ОАК
ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

Проект создания композитного крыла для пассажирского среднемагистрального самолета МС-21-300

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Группа компаний «АэроКомпозит» - центр компетенций ПАО «Объединенная авиастроительная корпорация» в сфере инновационных разработок и производства элементов конструкций воздушных судов из полимерных композиционных материалов

КОНСТРУКТОРСКИЙ ЦЕНТР

РАЗРАБОТКА И ИНТЕГРАЦИЯ В ОБЛАСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ И СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ, ВЫБОР КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИХ КВАЛИФИКАЦИЯ

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЦЕНТРЫ

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ ПКМ

ЗАВОД «КАПО-КОМПОЗИТ»

- ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ МЕТОДОМ АВТОКЛАВНОГО ФОРМОВАНИЯ
- ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОСНАСТКИ

ЗАВОД «АЭРОКОМПОЗИТ-УЛЬЯНОВСК»

- ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ МЕТОДОМ ВАКУУМНОЙ ИНФУЗИИ
- ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОСНАСТКИ
- ИЗГОТОВЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

СБОРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

ОПЫТНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИЙ И КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ

- УЧАСТОК РАСКРОЯ И ВЫКЛАДКИ УГЛЕРОДНОГО МАТЕРИАЛА
- УЧАСТОК ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ИЗ ПКМ
- УЧАСТОК МЕХАНООБРАБОТКИ
- ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АККРЕДИТАЦИЯ АР МАК
- ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Реализация проекта по созданию композитного крыла МС-21 на производственной площадке «АэроКомпозит-Ульяновск»

- Основной заказчик предприятия – ОАО «Корпорация «Иркут».
- Общая площадь предприятия - свыше 110 тыс. кв. метров.
- Площадь сборочного цеха – 40 500 тыс. кв. метров.
- Площадь помещения «чистая комната» - 11 тыс. кв. метров.
- Предприятие оснащено современным автоматизированным оборудованием, разработанным в соответствии с требованиями ГК«АэроКомпозит».
- **При производстве элементов конструкций из ПКМ используется метод вакуумной инфузии. Технология, применяемая при создании силовых элементов конструкции крыла, разработана специалистами «АэроКомпозит» и имеет существенные преимущества перед классической автоклавной технологией.**
- Производство элементов конструкций из ПКМ – интегральные панели кессона крыла, лонжероны, дренажные короба, панели центроплана.
- Продукция сборочного производства - технологическая сборочная единица центроплан, отъемные части крыла МС-21.

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

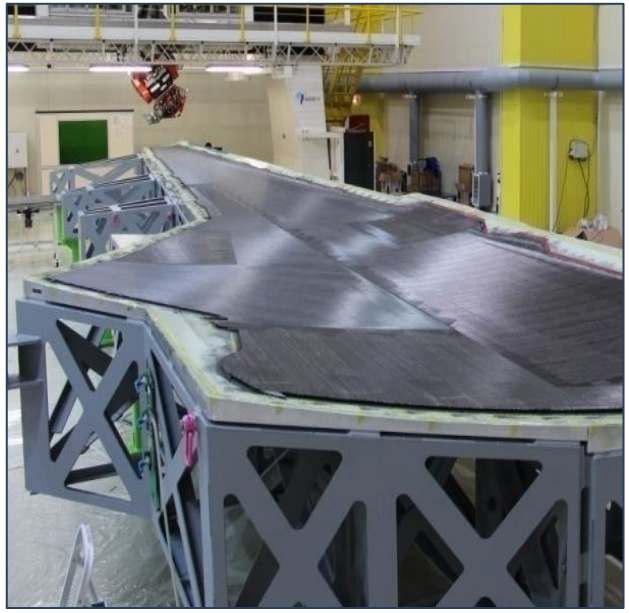
Оборудование «АэроКомпозит-Ульяновск»

- роботизированные установки CORIOLIS для сухой автоматизированной выкладки углеродного наполнителя;
- роботизированная установка портального типа M-TORRES для сухой выкладки углеродного наполнителя;
- термоинфузионные автоматизированные центры;
- роботизированная установка TECHNATOM для проведения ультразвукового контроля длинномерных композитных агрегатов;
- 5-координатный фрезерный центр M-TORRES для механической обработки длинномерных композитных агрегатов с регулируемой оснасткой;
- станок вертикальный фрезерный FSS 450 MR;
- 5-осевой фрезерный высокоскоростной обрабатывающий центр VAR i-800;
- 5-осевой фрезерный высокоскоростной обрабатывающий центр VORTEX 815/120-II;
- вертикально-фрезерный высокоскоростной обрабатывающий центр FJV-35/60-II;
- станок «Роутер 6040»;
- термо-пресс WKP 8000S;
- автоматизированная система выкладки термопластов CORIOLIS;
- универсальные токарные и сверлильные станки.

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Технологический процесс изготовления элементов конструкции самолета методом вакуумной инфузии



РАЗБОРКА ПАКЕТА, ЗАЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ

ПРОВЕДЕНИЕ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИИ

ПОКРАСКА ИЗДЕЛИЯ

СБОРКА

ПОДГОТОВКА ОСНАСТКИ

ВЫКЛАДКА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ВЫКЛАДКА СУХОЙ УГЛЕРОДНОЙ ЛЕНТЫ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ФОРМОВАНИЕ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ НА ВЫКЛАДОЧНОЙ ОСНАСТКЕ

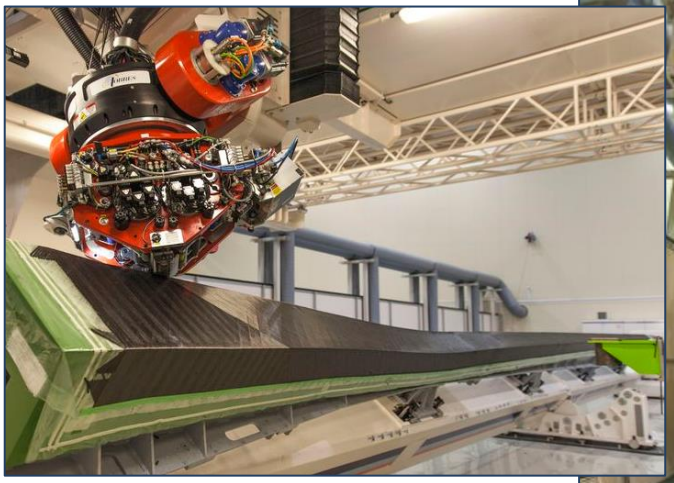
СБОРКА ВАКУУМНОГО МЕШКА

ИНФУЗИЯ (ПРОПИТКА) СУХОЙ ЗАГОТОВКИ В ТЕРМОИНФУЗИОННОМ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ЦЕНТРЕ

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

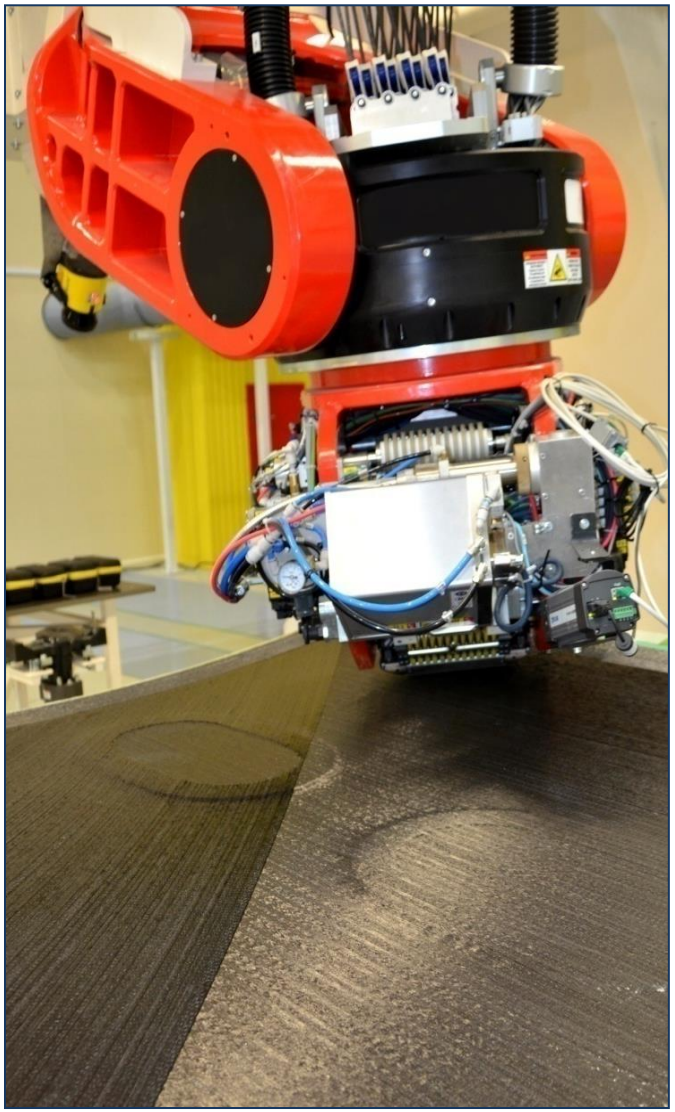
Помещение «чистая комната». Роботизированная установка для сухой выкладки углеродного наполнителя. Выкладка элементов консоли крыла МС-21.

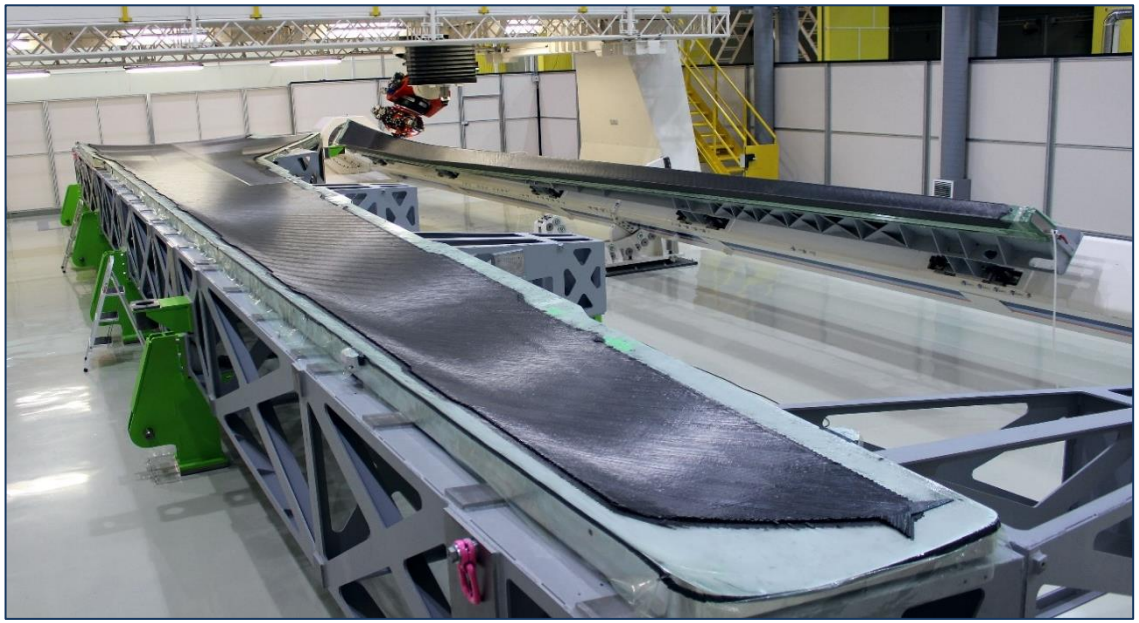


ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Помещение «чистая комната». Роботизированная установка для сухой выкладки углеродного наполнителя. Выкладка элементов консоли крыла МС-21.

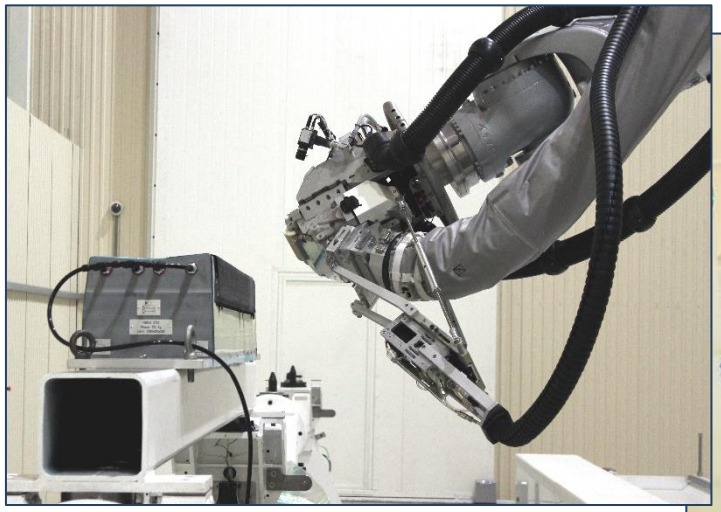


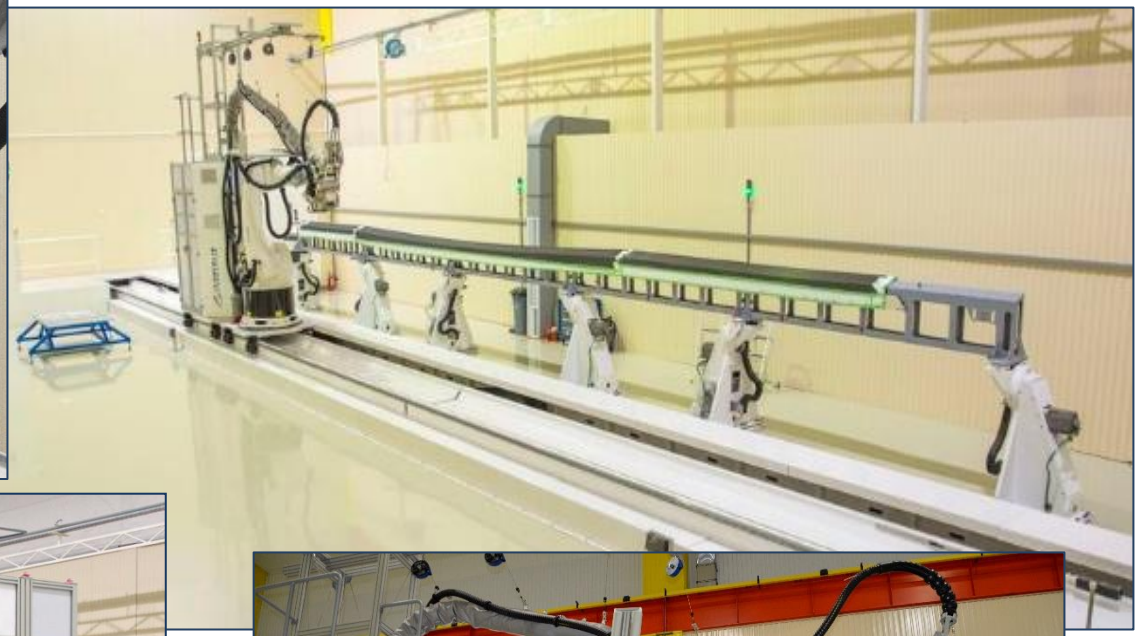


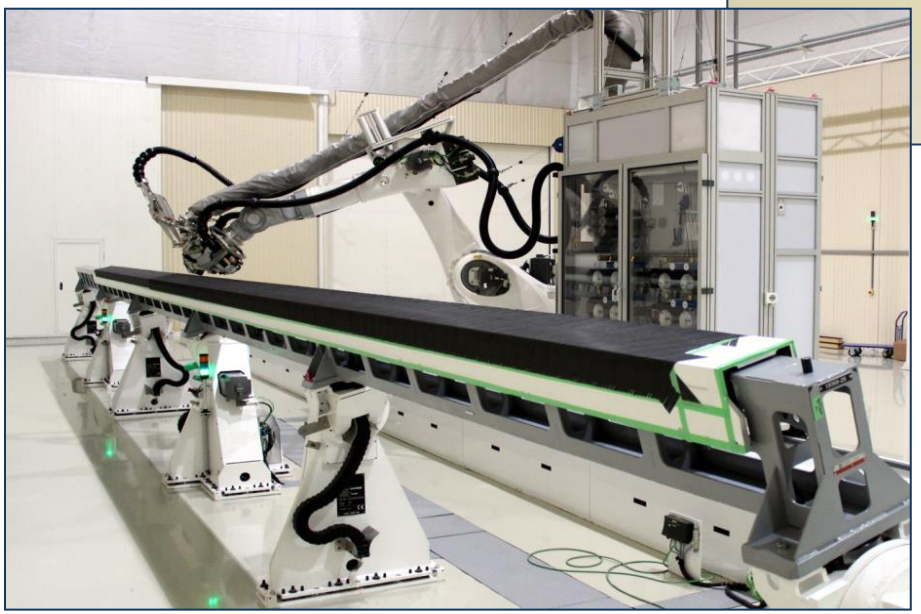
ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Помещение «чистая комната». Роботизированная установка для сухой выкладки углеродного наполнителя. Выкладка элементов консоли крыла МС-21.



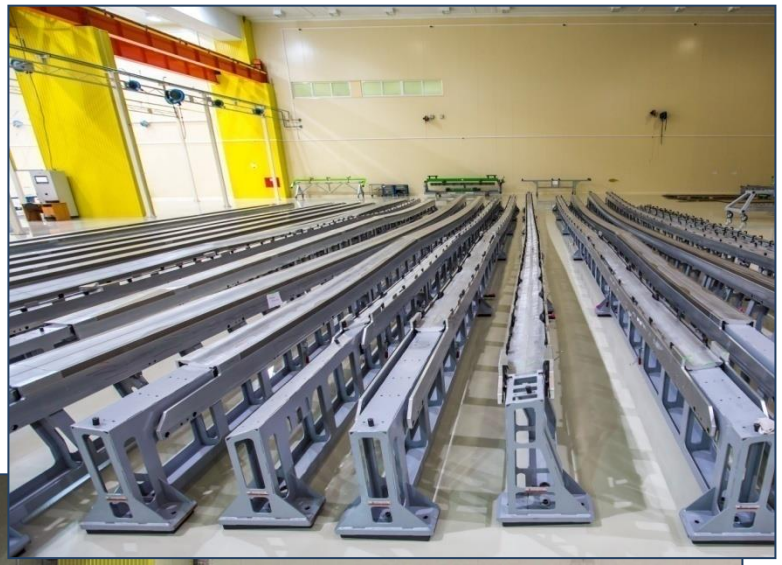




ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

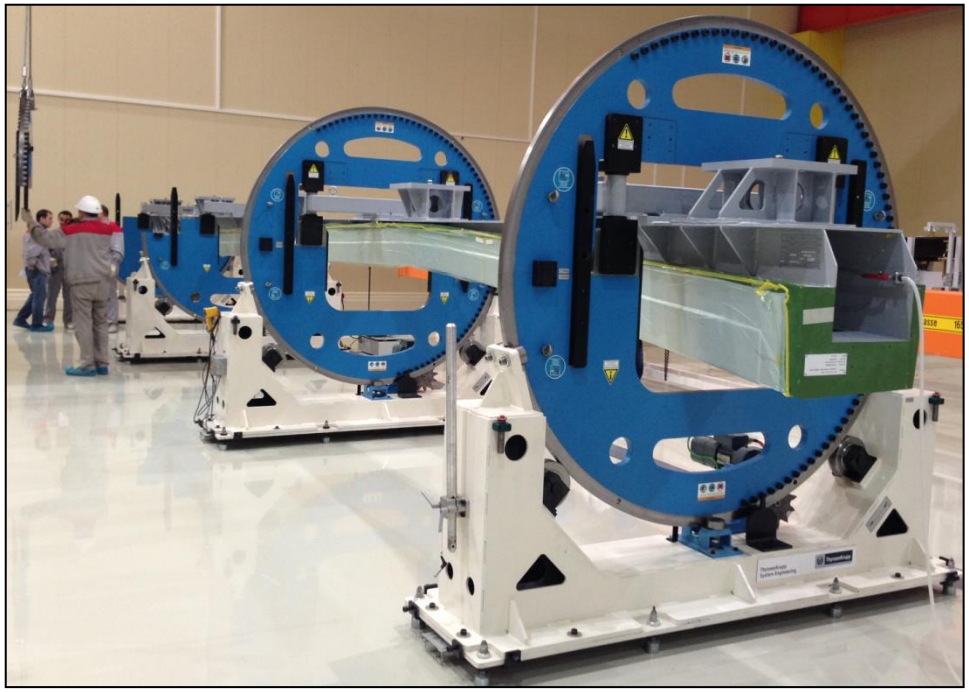
Помещение «чистая комната»
Оснастка для изготовления композитных элементов конструкции консоли крыла МС-21



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

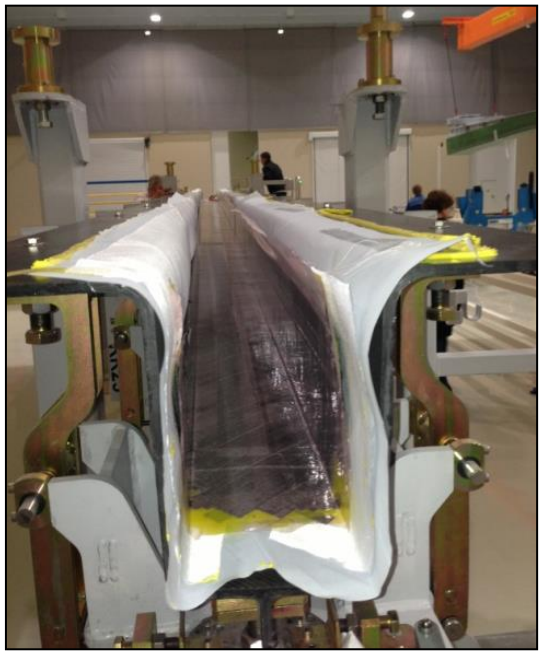
Участок перемещения преформ лонжеронов из позитивной в негативную оснастку



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

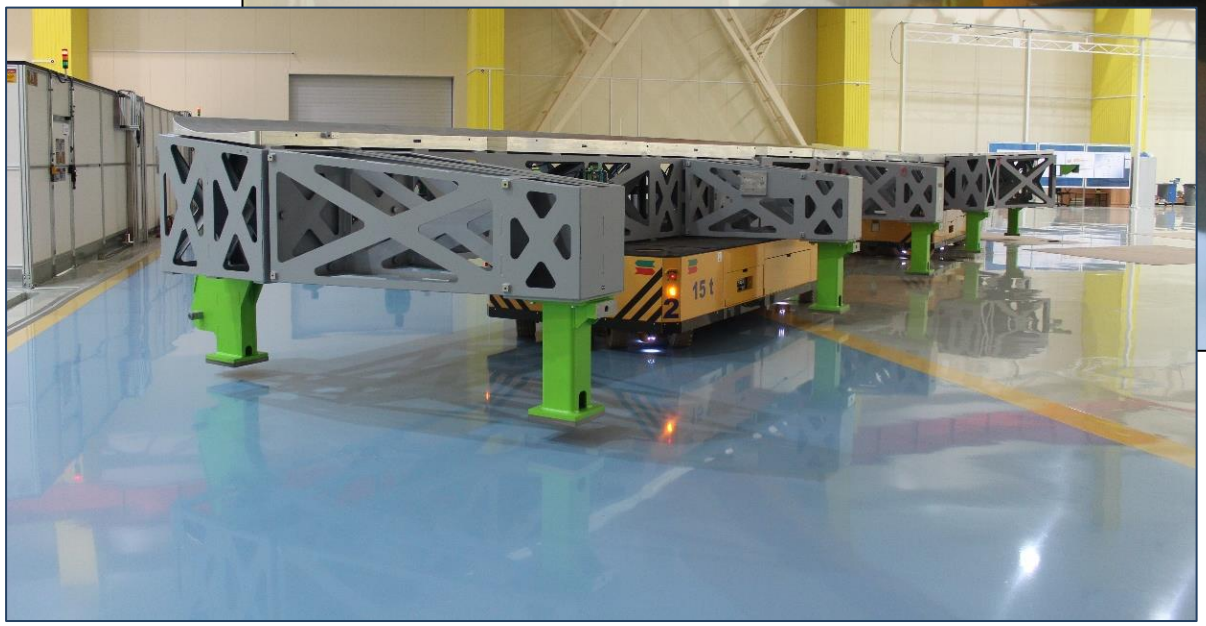
Участок перемещения преформ лонжеронов из позитивной в негативную оснастку



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

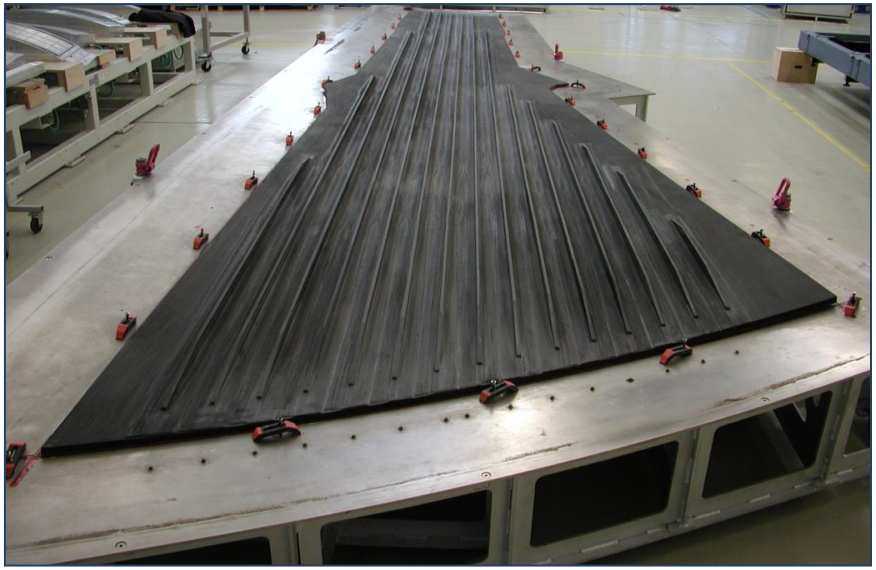
Участок перемещения преформ обшивок панелей из выкладочной в инфузионную оснастку



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

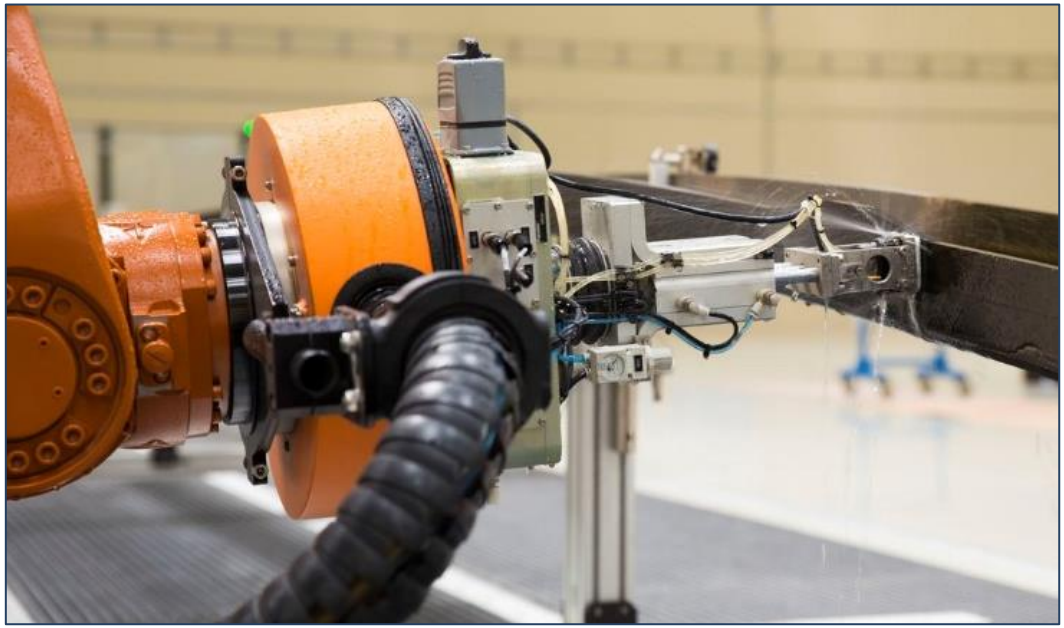
Термоинфузионные автоматизированные центры с габаритами рабочих зон 22000Х6000Х4000 мм и 6000Х5500Х3000 мм
Процесс инфузии и отверждения элемента конструкции консоли крыла



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Участок проведения ультразвукового контроля с помощью роботизированного оборудования



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Фрезерный центр для механической обработки длинномерных композитных агрегатов с регулируемой оснасткой

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

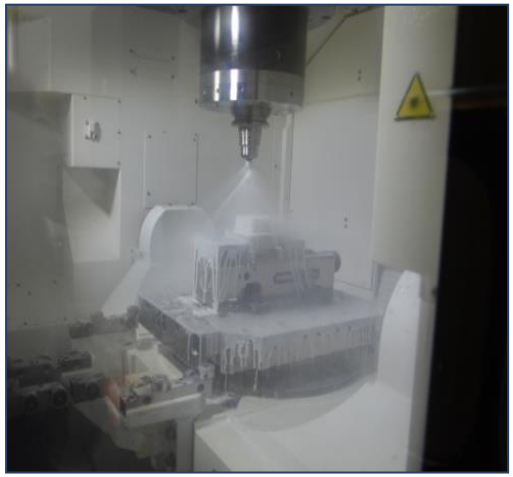
Сборочное производство

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Участок изготовления металлических изделий

Для оперативного решения комплекса задач по изготовлению металлических деталей, входящих в состав композитных агрегатов, на предприятии «АэроКомпозит-Ульяновск» имеется собственное механообрабатывающее производство. Мощности данного участка позволяют изготавливать детали из различных сплавов алюминия, титана и стали.



Преимущества использования метода вакуумной инфузии при создании композитных элементов конструкции воздушных судов

1. Неограниченное время жизни материала в процессе выкладки позволяет реализовывать конструкции высокой степени интегральности.
2. Отверждение панели (обшивка+стрингера) при инфузионной технологии происходит за один цикл. При автоклавной технологии требуется два цикла отверждения (1-й цикл – отверждение стрингеров, 2-й цикл – совместное отверждение стрингеров+обшивка), суммарные затраты по времени и энергетике на изготовления крыльевых панелей выше (до 5% по трудоемкости, до 30% по энергетике).
3. Метод вакуумной инфузии (инфузионная технология), за один процесс пропитки, позволяет создавать интегральную монолитную конструкцию в противоположность клее-клепанным автоклавным конструкциям (клеевая пленка между стрингером и обшивкой). Процесс установки механического крепежа для дополнительной фиксации стрингеров увеличивает трудоемкость изготовления крыльевых панелей до 8%.
4. В итоге, суммарные затраты по времени и энергетике при автоклавной технологии выше, чем при инфузионной (**до 13% по трудоемкости, до 30% по энергетике**)
5. Меньшая жесткость ленты по сравнению с препрегом позволяет выкладывать изделия более сложной формы (минимальный радиус выкладки в пределах 500 мм из-за хорошей подвижности волокон (жгутов) в ленте, что на препреге достичь невозможно из-за большого количества связующего и его высокой вязкости), что дает возможность использовать более резкий сбег толщин (например, путем уменьшения радиусов) и эффективное изменение толщин по размаху и по хорде (например, при переходах в залонжеронных зонах). Возможность получения более совершенной по весу конструкции (весовая эффективность до **7%** по сравнению с препреговой конструкцией).
6. Технология не требует выдавливания вакуумным мешком излишков связующего из композита, что позволяет упростить стрингерную оснастку и появляется возможность получения изделия с меньшей пористостью и зонами непроклея.
7. Более низкая стоимость оборудования

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Реализация проекта по созданию композитного крыла МС-21 на производственной площадке «КАПО-Композит»

- Заказчики предприятия: ОАО «Корпорация «Иркут», FACC AG (Австрия), ЗАО «Гражданские самолеты Сухого», ПАО «Туполев» и др.
- Общая площадь предприятия - 33,5 тыс. кв. м.
- Площадь помещения «чистая комната» – 6 тыс. кв. метров, 8 класс чистоты по ГОСТ ИСО 14644-1.
- Предприятие оснащено самым современным оборудованием в соответствии с лучшими мировыми стандартами.
- При производстве элементов конструкций из ПКМ используется метод автоклавного формования.

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Оборудование «КАПО-Композит»

- раскройные плоттеры ZUND G3 L-2500;
- автоклавы SHOLZ;
- 5-координатный фрезерный центр M-TORRES;
- 5-коодинатрные фрезерные центры CRENO;
- станок «Роутер 6040»;
- роботизированная установка для проведения ультразвукового контроля TECHNATOM;
- оборудование для проведения ручного ультразвукового контроля композитных блоков различных типов;
- установка рентгеновского контроля FILL X-RAY;
- шлифовальная камера Novateck;
- покрасочные камеры Novateck;
- сушильные камеры Novateck.

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Помещение «чистая комната»
Выкладка элементов конструкции крыла МС-21 на основе препрега

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Участок автоклавного формования

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

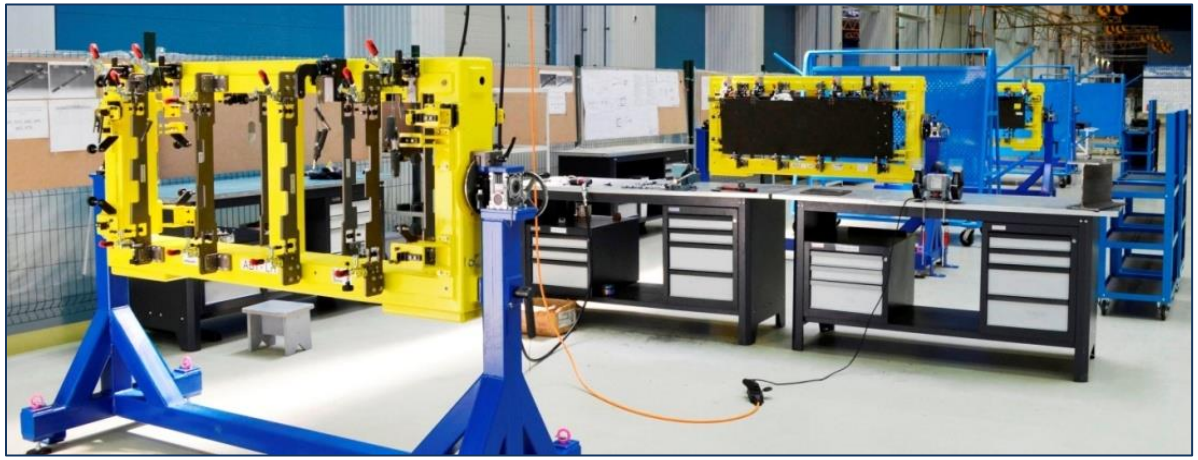
АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Проведение ультразвукового контроля с помощью роботизированного оборудования
Обработка изделий (прошедших контроль) на участке механической обработки

ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

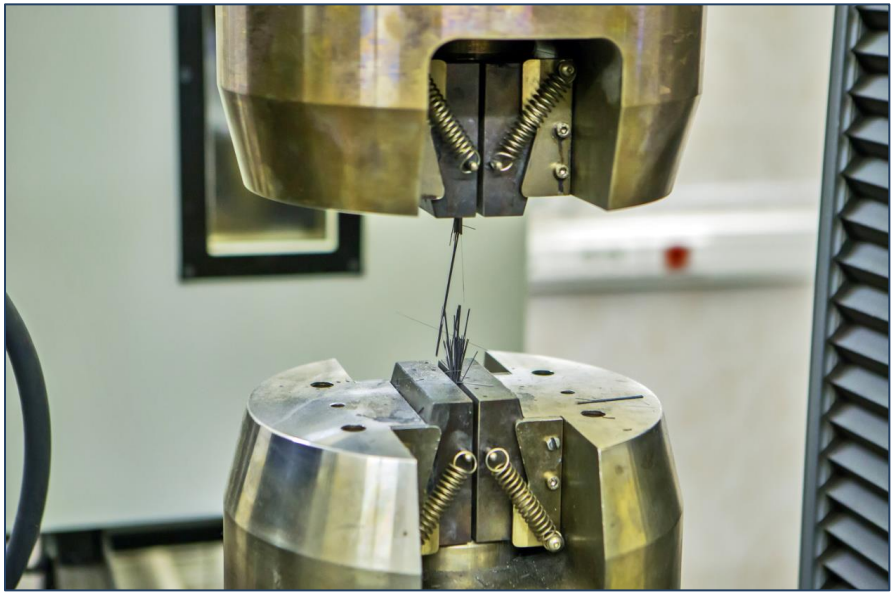
Сборочный цех
Производственный участок покраски агрегатов



ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

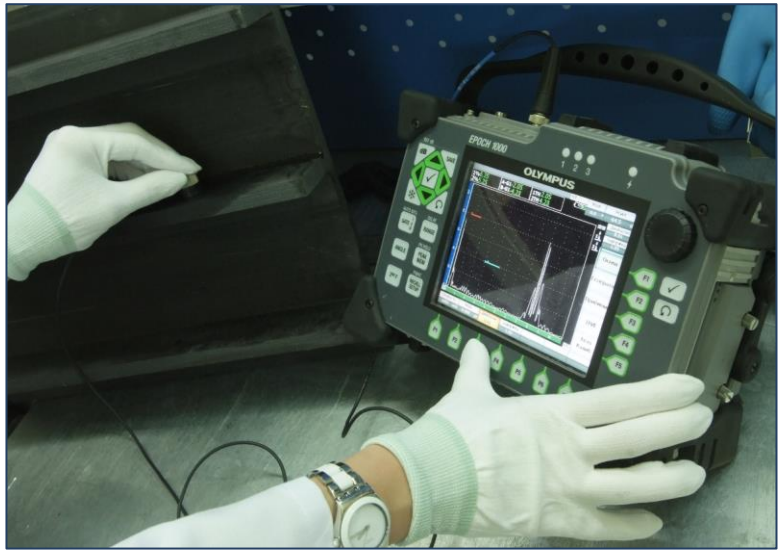
Панели – спутники элементов конструкции проходят испытания в лаборатории «АэроКомпозит»
Компетентность лаборатории подтверждена аттестатом аккредитации АР МАК

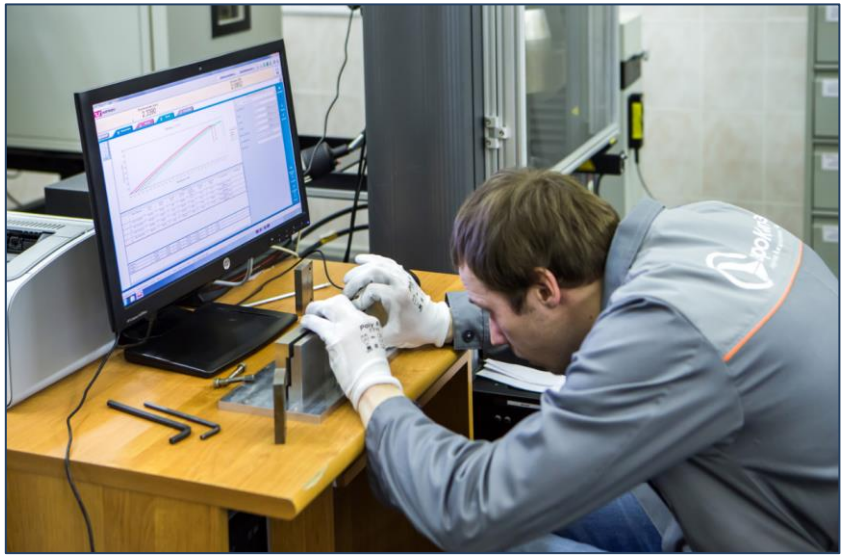


ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество

Испытания в лаборатории «АэроКомпозит»





ОАК ОБЪЕДИНЕННАЯ АВИАСТРОИТЕЛЬНАЯ КОРПОРАЦИЯ

БЛАГОДАРИМ ЗА ВНИМАНИЕ!

Контактная информация:

Генеральный директор ЗАО «АэроКомпозит»

Гайданский Анатолий Иосифович

125284, Москва, ул. Поликарпова, д. 27 стр. 3

Тел: (495) 940-87-10

Факс: (495) 940-87-11

info@aerocomposit.ru

www.aerocomposit.ru

АэроКомпозит
Закрытое Акционерное Общество