области двигателестроения.

Совместные научно- исследовательские работы по применению композитных материалов ведутся с такими предприятиями, как КАЗ им. С.П.Горбунова – филиал Предприятиями, как каз им. С.П. ороунова — филиал ОАО «Туполев», ОАО «Казанский вертолетный завод», ОКБ «Сокол», КБ «Туполев», ОАО «КАМАЗ», КНПП «Вер-

толеты-МИ», НПО «Сатурн» и другие. Соглашением между Министерством промышленно-сти и торговли РТ, ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ОАК) и КНИТУ-КАИ предусмотрено долгосрочное сотрудничество в сфере подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов и научных кадров, проведения профориентационных мероприятии, а также выполнения совместных научно-исследовательских и инновационных проектов в интересах организаций авиастроительной отрасли.

КНИТУ-КАИ активно сотрудничает с другими круп-ными университетами. Так, 14 января 2015 года было подписано соглашение о стратегическом сотрудниче стве с МГУ им. М.В. Ломоносова и МГТУ им. Н.Э. Баумана. В рамках партнерства будет реализована программа двойных дипломов. Наши студенты смогут пройти обучение в течение семестра в МГУ или МГТУ по схожим специальностям. Выпускник совместной программы получит диплом КНИТУ-КАИ и московского вуза, в котором проходил обучение.

Программа двойных дипломов реализована и в Гер мано-Российском институте новых технологий (ГРИНТ), который был открыт в 2014 году. Пока здесь действует только магистратура, но в планах университета запустить программы бакалавриата и аспирантуру.
Учебные планы ГРИНТ совмещают стандарты россий-

ского и германского образования. На протяжении первых двух семестров в КНИТУ-КАИ несколько курсов лекций читают преподаватели и профессора германского университета-партнера, а на протяжении одного семестра магистранты ГРИНТ обучаются в Германии (Технический университет г. Ильменау и Университет Отто-фон-Герике

Обучение проходит на английском языке. Маги странты программ ГРИНТ автоматически получают грант «Алгарыш». По итогам обучения они одновременно получат два диплома – КНИТУ-КАИ и вуза-партнера Германии. Аналогов Германо-Российскому институту новы технологий в России сегодня нет.

29 мая 2015 года КНИТУ-КАИ подписало соглашение Министерством информатизации и связи Татарстана, Министерством промышленности и торговли Татар стана, МГТУ им. Н.Э. Баумана и «Объединенной прибо-ростроительной корпорацией» о стратегическом партнерстве в сфере создания сложного импортозаме-щающего ПО для оборонной промышленности – глобального инженерного программного комплекса управления полным жизненным циклом изделий.

В ближайшие годы мы планируем завершить сооружерасполагаться учебные здания и несколько учебно-лабо раторных корпусов. Единая работа всех звеньев «КАИграда» позволит поднять на новый уровень техническое образование Татарстана и технические науки.

неразрывность материала, технологии, конструкции и оборудования. Весьма значимым является принцип использова-

ния «зеленых технологий» при получении материалов. Он способствует исключению негативных воздействий на окружающую природу и экологию, что в ближайшее время грозит стать серьезным ограничением для реализации возможностей промышленности и фактором экономического давления на Российскую Федерацию.

Конечно, даже самое шедрое финансирование и благоприятные условия для работы не принесут желаемых результатов, если не будет профессионалов, способных генерировать и воплощать идеи. Эта острая проблема неоднократно обсуждалась на различных уровнях. Однако пока так и остается одной из самых наболевших для отечественной промышленности.

Одной из первопричин, на мой взгляд, является то. что в российском обществе не сформировано уважительное отношение к труду ученого, инженера, специалиста. Социальный рейтинг данных профессий все еще крайне низок, хотя ситуация на рынке труда свидетельствует о высоком калровом спросе. Здесь также необходима системность в подготовке профессиональных кадров, создании благоприятных условий для деятельности таких специалистов. ВИАМ уделяет этой проблеме особое внимание. Для

подготовки высококвалифицированных специалистов мы успешно реализуем различные схемы социальной поддержки молодежи и дополнительных выплат. Эта наша деятельность уже принесла ощутимые результаты: если раньше молодежь была слабо мотивирована трудоустройством в ВИАМ и коллектив в основном состоял из пожилых сотрудников, то теперь ситуация изменилась. За 15 лет средний возраст сотрудников института снизился с 61 года до 43 лет. По данным 2014 года, из 1913 сотрудников института – 887 человек в возрасте до 35 лет.

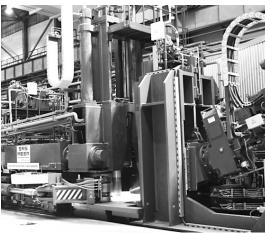
Большую роль в становлении кадрового резерва играет действующая в ВИАМ система переподготовки специалистов, которая приносит ощутимые плоды Высококвалифицированный активный специалист таково сегодня лицо современного института, предприятия. При этом наставничество было и остается главным инструментом нашей кузницы кадров, что крайне важно для передачи опыта и знаний молодым сотрудникам.

При поддержке Департамента науки, промышленной политики и предпринимательства города Москвы ВИАМ ежегодно проводит конкурс «Материаловед будущего» среди выпускников столичных школ. В ходе конкурса осуществляется отбор учащихся 11-х классов, обладающих научно-техническим складом ума и интересующихся материаловедением. Победители получают преимущественное право поступления в МГТУ, РХТУ МИТХТ, СГАУ (г. Самара) или МАТИ-РГТУ. На протяжении учебы в вузе они проходят у нас стажировки, имеют возможность осуществлять практические научные изыс кания и исследования на новейшем оборудовании После окончания вуза лучшие получают приглашение работать в ВИАМе, где смогут и дальше повышать свой профессиональный уровень

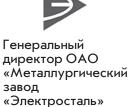
Не менее важным звеном в профессиональной подготовке молодых специалистов является созданный в нашем институте Учебный центр. Он позволяет стажироваться в ВИАМе представителям разных организаций приобретать новые теоретические знания и опыт работы на современном оборудовании. Кроме того, сегодня ВИАМ, благодаря поддержке Минобрнауки, – одна из первых научных организаций в России, осуществляющая образовательную деятельность по программам маги-

Нельзя не заострить внимание еще на одной проблеме, которая стоит на пути реализации национальной технологической инициативы. Из стран БРИКС только Россия не имеет четко выстроенной системы в области интеллектуальной собственности, ориентированной, в

том числе, и на глобальный рынок. Чтобы сделать интеллектуальную собственность основным источником роста экономики и производительности, необходимо создать благоприятные условия и механизмы стимулирования участников интеллектуальной деятельности. Иными словами,



Стабильная работа на годы вперед



АО «Металлургический завод «Электросталь» приятие почти с вековой историей, выпускающее специ

прилите потта с всковой историей, выпускающее специ яльные стали и сплавы с уникальными свойствами. Современный комплекс металлургического оборудова ния – открытые индукционные и дуговые печи, агрегат внепечной обработки стали, печи вакуумные индукционные в вакуумные дуговые, печи электрошлакового, электронно пучевого и плазменно-дугового переплавов в сочетании с набором прокатного, кузнечно-прессового и метизного оборудования – обеспечивает полный цикл производства пюбых партий метаплопродукции.

«Электросталь» имеет сравнительно небольшие по объему сталеплавильные агрегаты и полный набор передельного оборудования, что позволяет выполнять заказы объемом от 300 кг до десятков тонн. Это выгодно отличает нас от других металлургических предприятий отрасли. Не имеет аналогов и сортамент продукции завода, включающий в себя свыше 2000 марок сталей и сплавов. «Электросталь» уделяет исключительное внимание во-

просам качества. На предприятии проведен сертификационный аудит СМК на соответствие требованиям стандарта AS/EN 9100C и ISO9100:2008.

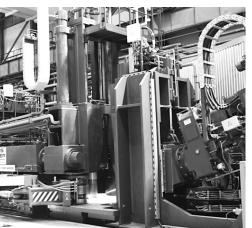
Основные потребители продукции завода – предприятия авиакосмического комплекса, оборонные заводы, предприятия энергетического комплекса, автомобилестроения, машино- и приборостроительные заводы. «Электросталь» является одним из основных, а иногда — и единственным в России поставщиком исходных заготовок для производства ло паток, дисков, валов и колец для газотурбинных двигателей. Сохранению позиций завода среди предприятий отече-

ственной специальной металлургии способствует программа развития и технического перевооружения, предусматриваю-щая модернизацию процессов специальной металлургии, заустаревшего оборудования, модернизацию энергетического хозяйства, решению задач по экологии и улучшению условий труда.

Проект реализуется в рамках научно-технического взаи-модействия с ФГУП «ВИАМ», с которым подписана «Про-грамма научно-технического сотрудничества в области специальной металлургии». Также с «ВИАМ» подписан целый ряд лицензионных договоров на производство изделий из специальных сплавов. На предприятии продолжается техническое перевооружение. В скором времени планируется запуск инструментального

цеха – абсолютно нового направления в деятельности завода Уже установлены и введены в эксплуатацию разнообразные станки для механической обработки изделий. Среди ни: станки для механической обработки изделий. Среди них имеются как универсальные станки, так и станки с ЧПУ, позволяющие производить обработку сложных пространственных поверхностей инструментальной оснастки. Завод «Электросталь» значительно расширил свои техни

ческие и технологические возможности, а значит – и номен-клатуру выпускаемой продукции. Реализация программы низации обеспечит заводу устойчивую, стабильную ра боту и развитие на годы вперед.





ной важности. Наши разработки отвечают самым высоким требованиям различных заказчиков. С двигателями марки «АЛ» установлено в общей сложности 48 авиационных мировых рекордов. За время существования фирмой разработаны пять

ОКБ имени А. Люльки – филиал ОАО «УМПО» – на

протяжении почти семи десятилетий принимает актив-

ное участие в решении оборонных задач первостепен-

В основе -

УМПО одк

Генеральный конструктор-

им. А. Люльки»

директор

«ОКБ

Евгений

Марчуков

прогрессивность и надежность

и переданы в серийное производство четыре поколения газотурбинных двигателей - от первого отечественного турбореактивного двигателя ТР-1 до двигателя 5 поколения, получившего обозначение «изделие 20».

Коллектив ОКБ реализовал сложные технически и крайне важные для страны задачи: первым в мире он разработал ЖРД с тягой 40тс (Д-57) для ракеты лунной программы «Наука-1», функционирующий на жидком кислороде и водороде. Бесфорсажный вариант двигателя на базе форсированного АЛ-31Ф обеспечивал тягой многоразовый космический корабль «Буран», бортовыми источниками энергии для комплекса «Энергия»-«Буран» также служили двигатели ОКБ им. А.Люльки. Все это способствовало созданию собственной школы проектирования, особого стиля конструирования, в котором на первом месте - прогрессивность конструкции и надежность ее работы.

Начиная с 80-х годов успешно осуществляется конверсия авиационных двигателей. Широко известны газотурбинные установки АЛ-31СТ, суммарная наработка которых по состоянию на июнь 2014 года составила более 1000000 часов. Технические решения, отработанные на стационарных установках, находят применение в двигателях боевой авиации – происходит реконверсия.

Одним из важнейших достижений коллективов филиала ОКБ им. А. Люльки, Лыткаринского машиностроительного завода и головного предприятия ОАО «УМПО» стала передача в серийное производство АЛ-41Ф-1С (изделие «117С»). Это событие стало подтверждением способности России проектировать, изготавливать и массово производить двигатели мирового уровня. Оснащение боевых комплексов новыми двигателями позволяет увеличить их разгонные характеристики на 25-30%, поднять прак-. тический потолок на 6-8%, повысить боевую эффективность на 15%.

Значительные достижения ОКБ им. А.Люльки в области газотурбостроения были бы невозможны без тесного взаимодействия с такими головными отраслевыми институтами, как ЦИАМ, ВИАМ, ВИЛС, НИАТ, НИИД и другие. Огромный успех двигателям 4-го поколения серии АЛ-31Ф, в частности, обеспечило применение новых материалов и технологий разработки ВИАМ (монокристальная лопатка турбины из сплава ЖС32, жаропрочные титановые сплавы), разработки ВИЛС (гранульные диски из сплава ЭП741П), жаростойкие покрытия разработки Академии им. Жуков-

Сейчас начинаются Государственные стендовые испытания двигателя первого этапа для перспективного авиационного комплекса фронтовой авиации Т-50 – изделия 117. Этот двигатель, помимо тяги, отличает наличие цифровой системы управления, созданной целиком на отечественной элементной базе. Все эти разработки подтверждают высокий статус конструкторской школы, созданный прославленным ученым и гениальным изобретателем Архипом Михайловичем Люлькой.

г. Жуковский 25-30 августа

нужно сформировать особый инновационный климат, при котором вложение средств в новые знания станет выгодным для бизнеса.

В настоящее время инновации в сфере производства российским бизнесом не востребованы. По статистике, в России используется не более 10% инновационных идей и проектов, в то время как в США - свыше 60%, а в Японии - до 95%. Более 70% всех наших изобретений нацелено на поддержание или незначительное усовершенствование существующих, в основном, устаревших видов техники и технологий.

Мировой опыт показывает, что краеугольным камнем в системе защиты интеллектуальной собственности является государственное регулирование, предполагаюразработку национальной инновационного развития через рынок интеллектуальной собственности.

В качестве конкретного примера можно привести ВИАМ, где накоплен значительный практический опыт в сфере создания и реализации интеллектуальной собст венности. Например, с 1993 года институтом получено 943 патента РФ, создано свыше 1386 секретов производства (ноу-хау).

Что касается коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, то в период с 1995 года и по настоящее время мы заключили 920 лицензионных говоров, из которых на данный момент действуют 635 В 2014 году выручка по лицензионным договорам составила около 145 млн рублей. А всего за последние четыре года – 420 млн рублей.

При этом в институте организована система финан сового стимулирования разработчиков за изобретения Наряду с лицензионными соглашениями в ВИАМ на базе собственных РИД организовано 21 высокотехнологич ное малотоннажное производство, выпускающее 210 на

именований продукции. В институте выплата единовременного вознаграждения за изобретение осуществляется на основании подписанного соглашения между соавторами. предусматривающим долю творческого вклада каждого. Расчет выплаты производится как доля от себестоимости продукции, приходящейся на данное изобретение. При этом установлены в императивном порядке минимальные ставки выплат: авторам –2%, содействующим – 4%. Предусмотрены также выплаты за предоставление права использования секрета производства (ноу-хау).

В ежегодном мониторинге Минобрначки России результативности деятельности научных организаций за 2013 г. ВИАМ получил первое место по количеству использования РИД. В том числе - по лицензионным договорам, по показателю выручки от лицензионных договоров. И второе – по количеству созданных РИД.

Еще одна сложность кроется в несовершенстве системы индикаторов и показателей оценки результативности науки при выполнении государственных контрактов. В настоящее время в отечественной Федеральной системе мониторинга результативности деятельности научных организаций зарегистрировано почти 1500 научных организаций разных организационно-правовых форм и ведомственной принадлежности. Оценка их деятельности производится по 25 количественным показателям, треть из которых связана с публикационной активностью (в том числе – основанной на данных зарубежных информационно-аналитических систем Web of Science и Scopus). Вместе с тем результатам интеллектуальной деятельности, внедрению созданных технологий в реальный сектор экономики в мониторинге уделено только три показателя.

На мой взгляд, целесообразнее проводить оценку научной организации как на основе индивидуальных чис пенных показателей, так и экспертной оценки ее научнотехнической деятельности, которая не всегда может быть показана количественными значениями.

Оценка результативности и востребованности результатов научной деятельности должна быть диффе ренцирована в зависимости от ее вида. Так, в качестве критерия результативности и востребованности резуль татов фундаментально-ориентированных исследований ожидаемые сроки практического применения которых оценить невозможно, могут выступать научные публикации в высокорейтинговых журналах. В этом случае востребованность таких результатов действительно будет оцениваться по цитированию научного труда.

В то же время при оценке результатов прикладной научной деятельности должны применяться такие параметры, как количество разработанной технологической и конструкторской документации, количество разрабо танных технологий, количество созданных прототипов и образцов-демонстраторов техники, оборудования и сложных технических систем. Количество и качество научных публикаций в журналах не отражают результатив ность прикладной научной деятельности, аналогично показатели прикладной научной деятельности не позволяют оценить результаты фундаментально-ориентиро ванных исследований.

Важно и то, что оценка авторской публикационной активности должна проводиться с использованием дан ных, в первую очередь, российских библиометрических систем. Излишнее увлечение западными методологиями ставит нас в зависимость от зарубежного экспертного сообщества, принижает статус русского языка Нельзя директивно требовать от наших ученых публиковать свои труды за рубежом, признавать превосходство западной научной традиции над отечественной и отдавать право оценивать нас тем, кто заинтересован нашей слабости.

Существующая сейчас у нас система оценок научных работ и распределения грантов во многом обоснована Но если мы хотим строго отстаивать национальные ин тересы России, повышать свой авторитет на междуна родной арене, развивать нашу науку, эта система должна претерпеть определенные изменения. И делать это нужно не просто копируя западный опыт, а используя и адаптируя его под наши задачи, создавая свои ноу-хау

Сегодня у России есть хорошая возможность не только вернуть себе утраченное лидерство в области получения новых знаний и технологий, но и успешно их реализовывать на практике, создавая конкуренто способный конечный продукт



Опережая Опережая запросы и время





Керамическая сверхлегкая теплозащита многоразового космического корабля «Буран» и высокопрочное остекление глубоководного аппарата «Мир», размеростабильные углепластиковые опоры для основного детектора Большого адронного коллайдера и крупногабаритные композитные панели крыла обратной стреловидности для самолета Cy-47, – все это результаты деятельности коллектива Государственного научного центра РФ «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ро-, машина», входящего в холдинг «РТ-Химкомпозит» ГК «Ростех».

За годы своего существования учеными, инженерами и конструкторами ОНПП «Технология» созданы десятки новых материалов, конструкций и технологий, многие из которых можно охарактеризовать словами «впервые» и «лучшие в своем классе». Это – и ультралегкие каркасы солнечных батарей, в несколько раз продлившие срок службы космических аппаратов, и углепластиковые обечайки головных обтекателей ракет-носителей «Протон-М», «Рокот», «Ангара», позволившие на полторы тонны уменьшить вес конструкции.

Продукция ОНПП «Технология» всегда, хоть ненамного, но опережает требования времени В стране еще и речь не велась о «нанотехнологиях», а в лабораториях нашего предприятия уже проводились прикладные исследования, позволившие не только разработать, но и реализовать промышленную технологию нанесения многофункциональных наноразмерных металлооптиче ских покрытий на авиационное остекление. Такое покрытие снижает заметность отечественных боевых самолетов на радарах противника и обеспечи вает защиту экипажа от негативного воздействия внешних факторов.

Выпуск продукции для нужд аэрокосмической отрасли для ОНПП «Технология» всегда был приоритетным направлением. Только в 2014 году пред приятие обеспечило комплектацию десяти ракет-носителей «Протон-М» и «Ангара». А в сотрудничестве со специалистами НПП «ТАИС» разработан уникальный безстапельный способ прецизионной сборки каркасов спутников. Первый



российский бескаркасный космический аппарат «EgyptSat-2» успешно выведен на орбиту

Несколько лет назад по заданию ОАК предприятие провело работы по прототипированию и отработке технологии производства высоконагруженных углепластиковых авиакомпонентов для новой российской авиационной техники. От личительной ее особенностью стало широкое внедрение автоматизированных операций. В ходе работ в ОНПП «Технология» были изготовлены и поставлены разработчику перспективного отечественного авиалайнера МС-21 более 4000 стандартных и конструктивно-подобных образцов и фрагментов хвостового оперения. А также три комплекта натурных панелей кессонов киля и стабилизатора.

Возможностями создания крупногабаритных силовых изделий из ПКМ (максимальный габарит 7,6 х 2,5 м) обладают всего несколько стран в мире поэтому организация такого производства в России уникальна. Натурная панель кессона демон стрировалась в 2014 году на выставке «JEC COMPOSITES SHOW» (Париж), где получила высокую оценку ведущих мировых фирм - производителей композитных конструкций.

Собранный специалистами предприятия «Авиастар-СП» кессон киля успешно прошел испытания эксплуатационными нагрузками. Готовится к испытаниям и кессон стабилизатора.

Еще одним проектом ОНПП «Технология» в рамках кооперации по созданию авиалайнера являются разработка и выпуск композитных агрегатов для мотогондол авиационного двигателя ПД-14, предполагаемого к установке на магистральный самолет. В рамках обозначенной кооперации, помимо звукопоглощающих конструкций, на предприятии будут также изготавливаться створки реверса двигателя, панели газогенератора и панели с истираемым покрытием. Отличительной особенностью разработанной технологии является использование полимерных композиционных материалов собственного производства.

Наряду с серийным выпуском наукоемкой продукции ОНПП «Технология» успешно проводит и прикладные научные исследования. Одним из примеров эффективной работы научной компоненты предприятия является не имеющее аналогов в стране органо-силикатное птицестойкое остекление для вертолета Ка-62, успешно прошедшее этап динамических испытаний. Готов к испытанием и электрообогреваемый вариант уникального три-

плекса. Стоит отметить, что в год своего 55-летия предприятие вошло в десятку рейтинга российских ин новационных быстроразвивающихся компаний и стало победителем престижного конкурса «Авиастроитель года».

Практически все производственные комплексы предприятия имеют сертификацию, в том числе и международную - поставщиков продукции для аэрокосмической отрасли, что подразумевает высокий уровень качества и надежности выпускаемых изделий. Собственная школа прикладных научных исследований, богатый опыт разработки и внедрения наукоемких технологий - все это не просто наши конкурентные преимущества, а сама основа предприятия.

Именно она позволяет нам создавать продукцию, характеристики и свойства которой опережают требования времени. 55 лет успешной работы неоднократно давали подтверждение пра-

вильности концепции развития предприятия

HAM-

XII Международный авиационно-космический салон

Чтобы улучшить машину и обезопасить полет





Научная и практическая значимость опережающих петных исследований, проводимых институтом на создаваемых им летающих лабораториях (ЛЛ) и крупномасштабных летающих моделях (КЛМ), определяется необходимостью решения возникающих актуальных проблем в области прочности, аэротермодинамики динамики полета, устойчивости и управляемости, больших углов атаки, сваливания, штопора. А также необходимостью опережающих летных испытаний вновь разрабатываемых составных частей ЛА до установки их на опытные образцы ЛА.

Технологическая востребованность ЛИИ определяется компетенциями и высокой степенью взаимодей ствия института с различными ОКБ, организациями институтами и предприятиями Минпромторга РФ Минобороны РФ, Роскосмоса, Росатома, инозаказчи-

Одной из ключевых задач российского авиапрома в области гражданской авиации, имеющей общегосу дарственное значение, сегодня является создание са-МС-21. Наряду с комплексом научно-методических работ по подготовке и обеспечению доводочных и сертификационных летных испытаний этого самолета, ЛИИ завершает значительный цикл работ по созданию летающей лаборатории ИЛ-76ЛЛ для летных испытаний нового турбовентиляторного двигателя ПД-14 (ОАО «Авиадвигатель») для обеспечения первого вылета самолета МС-21, доводки и сертификации двигателя ПД-14 и самолета МС-21.

Первый полет ИЛ-76ЛЛ с двигателем ПД-14 предполагается провести в октябре-ноябре 2015 года. Программой летных испытаний на ЛЛ предусматривается проведение работ по определению и улучшению характеристик двигателя на установившихся и неустановившихся режимах во всем рабочем диапазоне режимов полета. В том числе – определение параметров рабочего процесса двигателя и оценка установлен ных ограничений, определение характеристин авторотации неработающего двигателя и обеспечение его запуска в полете.

Для обеспечения проведения летных испытаний дви гателя ПД-14 летающая лаборатория ИЛ-76ЛЛ оборудуется экспериментальными средствами позволяющими воспроизводить системы, обеспечи вающие функционирование двигателя ПД-14 на самолете МС-21.

Примером другой ключевой задачи государственного значения является освоение гиперзвукового полета, характеризуемого высоким уровнем силового и теплового воздействия на ЛА. Следствием этого являются многочисленные проблемы создания ГЛА среди которых наиболее значимыми являются про блемы аэротермодинамики, теплостойкости конструкции и теплозащиты, создания ГПВРД и интеграции ГПВРД с ГЛА, динамики полета и систем управления навигации и наведения. А также обеспечение многоразовости ГЛА и его элементов, в том числе - обеспечение посадки на ВПП.

Институт имеет большой опыт по созданию и испыанию различных масштабных ГЛМ, в том числе – созданных в интересах ОС «Спираль» («Бор-1», «Бор-2» «Бор-3» на М=4-14) и ОК «Буран» («Бор-4» (на М<28), и «Бор-5» (на M<17). А также разработанных совместно с ЦИАМ моделей «ГЛЛ-ВК» (M<15), «ГЛЛ-31» (M=<7-8), «ГЛЛ-АП-02» (M=<6).

ЛИИ – участник разработки проекта ГКНПЦ им. М.В.Хруничева «Многоразовая ракетно-космическая система первого этапа (MPКС-1)» в части экспериментального комплекса летных демонстраторов и масштабированных демонстраторов возвращаемых ракетных блоков(ВРБ) с прямым поворотным и трапецевидным крылом.

В настоящее время ЛИИ проводит работы по созданию на базе самолета ИЛ-76ЛЛ экспериментальвоздушной платформы для запуска исследовательских крупноразмерных гиперзвуковых моделей. Кроме того, совместно с ЦАГИ и ЦИАМ принимает участие в международном проекте исследований по созданию высокоскоростного граждан ского самолета HEXAFLY-INT.

В области развития современных технологий летных исследований и испытаний бортового оборудования ЛА с использованием спутниковых и компьютерных информационных технологий создан комплекс бортовых траекторных измерений КБТИ-М, малогабаритный ин формационно-измерительный комплекс (МИИК), автоматизированный комплекс обработки «Анализ» программно-технический комплекс «ТЕМП-ЛВС». Бортовые средства измерений представлены аппаратным комплексом «Флаттер-тест» для определения характеристик аэроупругости самолета в полете, измерительной аппаратурой, датчиками физических величин

Универсальная летающая лаборатория Ту-154ЛЛ обеспечивает исследования динамики полета и систем управления ЛА с изменяемыми в полете характеристиками устойчивости и управляемости, отработки спут никовых навигационных систем и систем БРЭО Летающая лаборатория Су-30ЛЛ предназначена для летных исследований и испытаний силовых установок комплексная летающая лаборатория Ил-103ЛЛ – для летных исследований и отработки систем захода на посадку и посадки ЛА. Создан и макет демонстратора

выливной системы для тушения пожаров СВАУ. Следует отметить, что компетенции и востребован ность ЛИИ держатся на квалифицированных кадрах научно-техническом заделе и экспериментальной базе. Решение задачи укрепления этих базовых основ невозможно без увеличении бюджетного финансирования, на что мы неоднократно обращали внимание Минпромторга РФ.



Проект национального масштаба



Заместитель генерального конструктора-главный конструктор семейства двигателей ПД ОАО

«Авиадвигатель» Игорь Максимов



Летные испытания новейшего авиационного двигателя ПД-14 начнутся уже в текущем году. Это - базовый агрегат с тягой 14 т семейства турбовентиляторных двухконтурных двигателей с унифицированным газогенератором создается в рамках ГП РФ «Развитие авиационной промышленности на 2013-2025 гг.» и является одним из приоритетных для государства.

Головной исполнитель проекта «Двигатель ПД-14 для самолета MC-21» - АО «ОДК», головной разработчик - OAO «Авиадвигатель», головной изготовитель -ОАО «Пермский моторный завод». Научный руководитель – ГНЦ ФГУП «ЦИАМ».

Принципиальное отличие двигателя ПД-14 обеспечение экономической конкурентоспособности за счет проектирования его на заданную себестоимость, а уникальность создания – в опоре на исключительно отечественные конструкторские разработки, отечественные материалы и техно-

По сравнению с современными серийными авиационными двигателями - российским ПС-90А (Ил-96, Ту-204, Ил-76) и франко-российским SaM146 (SSJ-100) – при разработке ПД-14 сделан качественный рывок в основных параметрах. В том числе — по степени двухконтурности, температуре газа перед турбиной (на 100 К), суммарной степени сжатия в компрессоре (на 20-50%).

Это обеспечило снижение удельного расхода топлива двигательной установки (ДУ) на базе ПД-14 на 12-16% и соответствие самолетов типа МС-21, оснашенных ПЛ-14, перспективным экологическим требованиям по шуму и эмиссии вредных веществ. Характеристики двигателя ПЛ-14 позволяют беспрепятственно эксплуатировать самолет МС-21 в любых регионах мира.

На мировом рынке двигателям ПД-14 предстоит конкурировать с перспективными аналогами известных лидеров авиадвигателестроения: PW1400G и PW1100G (Pratt&Whitney), Leap-1A и Leap-1B (консорциум CFMI: GeneralElectric и Snecma). Однако по сумме технико-экономических параметров ПД-14 не уступает западным конкурентам: он изначально проектировался на достижение лучших в своем классе показателей эффективности, а полученные результаты стендовых испытаний двигателей опытной партии подтверждают расчетные параметры Это, несомненно, повышает конкурентоспособность самолета МС-21, оснащенного силовой установкой на базе ПД-14.

Особое значение имеют и перспективы развития семейства двухконтурных турбовентиляторных двигателей с унифицированным газогенератором: авиационные (тягой 9-18 т) и вертолетные двигатели. А также газотурбинные установки для транспорта газа и энергетики, соответствующие всем современным и перспективным требованиям к эффективности, экологичности и надежности. На базе модифицированного газогенератора возможно создание двигателя тягой 30-35 тонн.

Достичь аэродинамического совершенства самолета типа МС-21 и одновременно поднять топливную эффективность двигателя позволило нестандартное решение: впервые в истории отечественного моторостроения разработка мотогондолы передана разработчику двигателя - ОАО «Авиадвигатель».

Добиться высокой технологичности авиационного двигателя, сокращения расхода топлива, заобслуживание в эксплуатации максимального повышения надежности позволяют проверенные временем классические конструктивные решения: компактная двухвальная схема, прямой привод вентилятора, оптимальная степень двухконтурности, эффективная схема газогенератора и др. Снизить общую массу двигателя, а также справиться с высокими температурами позволит широкое использование термически закаленных композиционных материалов, в том числе – на основе керамической матрицы

Модульная конструкция двигателя (в совокупности с цифровой FADEC, встроенной системой диагностики, системой поддержки заказчика и послепродажного обслуживания в соответствии с международными стандартами) обеспечит возможность успешного применения концепции эксплуатации ПД-14 по техническому состоянию.

Достижение заданных параметров ПД-14 обеспечено использованием комплекса новейших ключевых технологий. А также разработкой совершенно новых материалов, что позволяет перейти от традиционных методов изготовления и ремонта сложнопрофильных деталей авиационного двигателя к технологиям нового поколения.

В рамках создания ПД-14 впервые в российском двигателестроении специалисты пермского КБ работают над созданием банка механических характеристик конструкционных материалов. Все конструкторские наработки и технологические решения в дальнейшем будут использованы в программах разработки других перспективных отечественных газотурбинных двигателей как авиа-

ционного, так и промышленного назначения. Двигатель ПД-14 будет сертифицирован в соответствии с новой редакцией 2012 года Авиационных правил, гармонизированных с нормами летной годности США FAR33 и Европы CSE. ПД14 - совершенно новая разработка «Авиадвигателя», без заимствования узлов и систем из конструкций предыдущих сертифицированных двигателей разра-

ботки пермского КБ. Впервые «Авиадвигатель» как разработчик дви гательной установки должен совместно с НПК «Иркут» выполнить процедуру сертификации мотогондолы двигателя, как основного компонента самолета, в соответствии с требованиями АП-25. Наиболее важной в этом направлении задачей является квалификация композиционных материалов. используемых в составе мотогондолы двигательной установки МС-21.

ПД-14 создается объединенными усилиями более сотни российских предприятий и отраслевых НИИ. Участие в проекте - это стимул для их уверенного движения вперед. «Авиадвигатель», как головной разработчик, задает участникам кооперации конкретные параметры необходимых технологических обновлений, модернизации, внедрения программ импортозамещения.

Уже сегодня при создании ПД-14 «Авиадвигатель», а вслед за ним - и участники кооперации используют новейшие технологии организации и управления производствами, цифровые технологии проектирования, роботизированные установки и новейшие многофункциональные станки, аддитивные технологии, отечественные материалы нового

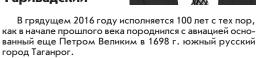
Проект «Двигатель ПД-14 для самолета МС-21» программа государственного масштаба. Он приобрел характер базового, межведомственного, системообразующего для промышленности. Успешная реализация этого проекта не только доказывает, что российская инженерная школа не только не утратила компетенции в области авиационного двигателестроения, но и обеспечивает переход нашей страны на новый технологический уклад.



100 лет в небе, над морем и на море



конструктор TAHTK им. Г.М. Бериева Игорь Гаривадский



История авиации в Таганроге начинает свой отсчет с 30 сентября (17 сентября по старому стилю) 1916 г., когда была сделана запись о продаже участка городской выгонной земли для устройства здесь аэропланного завода акционерного общества «Воздухоплавания В.А. Ле-

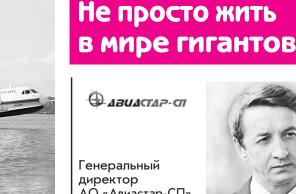
Еще одной важной вехой стало 1 октября 1934 г. когда при таганрогском авиационном заводе №31 было организовано Центральное конструкторское бюро морского самолетостроения, которое возглавил инженер Георгий Михайлович Бериев. Главным направлением его деятельности стало создание отечественных морских са-

За прошедшие годы ЦКБ МС, ставшее Таганрогским ввиационным научно-техническим комплексом имени Г.М. Бериева, внесло значительный вклад в науку и технику нашего Отечества, в первую очередь - в развитие гидросамолетостроения. Несмотря на то, что гидроавиа цию заслуженно называют «трудным хлебом», со дня основания его коллективом создано более 30 типов летательных аппаратов различного назначения, из которых 14 строились серийно. На гидросамолетах и самолетах-амфибиях, созданных в Таганроге в разные годы установлено 288 мировых авиационных рекордов, зафиксированных и признанных Международной авиационной федерацией FAI.

В апреле 2011 г. была осуществлена реорганизация ОАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева» в форме присоединения к нему ОАО «ТАВИА». Объединение ТАНТК им. Г.М. Бериева с ТАВИА позволило сохранить и развить имеющийся научно-производственный потенциал обоих предприятий, сократить непроизводственные расходы, облегчить и удешевить серийное производство существующих и перспективных самолетов-амфибий и специ-

Сегодня ТАНТК им. Г.М. Бериева в рамках Объеди ненной авиастроительной корпорации – одно из крупных и современных авиастроительных предприятий России А его уникальная отечественная конструкторская школа заняла ведущее место в мире в создании гидросамоле тов и самолетов-амфибий.

Одним из приоритетных направлений деятельности ТАНТК им. Г.М. Бериева сегодня является серийное про-изводство и продажи самолетов-амфибий Бе-200. Базовая модификация амфибии предназначена для тушения песных пожаров водой или огнегасящими жидкостями с



⊕ ави∆стар-сп

Генеральный директор АО «Авиастар-СП» Сергей Дементьев



В последние десятилетия даже такому предприятию, как «Авиастар-СП», способному выпускать самые большие в мире самолеты, пришлось пережить и взлеты, и падения. Первый взлет – это начало строительства «Русланов», первое падение прекращение их выпуска. Очередной подъем - производство Ту-204, и вновь спад – сложные 90-е оказали свое негативное влияние на развитие нового проекта.

И, тем не менее, предприятие выстояло. Когда встал вопрос о его дальнейших перспективах, главной задачей было сохранить коллектив, загрузить людей работой. Так. в 2006 году было принято правильное, на мой взгляд, решение – перевести в Ульяновск из Ташкента производство самолета Ил-76. Для нас это было сложное время: за небольшой период предстояло подготовить производство, кол-. лектив к переходу на новые технологии. А для этого пришлось перестраивать и психологию людей.

Становление завода с 2006 по 2012 годы было непростым. Но мы видели перспективы. Наверное, это и помогло выжить. Когда первый Ил-76МД-90А поднялся в воздух, у многих на глазах были слезы. Сейчас же. благодаря самоотверженной работе всего коллектива, мы уже с оптимизмом смотрим в будущее.

Сеголня завол участвует в шести проектах Прежде всего, конечно, это строительство Ил-76МД-90А по государственному заказу для Минобороны. В этом году заказчику будут передань две машины. Самолеты этого типа успешно эксплуатируются, летают по всему миру. Потому интерес к ним проявляют и иностранные компании. Уже сейчас есть заявки из Казахстана, Алжира, проявляет интерес ЮАР. Таким образом, если все получится, планируем уже в 2017 году поставить первые два самолета иностранным заказчикам.

Другие проекты развивались параллельно с подготовкой к производству Ил-76МД-90А. Сегодня предприятие участвует в кооперации по производству воздушных судов МС-21, «Сухой Суперджет 100». Развиваем мощности по модернизации «Русланов». В этом году будут также построены два самолета Ту-204 для Управления делами Президента. Кроме того, мы вошли в кооперацию с Воронежским авиазаводом по строительству самолета Ил-112. А в перспективе начнем работу над про-

ектом российско-индийского самолета МТА. «Авиастар» продолжает развивать свои компетенции и мощности, а параллельно идет к созданию других центров компетенций: по производству фюзеляжных панелей, люков и дверей, механической обработке крупногабаритных деталей для самолетов. Мы уже являемся центром компетенций по установке интерьера на «Сухой Суперджет 100». Проект МС-21 пойдет по этой же схеме. Думаю, что

коллектив к этому готов. Понятно, что реализация всех этих проектов требует привлечения большого числа квалифицированных специалистов. Если в тяжелейшие для завода времена люди сами просили дать им работу. то сейчас на собрании трудового коллектива спрашивают: «А кто будет это выполнять?». Когда началась реализация программы по строительству Ил-76МД-90А, четкой кадровой политики не было: на завод брали всех подряд. Надеялись, что люди



воздуха. На ее основе создана модификация Бе-200ЧС для Министерства по чрезвычайным ситуациям России которое стало первым заказчиком этого самолета.

В настоящее время авиация МЧС РФ эксплуатируе шесть Бе-200ЧС, четыре из которых в период 2003-2006 гг. были построены и поставлены заказчику Иркутским авиационным заводом корпорации «Иркут». Пятый серийный самолет в апреле 2008 г. был поставлен МЧС Азербайджана. В 2011 г. ТАНТК поставило МЧС РФ еще два новых Бе-200ЧС, которые были собраны и облетаны в 2010-2011 гг. в Иркутске, а в Таганроге прошли доработки в соответствии с уточненным техническим зада-

В мае 2011 г. был заключен государственный контракт на поставку МЧС России новых Бе-200ЧС, теперь уже – таганрогской сборки. В мае 2012-го – контракт на , постройку самолетов-амфибий для Министерства обо-

Не ограничиваясь государственным заказом, ТАНТК стремиться расширить портфель заказов и географию поставок. При этом важным конкурентным преимуществом Бе-200ЧС является тот факт, что российская амфи-

бия уже прошла процедуры сертификации. В 2003 г. самолет Бе-200ЧС был сертифицирова Авиационным регистром МАК по нормам АП-25. В 2007 . было получено дополнение к сертификату типа, позво ляющее использовать Бе-200ЧС для перевозки 43 пассажиров на маршрутах средней протяженности при базировании как на аэродромах, так и на воде

Параллельно с выполнением заказов МЧС и Минобороны ТАНТК ведет работы по продвижению сертифицированной европейскими авиационными властями модификации амфибии Бе-200ЧС-Е на зарубежные рынки. В первую очередь – в страны Европы и Юго-Вос-

Помимо гидроавиации важным направлением деяельности комплекса являются работы по самолетам радиолокационного дозора и наведения. Совместно с Концерном радиостроения «Вега» ТАНТК им. Г.М. Бериева выполняет работы по модернизации самолетов А-50 и продлению срока их службы.

Использованные при проведении модернизации технические решения будут в дальнейшем применяться в перспективных комплексах РЛДН, создаваемых для росийских Вооруженных сил.

Важной составляющей деятельности предприятия остается капитальный ремонт самолетов авиации ВМФ России и Дальней авиации российских ВВС. Сейчас впервые за много лет предприятие полностью загружено заказами Министерства обороны России и МЧС.

Нет сомнений в том, что гидроавиации принадлежит своя ниша на мировом авиационном рынке. Это позволяет с учетом достигнутого на сегодня научно-технического потенциала отечественного гидросамолетостроения прогнозировать его развитие, широкое и эффективное применение гидроавиации. Россия способна по-прежнему являться «законодателем мод» в этой области авиационной

В значительной степени это обусловлено тем, что в ТАНТК им. Г.М. Бериева успешно сохраняется и развивается уникальная отечественная конструкторская школа, занимающая сегодня ведущее место в мире в сфере создания гидросамолетов и самолетов-амфибий. История авиастроения и авиастроителей Таганрога успешно продолжается.



адаптируются, с течением времени научатся работать как нужно. Но это мнение оказалось ошибочным: была очень большая текучесть кадров. приходили непрофессионалы, не было программы подготовки кадров.

Сейчас ситуация совершенно другая. К решению кадрового вопроса мы подходим стратегически Первым этапом было создание на базе авиаколледжа ресурсного центра, затем на самом заводе открылся учебный центр по переподготовке кадров. Начали привлекать вузы: в прошлом году запустили базовую кафедру УлГУ. А сейчас, совместно с техническим университетом, планируем организовать на кафедре технологии машиностроения инжиниринговый центр по подготовке специалистов в области механической обработки. Это - очень важное направление: многие предприятия авиапрома испытывают серьезные трудности с механообра-

Мы принимаем на работу и людей из тех стран, где есть предприятия авиапрома. Добились выделения дополнительной квоты на прием иностранных граждан. Приезжающие к нам специалисты получают разрешение на работу по упрощенной процедуре. А затем, по ускоренной программе получают и российское гражданство.

Сегодня людей нужно привлекать на работу не только зарплатой – необходима и социальная составляющая: комфортные условия работы, качественное питание, возможность, особенно для молодежи, приобрести собственное жилье. Сейчас участниками программы «Авиастар – новое поколение» стали 415 человек, которые при поддержке предприятия уже получили собственные квартиры. приобретенные в ипотеку по низкой процентной ставке. Мы будем и дальше создавать для наших авиастроителей все необходимые условия, чтобы они шли на работу с большим желанием создавать качественные, востребованные временем воздушные суда.

Авиапром в среднесрочной перспективе

Генеральный директор ОАО «Авиапром», председатель Проблемного совета НТС Минпромторга России

Виктор Кузнецов

В интересах развития высокотехнологических секторов экономики основными направлениями деятельности Правительства Российской Федерации на период до 2018 года (№ 404п-П-13) определены прио ритеты в оборонно-промышленном комплексе, в том числе – в области авиастроения. Это –

 создание научно-технического задела, обеспечи вающего конкурентоспособность организаций (предприятий) и лидерство в авиационных технологиях: - техническое перевооружение организаций и

предприятий; - формирование эффективной системы продаж авиационной техники;

 развитие кадрового потенциала организаций и предприятий. Рабочая группа Проблемного совета по вопросам промышленности провела исследование моделей за-

развития материально-технической базы авиационной висимости издержек производства авиационной тех ники и эффективности деятельности организаций и предприятий авиационной промышленности от уровня развития их материально-технической базы (МТБ).

В связи с существенным ухудшением макроэконо-мической ситуации в 2014 году (внешние санкции, низкий уровень сырьевых цен, замедление и тенденция спада ВВП, рост процентных ставок и сокращение бюджета) и негативным прогнозом социально-экономического развития России, проанализировано влия ние этих изменений на развитие МТБ авиационной промышленности в средне- и долгосрочной перспек-

Установлено, что основными факторами этого влияния являются: ограничение доступа организаций (предприятий) авиационной промышленности к источ никам финансирования (в том числе – сокращение го сударственных инвестиций), удорожание (а также прямой запрет импорта) западных технологий, компонентов и оборудования, необходимость создания им портозамешающих произволств (локализации) и/или международного сотрудничества (рекооперации) с другими странами (прежде всего странами СНГ и БРИКС).

Рабочей группой проведена оценка влияния сокра-щения государственного финансирования развития материально-технической базы авиационной промыш ленности с учетом риска незавершения процессов производственной реструктуризации в среднесрочной (5-10 лет) перспективе. Показано, что совокупный объем инвестиций, необходимых на поддержание и развитие МТБ подотраслей авиационной промышлен ности, в среднесрочном периоде (2021-2025 гг.) уве личится на величину от 1.4% (в оптимистическом сценарии) до 13,2% (в пессимистическом сценарии) В этих условиях целесообразно усилить приоритет экспортных поставок в целях получения дополнитель ных валютных средств на модернизацию и расшире ние производства с последующим наращиванием поставок в рамках ГОЗ

В долгосрочной (10-20 лет) перспективе условия развития российской авиационной промышл и ее МТБ будут определяться:

- результатами локализации разработки и про изводства авиационной техники и ее компонентов, интеграции в глобальные сетевые структуры и/или рекооперации с развивающимися центрами авиа-

 перспективами развития российской экономики и рынка авиаперевозок;

 успешностью разработки и освоения производства новых поколений продукции.

При этом было показано, что при принятии решений по реализации проектов развития МТБ целесообразно оценивать как политические ограничения, так и экономическую целесообразность организации импортозамещающих производств.

В связи с вышеизложенным были сформулированы возможности (граничные варианты) реализации выше-указанных сценариев развития МТБ российской авиационной промышленности в среднесрочной (5-10 лет) и долгосрочной (10-20 лет) перспективе:

 пессимистический вариант, предусматривающий вынужденную локализацию в России разработки и производства всех основных классов гражданских воздушных судов, а также локализацию производства максимально возможного спектра комплектующих изделий к авиационной технике в расчете исключительно на внутренний российский рынок:

оптимистический вариант, предусматривающий реализацию проектов разработки и производства некоторых классов авиационной техники и комплектую щих изделий к ним в кооперации с развивающимися авиастроительными центрами (странами БРИКС) в расчете (в том числе) на рынки соответствующих

Разработаны предложения по снижению издержек производства авиационной техники и повышению эффективности деятельности авиационных организаций и предприятий. Определено, что основными путями снижения издержек производства в данном случае являются внедрение новых технологий (производственных, информационных, организационных), построение эффективной производственной структуры отрасли и рациональное применение конкурсных принципов ценообразования.

Разработаны и проанализированы модели зависи мости затрат на производство авиационной техники и эффективности деятельности организаций и предприятий авиационной промышленности от уровня раз

Особо отмечено, что основным фактором влияния развития МТБ на себестоимость продукции является уровень ее загрузки. В связи с этим, одним из основных условий выделения бюджетного финансирования на реализацию проектов реконструкции и техниче ского перевооружения МТБ организаций (предприя тий) авиационной промышленности должно быть прогнозирование уровня загрузки создаваемых (ре конструируемых) мощностей с учетом построения эф фективной внутриотраслевой и территориальной (кластерной) кооперации, создания специализированных производств и диверсификации использования мошностей.

приятий по созданию и поддержанию постоянно обновляемого научно-технического задела (НТЗ). В складывающейся ситуации необходимо обеспечение выполнения всего спектра экспериментальных иссле дований на всех критически важных направлениях на учно-технического развития авиастроения. Требуется реализация мероприятий по созданию и поддержанию на территории Российской Федерации соответствующего комплекса объектов экспериментальной и поли

гонной базы. мероприятий по развитию МТБ авиационной промыш ленности является обоснование решений по объемам финансирования соответствующих инвестиционных проектов. Для решения этой задачи закладываются мероприятия по проведению периодической оценки ресурсного обеспечения развития МТБ в среднесрочной перспективе с учетом необходимости уточнения

сценарных условий. Руководящим документом по реализации изложен ных задач в среднесрочной перспективе является утверждённый Минпромторгом России «Комплексный план мероприятий по развитию материально-технической базы организаций (предприятий) авиационной промышленности на 2015–2016 годы и на период до



HAM-

XII Международный авиационно-космический салон

Сприкладной направленностью работ



Директор ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина», летчик-испытатель 1 класса Владимир Барсук



имени С.А. Чаплыгина исполнится 70 лет — он был образован в 1946 году на базе Новосибирского филиала N2 2 ЦАГИ. За линувшие годы сотрудниками нашего исследовательского центра пройден большой путь, достигнуты значительные результаты в области исследований аэродинамики и динамики полета летательных аппаратов (ЛА), статической, усталостной, динамической и тепловой прочности авиаци струкций, отработки оборудования и летных испытаний воздушных судов (ВС).

обадуалых оборов СибНИА, имея в своей основе прикладную направлен-ность проводимых исследований в области аэродинамики и динамики полета, специализируясь на поисковых исследова ниях, участвует в разработке перспективных образцов авиа-ционной техники (АТ). Следует отметить, что направления исследований затрагивают все области авиации и по своей но

менклатуре сопоставимы с временами Советского Союза. Мы участвуем в разработке гражданских магистральных самолетов (MC-21, семейство SSJ-100), легких и средних административных самолетов (программа легкого многоцеле вого самолета — ЛМС), ряда ЛА военного назначения, и модернизации существующих типов ВС и расширении их экс плуатационных возможностей (Ан-2, Бе-200, Л-29, Ту-334, Як-40 и др.). А также в создании новых прорывных технологий, необходимых для формирования облика ЛА будущего.

Выполняются заказы по испытаниям и определению аэро намических и летно-технических характеристик отдельны: образцов АТ и работы в области промышленной аэродинамики Значительный объем выполняемых предприятием работ градиционно относится к исследованиям статической и уста

остной прочности авиационных конструкций. Выполняются расчетные работы по определению прочностых характеристик металлических и композитных конструкций ЛА, а также сложных технических сооружений. Продолжаются начатые в 2009-м году ресурсные испытания ближне-средне-магистрального пассажирского самолета SSJ-100 в обеспече-ние эксплуатации парка BC этого типа, увеличения ресурса и

конкурентоспособности этого высокотехнологичного пр на внутреннем и мировом рынках. Испытываются на ресурс на отдельных стендах боевые машины ОКБ Сухого – Су-27СМ, Су-30МКМ, Су-33, Су-34. Проведен цикл статических испытаний разработанных и изготовленных в СибНИА элементов конструкции и агрегатов ЛМС.

яются расчетные исследования и проводятся теп попрочностные испытания фонарей кабин экипажей сверх звуковых самолетов, расчетные и методические работы по созданию новой стендовой базы для подобного вида испыта-

Прополжаются работы по частотным испытаниям плане ров и агрегатов различных типов АТ, исследованию динами ческой прочности и устойчивости движения колес, флаттера ЛА при параметрическом возбуждении колебаний, по про-ЛА при параметрическом возбуждении колебаний, по про грамме создания ЛМС нового поколения в области динами ческой прочности, выполняется метрологическое еское сопровождение испытаний отсеков лопастей несущих винтов модификаций вертолета Ми-8.



Также выполняются работы по исследованию механич риалов при статическом и циклическом нагружении с учетом онструктивно-технологических факторов и эксплуата климатических воздействий в интересах ведущих ОКЕ

Осуществляется научно-техническое и методическое со провождение создания и сертификации единичных экземпляров воздушных судов АОН и эксплуатации по техническому состоянию АТ ДОСААФ и других ведомств. Проводится ра бота по оценке электробезопасности и электромагнитной со вместимости БРЭО ВС и бытовой техники.

Проводятся работы по автоматизации производственных процессов и испытаний авиационной техники, разработке БРЭО, развитию и поддержке информационных технологий и телекоммуникаций на предприятии, созданию информа

СибНИА выполняет авиационно-технические и летно-тех нические судебные экспертизы по фактам авиационных про-исшествий по заявкам Следственного комитета России, Военной прокуратуры и ведомственных органов.

Являясь головным предприятием отрасли в области малой виации, институт продолжает интенсивную работу в рамках контракта с ДАП МПТ РФ по созданию перспективных ВС для региональных и местных авиаперевозок.

Для ЛМС, создаваемого с использованием идеологии са олета Ан-2 и для его замены, разработано и изготовлено цельнокомпозитное крыло, в процессе изготовления нахо дятся вертикальное и горизонтальное оперение, новый фо

нарь кабины экипажа, фюзеляж В сотрудничестве с ФГУП «НИИСУ», НПО «Наука» и ОАО «Технодинамика» ведется разработка элементов исполни тельных систем для самолетов местных воздушных линий результатом которой на данном этапе является изготовление экспериментальных макетов системы кондиционирова воздуха (на базе парокомпрессионной холодильной маши взлётно-посадочного устройства, а именно — основно опоры шасси с механизмом уборки-выпуска, и элементов

Сотрудники СибНИА задействованы в разработке эле ентов топливной системы самолета-заправщика Ил-78М-DA. Также ведется работа по сертификации самолета для МВЛ ТВС-2МС с целью подготовки его к коммерческой экс плуатации. В этот вариант с участием ООО «Русавиапром» модернизировано 22 самолета Ан-2.

Продолжаются летно-конструкторские испытания само лета-демонстратора ТВС-2ДТ с цельнокомпозитным кры-лом, создаваемого в рамках работ по ЛМС нового поколения. Первый полет в варианте моноплана он совершил 6 декабря прошлого года, в варианте биплана — 10 июня те кущего. В настоящее время проводится доработка конструк ции с заменой хвостового оперения на цельнокомпозитное

Выполняются совместные работы с ФГБУ «Центральна» аэрологическая обсерватория» по исследованию атмосферь в зоне арктических шельфов архипелага Новая Земля, по сорректировке погоды в Московской воздушной зоне, по определению характеристик авиационного аппаратно-про граммного комплекса при выполнении полетов на самолете

Томским институтом оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН выполняются работы по определению характеристик комплекса оборудования «Оптик-Э» при выполнении пол самолета-летающей лаборатории Ту-134 летно-исследова льской базы (ЛИБ) СибНИА на зондирование атмосферы

Проведена отработка комплекса дистанционного оринга земной поверхности на базе вертолета Ми-8Т ЛИБ. Выполнен комплекс работ по ремоторизации самолета Як-40 и оснащению его новым носком крыла, созданным в рамках заказа ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского. Проведень

спешные испытательные полеты. Кроме того, СибНИА выполняет работы конверсионной на правленности — создает и производит диагностическую акутико-эмиссионную аппаратуру в интересах предприятий ррганизаций промышленности, воздушного, железнодорож ного и водного транспорта, проводит техническую диагностику и экспертизу сложных технических объектов. А также обсле

промышленного и гражданского назначения.

Опираясь на инновационные технологии



директор ОАО НИАТ, членкорреспондент PAH

Олег Сироткин



Новые поколения гражданских самолетов должны создаваться на новых принципах и техноло гиях. Концептуально во главу угла должны быть поставлены:

1. Сквозная цифровая поддержка всего жизненного цикла изделия на основе PLM-решений, которые потребуют разработки большого количества 3D-моделей, включая 3D-виртуальную реальность производств будущего, и на базе которых станет возможным определять техническое задание на организацию и оснащение производства и формировать роботизированные и автоматизированные рабочие

ОАО НИАТ делает свою подсистему в области автоматизации процессов производства и управления производствами - российский аналог европейской

2. Необходимость кооперации и специализации производств и создания сети аутсорсинговых минизаводов (зеленых площадок) на принципах сквозных цифровых производств позволит сократить цикл и трудоемкость создания новых изделий и новых про-

3. Аддитивные технологии, как технологии шестого технологического уклада, позволят создавать конструкции будущего, в которых смогут реализовываться новые решения конструктора, технолога, проектировшика и позволят перейти к организации безлюдных автоматизированных и роботизированных производств.

В рамках импортозамещения и переоснащения ювых производств ОАО НИАТ разрабатывает высокопроизводительное оборудование с ЧПУ для механообработки, электронно-лучевой и лазерной сварки, для изготовления композитных конструкций и реализации аддитивных технологий и производств

4. Важной задачей является разработка современной интегрированной системы качества, обеспечивающей управление качеством по всему жизненному циклу изделия, с обязательной аттестацией технологий, персонала, оборудования и рабочих мест. К этой работе надо подключить наиболее квалифицированных специалистов, которые есть в России

С помощью систем «В помощь летчику»



Генеральный директор ФГУП «ГосНИИАС, корреспондент

Сергей Желтов



ГосНИИАС постоянно являлся генератором новых идей в области авиационного вооружения и науки, зачинателем таких направлений, как методология назем ной полунатурной отработки, разработка систем с лазерным и телевизионным наведением, разработка специализированной бортовой цифровой вычисли тельной техники и программного обеспечения, разракорреляционно-экстремальных наведения и др.

Сегодняшний день поставил перед нами новые вызовы и новые задачи. Постоянно растущие требования к функциональным возможностям и уровню безопасности воздушных судов (ВС) предопределяют непреvсложнение комплексов бортового оборудования, их алгоритмического и программного обеспечения. Этот процесс обусловлен также значигельным прогрессом в микроэлектронике и, соответ ственно, ростом располагаемых вычислительных возможностей бортовых компьютеров.

Задача, с одной стороны, состоит в прогнозирова нии условий функционирования перспективных авиационных комплексов, в определении их задач и ожидаемых информационных потоков, а с другой стороны, в анализе научно-технических проблем, которые необходимо преодолеть для создания нового поколе: ия авиационной техники

В этой связи ключевой тенденцией совершенствования бортового радиоэлектронного оборудования авиационных комплексов является компьютерная поддержка работы экипажа. Среди важнейших научно-тех нических исследовательских направлений, в которых можно ожидать инноваций в ближайшем будущем следует выделить совершенствование информацион ных систем, которое включает алгоритмы сопоставлеполучаемой источников (бортовых датчиков, авиационных комплексов группы, наземных и воздушных систем управления и пр.); определение параметров движения возлушных объектов на основе комплексной обработки информации; борьбу с помехами в радиолокационном, инфракрасном, ультрафиолетовом диапазонах длин волн за счет интеллектуальной обработки потока поступающей по всем каналам информаиспользования образов и построение системы наблюдения с функциями улучшенного видения

Следующим важнейшим направлением исследова ния является совершенствование процессов пред ставления информации и создание новых бортовых неловеко-машинных интерфейсов.

Совершенствование управления вычислительными процессами обработки информации достигается расцессорной системе. И построением на этой основе безопасных систем управления воздушных судов.

Нельзя не отметить автоматизацию процессов, направленных на обеспечение безопасности полетов, ко торая достигается непрерывным представлением экипажу точного, достоверного и целостного образа окружающей обстановки независимо от погодных условий и времени суток (система ситуационной ознакомленности); распознаванием в реальном масштабе времени опасных сочетаний факторов внешней обстановки и внутреннего состояния воздушного судна, которые способны привести к возникновению особых

ситуаций. Здесь необходимо ранжирование выявленных сочетаний факторов по степени опасности и их наглядное аудиовизуальное представление экипажу. А также выработка рекомендаций для экипажа воздушного судна по выходу из особых ситуаций, снижению их опасности или их предотвращению, включая блокировку действий пилотов, приводящих к возникновен особых ситуаций или увеличивающих степень ее опас-

Для боевой авиации важнейшей задачей становится управление группой самолетов, реализующих различных сценарии боевых действий, в том числе – осуществление пусков ракет с одного самолета при управлении ими на траектории с других самолетов в интересах обеспечения боевой устойчивости всей

Кроме того, для боевых самолетов является важным создание машинных систем «В помощь летчику» при ведении одиночных и групповых воздушных боев, преодолении системы ПВО, атаки наземных/надводных целей и проведение других операций с примен нием авиации



правила игры?



директор ΟΑΟ «ΗΠΠ Сергей Сухоросов



Наше предприятие было создано как КБ по разработке автоматических воздушных винтов. И вся боевая авиация периода Великой Отечественной войны, а также транспортная и пассажирская авиация послевоенного времени оснащались винтами о гидромеханическими системами управления нашей разработки.

В послевоенное время предприятию последова тельно поручались новые важные задачи. И сегодня практически невозможно назвать тип летательного аппарата, на котором бы не использовались разработанные и производимые предприятием агрегаты.

В развитии авиации России, если исключить из рассмотрения «подростковый возраст», ясно прослеживаются два периода: при существовании Минавиапрома и без него. Такая периодичность типична и для других отраслей промышленности, исклю-

Существуют разные оценки достоинств и недостатков советской плановой системы руководства промышленностью, формирования планов перспективных разработок (НИОКР) и т.д. Но, бесспорно, что в тот период имелись, во-первых, система проведения экс пертизы реализуемости намечаемых и предлагаемых к реализации проектов и, во-вторых, конкурентность в оказании поддержки исполнителям и самого выбора исполнителей этих проектов. Так успешно были реализованы крупные проекты, в том числе – и по созда нию массовых пассажирских самолетов.

лями нескольких фаз преобразований в отраслях. На их анализе не будем останавливаться. Констатируем лишь сегодняшний результат преобразований - кон солидацию большой части промышленных активов в государственных интегрированных структурах. Но достаточно ли этого, является ли нынешняя система управления столь мощной отраслью, как авиационная, хорошим приближением к идеалу? По нашему мнению, нет.



Перейдем на прозрачные



Генеральный «Аэросила»



чая, может быть, лишь Росатом.

После ликвидации министерств мы стали свидете

Безусловно, вспоминая, сколь ситуативными были шаги по формированию российских органов власти с



Председатель Совета директоров ОАО «Каменскметаллургический Владимир

Скорняков В мае текущего года на промышленной площадке ОАО «Каменск-Уральский металлургический завод» (ОАО «КУМЗ») введены в эксплуатацию производственные мощности первой очереди нового прокат ного комплекса - самого масштабного в истории предприятия инвестиционного проекта. И самого уни-

Гармонично дополняя

друг друга

Уральский

завод»

Его уникальность в том, что в результате реализации проекта создается завод с парком оборудования, равного которому нет ни в России, ни в Европе. Среди его партнеров – мировые корпорации: им необходимы изделия, которые мы выпускаем и которые будем выпускать на новом прокатном комплексе

В связи с этим на качественно более высокий уровень выходят задачи научно-технического сектора. связанные с расширением номенклатуры и повышением уровня выпускаемых изделий. Соответственно. усиливается и наше стратегическое партнерство со Всероссийским институтом авиационных материалов

Вот уже свыше 60 лет наши коллективы тесно сотрудничают в рамках проведения исследований и разработок, направленных на создание новых и совершенствование существующих алюминиевых и магниевых сплавов, режимов обработки и производственных процессов. Для ВИАМ наш завод – головное предприятие по разработке технологий и освоению серийного производства новых алюминиевых сплавов

и полуфабрикатов на их основе. С участием специалистов ВИАМ отработана техно-логия и запущены в производство такие сплавы, как 1420, В-1341, В-1469, 1424, 1441, 1461, В96ЦЗп.ч., 1370. Совместными усилиями разработаны и освоены в производстве Al–Li сплавы, которые имеют массу на 12% ниже, чем традиционные алюминиевые, отличаются высокими прочностными и служебными харак-

У КУМЗ есть и эксклюзивные позиции, подчеркивающие его инновационность и высокий потенциал. В том числе – в производстве алюминиево-литиевых сплавов и изделий из них. Поэтому не случайно ВИАМ рассматривает КУМЗ как базовое предприятие для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в разработке сплавов, в развитии

прогрессивных технологий. В рамках договора с ВИАМ о научно-техническом сотрудничестве ведутся работы по нескольким направлениям, касающимся не только авиации, но и, например, судостроения. По каждой совместной работе

идет сопровождение со стороны ученых ВИАМ. В 2006 году на заводе создан научно-технический центр, которым на ряд изобретений получены патенты, связанные с новыми видами сплавов. Работы ведутся в соответствии с согласованными планамиведутся в соответствии с согласовативми платами графиками, что позволяет избегать противоречий ВИАМ и КУМЗ гармонично дополняют друг друга.

В 2005 году КУМЗ начал крупнейшую со дня его основания модернизацию производства. Ввод в эксплуатацию в 2006 г. двух современных плавильно-литейных агрегатов, пуск в конце 2007-го цеха по термообработке позволили КУМЗ освоить производство термоупрочняемых плит. И в 2008–2010 гг. получить квалификацию сертифицированного поставщика для мировых авиастроительных компаний (Boeing, Airbus), что помогло заводу утвердиться в статусе российского производителя продукции для крупнейших мировых корпораций промышленности.

Введенный в эксплуатацию плавильно-литейный агрегат емкостью 60 тонн, позволил существенно увеличить выпуск металла высокого качества, увеличить толщину отливаемых плоских слитков до 460 мм. Печь струйного нагрева слитков производительностью до 100 000 тонн в год значительно повысила

качество нагрева слитков. Введена в эксплуатацию печь безокислительного отжига рулонов и линия для четырехсторонней обрезки листов и плит.



одновременным разрушением, ликвидацией союзных управленческих структур на общем фоне так называемой либерализации («рынок все поправит») следует признать, что последующая консолидация промакти

вов носила позитивный характер Но при этом ныне в числе сопутствующих отрица тельных последствий оказались отсутствие системы проведения экспертизы, обеспечения конкурентности. И в результате – отсутствие успешно реализован ных заметных проектов в гражданской авиационной

Ранее выполнение этих совершенно необходимых функций обеспечивалось МАП, ГКНТ, РАН и другими ведомствами. Сегодня же на эту роль назначены исполнителями государственные «институты развития» -РВК. Роснано и др. Но, ввиду кардинального изменения системы управления и форм собственности, отсутствия строгой государственной иерархической структуры, взрастить успешно работавшую систему на новой почве до сих пор не удается.

Результат – игра идет по непрозрачным правилам управление проектами происходит в «ручном режиме», включая применение мер господдержки. Введение же прозрачных, понятных, единых для всех хозяйствующих субъектов регламентов обеспечит вовлечение в реализацию необходимых проектов значи-

тельный и недостаточно используемый потенциал. Наша отрасль авиационного агрегатостроения, в которой до половины общего объема производства обеспечивается предприятиями, не вошедшими в интегрированные структуры, координирует свои действия через участие в Ассоциации производителей авиационных агрегатов и систем (АВИСА). Входящие в ее состав предприятия, уже ощутили положительные эффекты благодаря возможности совместного участия в проектах высокой степени интеграции, выработки единой позиции во взаимодействии с государственными органами и интегрированными

структурами. Нельзя не сказать и о негативных проявлениях промышленной политики современного этапа. В ряде слу-Ассоциации компетенциями мирового уровня, но они не представлены в интегрированных структурах. При этом предприятия, входящие в госхолдинги, считают более оправданным, используя административный ресурс и задействуя меры господдержки, способствовать наращиванию компетенции зарубежных разработчиков и созданию рабочих мест за рубежом вместо, казапось бы, естественного содействия росту отечественного научно-технологического потенциала.

Может быть правильнее воспользоваться старой китайской мудростью о том, что «не важно какого цвета кошка, главное, чтобы она ловила мышей». И начать кормить отечественную «кошку»?

Модернизация горизонтального пресса усилием 120 МН и вертикального усилием 300 МН позволила значительно расширить возможности завода по выпуску профилей сложной конфигурации для транс-

Построенный современный вертикально-термический агрегат для закалки кузнечной и прессовой про-

портного машиностроения.

2017 года.

дукции в водно-полимерной среде для снижения остаточных напряжений значительно улучшил качество термообработки продукции ответственного на-Завод постоянно совершенствует технологию про-

изводства, много внимания уделяет освоению новых изделий и новых сплавов, разработанных и разрабатываемых во ФГУП «ВИАМ». В 2012 году на КУМЗ началось строител временного прокатного комплекса. 19 мая 2015 года введена в эксплуатацию первая очередь проекта «Прокатный комплекс» – цех по выпуску тонких листов и плит. В рамках II очереди предусмотрено строитель ство цеха по выпуску плит и толстых листов. Окончание второй очереди и ввод нового прокатного комплекса запланированы на конец 2016 года – начало

Ввод в эксплуатацию нового Прокатного комплекса позволит КУМЗ стать лидером в производстве полурабрикатов из алюминия и его сплавов не только в России, но и получить статус крупного и надежного поставщика плит и листов из алюминиевых сплавов высокого качества на мировой рынок.





Для ускорения внедрения

производство

новых материалов и техноло-

гических процессов в се-

Ульяновске была создана ба-

зовая научно-исследователь-

ская лаборатория ВИАМ. В связи с подготовкой и освоением производства самолетов Ан-124-100, Ту-204 и

его модификаций она была

преобразована в Ульянов-

ский научно-технологический

по технологии изготовления

препрегов (полуфабрикатов) на

основе тканых наполнителей

(стеклотканей, углетканей, ор-

ганотканей) и полимерных свя-

зующих и малотоннажные

производства полуфабрикатов

Способы изготовления пре-

пропитки

прегов по состоянию приме-

ДЛЯ

связующего можно разделить

на пропитку растворами свя-

зующих и пропитку расплавами

связующих. Основным, тради-

шионным. способом до сих пор

ства препрегов органических

растворителей позволяет ре-

шить не только проблему по

снижению уровня пожаро-

взрывобезопасности и выбро-

сов в окружающую среду

вредных веществ, а также по-

высить качество и стабиль-

ность физико-механических

свойств конструкций из ПКМ.

«Безрастворная» технология

получения препрегов (пропитка

тканых наполнителей распла-

вами связующих) была приме-

нена УНТЦ ВИАМ в качестве

При использовании распла-

приоритетного направления.

вов нужный эффект достига-

ется за счет их нагрева. Часто

для достижения этой цели при

пропитке армирующих напол-

нителей применяются воздей-

ствия, активирующие этот

процесс: ультразвуковые коле-

бания, валковое оборудование

Конструкционные пластики

на основе разработанного

ВИАМ связующего ЭДТ-69Н

нашли широкое применение в

самолетах Ан-124, Ту-204 и их

модернизаций. Для практиче-

ской реализации этих разрабо-

серийная технология изготов-

ления препрегов с использова-

нием расплава связующего

ЭДТ-69Н и новая конструкция

пропиточных установок УПР-2 и

выпускается до 30 000 м.п. пре-

потребовали использования

нового фенолоформальдегид[,]

ного связующего ФПР-520 для

изготовления препрегов, что

было связано с обеспече-

нием требований авиацион-

ных правил АП-25. В том

числе – по горючести, дымо-

образованию и тепловыде-

лению. А также создания

новой модификации пропи-

точной установки УПР-4

Резко возросли объемы про-

изводства препрегов для са-

молетов Ту-204 и его моди-

Данные технологии позво-

лили создать новые производ-

ВИАМ, что обеспечило много-

кратный рост объемов про-

изводства и подтолкнуло к

развитию производства поли-

мерных связующих, к созданию

производственного участка,

расширению технологических

возможностей по созданию

более 10 марок препрегов,

семипрегов на основе разных

наполнителей стеклотканей

(углетканей, органотканей,

стеклотканей) и полимерных

ФГУП ВИАМ, прошли всесто-

ронние испытания и одобрены

для производства различных

элементов конструкций воз-

душных судов (ВС) - от сило-

вых высокоресурсных до

Эти материалы исполь

зуются как в новых разработках

ВС и их компонентов (ОАО

«Аэросила», ПАО «Казанский

вертолетный завод», АО НПО

«ОКБ им. М.П. Симонова»), так

и в серийном производстве ВС

и их компонентов (ПАО «ВАСО»

Особое место в производ-

стве ПКМ на УНТЦ ВИАМ зани-

мают листовые материалы из

ПКМ, в частности, листовые

заготовки из материалов Ор-

ганит-11ТЛ и ВКО-19Л. Мате-

риалы разработанные ФГУП

ВИАМ показали великолепные

результаты по ресурсу, прочно-

сти и весовым параметрам. И

вносят немалый вклад в обес-

печение высокой эффективно-

сти армейской и гражданской

авиации. С 2011 г. УНТЦ ВИАМ

осуществляет их серийное

производство и поставку за-

УНТЦ ВИАМ постоянно раз-

вивает свою производственно-

инженерную инфраструктуру,

обеспечивая рост производ

ства полуфабрикатов и ПКМ на

их основе. За 4 года объемы

производства выросли более

Таким образом, создание На-

/чно-технологической базы

ФГУП ВИАМ позволило в разы

казчика

ООО СКТБ «Пластик»).

Материалы, разработанные

Сейчас мы производим

ственные мощности в УНТЦ

фикаций, Ан-148.

новых продуктов.

связующих.

интерьера.

прегов в год.

Сейчас по этой технологии

ток в УНТЦ ВИАМ была создана

и вакуумные камеры.

Исключение из производ-

является первая технология.

и деталей из ПКМ.

няемого

Наибольшее развитие в УНТЦ ВИАМ получили работы

центр ВИАМ (УНТЦ ВИАМ).

рийное

От разработок к серийному производству

> Заместитель начальника УНТЦ Иван Плетинь

В России и за рубежом активно

проводятся исследования, направ-ленные на разработку новых

алюминиево-литиевых сплавов по-

ресны тем, что обладают наиболее

ных и ресурсных характеристик,

В последнее время большой

интерес проявляется к сваривае-

мым алюминиево-литиевым спла-

повышенными характеристиками

вязкости разрушения и трещино-стойкости применительно к эле-

ментам обшивки фюзеляжа с

целью повышения весовой эффек-

Повышение ресурсных характе-

ристик возможно за счет некото-

рого понижения прочности при сохранении высокой коррозионной

стойкости и удовлетворительной свариваемости. Во ФГУП «ВИАМ» с

1960 г. проводятся работы по разра-ботке алюминиево-литиевых спла-

вов различного назначения, в том

исле и системы Al-Cu-Li.
Основными параметрами при

разработке сплава являются химический состав сплава и режимы тер-

мической обработки. Первый разработанный алюминиево-литиевый сплав ВАД 23 (аналог 2020) с со-

держанием 5,2% Cu и 1,2% Li и

дополнительным легированием Мп

и Cd отличался высокими прочност-

ными характеристиками. Следую-

шее поколение сплавов системы

Al-Cu-Li 1450, 1451, 1460 (аналоги

2090 и 2091) было направлено на по-

ышение весовой эффективности с

помощью повышения содержания

Однако повышенное содержа-

е лития в разработанных сплавах

оказало негативное влияние на тех-

нологическую пластичность. Пони-

женная пластичность связана с

особенностями фазового состава,

текстурных и деформационных осо-

бенностей, которые обуславливает

также содержание легирующих

элементов. В связи с этим разра-ботка Al-Cu-Li сплавов третьего по-

коления была направлена на

овышение технологической пла-

стичности и уменьшению склонно-

2099, 2198, 2060) характеризуются

юниженным содержанием Li и до

полнительным легированием Mg, Ag, Zn, Zr и Sc. Сплавы B-1461 и B-1469 отличаются оптимальным со-

четанием высокой технологической

пластичности и высокими прочност-

ными характеристиками. Сплавы В-1461 в виде горячекатаных плит

голщиной 40–80 мм и сплав В-1469

в виде листов применяют для эле-

ментов силового набора. Для об-

необходимо создание сплавов обла-

дающих не только высокой техноло-

гической пластичностью, но и

В настоящее время во ФГУП

«ВИАМ» активно ведутся работы по

разработке нового сплава системы

вязкости разрушения.

фюзеляжа самолета

сти к хрупкому разрушению Разработанные сплавы третьего поколения В-1461 и В-1469 (аналоги

Li до 1,9 – 2,6% и снижения содер

жания Си до 1,8 – 3,2%.

вышенный модуль упругости.

системы

тивности изделий.

иженную плотность, по-

Al-Cu-Li

сократить сроки от создания новой технологии в области ПКМ до серийного выпуска полуфабрикатов и изделий из них



АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ

25-30 августа

МЕЖДУНАРОДНЫЙ

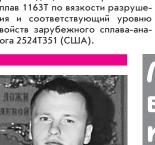
Для обшивки фюзеляжа самолета



Инженер

превосходящий на 25% российский сплав 1163Т по вязкости разруше ния и соответствующий уровню свойств зарубежного сплава-аналога 2524Т351 (США).

Елена Рябова



ювится очень актуальным и в лако-

красочной отрасли. Для нее ограничительные санкции, в первую

очередь, заключаются в запрете по-

ставок в РФ готовых ЛКМ, а также отдельных видов сырья, которые не

выпускаются в России. Качество

сырья, поставляемого из Китая, часто не соответствует необходи-

мым требованиям, что приводит к

необходимости дорабатывать ре-цептуры, а затем проводить испы-

тания и сертификацию. Все это

требует дополнительных финансовых затрат и времени.

Характерный пример влияния

санкций на лакокрасочную отрасль
– отказ мирового лидера по про-изводству ЛКМ AkzoNobel постав-

лять ЛКМ на Казанский вертолетный завод. Этот отказ по-

служил стимулом для завода к про-

должению сотрудничества отечественными производите

Для реализации программы им-портозамещения в ФГУП «ВИАМ»

разработаны универсальная бес-

хроматная грунтовка ВГ-37 и моди

фицированная эпоксидная грунтовка ЭП-0215М, которые обеспечивают антикоррозионную

защиту. И могут быть нанесены как

на металлические материалы, так и на неметаллические поверхно-

сти. Обеспечивается высокая ад-

гезия к подложкам и межслойная

адгезия в системах с эпоксидными

акриловыми, полиуретановыми и фторполиуретановыми эмалями.

ВГ-37 и ЭП-0215М способствуют

защите изделий от коррозии, ста-

рения, УФ-излучения при эксплуа-

тации в интервале температур от минус 60°C до плюс 100°C.

С учетом установленных зако-

связующего,

омерностей, на основе фторпо

разработана атмосферостойкая эмаль ВЭ-69 различных цветов, матовая и глянцевая, которая

предназначена для окраски внеш-

ней и внутренней поверхности из-

делий, для антикоррозионной

защиты конструкций из алюминиевых, магниевых сплавов и сталей,

а также для защиты ПКМ от атмо-

сферных воздействий. Разрабо

тана комплексная система защиты

сборочных единиц, которая вклю-

лиуретанового

УНТОВОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ

Лаки и краски вместо импорта

> Инженер Николай Нефедов

разработанных в рамках программы импортозамещения, являются кон-курентоспособными и не уступают по свойствам своим зарубежным



Спедует отметить, что защита изделий из углепластика с помощьк традиционных шин затруднена по сравнению со стекпоппастиками изза достаточно высокой проводимости. Возле изделий из углепластика наблюдается такое же распределение электрического поля, как возле метаплических поверхностей. Следовательно, поверхность изделий буде подвергаться как прямым, так и соскальзывающим токам молн

Для защиты изделий из углепла

Опыт, накопленный при исследо зании молниезащищенности изделий из углепластиков, показал, что из-за сравнительно высокой проводимости углеволокна по сравнению с диэлектриками ток молнии протекает по этому материалу, а не вдоль внешней поверхности изделия, если не возникает пробоя на внутренние ме-таллические элементы. Электрическое сопротивление углепластика тримерно в 2000 раз больше сопро гивления алюминия. Поэтому графитово-эпоксидные материалы тоглощают большую энергию пр

ВКУ-18 обладает свойствами молние защиты для зоны А1. С появлением новых технологий

За последний год было разрабо-тано новое МЗП марки ВКУ-52МЗ на основе углеродной ткани с вкрапле ной в ее структуру медной проволо кой и наномодифицированного эпоксидного связующего. Успешно проведены испытания на молниестойпрототипа конструкции панели крыла из углепластика марки ВКУ-47И с МЗП марки ВКУ-52M3.



Рассмотрев предложения Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию, постановляю:

Присудить Государственную премию Российской Федерации в области науки и технологий 2014 года и присвоить почетное звание лауреата Государственной премии Российской Федерации в области науки и технологий:

Каблову Евгению Николае-

вичу, академику Российской академии наук, генеральному директору федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов», - за разработку нового поколения высокотемпературных конструкционных и функциональных материалов и создание в целях импортозамещения высокотехнологичных малотоннажных производств материалов и технологий для авиационной, ракетно-космической и специальной Из Указа

Президента РФ В.Путина



Интерметаллидные сплавы на Инженер основе титана можно разделить на три группы. Сплавы первой группы практи-Анна Гуняева

чески не имеют перспектив применения в авиационном двигателестроении вследствие неудовлетворительной технологично-сти и сильной зависимости скорости ползучести от структурного состояния.

Между тем, одним из основных

едостатков в технологии создания

высокопрочной керамики являются

высокие температуры обжига изде-

пий (до 2000 °С и выше). Поэтому

керамические материалы, по сово-

купности свойств пригодные к прак-

гическому использованию для

создания механически нагружен-

ных деталей — таких, как лопатки

турбин - на сегодняшний день оте-

ить не удалось

ественным разработчикам полу-

оиск способов создания керами-

ческих материалов с пониженной

температурой обжига путем при-

менения приемов золь-гель техно-

погии и методов соосаждения

порошков из растворов. Суть дан-

Во ФГУП «ВИАМ» проведен

Вэкстремальных

о оценкам специалистов, качественное улучшение технико-эксплуатационных показателей и новых авиационных двигателей и оценкам специалистов, каче

энергетических установок во мно-

гом зависит от разработки и внедрения новых материалов с

ранее был недостижим. Одновре-менно с новыми материалами осо-

бое внимание также должно уделяться разработке и внедрению инновационных технологий их по-

лучения и обработки, что отражено

в «Стратегических направлениях развития материалов и технологии

их переработки на период до 2030

их перерасотки на период до 200 года», разработанных в ВИАМ. В последние 20 — 25 лет интерм

таллиды титана и сплавы на их ос-

нове привлекают внимание ученых-металловедов в связи с уни-

кальным сочетанием физических и

эксплуатационных свойств, реали-

зация которых на практике помогла

бы решить самые амбициозные за-

дачи промышленного газо- и турбо строения. Как известно

первую очередь, таким показателем, как удельная тяга, или, иными сло-

вами, отношение мощности двига-

разцы авиационных ГТД имеют соотношение 10:1, в то время как перспективные разработки на-

правлены на обеспечение удельной тяги 20:1 и выше. Такие показатели

не могут быть достигнуты только за

счет конструкторских решений: необходимо применение материа-

лов нового поколения, в частности

легких жаропрочных сплавов на основе алюминидов титана с ра-

бочими температурами от 650 до

Алюминиды титана (${
m Ti}_3{
m Al}$, ${
m Ti}_2{
m AlNb}$, ${
m TiAl}$) предоставляют в рас-

поряжение инженера-конструктора комплекс свойств, включающий

низкую плотность, высокую проч-

ность и жаропрочность, высокий модуль нормальной упругости, кото-

рый сохраняется практически до ра-

бочих температур сплавов, низкую скорость ползучести, а также хоро-

шую коррозионную стойкость и жа-

В настоящее время лучшие об-

эффективность ГТД определяется, в

который

известно

комплексом свойств,

ВЗАМЫСЛАХ **И СВЕРШЕНИЯХ**

Интерметаллиды титана в двигателях

Начальник лаборатории Надежда Ночовная

Проблему низкой технологичности сплавов на основе Ti₃Al удалось решить за счет существенного (более чем в 2 раза) увеличения в составе количества ниобия. Такие сплавы имеют в своей структуре упорядоченную фазу с орторомби ческой решеткой, в которой некоторые узлы, занятые атомами титана в решетке алюминида Ti₃Al, заме-Данные сплавы, получившие

общее название «орто-сплавы», могут иметь как однофазную, так и двухфазную структуру, которая обеспечивает более высокие удельные характеристики прочности, вязкости разрушения, стойкости к окислению, а также высокую технологичность. Рабочие температуры орто-сплавов также достигают 650°C с возможным кратковременным повышением до 700°C. При этом важную роль играет также пожаробезопасность орто-сплавов при температурах эксплуатации. В настоящее время в Российской Федерации ведутся работы по прак-

тической апробации разработан-ных в ВИАМ орто-сплавов марок ВИТ1 (Ti-Al-Nb-4/Zr + Mo + Ta + W) Si-C: разраб. в 2009 г.) и ВТИ-4 (Ті-Al-Nb-4(Zr+Mo+V)-Si-С; разраб. в 2004 г.). Сплав ВТИ-4, первоначально паспортизованный в виде тонких лент, в настоящее время проходит апробацию в качестве материала для перспективного верто-летного двигателя разработки ОАО «Климов». Из данного сплава будут изготовлены и опробованы проставки и лопатки для направляюаппарата компрессора двигателя ВК-2500М перспективного скоростного вертолета.

К недостаткам орто-сплавов можно отнести их относительно высокую плотность $(5.1 - 5.5 \text{ г/см}^3)$, что связано с повышенным содержанием ниобия. Однако следует отме-ОТР полномасштабное

внедрение орто-сплавов в конструкцию ГТД (выполнение из них таких металлоемких деталей, как диски и летали корпуса) позволит в совокуп ности добиться существенного сни

жения веса. Основная задача, которая стоит перед разработчиками третьей группы интерметаллидных титановых сплавов — «гамма-сплавов», превзойти суперсплавы на никелевой основе не только по характеристи кам, но и по ценовой эффективности Эти сплавы в настоящее время считаются наиболее перспективными из таются наиоолее перспективными из всех титановых интерметаллидов с точки зрения предельных рабочих температур (до 850 °C). Однако в на-стоящее время эти сплавы, не-смотря на их пониженную плотность (до 4 г/см³) и, соответственно, высо кий уровень удельных свойств, все же существенно уступают никеле вым сплавам в первую очередь по причине крайне низкой пластично-

сти при комнатной температуре.

В 2000 — 2001 гг. в ВИАМ был разработан первый отечественный ли тейный гамма-сплав марки ВТИ-3/ (Ti-49Al-Cr-Nb-Mo-Zr-Si-C), который однако не нашел широкого примене ния вследствие недостаточной пла-стичности при комнатной температуре: относительное удлинение превышает показатели зарубежных гамма-сплавов литейного класса (ABB-2; K5/K5SC). В связи с этим специалистами ВИАМ в 2014-2015 гг был разработан новый опытный гамма-сплав, имеющий систему леги Ti-45Al-V-Nb-Zr-B-P3M Δ анный сплав предназначен для по лучения лопаток методом литья по выплавляемым моделям. В настоящее время в ВИАМ ведутся научноисследовательские работы по созданию технологий фасонного литья допаток для перспективных ГТД из нового гамма-сплава на уста

новке с холодным тиглем, введенной

в эксплуатацию в ВИАМ

пластиков обострило проблему молниезащиты летательных аппаратов.

Для решения этой проблемы разработаны различные варианты защиты ии, заключающиеся в обеспечении близких к металлическим материалам величин электро- и теп-

попроводности. Достигается это путем нанесения на поверхность углепластиковых конна поверхность углепластиковых кон-струкций сплошных или дискретных металлических молниезащитных покрытий (МЗП). Используются, в частности, молниезащитные системы на снове приклеенной фольги или на ыленных металлов (алюминий медь, никель), медных или алюми ниевых шин, сеток, слоев бороалюминия. При этом такие параметры как, например, толщина покрытия шаг шин, диаметр проволоки и ве-личина ячейки выбираются в зависимости от возможного характера воздействия молнии на конкретны

стиков необходимо применять или сплошное металлическое покрытие или систему шин, покрывающих по повину защищаемой поверхности ловину защищаемой поверхности. В настоящее время наибольшее рас-пространение получило МЗП на основе бронзовых или латунных сеток для углепластиков и алюминиевые фольги для стеклопластиков, которые накладываются на поверхност детали при совместном формовании. Поверхностная плотность таких

прохождении тока молнии

Специалисты ФГУП «ВИАМ» про водят исследования и разрабатывают молниезащитные покрытия и молниестойкие материалы с использова-ние наномодификаторов различной природы. Впервые в ВИАМ был разработан и паспортизован углепла-стик, получивший марку ВКУ-18 на основе наномодифицированного растворного связующего и отрабогана технология его изготовления

изготовления ПКМ возникли задачи возможности совмещения разрабо танных МЗП с ПКМ нового поколени на основе расплавных связующих. На данный момент успешно ведутся работы по созданию электропроводя-щих покрытий марок ВЭП-1 и ВЭП-2 для защиты от накопления статиче ского электричества и разрядов молнии с параметрами I=200 кА и Q более 30 Кл (зона А1). Речь идет о конструкциях из угле- и стеклопласти ков, изготавливаемых способом ин фузионного формования (VaRTM).

На сегодняшний день в связи со сложной экономической ситуацией в стране для отечественных конструк



Инженер-технолог Ульяновского НТЦ Ильдар Гафуров Сверхтвердость, отсутствие по

VCNOBNAX

эксплуатации

ристости, высокая химическая и коррозионная стойкость характеризуют ПКХП как покрытие, предназначенное для работы в экстремальных сурса деталей, работающих при повышенных механических нагруз-ках, а также подверженных воздейусловиях эксплуатации.

кестким) условиям эксплуатации. УНТЦ ВИАМ является разработ-иком технологии осаждения пиро-

Уникальность технологии об-условлена такими конкурентами

гом числе – на диэлектрики. Экспериментально было уста ювлено, что беспористость ПКХП может быть достигнута высокими скоростями откачки продуктов распада из реакционной зоны или осаждением покрытия более 8 мкм. Исследование химической стойкости ПКХП показало абсолютную нертность покрытия к воздействию высокоагрессивных сред. В отличие от гальванического хрома, хорошо растворяемого в разбавленной серной, соляной и 70%-ной хлорной кислотах, пиролитический хром с этими веществами не взаимодействует. Не изменяется масса покрытия и после 24-часового выдерживания его в концентрированной соляной кислоте

газотной кислот. Изностойкие и антифрикцион ые свойства ПКХП, повышающие эксплуатационные характеристики и ресурс, делают это покрытие не-заменимым для высоконагруженных деталей узлов трения авиационной и космической техники (узлы шасси, механизации крыла, детали топливной и гидрав-

лической систем и т.д.). В настоящее время в УНТЦ ВИАМ разрабатывается технология пиролитического хромирования литейных жаропрочных алюминиевых сплавов с высоким содержанием кремния (АЛ25, АЛ26) как способ упрочняющей обработки поверхности, позволяющий существенно повысить износостойкость алюминиевых деталей. И тем самым расширить номенклатуру алюминиевых литейных сплавов применяемых в узлах трения авиатионной техники



Расширяя диапазон применения

И.о. старшего научного сотрудника Николай Бучилин

Важнейшим индикатором проных методик заключается в том мышленного прогресса и уровня что спекаемые порошки получают научно-технических достижений гоне традиционным помолом, а в ресударства на сегодняшний день слузультате реакций, приводящих к жит происходящая во всем мире осаждению тонкодисперсных позамена традиционных металлов на рошков из раствора или их криполимерные, композиционные и сталлизации из геля. ерамические материалы

Преимуществом этих методов являются возможность создания тонкой керамики, получаемой при пониженных температурах, возможность создания гетерогенной керамики за счет равномерного распределения частиц разных фаз в керамической массе, а также возможность получения как плотных, так и пористых керамических

С использованием вышеуказанных методик в ВИАМ получены плотные керамические материалы ВМК-1 и ВМК-4 с рабочими температурами до 1200 °C, пределом прочности при изгибе в диапазоне температур от комнат-ной до 1200 °C – 150-180 МПа, плотностью – $3200 \, \text{кг/м}^3$, коэффициентом линейного расширения -

сухого трения «керамика по кера uuke = 0.15-0.27Разрабатываются и материалы более высокими температурами эксплуатации и «облегченные» по-

40x10-7 1/ °С и коэффициентом

ристые керамические материалы обладающие приемлемой проч ностью при малой плотности Также перспективным направле нием является разработка ячеисты пенокерамических материалов обладающих сообщающимися от крытыми порами с объемной долей до 90%. Такие материаль могут применяться в качестве эффективных фильтров расплавов ме таллов и носителей катализаторов химической промышленности.

Другим направлением применения золь-гель технологии яв ляется получение теплозащитных пористых керамических и компози ционных материалов, способных выдерживать высокие темпера туры в окислительных средах. Осо бенностями работы материалов таких условиях, помимо чрезвы чайно высоких температур, яв ляются вибрационные нагрузки, высокотемпературный высокоско ростной поток газов, содержащи гакже твердые частицы, и градиен температур, как по толщине мате риала, так и по поверхности.

В настоящее время в двигателе строении наиболее широко исполь зуются теплоизоляционные уплотнительные материалы в виде жестких плиток или формованных элементов, гибких матов и войло ков, жгутов, шнуров. А также териалов, необходимых в совре менных летательных аппаратах газотурбинных установках для обеспечения эффективной теплоизоляции и теплозащиты в окисли тельных средах при температурах от 500 до 1650 °C.

На основе волокон из оксидо алюминия и кремния в ВИАМ полу чены гибкие и жесткие теплоизоля ционные материалы ВТИ-16 в ВТИ-17 с рабочей температурой 1700 °С, плотностью 50-300 кг/м³ и пористостью до 95%. Разрабаты ваются материалы с более высоким температурами эксплуатации.

В целом, можно считать, что продолжая занимать свою тради ционную нишу, керамические материалы продолжают свое развитие и вносят существенный вклад в повышение характери стик авиационных и наземных га зотурбинных двигателей, других



Al-Cu-Li с высокими характеристиками вязкости разрушения. Анализ данных показывает, что такие сплавы с высокими характеристиками вязкости разрушения содернебольшие количества редкоземельных элементов, кото рые модифицируют литую структуру и препятствуют протекан екристаллизации (Sc, Zr, In, Ce и Скандий и цирконий, кроме

того, улучшают свариваемость сплавов. Введение серебра способствует созданию дополнительных упрочняющих фаз с медью и интенсифицирует упрочняющий распад пересыщенного твердого раствора при искусственном старении обеспечивая повышение прочност ных характеристик. Основные легирующие элементы Си, Li и Ма в процессе старения создают упроч яющие метастабильные фазы Кроме того, магний оказывает твер дорастворное упрочнение.

Объединяя опыт по созданию поминиево-литиевых сплавов и лигературный поиск, исследователи ФГУП «ВИАМ» ведут масштабную работу по разработке нового высокоресурсного сплава для обшивки фюзеляжа. Состав разрабатываемого сплава характеризуется ониженным содержанием лития, добавками редкоземельных элементов и серебра. Новый сплав по сравнению со сплавами В-1461 и В-1469 будет обладать более низкими прочностными характеристиками, новыми фазовыми составимьмижед имывон и имишоки гермической обработки, обеспечи вающими повышение характеристик вязкости разрушения. Планируется разработать состав,

чает неорганические покрытия разделительные слои и систему ЛКП с эмалью ВЭ-69.

На основании проведенных в оследнее время исследований в ВИАМ разработаны системы ЛКП на основе грунтовок ЭП-0215, ЭП-0215M, ВГ-28 и эмали ВЭ-69, котообладают повышенной стойкостью к воздействию авиационных масел, топлива и гидрокидкостей.

Специалистами ВИАМ отрабо-на технология нанесения систем ЛКП для окраски фюзеляжа, мотогондолы двигателя, а также в каче-стве маркировочных обозначений на изделиях ОАО «Ил». Система покрытий для защиты фюзеляжа самолета включает модифицированную эпок сидную грунтовку ЭП-0215М (2 слоя), фторполиуретановую эмаль ВЭ-69 различных цветов (2-3 слоя). Для защиты мотогондолы двигателя применяется система ЛКП на основе грунт-шпатлевки ВШ-20 (2 слоя) и оозионностойкой эмали ВЭ-71 (2

Теплоотражающая эмаль BЭ-72 предназначена для окраски надув-ных конструкций, защитных и спасательных средств (трапы самолетов ражданской авиации, спасатель ые плоты, дирижабли, надувные ангары, теплоотражающие экраны) из герметичного эластичного материала на основе ткани.
Покрытие на основе эмали ВЭ-

72 позволяет сохранить внутреннее давление надувного спасательного средства при воздействии внешнего теплового потока, что превосходит зарубежный аналог по этому показателю более чем в 45 раз. а по привесу покры тие эмалью ВЭ-72 меньше в 8 раз. тие эмалью 60-72 меньше в о раз Время отверждения покрытия сни жено более чем в 6 раз.

торских бюро остро стоит вопрос им

портозамещения традиционных мол

ниезащитных материалов для ПКМ

Поэтому разработка новых систем

молниезащиты является приоритет

ным направлением для развития рос

сийского авиапрома.

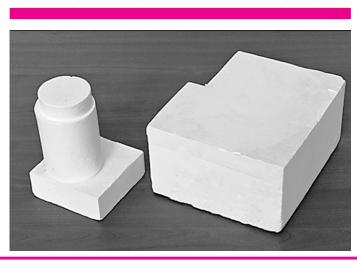
Актуальной задачей для всех отраслей промышленности, но в особенности для авиастроения и нефтегазодобывающей отрасли, является проблема повышения ре-

коррозионно-активной среды и высокой температуры. Круг материалов, работающих в экстремальных условиях, слишком ограничен. Один из вариантов решения этой проблемы – примене новых функциональных композиционных покрытий, адаптированных к экстремальным (особо

литического карбидохромового покрытия (ПКХП), не имеющего аналогов по сочетанию физико-меанических и химических свойств.

преимуществами, как экологическая безопасность, что обеспечивается герметичностью установки и улавливанием органических продуктов распада хроморганической жидкости (ХОЖ), технологичность возможностью нанесения покрытия на изделия сложной формы, имеющих выступы, изгибы поверхности и внутренние полости, универсальность - покрытие легко осаждается на любые материалы, выдерживающие нагрев до температуры осаждения (200-500 °C), в

царской водке" и смеси (1:1) серной





В последнее время нашей

страной взят курс на освоение

Арктики в качестве транспорт-

ной зоны (Северный морской

путь) и организации масштаб-

ной добычи природных ресурсов, в первую очередь - углеводородов. При этом одна

из основных проблем региона, включая моря, шельф и конти-

нентальную зону - создание транспортных средств, способных работать в сложных клима-

Важность проблемы связана с территориальной обшир-

ностью арктической зоны и ее

удаленностью от основных экономических центров и мест

массового проживания населе-

Основными особенностями

арктического региона являются

отрицательные среднемесяч-

ные температуры воздуха, ко-

торые в отдельных районах в

зимнее время понижаются до

минус 60 °C. Особую суровость

арктическому климату придает

сочетание низких температур с

сильными ветрами, скорость

Арктики, определяющей свое-

образие ее климата, является и

режим. Вследствие наклона

земной оси относительно эк-

липтики Солнце в этих областях

летом не заходит, а зимой не

восходит в течение многих

суток. С увеличением широты

места – удалением на север от

полярного круга – продолжительность полярного дня (и по-

лярной ночи) возрастает от

В связи со спецификой кли-

мата Арктики увеличиваются

сложности и риски производ-

ственной деятельности и про-

Из-за этого применение ма-

териалов в условиях арктиче-

ского климата сталкивается с

рядом сложностей, причиной

которых является недостаточ-

ная морозостойкость, резкое

изменение свойств материалов

при низких температурах, а

также воздействие климатиче-

ских факторов, приводящих к

старению материалов при хра-

нении и при эксплуатации в со-

НГТУ им. Р.Е. Алексеева под ру-

ководством академика РАН В.М. Бузника в 2014 году выиг-

рал конкурс по приоритетному

направлению «Комплексные

ческой зоны», проводимый

Российским научным фондом

По итогам конкурса было за-

ключено соглашение и создана

лаборатория «Материалы для арктического климата». В со-

став лаборатории входят три

сектора, которые включают в

себя разделы по полимерным.

iеталлическим материалам и

конструкционное применение

этих материалов в технических

в лаборатории, решается две задачи. Первая заключается в раз-

работке материалов нового

поколения, отвечающих совре-

менным требованиям, вторая -

облика сложной технической си-

стемы на примере универсаль-

ного спасательного средства.

создании материального

Для решения первой задачи

разрабатываются новые и усо-

вершенствуются под постав

ленную задачу уже созданные

конструкционные и функцио-

нальные материалы, включаю-

щие тепло- и огнезащитные

материалы, морозостойкие ре-

зины, клеи и герметики, высо-

шпатлевки, грунтовки, вибро-

фрикционные и антифрикцион-

ные, материалы для внешнего

контура на основе алюмостек-

проводится разработка мате-

риального облика универсаль

(УСС), предназначение кото-

ного спасательного средства

рого состоит в снижении риска

человеческих потерь при ава-

риях на морских нефтедобы-

Универсализм устройства за-

ключается в том, что оно

способным передвигаться по

суше, льду, воде, обладать вы-

выдерживать 8-минутное пре-

бывание в зоне горящей нефти

(температура плюс 1200 °C) и

обеспечить приемлемые усло-

вия пребывание людей в тече-

ние трех суток в море или на

льду при отрицательных темпе-

занного очевидна перспектив-

ность работ, проводимых по

проекту на базе ФГУП «ВИАМ»

по разработке материалов для

ского климата. Использование

арктического и субарктиче-

таких материалов нового по

коления, отвечающих совре-

позволит обеспечить страте

гическую независимость и вы-

сокую конкурентоспособность

России в высокотехнологич

ных областях промышленно-

сти, повысить эффективность

развития Арктической зоны

закрепиться на лидирующих

позициях освоения Арктиче-

Создаваемые в лаборато

изделия

рии материалы способны со-

агрессивных воздействиях арк-

тического климата и в случае

техногенной катастрофы. Все

разрабатываемые эти мате-

требованиям

Исходя из всего вышеска-

ратурах.

менным

ского шельфа.

сокой плавучестью, способно

должно быть амфибийным

Для решения второй задачи

материалы

котермостойкие

поглащающие

лопластиков

В рамках работ, проводимых

научные исследования аркти-

ФГУП «ВИАМ» совместно с

населения

одного до 102 дней.

арктической зоне.

ставе изделия.

устройствах.

живания

Характерной особенностью

световой

которых выше 20 м/сек

специфический

тических условиях.

Чтобы жить и работать в Арктике

> Заместитель начальника лаборатории Александра Большакова

риалы создаются на базе оте чественного сырья, что сделает производство из них изделий менее уязвимым от различных внешних факторов.



АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКИЙ

г. Жуковский 25-30 августа

2015



Во ФГУП «ВИАМ» разработаны

ые композиц

териалы с принципиально новыми

свойствами - долгоживущие клее-

от традиционных препрегов высо-

кой клеящей способностью.

ые препреги, которые отличаются

Эти материалы впервые в оте-

чественной практике позволили осуществить формование трех-

слойных сотовых конструкций по

новой технологии, в процессе ко-

торой за один технологический цикл выполняется как формова-

ние обшивки, так и ее одновре-

менное склеиванием с сотовым

При использовании новой техно-

огии достигается возможность из-

готовления деталей двойной

кривизны и сложной формы, в кон-

струкции которых сочетаются мо-

нолитные и сотовые элементы. Технология имеет существенные

преимущества перед традицион-ными способами формования дета-

Основное достоинство разра-

ботанной технологии – достижение

герметичности и весовой эффективности деталей и агрегатов из

ПКМ. И, как следствие, – повыше

ние живучести и ресурса работы

клееных конструкций, что отвечает стратегическим направлениям раз-

вития авиационных материалов и

технологий. Также в результате

применения клеевых препрегов до-

стигается значительное повышение

трещиностойкости конструкций

меньшение количества выбросов

, вредных веществ в атмосферу за

счет использования безраствор-

ной технологии изготовления клеевых препрегов и изделий из них.

В процессе изготовления деталей

обеспечивается существенное со-

кращение количества технологиче-

ских операций. И за счет этого -

основе клеевых препрегов марок

КМКС (на основе стеклонаполните-лей) и КМКУ (на основе угленапол-

спектром свойств в зависимости от

физико-механических характери-

тик клеевых связующих и наполни

Среди номенклатуры клеевых препрегов марок КМКС особо сле-

дует отметить препреги марок КМКС-2.120 и КМКС-4.175 на стек-

лонаполнителях марок Т-10 и Т-15, с

«МиГ») были разработаны новые

конструкции радиопрозрачных об текателей. За счет применения в со-

ставе клеевых препрегов взамен

тканей указанных марок стекпо-

ткани марки Т-64 (ВМП) на основе

высокомодульных волокон и квар

цевой ткани марки TC-8/3-K-TO были разработаны композиционные

материалы с повышенным уровнем

диэлектрических свойств, что позво-

обтекателей новых изделий авиа-

ионной техники.

ило применить их в конструкции

Среди композиционных мате

иалов на основе угленаполнителей

екомендованных для длительной

работы при температуре 150°C,

наиболее высоким уровнем свойств

КБ (ОКБ «Сухого», РСК

спользованием которых

телей, используемых в их составе.

Композиционные материалы на

обладают широким

снижение трудоемкости работ.

заполнителем.

лей такого типа.

Преимущества клеевых компонентов

Ведущий инженер

Кирилл Куцевич

МЕЖДУНАРОДНЫЙ

гов, относятся панели фюзеляжа, створки шасси, обтекатели, отдель ные детали механизации крыла і оперения, воздухозаборный канал сотовой конструкции.

В условиях сложившейся гео-

политической ситуации выпуск и разработка отечественной им-

портозамещающей продукции авиационного назначения яв-

ляется приоритетной задачей

развития перспективных авиа-

двигателей. Для обеспечения их

конкурентоспособности необходимо не только разрабатывать и

внедрять материалы и техноло-гии нового поколения, но также

определять расчетные характе-

ристики материалов в интервале

Процедуры научно-обосно-ванного определения расчетных

значений называют квалифика-

Известно, что при эксплуата

ции элементы ГТД (лопатки,

диски, валы, и пр.) находятся в

сложном напряженно-деформированном состоянии. При квали-

фикации материалов ГТД для получения расчетных значений на

прочность конструкторам необходимы, в частности, характе-

ристики малоцикловой усталости

(МЦУ), полученные при «мягком» (контроль по нагрузке) и «же-

стком» (контроль по деформа-ции) циклах нагружения. Для

этого необходимо испытать для каждого типа сплава порядка

600 образцов (при двух видах

коэффициентах асимметрии). Определение прочностных ха-

циклов, пяти температурах и трех

актеристик в рамках проведени

квалификационных испытаний

металлических материалов ГТД проводятся во ФГУП «ВИАМ» в

аборатории прочности и надеж

ности материалов авиационных

лвигателей и силовых энергети-

ческих установок Испытательного

рия носит имя заслуженного дея-

теля науки и техники, профессора Н.М. Склярова. Ученый с миро-

вым именем в области авиацион

прочности металлов, он руководил и организовывал работы по

созданию авиационной брони

для легендарного штурмовика Ил-2, разнообразными нестан-

материаловедения

В настоящее время лаборато-

центра

ного

рабочих температур.

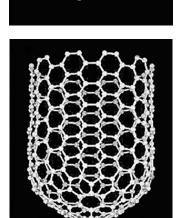
цией материалов.





лаборатории Ирина Асланян рования институту присвоен рей-

тинг ВВ (высокий уровень научных достижений) в категории «Мате риаловедение»



Главный научный

Виктор Мурашов

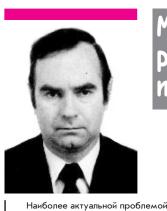
обеспечение работы систем защит

объектов от аварий и катастроф по мере выхода анализируемых рисков за пределы приемлемых и приближе-

нии их к предельным.

сотрудник

Мониторинг DUCKOB и безопасности



гехники является повышение качества изделий как главного показателя. Сегодня в авиационной технике особенно значительным является рост объема применения полимерных композиционных материалов (ПКМ) – углепластиков, стеклопла-стиков, органопластиков, различных гибридных материалов, а также мате-риалов, в которых слои волокнистого материала чередуются с металличе-

овышения надежности авиационной

скими слоями исле – и наномодифицированные находят все большее применение для деталей ответственного назначения, от надежности которых нередко зависит и жизнь людей, и сохранность виационной техники. Наиболее часто встречающимися

опасными структурными аномалиями монолитных деталей из ПКМ и много-слойных клееных конструкций, выполненных с применением ПКМ, являются нарушения сплошности – на-пример, расслоения, непроклеи, трещины, крупные воздушные или газовые раковины, инородные включения, обычно выявляемые методами дефектоскопии.

ПКМ температуры, влажности, механических нагрузок и других эксплуата-ционных факторов происходят ционных факторов происходят изменения структуры и свойств материала, т.е. материал подвергается старению и его физико-механические свойства при этом могут изменяться. . Микроповреждения структуры мате-риала, возникающие в деталях из ПКМ . в процессе их эксплуатации приводят к отклонениям физико-механических свойств от номинальных значений и существенно ухудшают эксплуатацион истики изделий

Во ФГУП «ВИАМ» создано новое научное направление в диагностике поимерных композитов, позволяющее определять физико-механические свойства и состав угле-, органо- и стекпопластиков в деталях и конструкциях летательных аппаратов методами ульт-развукового контроля. При таком контроле используются корреляционявляются характеристики принятых акустических сигналов, прошедших через материал, которые определяются не посредственно в конструкции без ее

Одной из важных задач для пов ния безопасности конструкций из ПКМ является прогнозирование развыявление. В качестве датчиков (сенсорных элементов) в системах встроенного контроля могут быть использованы электрические, пьезоэлектрические, акустические, тепловые, электромагнитные и другие датчики, закрепляемые в различ-ных точках на поверхности контролируемой конструкции, а также датчики, внедренные в материал, из которого изготавливалась

очал, из конструкция. Основное внимание в ВИАМе уде-пяется разработке интеллектуальных материалов с внедренными сенсор-ными элементами на основе оптических волокон, имеющих существенные реимущества перед накладными дат-никами. Использование таких систем мониторинга технического состояния объекта позволяет определить его предаварийное состояние и исключить риск эксплуатации.

В последнее время намечен пере ход от традиционных методов и си-стем определения штатных и предельных состояний высокорисковых объектов, к которым относятся петательные аппараты, по критериям прочности, ресурса и надежности к новым перспективным методам оценки рисков. Одним их важных этапов решения

проблемы безопасности и рисков ста-новится использование комплексной системы диагностики и мониторинга состояния материалов и конструкций в штатных и аварийных ситуациях, мо-ниторинг рисков их эксплуатации на всех стадиях жизненного цикла и



Стоимость редкоземельных металлов сильно колеблется в зависимости от требований к их чистоте, области их применения сложности получения, спроса и многих других факторов. Однако у России, которая занимает второе место в мире по запасам руд, со-держащих редкоземельные металлы, на этом рынке есть неплохие шансы. По данным геологоразведки, в

стране залегает приблизительно пятая часть мировых запасов ред-коземельных металлов. Конкурентом вилится Китай — самый крупный поставщик материалов редких земель в мире, и Австралия, так как на ее территории, можно добывать, как минимум, пять элементов. А также Япония, которая в свою очередь заявила, что собирается добывать эти металлы со дна Тихого океана

Очевидно и другое: в связи со спросом, превышающим предложение, не стоит ждать скорого на-сыщения рынка.

Активность редкоземельных металлов проявляется в модифицировании сплавов, их рафинировании или очистке от вредных неметаллических включений, в микролегировании.

Так, введение незначительного количества редких земель (до 0,5 % масс. скандия или иттрия) в качестве рафинирующих или модифицирующих добавок в состав сплавов на основе алюминия приводит к существенному измельчению зерна. Эти элементы также препятствуют развитию процессов рекристаллизации, повышают свариваемость сплавов, их прочностные и усталостные характери-

Для титановых сплавов микролегированием РЗЭ добиваются удвоения служебных характеристик материала при повышенных (до 60 °C) температурах. Замечено,

Надежда на металлы редких земель

B 3AMblC1AX

И СВЕРШЕНИЯХ

Старший научный сотрудник Юрий Столянков что добавка Gd заметно повышает

прочность и предел текучести сплавов на титановой основе. В жаропрочных литейных сплавах посредством микролегирова-ния РЗЭ (церием, иттрием, лантаном, скандием) добиваются снижения содержания вредных примесей, а также повышения слу-

жебных характеристик за счет снижения диффузионных процессов по границам фаз и уменьшения ликвационной неоднородности. Введение в состав жаропрочных никелевых сплавов РЗЭ приводит к повышению длительной прочности и жаростойкости. При введении в состав деформируемых никелевых жаропроч-

ных сплавов таких элементов как лантан, церий, неодим, скандий и празеодим, происходит измельчение зерна, удаление вредных примесей, что в совокупности приводит к повышению технологичности сплава. Введение элементов РЗМ в со-

став жаропрочных никелевых сплавов при производстве изделий из них с использованием технологии гранульной металлургии, также способствует повышению жаропрочности сплава, технологичности материала, как в процессе распыле ния, так и при последующем переделе металлического порошка: снижается размер гранул, повышается стабильность структуры. Особую роль играют РЗЭ в про

цессах формирования зашитных жаростойких и теплозащитных по-крытий. Введение иттрия, наприв состав жаростойких покрытий способствует повышению их стойкости. Одним из на-

правлений создания керамических слоев в составе ТЗП является использование металлических сплавов на основе циркония систем PM-P3M (YSZ), а также сплавов типа MeCrAlY + YSZ.

Введением одного или несколько редкоземельных металлов, таких как Nd, Pr, Се и т.д. в сочетании с одним или несколькими РЗМ, та-кими как Dy, Tb, Gd, в состав магнитотвердых материалов на основе железо-кобальтового сплава позволяет в существенной мере повысити ляет в существенной мере повысить температурный коэффициент индукции в диапазоне температур от 60 до +80 °C. Из таких сплавов могут быть изготовлены цельные кольцевые магниты с радиальной текстурой, превосходящие по своим эксплуатационным свойствам зарубежные аналоги. Новый материал позволяет повысить точность нави гационных приборов в 2-3 раза, а также уменьшить себестоимость из

изготовления в 3-4 раза. Отсюда видно, что введение РЗЭ в состав различного рода функциональных материалов и материалов конструкционного на-значения приводит к существенному повышеник уровня свойств и служебных харак-теристик. Однако широкое приметаких материалог

невозможно без решения задачи их импортозамещения. По сути, речь идет о госу дарственной поддержке возрож дения отрасли промышленности по производству РЗЭ, которая по-требует также использования ресурсов предпринимательского

Органопластик универсальный



Инженер-технолог

Полина Шульдешова

Уникальное сочетание свойств сти позволяют использовать их для изготовления пуленепробихарактеристик позволяет использовать органопластики как ваемых жилетов, ответственных атериалы многоцелевого на конструкций в машиностроении судостроении, спорте.

В том числе - и в качестве онких обшивок для мало- и средненагруженных сотовых панелей. Они применяются для изготовления элементов планера самолетов и вертолетов, а также внутренних конструкций летаельных аппаратов.

Разработанные ФГУП «ВИАМ» органопластики Органит 11ТЛ, ВКО-19 и ВКО-19Л обеспечивают герметичность и обладают устойчивостью к воз-действию эксплуатационных факторов (сохраняют прочность при растяжении и статическом изгибе не менее 80% после тепловажностного и климатиче-

ского старения). Органопластики в самолетных конструкциях обеспечивают снижение их массы на 12-26%. Эффект снижения массы элементов вертолетных конструкций составляет 20–30% при замене сплавов алюминия на органопластики. При изготовлении 90–95% всех обшивок планера вертолета из органопластика достигнуто снижение массы агрегатов на 14%.

Органопластики также могут применяться для изготовления конструкций интерьера совреенных самолетов и вертолетов (панели пола, перегородки, пото· лочные и бортовые панели и др.) низкой плотности имеют высокое сопротивление механическому удару, устойчивы к воздействию агрессивных жидкостей, мощных средств и микологических факторов, являются трудносгорающими или самозатухающими при удалении пламени с ограниченным выделением дыма и токсичных

Органопластики ВКО-20 и ВКО-2ТБ, стойкие к проникновению пуль легкого ручного оружия, рекомендуются в качестве материалов для изготовления защитных конструкций (двери, перегородки кабины экипажа, зацитные экраны) авиационной тех-

Применяющийся в конструкции корпуса вентилятора газотурбинных авиационных двигателей органопластик Органит 6НТ позволяет удержать разрушившиеся лопатки вентилятора при попаданых тел.

Органопластики с различной плотностью позволяют создать на их основе широкополосные звукопоглощающие конструкция гради ентного типа, обеспечивающие высокую эффективность в широком диапазоне частот. Применение органопластиков в других отраслях промышленно-



развития ГТД

И.о. начальника сектором Павел Мин

Современные никелевые жароые сплавы для литья лопаток газотурбинных двигателей достигли предела рабочих температур 1100-1150 °С, что составляет 80-85% от температуры их плавления. С каждым новым поколением рабочая тем-пература никелевых жаропрочных сплавов примерно на 30°C превосходила предыдущее поколение. Однако при этом возрастала плотность сплавов и стоимость.

Создание высокотемпературных каропрочных естественно-композиционных конструкционных материа-лов на основе ниобиевой матрицы с интерметаллидным упрочнением (композитов на основе Nb-Si) позволит поднять рабочие температуры лопаток ГТД сразу на 200 °C по сравнению с рабочими температурами лопаток из современных монокристаллических никелевых сплавов, что, безусловно, вляется революционным скачком

имуществами сплавов на основе Nb-Si по сравнению с никелевы жаропрочными (НЖС) является низкая плотность (на уровне 7,5 г/см³) и высоие рабочие температуры, что позво-

ляет повысить мощность, экономичность и экологичность ГТД. Однако высокая рабочая температура этих сплавов связана с их высокой температурой плавления, что является серьезной проблемой при их получении. Для выплавки данных сплавов не-обходимо подобрать материал обходимо подобрать материал тигля, который имел бы рабочую температуру до 2000 °С и был бы инертен по отношению к расплаву. Поэтому по лучение высокотемпературных жаропрочных сплавов на основе Nb-Si требует разработки новых технологий, создания специального оборудования

или модернизации существующего. Судя по зарубежным источникам для получения сплавов на основе Nb-Si могут применяться методы порошковой металлургии в сочетании с методами плавления (например, дуговой плавкой). Однако, у методов порошковой

металлургии существует ряд недостатков, среди которых одним из осявляется поверхность. Это может привести н загрязнению получаемого сплава кислородом, являющимся одной из наиболее вредных примесей сплавов на основе Nb-Si. Кроме того, для дости жения равномерности распределен пегирующих элементов по всему объему спитка в условиях дуговой плавки необходимо проводить не менее 4-5 последовательных переплавов.

Учитывая недостатки известны способов получения сплавов на ос нове Nb-Si, специалисты ФГУГ «ВИАМ» пришли к выводу, что наибо лее эффективным способом обес печения равномерности химического индукционная плавка, во время кото рой происходит интенсивное переме шивание расплава.

Взаимодействие расплава с кера икой во время плавки можно исклю ить, применив вакуумную вакуумнук индукционную плавку с холодным тиг лем. Однако, для этого необходимо специализированное мощное обору дование. Кроме того требуется полу ение исходного монол

например, в вакуумной дуговой печи В качестве альтернативы, взаимо действие расплава с керамико можно снизить за счет сокращени времени контакта расплава с тиглем Этого можно достичь, если предвари тельно сплавить исходные шихтовые материалы в вакуумной дуговой печи а индукционную плавку применить ис ключительно для переплава и переме шивания полученного слитка

Как показал опыт проведения по добных плавок, последующий индук ционный переплав необходим поскольку даже при нескольких дуго вых переплавах, наиболее тугоплав кие элементы – такие, как вольфрам молибден, гафний и другие – не успе

вают раствориться полностью. Во время работ, проводимых ФГУП «ВИАМ», получены предварительные результаты в области получения высо котемпературных жаропрочных сплавов на основе Nb-Si: разработан способ получения и подана заявка на изобрете ние, включающий комбинирование ва куумной дуговой плавки

расходуемым электродом и ВИП тигле на основе оксида иттрия. Способ позволяет получать слитк и заготовки из высокотемпературны жаропрочных сплавов на основе Nb-Si, в том числе – легированных ред коземельными металлами (РЗМ), равноосной структурой, однородным по всему объему химическим составом, близким к расчетному и низки

содержанием примеси кислорода Параллельно во ФГУП «ВИАМ» ведутся НИР по разработке составов сплавов на основе Nb-Si, технологий направленной кристаллизации и кера мики для выплавки сплавов и получе ния заготовок с направленно структурой и технологий нанесения



по этому показателю обладает угепластик из клеевого препрега КМКУ-3м.150.УОЛ на основе отеественной углеродной однонапр ленты УОЛ-300F лучшенной текстильной формы Эти материалы внедрены в конструкцию истребителя пятого поко-

Клеевые препреги представляют нтерес для создания гибридных композиционных материалов, примером которых являются слоистые алюмостеклопластики СИАЛ, которые способствуют повышению трещиностойкости кон-струкций и обеспечивают их весовую эффективность.

Композиционные материалы на основе клеевых препрегов сегодня широко применяются в конструкции изделий авиакосмического комллекса: ПАО «Компания «Сухой» (истребитель пятого поколения Т-50, (аксреоневы пономонемы тож, самолеты серии Су всех модифика-ций), ОАО «ГСС» (самолет «Сухой Суперджет 100»), ФГУП «РСК МиГ» (самолеты серии МиГ всех модифи-(самолеты серии или всех модиции-каций), в самолетах ОАО «АК им. С.В. Ильюшина», ОАО «Тупо-лев», ОАО «ТАНТК им. В.М. Бе-риева», вертолетах ОАО «Камов», оакетной технике ФГУП «ЭМЗ им В.М. Мясищева», ОАО «РКК «Энерия им. С.П. Королева» и других.

К деталям и агрегатам, где были

риалы на основе клеевых препре-

ственных композитов. Испытательный центр ФГУП

также АТ и ОГА (авиационной техники и объектов гражданской авиации) Межгосударственным авиационным Комитетом, Фе деральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) и Сертификационным Центром «Материал» в качестве технически компетентного испытатель ного органа. Результаты испытаний ИЦ ФГУП «ВИАМ» признаются ведущими зарубежыми фирмами Snecma-Group SAFRAN (Франция), AIRBUS

(EC). В 2014 году ФГУП «ВИАМ» тризнан Европейской научнопромышленной палатой ведущим центром материаловедения в

дартными испытаниями, теоре обоснованием прочности и трещиностойкости виационных материалов

Основной целью лаборатории является определение прочностных характеристик материалов газового тракта авиационных газотурбинных двигателей и наземных энергетических установок на основе жаропрочных никелевых и титановых сплавов, жаропрочных сталей, интерметаллидов и есте-

«ВИАМ» аккредитован в системах сертификации ГОСТ Р,

нашей стране. По итогам анкети-



инженерная газета

выпуска Н. Голева

Адрес для писем: ООО «Индустрия-Инженерная газета», 109004, г. Москва, Тетеринский пер., д. 16

Телефон для справок: (495) 697-90-37 è-mail: industria-ig@mail.ru

50052

Отпечатано в АО «Красная Звезда»,

20.08.2015 123007, г. Москва, Хорошевское шоссе, 38 www.redstarprint.ru, e-mail: kr_zvezda@mail.ru Заказ 4057-2015