

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВИАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



УЛЬЯНОВСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР





Технологическая база УНТЦ ВИАМ (2003 г.)



Технологическая база УНТЦ ВИАМ (2011 г.)

Приказом МАП № 15 от 5 марта 1983 года было принято решение об организации на Ульяновском авиационно-промышленном комплексе (УАПК) базовой лаборатории ФГУП «ВИАМ», предназначенной для ускорения внедрения новых материалов и технологических процессов в серийное производство авиационных изделий. Развитие научных направлений филиала ВИАМ было неразрывно связано с требованиями серийного производства самолетов Ан-124-100, Ту-204 и его модификации на УАПК, а в дальнейшем на ЗАО «Авиастар-СП». В 90-х годах начался резкий спад производства на ЗАО «Авиастар-СП», который произошел при разделении УАПК на ряд заводов. В тяжелом финансовом положении оказалась и базовая лаборатория ВИАМ, связанная с заводом договорами и пользующаяся его инфраструктурой. С приходом к руководству ФГУП «ВИАМ» в 1996 г. Е.Н. Каблова было принято решение о преобразовании базовой лаборатории в Ульяновский научно-технологический центр ВИАМ (УНТЦ ВИАМ) и создании экспериментально-технологической и опытно-производственной базы по производству полуфабрикатов, деталей и изделий из полимерных композиционных материалов, а так-

же по нанесению гальванических и вакуумных покрытий. Из собственных средств ВИАМ было выделено финансирование в размере 8,3 млн рублей на приобретение у ЗАО «Авиастар-СП» производственных площадей с земельным участком площадью 6037 м².

Для создания научно-технологической и производственной базы УНТЦ руководством ФГУП «ВИАМ» был решен вопрос с Министерством промышленности и торговли по разработке и финансированию инвестиционного проекта «Реконструкция и техническое перевооружение производственной базы УНТЦ ВИАМ».

В результате выполнения проекта была произведена реконструкция существующих площадей (720 м²) и созданы новые производственные, лабораторные, складские помещения общей площадью 960 м² и инженерные сети (газовая котельня, компрессорная, электро- и водоснабжение).



Газовая котельня



Лаборатория исследования покрытий

За последние три года инвестиции в УНТЦ ВИАМ составили 104 млн рублей, что позволило создать современные малотоннажные производства по изготовлению полуфабрикатов, деталей и изделий из ПКМ, отвечающие всем требованиям по чистоте, влажности и температуре воздуха в помещении. Тесное сотрудничество с лабораториями и подразделениями института позволяет УНТЦ в короткие сроки осваивать новые виды наукоемкой продукции из композиционных материалов и новые виды высокоэффективных покрытий.

В настоящее время УНТЦ ВИАМ является одним из ведущих предприятий Ульяновской области по разработке инновационных технологий и производству продукции как авиационного назначения, так и продукции для нефтегазового комплекса, железнодорожного и автомобильного транспорта, пищевой и перерабатывающей промышлен-

ности, ульяновских предприятий малого бизнеса и входит в состав авиационно-производственного кластера Ульяновской области.

Кроме этого, центр уделяет большое внимание отработке и поставке опытных партий элементов конструкций самолетов, вертолетов и изделий малой авиации, а также оказывает услуги по отработке технологий нанесения наноструктурированных покрытий на детали и изделия на предприятиях Заказчика. В рамках утвержденных стратегических направлений развития ФГУП ВИАМ на период до



Экспресс-лаборатория



Химическая лаборатория по исследованию ПКМ

2030 года перед коллективами и руководителями научных направлений УНТЦ поставлены следующие задачи:

- внедрение неметаллических композиционных материалов;
- внедрение прогрессивных материалов и технологических процессов, обеспечивающих надежную антикоррозионную защиту изделий;
- разработка неразрушающих методов контроля качества материалов, деталей и узлов изделий.

Организация УНТЦ связана с необходимостью сопровождения серийного производства самолетов Ан-124-100 и Ту-204 на УАПК. В составе Ульяновского научно-технологического центра было создано две лаборатории: первая сопровождала производство полуфабрикатов, деталей и изделий из полимерных композиционных материалов, а вторая — производство по нанесению гальванических и

пиролитических покрытий на детали из металлических сплавов.

Результатом деятельности УНТЦ стали разработка и внедрение новых технологий по изготовлению препрегов (по расплавной технологии), крупногабаритных листов металлополимерных композиционных материалов и конструкций из них, полимерной выклеечной оснастки, панелей интерьера пассажирских самолетов, соответствующих требованиям АП-25 по пожаробезопасности; гальванических защитных и функциональных покрытий для авиа-, судо- и автомобилестроения.

Продукция УНТЦ в виде препрегов, панелей интерьера и пола, обшивок багажно-грузового отделения (БГО), обшивок лопастей из Органита широко используется в отечественных самолетах, а также для авиации общего назначения.

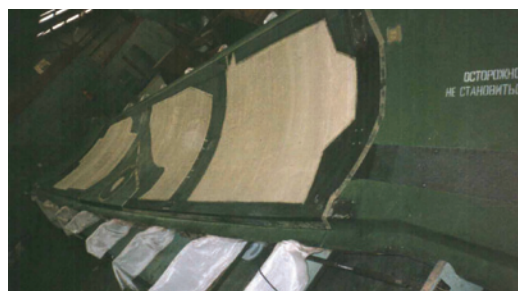
В УНТЦ ФГУП «ВИАМ» разработаны технологии ремонта круп-

ногабаритных деталей из стекло-, угле- и органопластиков в зонах аэродромного базирования авиационной техники. Данная технология позволяет полностью восстановить эксплуатационную надежность деталей и агрегатов как авиационного, так и судостроительного назначения, сократить сроки ремонта в 5–7 раз, снизить стоимость ремонта в 1,5–2 раза.

Так, в г. Шеноне (Ирландия) специалистами УНТЦ были выполнены работы по ремонту створки грузолука самолета Ан-124-100 в условиях аэродромного базирования, а также по ремонту яхты в условиях морского порта.



Восстановление сотового заполнителя
в зоне разрушения



Восстановление зон разрушения
на створке грузолука



Нанесение клея на внешнюю обшивку



Восстановление толщины обшивки
слоями стеклопластика

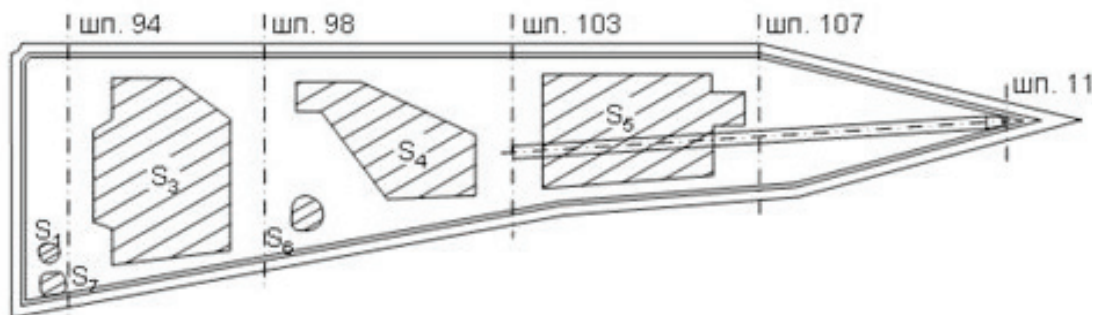


Схема зон разрушения на створке грузолука самолета Ан-124-100



Ремонт морской яхты

Технологии кластерного осаждения наноструктурированных многофункциональных гальванических и пиролитических покрытий нашли применение в авиационной и машиностроительной отраслях.

УНТЦ ВИАМ проводит исследования в соответствии со «Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года», которые разработаны с учетом приоритетных направлений и критических технологий развития науки, технологии и техники Российской Федерации; приоритетов государственной политики в промышленной сфере; стратегий развития государственных корпораций, интегрированных структур и систематизированы исходя из анализа тенденций развития материалов в мире по 18 направлениям, 4 из которых направлены на разработку комплекса научно-технических решений для создания нового поколения полимерных композиционных материалов и гальванических покрытий:

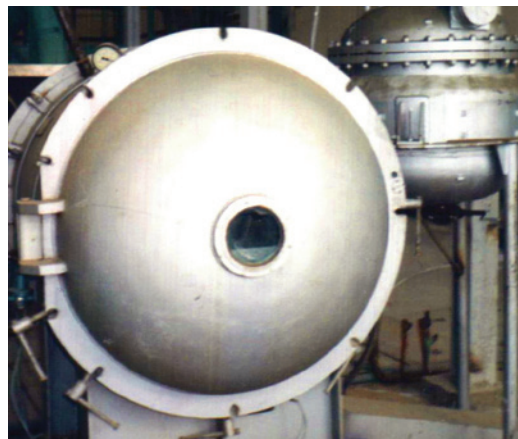
- фундаментально-ориентированные исследования, квалификация материалов, неразрушающий контроль;
- слоистые металлополимерные, биметаллические и гибридные материалы;
- полимерные композиционные материалы;
- комплексная антикоррозионная защита, упрочняющие, износостойкие защитные и теплозащитные покрытия.
- оказывает помощь предприятиям малого бизнеса в области нанесения покрытий и изготовления деталей изделий из ПКМ.

«Стратегические направления развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» одобрены на совещании с участием федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, интегрированных структур, институтов РАН, государственных научных центров и промышленных предприятий, а также на заседа-

нии научно-технического совета Военно-промышленной комиссии при правительстве Российской Федерации (Протокол №ВПК (НТС)-27пр от 02.12.2011г.). Реализация основных научно-технологических решений и инновационных идей в соответствии со стратегическими направлениями развития материалов и технологий, позволит развернуть УНТЦ ВИАМ исследовательские работы в рамках пяти комплексных проблем, направленных на создание нового поколения полимерных композиционных материалов и гальванических покрытий.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АВИАЦИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В соответствии со «Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» по направлению № 13 «Полимерные композиционные материалы» реализуются комплексные проблемы: 13.1 «Связующие для полимерных и композиционных материалов конструкционного и специального назначения» и 13.2 «Конструкционные ПКМ».



Приготовление связующего
в вакуумном реакторе

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПРЕГОВ НА ОСНОВЕ ТКАНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И РАСПЛАВОВ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ



Изготовление препрегов на установке УПР-4

Номенклатура изготавливаемых препрегов

Наполнитель	Марка связующего	Назначение	Технические условия
Стеклоткань Т-10-80	Эпоксидное ЭДТ-69Н	Изготовление конструктивных элементов из стеклопластиков	ТУ 1-595-УНТЦ-815-2004
Стеклоткань Т-15(П)-76	Эпоксидное ЭДТ-69Н		ТУ 1-595-УНТЦ-815-2004
Стеклоткань Т-10-14	Эпоксидное ЭДТ-69Н		ТУ 1-595-УНТЦ-815-2004
Органоткань СВМ (арт. 56313)	Эпоксидное ЭДТ-69Н	Изготовление конструктивных элементов из органо-пластиков	ТУ 1-595-УНТЦ-815-2004
Стеклоткань Т-15(П)	Фенолформальдегидное РС-Н	Изготовление панелей багажно-грузовых отсеков и интерьера пассажирских самолетов	ТУ 1-595-УНТЦ-1080-2009
Стеклоткань Т-15(П)	Фенолформальдегидное ФП-520		ТУ 1-595-УНТЦ-886-2008
Стеклоткань Т-15(П)	Фенолформальдегидное ФПР-520		ТУ 1-595-УНТЦ-886-2008

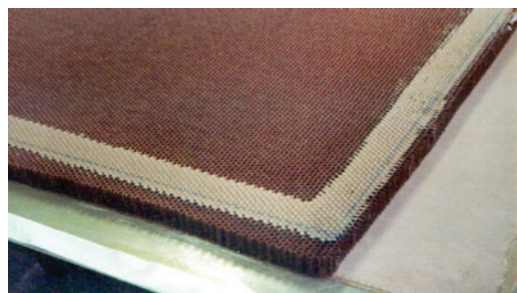
ПОЛУФАБРИКАТЫ (ПРЕПРЕГИ И ПАСТЫ), ВЫПУСКАЕМЫЕ УНТЦ ВИАМ

ТЕХНОЛОГИЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ЯЧЕЕК ГОТОВЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

Применение паст горячего отверждения при изготовлении панелей интерьера позволяет снизить:

- трудоемкость — на 20%;
- длительность технологического цикла — в 1,5 раза;
- повысить качество готовых панелей интерьера с одновремен-

ным повышением пожаробезопасных свойств (дымовыделение, горение, тепловыделение при горении), удовлетворяющих международным и отечественным требованиям, предъявляемым к пассажирским самолетам.



Панели перегородки интерьера, заполненные пастой горячего отверждения

Полимерные пасты горячего отверждения

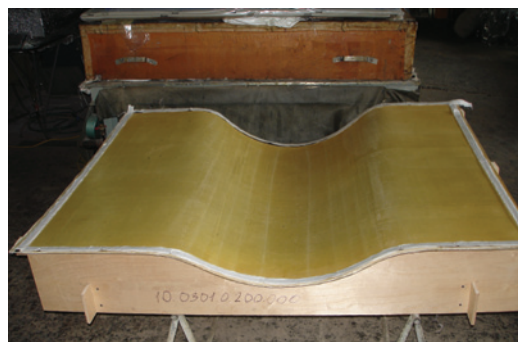
Свойства	Значения свойств паст		
	ВПЗ-15 (ТУ 1-595-УНТЦ-924-2006)	ВПЗ-16 (ТУ 1-595-12-1029-2008)	ВПЗ-16ПМ (ТУ 1-595-12-1047-2008)
Жизнеспособность, ч (не менее)	120	240	240
Плотность в отвержденном состоянии, г/см ³ (не более)	0,7	0,7	0,695
Разрушающее напряжение при сжатии в отвержденном состоянии, при температуре 22±3°C, МПа (не менее)	25	22	35

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОИЗВОДСТВО ВЫКЛЕЕЧНЫХ ОСНАСТОК ИЗ ПКМ

Полимерная оснастка на основе стекло-, угле- и органотканей и высокотемпературного связующего ВСО-200 применяется для вакуумного формования деталей из ПКМ в термопечах и вакуум-автоклавного формования — в автоклавах.

Применение выклеечных оснасток позволяет по сравнению с серийными металлическими аналогами снизить массу в 10–20 раз, повысить скорость нагрева при проведении технологического процесса в 1,5–2 раза, снизить расход электроэнергии при ведении технологического цикла изготовления деталей, снизить эффект коробления формуемой детали за счет уменьшения разницы значений температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) материала оснастки и детали.

Разработка технологий формования деталей на полимерной выклеечной оснастке со встроенными неметаллическими нагревателями позволила создать автоматизированный технологический комплекс для изготовления панелей интерьера самолетов семейства Ту-204.



Выклеечная оснастка из стеклопластика на связующем ВСО-200 для изготовления конструкций из ПКМ самолета СР-10



Стеклопластиковая оснастка для изготовления деталей из ПКМ способом контактного формования

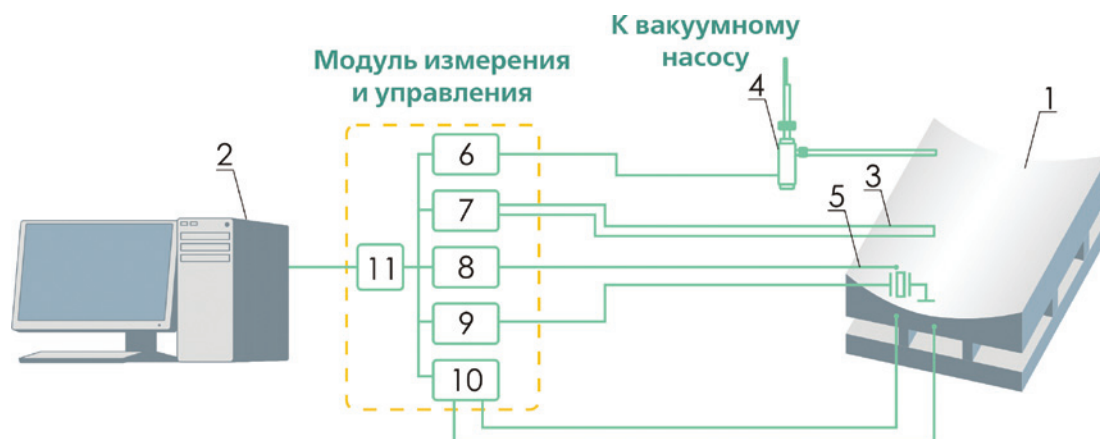
Данный комплекс позволяет обеспечивать в автоматизированном режиме технологические параметры (скорость нагрева–охлаждения, температурные, временные и манометрические) процессов формования деталей из ПКМ. Разработанная технология позволила: сократить технологический цикл формования деталей в 1,5–2 раза, снизить расход электроэнергии в 2–5 раз, снизить трудоемкость изготовления деталей на 20–25%, повысить прочностные свойства панелей интерьера на 10–20% с обеспечением высокого качества поверхности формуемых деталей.



Пульт управления восьмиканальным автоматизированным технологическим комплексом



Полимерная выклеечная оснастка со встроенными неметаллическими нагревателями для изготовления конструкций интерьера самолета Ту-204-200



Структурная схема автоматизированного технологического комплекса:
1 — технологическая форма; 2 — компьютер; 3 — датчик температуры; 4 — вакуумный клапан;
5 — пьезодатчик; 6 — модуль управления клапаном; 7 — термопарный усилитель;
8 — вакуумметр; 9 — ультразвуковой модуль; 10 — силовой тиристорный привод;
11 — блок сопряжения с компьютером

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ФОРМОВАНИЯ И ФОРМООБРАЗОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ МЕТАЛЛОПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ (МПКМ) ТИПА АЛОР И СИАЛ

В соответствии со «Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» по направлению № 6 «Слоистые металлополимерные, биметаллические и гибридные материалы» реализуется комплексная проблема 6.2 «Слоистые трещиностойкие, высокопрочные металлополимерные материалы».

МПКМ обладают свойствами алюминиевых сплавов (высокие деформационные свойства при гибке, прокатке, обтяжке, штамповке) и полимерных ком-



Конструктивные детали самолета Ан-124-100, изготовленные из МПКМ

позиционных материалов (высокая демпфирующая способность, трещиностойкость). Такое сочетание свойств в МПКМ успешно реализовано в конструктивных элементах самолета Ан-124-100.

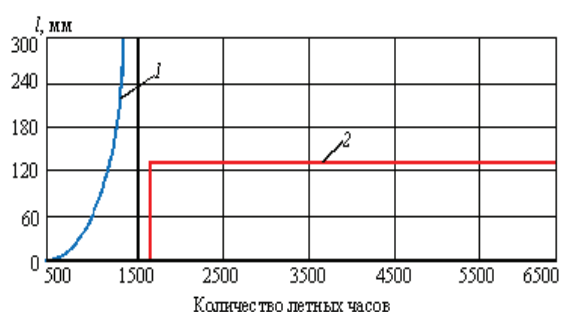
Применение данных конструкций в авиационной технике позволило резко снизить рост усталостных трещин в связи с особенностями структуры материала и повысить в 5–20 раз эксплуатационную надежность агрегатов самолета, снизить массу агрегатов на 12%, снизить количество входящих деталей на 40%.



Самолет Ан-124-100

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ И ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ПКМ ИЗ НИХ, А ТАКЖЕ МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ПКМ В ДЕТАЛЯХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ В СОСТАВЕ САМОЛЕТА

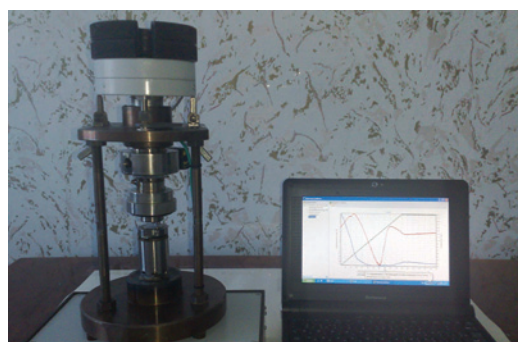
В соответствии со «Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» по направлению № 2 «Фундаментально-ориентированные исследования, квалификация материалов, неразрушающий контроль» реализуется комплексная проблема 2.3 «Методы неразрушающих исследований и контроля».



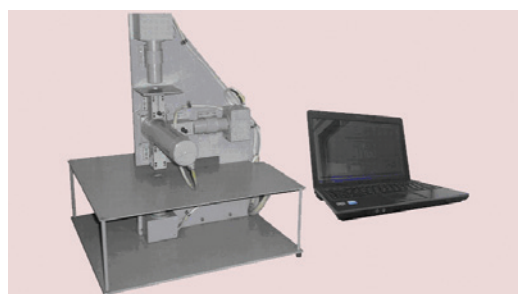
Динамика роста длины трещины / при эксплуатации обшивок НЧК крыла самолета Ан-124-100:
1 — обшивка из сплава Д16Ч-АТ;
2 — обшивка из МПКМ Амор 16/41



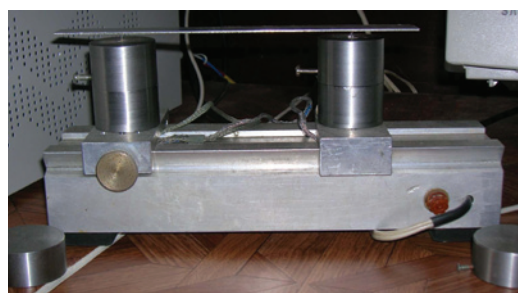
Рентгеновская установка ИСС 1003М для непрерывного контроля содержания связующего при пропитке препрегов



Ультразвуковая установка ИПФ 2002 для исследования процессов формирования полимерных композиционных материалов



Рентгеновская установка ИСС 4001 для бесконтактного измерения содержания связующего в угле- и органопластиках



Установка ИМД 3002 для контроля динамического модуля упругости и логарифмического декремента затухания пластиков

ЗАЩИТНЫЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКРЫТИЯ

В соответствии со «Стратегическими направлениями развития материалов и технологий их переработки на период до 2030 года» по направлению № 17 «Комплексная антикоррозионная защита, упрочняющие, износостойкие защитные и теплозащитные покрытия» реализуется комплексная проблема 17.2 «Шликерные, газодинамические и комбинированные покрытия для деталей из углеродистых сталей, в том числе высокопрочных».

Создан новый класс гальванических покрытий, получаемых в электролитах, содержащих наноразмерные частицы оксидов и карбидов переходных металлов, — кластерные покрытия. Такие покрытия, благодаря наноструктурированному строению, приобрели более высокий уровень свойств: отсутствие пористости, адгезию, скорость осаждения, микротвердость, износостойкость.

По своим характеристикам кластерные гальванические покрытия выгодно отличаются от своих традиционных аналогов.

Разработаны процессы осаждения пиролитических карбидохромовых и алюминиевых покры-

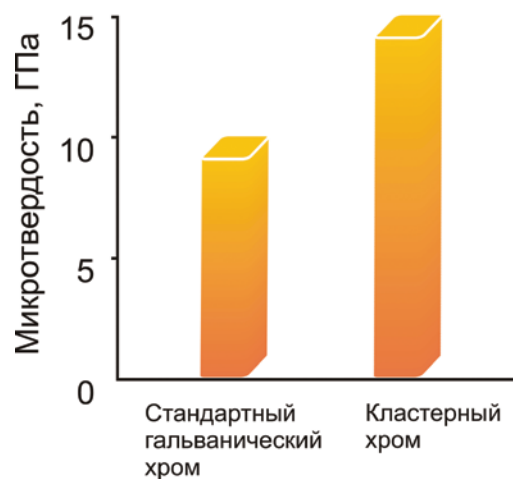


В 2005 году технология кластерного хромирования удостоена золотой медали на всемирной выставке изобретений в Женеве

тий путем термического разложения хромосодержащих и алюмосодержащих органических соединений в вакуумных реакционных камерах. Помимо высоких защитных и функциональных свойств, пиролитические покрытия не приводят к наводороживанию покрываемого материала.

КЛАСТЕРНОЕ ХРОМИРОВАНИЕ

Беспористое износостойкое хромовое покрытие, получаемое в электролитах, содержащих наночастицы оксида алюминия, предназначено для повышения ресурса стальных деталей узлов трения и защиты их от коррозии.





Кластерное хромовое покрытие обеспечивает:

- исключение операции шлифования;
- увеличение износостойкости;
- исключение течи по хрому;
- высокую адгезию.

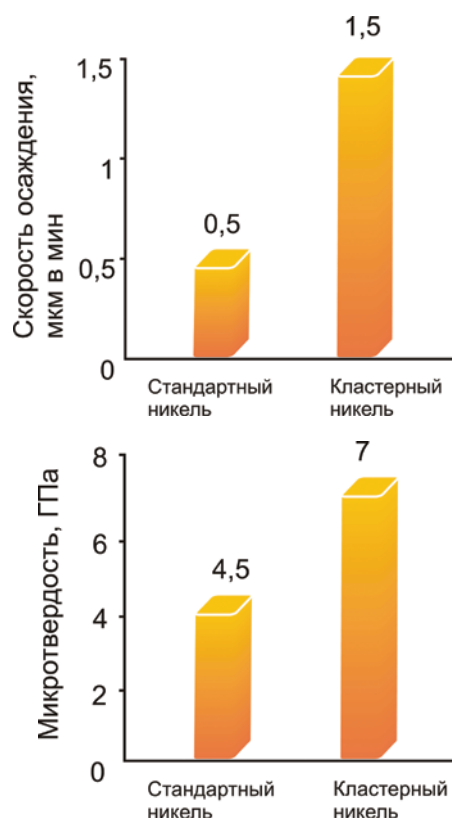
КЛАСТЕРНОЕ НИКЕЛИРОВАНИЕ

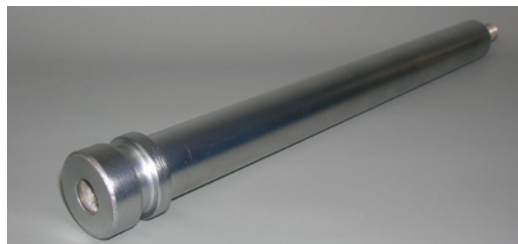
Беспористое никелевое покрытие предназначено для защиты от коррозии и износа стальных деталей.

Кластерное никелевое покрытие обеспечивает:

- высокую адгезию с основой без дополнительного подслоя;
- износостойкость, сравнимую с традиционными хромовыми покрытиями;

- отсутствие сквозных пор в покрытии при толщине покрытия 15 мкм и выше.

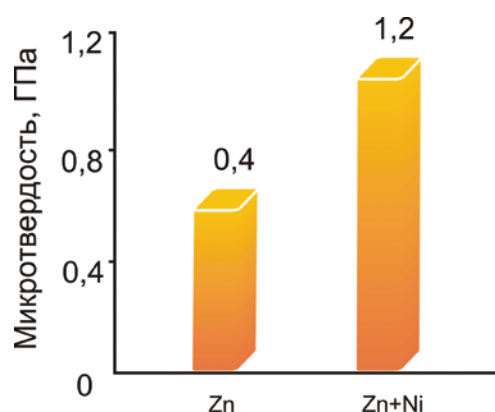
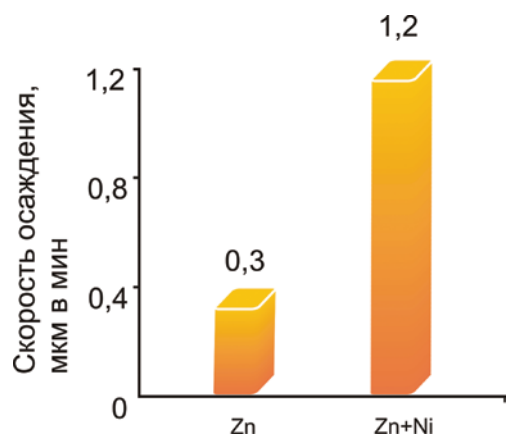




КЛАСТЕРНОЕ ЦИНКОВАНИЕ

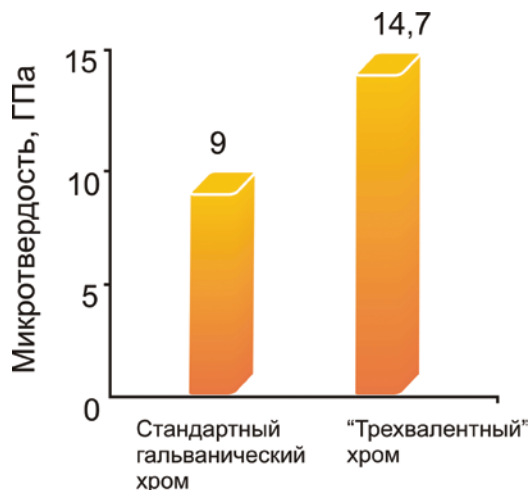
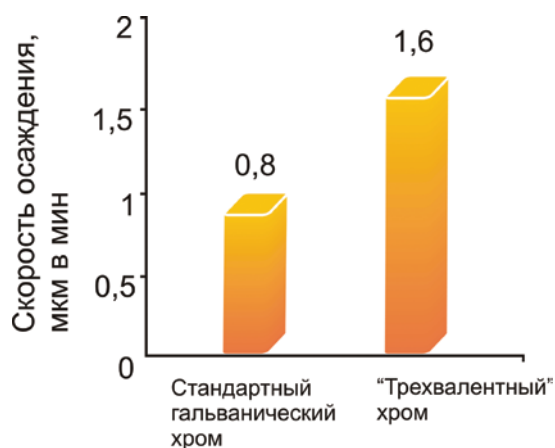
Кластерные покрытия на основе цинка (Zn–Ni, Zn–Co) предназначены для защиты от коррозии стальных деталей и обеспечивают:

- повышение скорости осаждения в 3–4 раза;
- увеличение микротвердости в 3–4 раза;
- повышение защитных свойств в 1,5–2 раза.



КЛАСТЕРНОЕ «ТРЕХВАЛЕНТНОЕ» ХРОМИРОВАНИЕ

Беспористое кластерное хромовое покрытие, полученное в электролите, содержащем трехвалентные соли хрома и наночастицы ZrO_2 , предназначено для повышения ресурса деталей узлов трения. Технологический процесс обеспечивает:



- снижение класса экологической опасности процесса хромирования с первого на второй;
- повышение микротвердости в 1,5 раза;
- увеличение скорости осаждения в 2 раза.

Сформировано новое научное направление «Кластерные покрытия», в рамках которого создан ряд кластерных гальванических покрытий со свойствами, значительно превышающими свойства традиционных покрытий. Свойства разработанных кластерных покрытий в сравнении со свойствами стандартных аналогов приведены в таблице.

ПИРОЛИТИЧЕСКОЕ АЛЮМИНИЕВОЕ ПОКРЫТИЕ

Пиролитическое алюминиевое покрытие (ПАП), осаждаемое путем термического разложения алюмосодержащих органических жидкостей в вакуумном реакторе, предназначено для защиты сталь-



ных деталей от коррозии и сравнимо с гальваническими кадмиевыми и цинковыми покрытиями.

Преимущества ПАП:

- процесс пиролитического алюминирования не наводороживает подложку;
- возможность осаждения на сложнопрофилированные детали, в том числе с отверстиями, каналами и т. д.

Лабораторно-исследовательский комплекс УНТЦ ВИАМ позволяет проводить исследования технологических и механических свойств полуфабрикатов (препреги, пасты, гелькоуты и др.) и ПКМ на их основе, а также свойств защитных и функциональных покрытий на основе хрома, никеля,

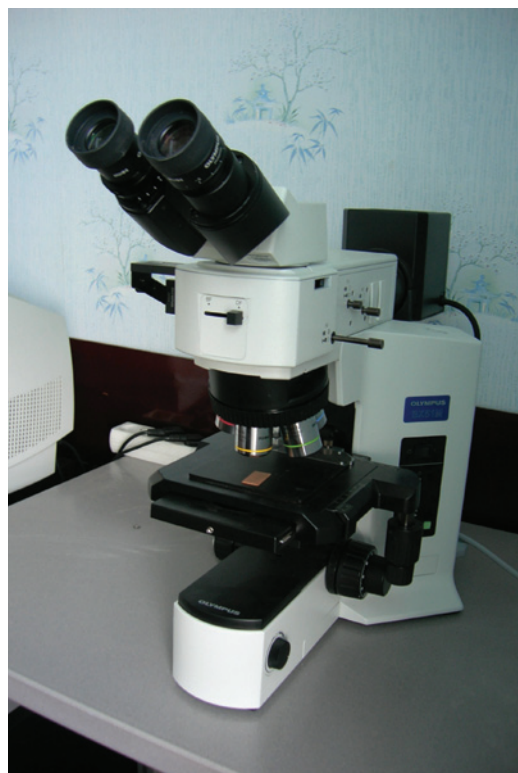
Свойства стандартных и разработанных покрытий*

Кластерные покрытия	Скорость осаждения, мкм/мин	Микротвердость, ГПа	Износ в условиях сухого трения, мкм
Cr (VI)	0,8/1,2	9/14	6/4
Ni-Co	0,5/1,5	4,5/7	12/8
Zn-Ni	0,3/1,2	0,4/1,2	—
Zn-Co	0,3/1,0	0,4/1,5	—
Cr (III)	0,8/1,6	9/14,7	6/4

* В числителе — свойства стандартных аналогов, в знаменателе — свойства разработанных покрытий.



Испытательная машина Zwig Z5



Микроскоп «Olympus»



Потенциостат ПИ-50-1



Фотометр КФК-3-01-«30МЗ»



Профилометр модели 283



Микротвердомер ПМТ-3М

цинка и др., полученных гальваническим и пиролитическим методами:

- прочностные испытания;
- испытания при отрицательных температурах и тепловом ударе;
- исследование технологических свойств (содержание связующих, липкость препрегов, вязкость паст, содержание растворимых веществ в препрегах, ПКМ и др.);
- металлография;
- электрохимия.

УНТЦ оснащен комплектом необходимого оборудования:

- универсальными электро-механическими испытательными машинами Zwick Z5, EUS-40; металлографическим микроскопом «Olympus» (×1000), климатической камерой с вибростендом «Tabai»;
- потенциостатами ПИ-50-1, П-5848 и П-5827М, которые позволяют проводить электрохимические исследования покрытий и материалов подложки в потенциостатическом и гальваническом режимах, оценивать совместимость покрытия и подложки путем определения токов коррозии;
- фотометром КФК-3-01-«30МЗ», обеспечивающим получение количественных характеристик седиментационной устой-

чивости наноразмерных частиц в различных электролитах;

- профилометром модели 283, предназначенным для количественной оценки изменения шероховатости поверхности покрытия по отношению к исходной поверхности;

- микротвердомером ПМТ-3М — оптико-механическим прибором для оценки влияния режимов формирования покрытий на их микротвердость.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ УЧАСТКИ

УЧАСТОК ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕПРЕГОВ

Препреги на основе тканых наполнителей и расплавов или высококонцентрированных полимерных связующих (эпоксидные, эпоксифенольные, фенолформальдегидные, полиэфирные и т. п.) производятся (по отраслевым техническим условиям) до



Установка УПР-4



Форматно-раскроечный станок

1000 пог. м в сутки. В настоящее время объем производства препрегов составляет 15000÷17000 м/год.

УЧАСТОК МЕХОБРАБОТКИ И РАСКРОЯ

Крупногабаритные монолитные и трехслойные детали из полимерных композиционных материалов обрабатываются на форматно-раскроечном станке с производительностью до 100 м/ч.

УЧАСТОК РАСКРОЯ И ВЫКЛАДКИ ПРЕПРЕГОВ

Технологические операции раскроя заготовок из препрегов и выкладки их на выклеечные формообразующие оснастки производятся в специализированном чистом помещении, где специально создан микроклимат (влажность, температура, содержание пылевых частиц в воздухе), который позволяет повысить качество формуемых деталей и техно-



Чистое помещение

логическую дисциплину работников цеха.

УЧАСТОК ПРЕССОВАНИЯ

Производство крупногабаритных монолитных (панели багажно-грузовых отсеков) и трехслойных панелей интерьера из ПКМ самолетов Ан-124-200 и Ан-124-100 освоено на прессах VP 25-100/3 и Д 2430. На прессе VP 25-100/3 одновременно формируется до трех панелей размером 2500×1300 мм с высокими прочностными показателями (на отрыв и отдир обшивок от сот) и качественными характеристиками (коробление, гладкость поверхности), что позволило организовать их серийное производство для интерьеров воздушных судов и багажно-грузовых отсеков.

Прессование крупногабаритных панелей позволяет снизить их стоимость на 15–20%, трудоемкость — на 15% при повыше-



Пресс VP 25-100/3 (трехэтажный)

нии прочности на 10–20% (по сравнению с серийной технологией вакуумного формования в термо-печах).

Прессование листов Органита 11ТЛ для хвостовой части лопастей вертолетов освоено в специальных пресс-камерах на гидравлических прессах Д 2430. Наложено серийное производство с выпуском до 1000 штук в месяц листов Органита размером 480×480×0,4 мм.



Гидравлические прессы марки Д 2430

УЧАСТОК ВАКУУМНОГО ФОРМОВАНИЯ

Изготовление крупногабаритных конструкций из ПКМ двойной кривизны производится способом

вакуумного формования с помощью композитной оснастки в термопечи или на обогреваемой выклеечной оснастке с встроенными неметаллическими нагревателями. По данным технологиям успешно реализованы различные проекты с объемами до 100–200 м² в год трехслойных панелей интерьера самолетов.



Термопечь для вакуумного
формования деталей из ПКМ

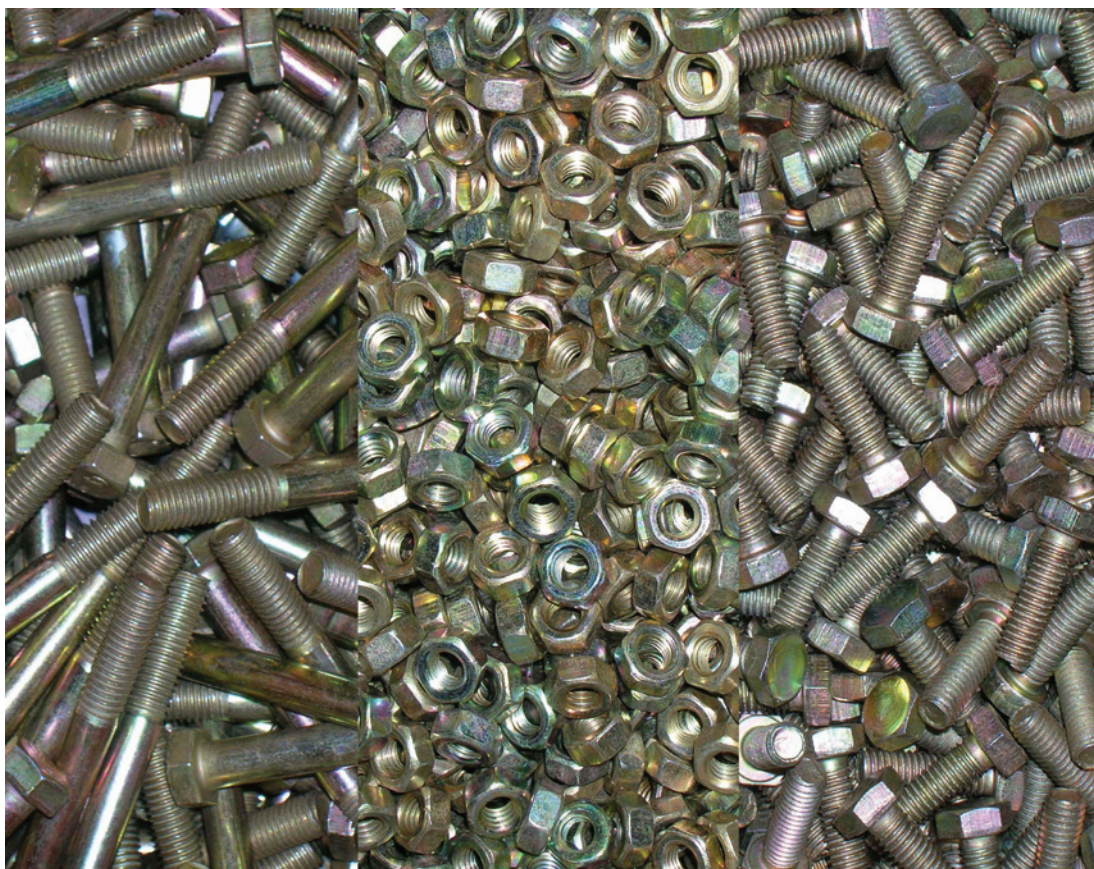
УЧАСТОК ПИРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Участок предназначен для оказания услуг региональным и федеральным предприятиям по хромированию, никелированию, цинкованию, меднению и оловянированию деталей; оснащен установками барабанного типа (УПН-3, ВБ-600, ВК-40) и двумя рядами гальванических ванн для осаждения покрытий как на мелкие, так и на габаритные детали. Мощность участка позволяет обрабатывать до 5000 кг деталей в месяц.

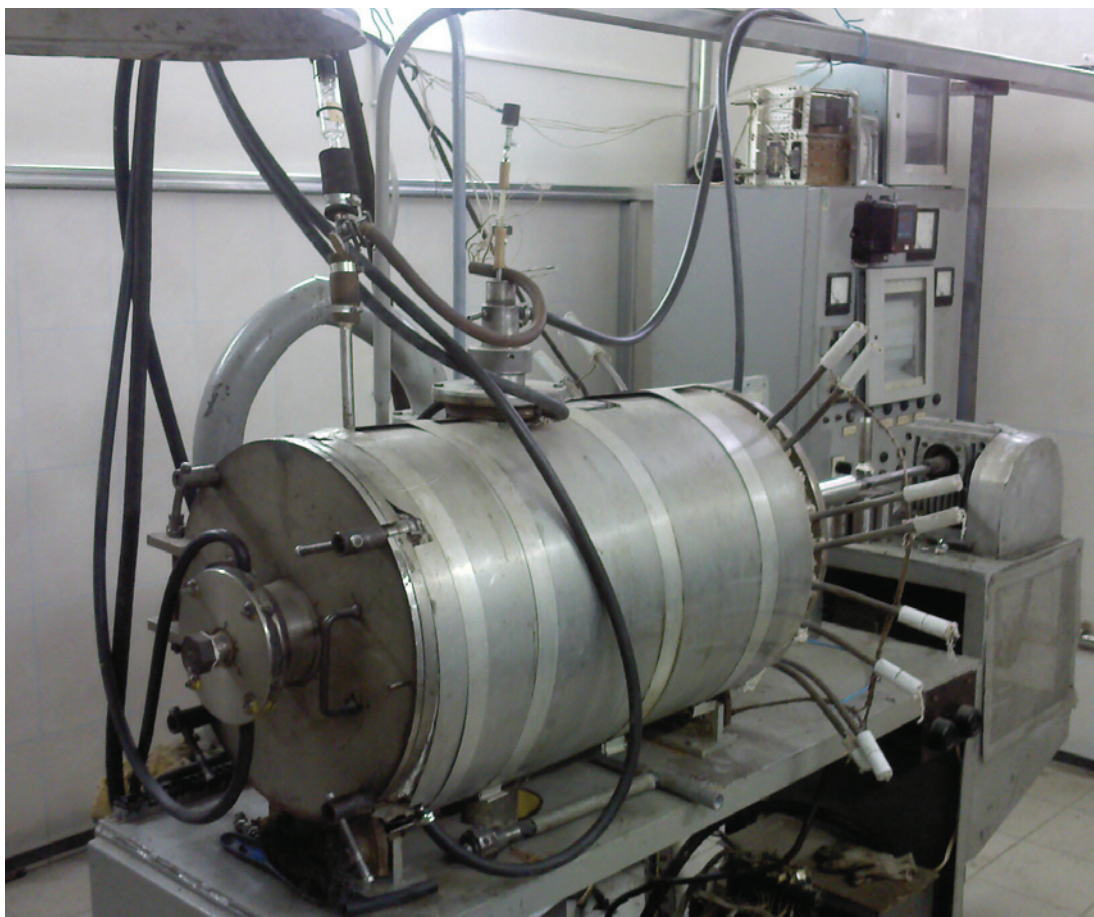
Большой объем применения ПКМ в конструктивных элементах



Установка УПН-3 (барабанного типа) для нанесения гальванических покрытий



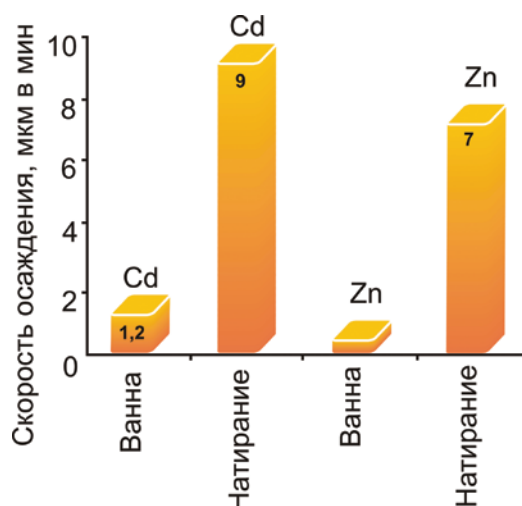
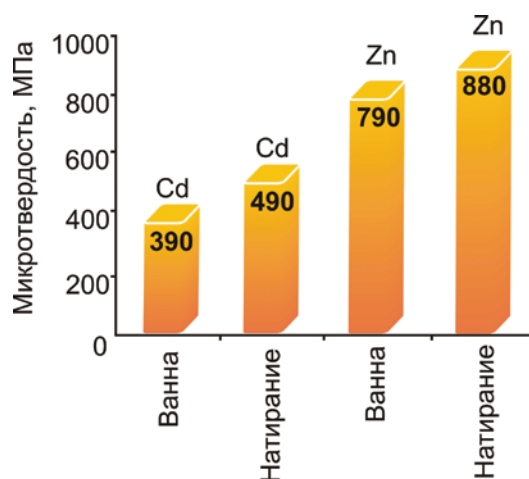
Гальванические покрытия на крепежных изделиях



Вакуумная установка ВРПО-08 для осаждения пиролитических карбидохромовых покрытий



Пиролитическое карбидохромовое покрытие на сложнопрофилированных деталях



планера, а также необходимость нанесения защитных покрытий на детали различного назначения выявили потребность в разработке новых **ремонтных технологий восстановления эксплуатационной надежности покрытий.**

Технология избирательного осаждения защитных покрытий обеспечивает проведение ремонта покрытий без демонтажа детали.

Разработанные технологии и установки широко применяются в опытном производстве в УНТЦ и используются:

- при изготовлении отечественной авиационной техники различных типов;
- при изготовлении панелей интерьера железнодорожных вагонов из стеклопластика.

Для развития научно-производственной деятельности УНТЦ в рамках стратегических направлений развития материалов и технологий предусмотрено:

- развитие новых технологий изготовления полуфабрикатов, деталей и конструкций из ПКМ;
- расширение производственных мощностей по выпуску



Поверхность детали до (а) и после ремонта (б)



Самолет Ту-204 — препреги для изготовления элементов механизации (зализы и др.), панели интерьера, выклеенные оснастки с неметаллическими нагревателями



Самолет CP-10 — детали фюзеляжа, воздухозаборника; панели крыла, киля и др. конструкций из ПКМ



Самолет Ан-124-100



Самолет Л-6 — лонжероны крыла и центроплана



Вертолёт Ми-28Н — листы из
Органита 11ТЛ для лопастей



Самолёт Як-40 — панели интерьера



Интерьер пассажирского вагона
из стеклопластика



Вертолёт «Беркут» — лопасти
из стеклопластика

полуфабрикатов и элементов конструкций из ПКМ;

- развитие технологий и средств автоматизированного контроля процессов изготовления деталей из ПКМ;
- развитие технологий осаждения наноструктурированных функциональных покрытий.

УНТЦ ВИАМ приглашает заинтересованные организации к сотрудничеству по следующим направлениям:

- разработка технологий изготовления препрегов на основе расплавов полимерных связующих и их поставка в необходимом количестве Заказчику;

- поставка паст горячего отверждения для изготовления панелей интерьера современных самолетов;
- разработка технологии изготовления деталей интерьера современных пассажирских самолетов из отечественных материалов, отвечающих требованиям мирового уровня по пожаробезопасности, что позволит повысить безопасность полетов;
- разработка технологий нанесения нового класса кластерно-композиционных гальванических покрытий;
- разработка автоматизированных систем активного контроля свойств материалов и

- технологических параметров в процессе изготовления полуфабрикатов, деталей из ПКМ;
- разработка технологий по техническому заданию Заказчика.

УНТЦ ВИАМ ПРЕДЛАГАЕТ:

- **лицензии на разработанные технологии;**
- **оказание технической помощи при внедрении технологических процессов;**
- **обучение обслуживающего персонала;**
- **техническое сопровождение разработок УНТЦ ВИАМ;**
- **оказание производственных услуг предприятиям по специализации УНТЦ ВИАМ.**



УЛЬЯНОВСКИЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

**Под общей редакцией академика РАН Е.Н. Каблова
Ответственный за выпуск буклета начальник УНТЦ к.т.н. В.А. Ильин**

Составители:

В.И. Постнов
В.В. Семенычев
С.В. Стрельников

Редакционная группа:

Е.А. Аграфенина
М.С. Закржевская
Н.В. Савельева
И.С. Туманова

Оформление:

А.В. Андросенко
Л.Б. Ковтун
А.К. Кривушин
Э.Х. Намазова
Д.С. Трушин
Е.А. Цилин

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов»

105005, Москва, ул. Радио, 17
телефон: (499) 263-86-46, факс: (499) 267-86-09,
e-mail: admin@viam.ru