

**АВИАМАШИНОСТРОЕНИЕ
И ТРАНСПОРТ СИБИРИ**

Сборник статей
III Всероссийской научно-практической
конференции

(Иркутск, 11–12 апреля, 2013 г.)



АВИАМАШИНОСТРОЕНИЕ И ТРАНСПОРТ СИБИРИ

Сборник статей
III Всероссийской научно-практической конференции
(Иркутск, 11–12 апреля, 2013 г.)



ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского государственного технического университета
2013



Печатается по решению редакционно-издательского совета

Авиационная техника и технологии : сб. статей III Всерос. науч.-практ. конф. (Иркутск, 11–12 апреля, 2013 г.) – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2013. – 442 с.

Представлены статьи, посвященные актуальным вопросам развития авиационно-транспортных технологий и транспортного комплекса городов и регионов РФ. Приводятся обобщения результатов научных исследований, обмена практическим опытом в интересах развития перспективных конструкций и технологий авиа- и машиностроения, повышения качества транспортного обслуживания регионов РФ.

Редакционная коллегия:

Ответственный редактор – Зедгенизов А.В. – канд. техн. наук, доцент;

Ахатов Рашид Хадиатович – канд. техн. наук, доцент, директор Института авиационно-транспортных технологий и транспорта;

Грудинин Владимир Гарриевич – ст. преподаватель кафедры конструирования и стандартизации в машиностроении

СОДЕРЖАНИЕ:

Авиационная техника и технологии

А.И. Демидов, И.О. Бобарика. Численное моделирование аэродинамики несущих элементов летательных аппаратов потоком несжимаемой жидкости при малых числах Маха.	8
А.С. Говорков, И.В. Фокин. Применение инновационных технологий и интерактивных методов обучения при изучении курса "технология производства самолетов"	14
А.С. Говорков, А.Э. Рябцева. Методика проведения кинематического анализа с учетом податливости тел в NX MotionFlexiblebody на примере узла интерцептора самолета МС-21	18
А.И. Исаев, Нго Куанг Туен. Гидродинамическое исследование формирования вихревых течений камеры сгорания	24
В.А. Жуков. Совершенствование эксплуатации жидкостных систем охлаждения транспортных ДВС.	28
С.И. Феоктистов, С.В. Белых, М.М. Погарцева. Учет влияния фрезерования на форму готовых деталей летательных аппаратов из прессованных профилей, получаемых методами изгиба.	36
А.А. Перевалов, С.В. Белых. Применение MSC.MARC для моделирования процесса изгиба прессованных профилей несимметричного сечения.	45
С.В. Белых, А.В. Станкевич, В.А. Мишагин. Особенности автоматизированного изготовления длинномерных деталей летательных аппаратов из прессованных профилей.	53
Р.Ф. Крупский, А.В. Станкевич, А.А. Кривенок, С.В. Белых. Опыт использования обтяжного пресса для формообразования деталей летательного аппарата из профилей.	61
А.В. Черняев, М.И. Шевченко. Анализ видов, методов и задач подтверждения соответствия программно-математического обеспечения изделий авиакосмической техники.	70
А.И. Селиверстов, И.В. Шевченко. Влияния нелинейности диссипативных сил на динамические характеристики ракеты – носителя.	77
Ю.А. Остяков, М.И. Шевченко. Взаимосвязь надежности и экономической эффективности изделий машиностроения.	82
Т.А. Назарова, Т.А. Школьникова. Влияние отделочно-зачистных технологий на увеличение ресурса работы машины.	90
М.В. Лаврентьева. Автоматизация типовых процессов проектирования электронного макета изделия.	96
К.А. Однокурцев, П.А. Лукин. Средства автоматизированного монтажа сборочной оснастки в самолетостроении.	102
Ю.Ф. Огнев, О.Ш. Бердиев, Ю.П. Денисенко. Новый метод контроля каркасных авиационных панелей из ПКМ.	109

Ю.Ф. Огнев, Ю.П. Денисенко, Е.С. Бронникова, М.А. Мурыгина, Н.В. Третьяков. Металлографические исследования скрытых дефектов деталей авиационного производства.

А. Портнов, С. Проводов. Диагностика авиационных двигателей по параметрам частиц изнашивания, измеренных сцинтилляционным методом.

Н.М. Пуденков, В.П. Пашков. Применение углепластиков в авиастроении.

К.А. Однокурцев, И.В. Проничев. Разработка схемы монтажа сборочной оснастки с использованием робота.

В.Б. Кузнецова, А.И. Сергеев, А.В. Попов. Требования к структуре размещения информации в среде Teamcenter для создания процесса выпуска производственной документации на ОАО «ПО «Стрела».

Р.А. Туранов, В.К. Еремеев. Механизм выпуска крыла экранолёта.

В.В. Суржик. Комплексный подход к проектированию оптимальных экранопланов нового поколения.

Вопросы эксплуатации, диагностики и ремонта автомобильного и железнодорожного транспорта

А.Ю. Ткаченко, А.В. Данеев. Контроль полноты информации по локомотивным бригадам в базе данных регионального комплекса управления локомотивным хозяйством.

В.Н. Катаргин, И.С. Писарев, С.В. Хмельницкий. Имитационная модель поддержки принятия решения целесообразности проведения восстановительного ремонта агрегатов автомобилей.

Ле Ван Луан. Исследование распределения реакций по длине пятна контакта тормозящей эластичной шины с беговым барабаном.

Федотов А.И., Бойко А.В., Халезов В.П. Метрологический комплекс для исследования процессов происходящих в пятне контакта эластичной шины с беговым барабаном и дорогой.

Федотов А.И., Бойко А.В., Халезов В.П. Экспериментальные исследования нормальных напряжений в пятне контакта эластичной шины с беговым барабаном и дорогой.

Машиностроительные технологии и материалы

Р.В. Кононенко, И.Г. Майзель. Оборудование для внутритрубной теледиагностики.

А.А. Вторушин, А.С. Бубнов. Применение SYSWELD в расчете деформаций технологии изготовления штанги дозаправки.

Создание и исследование мехатронных систем

В.Ю. Какаева. Автоматизация выбора технологических баз.

Кузнецов Н.К., Ле Ба Хань. Компенсация упругих колебаний мехатронных систем на основе управления по старшей производной.

Кузнецов Н.К., Нгуен Мань Дык. Разработка экспериментального макета самонастраивающегося гидравлического демпфирующего устройства двухстороннего действия.

Нгуен Ван Хуан, Кузнецов Н.К. Алгоритмы управления колебаниями мехатронных систем на основе решения обратных задач динамики.

М.Ж. Цыцыренова. Теоретические основы исследования систем виброизоляции объектов установленных на упругом стержне.

Транспортные системы городов и менеджмент на транспорте

А.В. Зедгенизов, Р.Ю. Лагереv, В. Муковкина. К вопросу о генерации корреспонденций к крупному торговому центру на примере «Мебель сити» г. Иркутск.

М.И. Шаров, А.В. Высокос, Л.А. Корьяк. Пример построения транспортной модели г. Иркутска в прогаммном продукте ptv «visum».

Е.О. Вагина, А.А. Савельева, Е.А. Пилишникова. Использование GPS-данных для оценки безопасности перевозок пассажиров в городе Иркутске.

Д.В. Корчева, Л.П. Догуюсова, П.В. Хахураев. Оценка генераций объектам сферы обслуживания на примере «Сбербанка».

М.А. Матвеева, А.В. Белоусова, Е.А. Черникова, М.Н. Воронов. Показатели транспортной сети Иркутской области.

Н.М. Занозина, А.Г. Левашев, А.А. Лыткина. К вопросу о введении приоритета движения общественного транспорта.

Е.С. Иванченко, Ю.А. Мункуева, Д.Г. Шкедов, А.Г. Левашев. Измерение параметров транспортных потоков на кольцевых пересечениях.

А.Н. Долгопольская, А.Ю. Иосифова, Д.А. Пинюга А.Г. Левашев. Измерение задержек транспорта.

Д.А. Пархоменко, А.С. Кольган, А.Г. Левашев. Предложения по размещению стоянок в центре Иркутска.

М.А. Косилов, Е.Н. Гузенкова, А.Г. Левашев. Проблемы организации движения в зоне ТРЦ Джем-Молл.

Л.В. Сорокина, Е.С. Иванченко, А.Г. Левашев. Развитие системы общественных пространств в Иркутске.

В.В. Борисова, А.Г. Левашев. Вопрос о введении платы за паркирование.

Р.Ю. Лагереv, С.Ю. Лагереv, Е.С. Немчинова, О.С. Немчинова. Зарубежный опыт эксплуатации городского электрического

Применение углепластиков в авиастроении

Н.М. Пуденков, В.П. Пашков

Иркутский государственный технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Авиационное материаловедение развивается в направлении создания новых материалов, обладающих оптимальными характеристиками. Важную группу таких материалов составляют композиционные материалы, армированные углеродными волокнами – углепластики.

Высокие механические характеристики, коррозионная стойкость, возможность уменьшения массы и количества деталей в конструкции летательного аппарата, высокий коэффициент использования материала (КИМ), снижение трудоёмкости изготовления планера летательного аппарата (более чем на 30%) привлекают конструкторов, и они всё больше используют углепластики в конструкции авиационной техники.

Из углепластиков получают разнообразные конструктивные элементы, которые можно разделить на следующие группы: - объёмные (двутаврового или H-образного сечения с неравномерным профилем); - плоские. Наружные листы для сэндвичных сотовых и других трехслойных конструкций почти всегда имеют простую форму. Такие элементы конструкций обычно изготавливаются методом автоклавного формования. Этот метод является наиболее распространенным при изготовлении деталей планера. При изготовлении коробчатых конструкций предварительно сформованные листы обшивки, лонжероны и ребра собирают внутри автоклава и затем склеивают. Используемые при этом клеи так же, как и препреги, строго регламентированы стандартами. С другой стороны, для изготовления лонжеронов, рёбер и других изделий сложной формы с изменяющимся сечением используют метод термокомпрессионного формования, который основан на эффекте теплового расширения эластомеров, хорошо отделяющихся затем от поверхности изделия. Также при изготовлении углепластиков используется метод формования препрегов с использованием металлических штампов, благодаря такому методу получают изделия с высокой точностью размеров.

Иностранные самолётостроительные проекты с использованием углепластиков представлены, прежде всего, корпорациями Airbus и Boeing. На рис.1 видно увеличение доли углепластиков по массе в самолётах этих двух компаний относительно времени производства (с 1980 по 2015) и моделей.

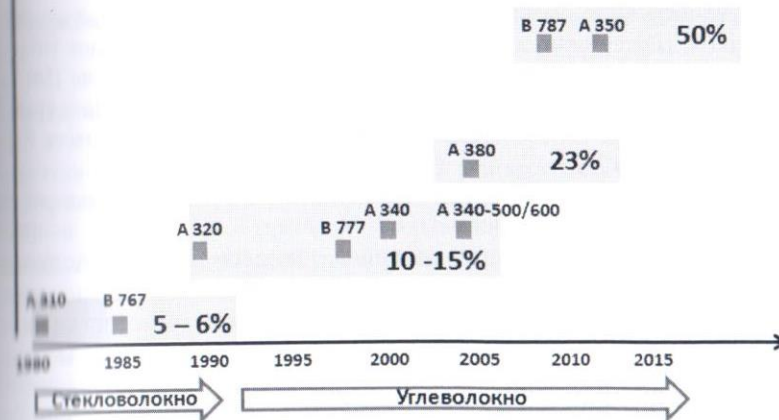


Рисунок 1. Содержание композиционных материалов в самолётах компаний Airbus и Boeing

Ранние модели A310 и B767 содержали всего 5-6% стекловолоконных композиционных материалов. Но уже в 1986 году конструкция A310-200 была модернизирована, что помогло повысить топливную эффективность. Среди изменений было внедрение вертикального оперения из углепластиков, также тормоза колёс стали делать из композитов на основе углеродных волокон.

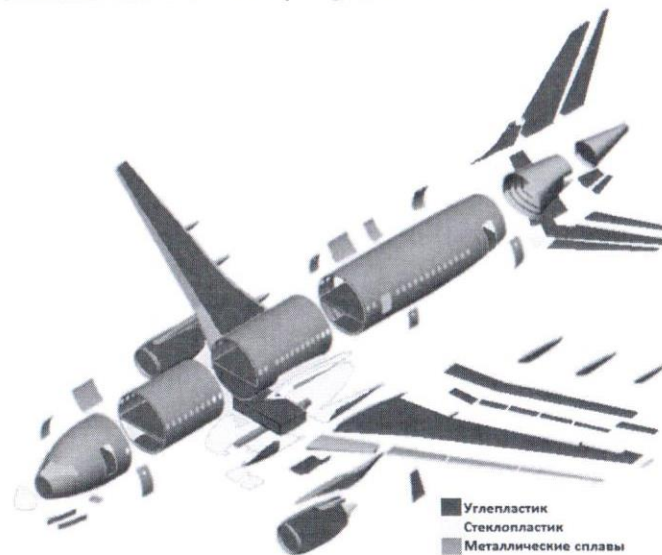


Рисунок 2. Членение самолёта MC-21

В самолётах А320, А340 и В777 было использовано уже 10-15% углепластиков по весу.

В конструкции перспективных самолётов этих двух корпораций А350 и В787 (Dreamliner) доля углепластиков по массе превышает 50%.

В российском проекте «Магистральный самолёт XXI века» (МС-21) – проекте ближне-среднемагистрального пассажирского самолёта (рис.2), доля композитов на основе стекловолокна и углепластиков по массе будет составлять почти 35%.

Увеличить в будущем долю конструкций из углепластиков в составе планера летательного аппарата поможет решение вопросов ремонтопригодности и эксплуатационной технологичности конструкций из этих материалов.

Библиографический список:

- 1 <http://www.polimerportal.ru>
- 2 arma.mephi.ru
- 3 Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты. Мелешко А.И., Половников С.П., Москва, Сайнс-пресс, 2007.
- 4 <http://www.ximicat.com/ebook.php>

УДК 621.715.4, 658.515

Разработка схемы монтажа сборочной оснастки с использованием робота

В.А. Однокурцев, И.В. Проничев

Иркутский государственный технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Приведены результаты анализа и выбора метода и схемы выполнения безталонного монтажа сборочной оснастки в самолётостроении с помощью шести осевого робота. Исследованы различные виды роботов и способы их применения при выполнении безталонного монтажа сборочной оснастки, определены основные технические характеристики роботов для каждой схемы: грузоподъёмность, рабочая зона, компоновка и др. В качестве оптимальной по трудоёмкости монтажа и гибкости технологической системы выбрана схема монтажа с использованием робота KUKA KR 150.

Ключевые слова: сборочная оснастка; безталонный монтаж; автоматизация; схема монтажа; робот.

Однокурцев Константин Андреевич, кандидат технических наук, доцент кафедры самолётостроения и эксплуатации авиационной техники, e-mail: only_const@mail.ru

Проничев Иван Владимирович, студент кафедры самолётостроения и эксплуатации авиационной техники, e-mail: ivan_pronichev@mail.ru

В настоящее время на территории Российской Федерации и, в частности, в Иркутской области самолётостроительное производство является одним из наиболее развивающихся. Авиационная отрасль российской промышленности обеспечивает заказами на длительный срок достаточно большое количество предприятий на всей территории страны. Поэтому развитие этой отрасли имеет важное экономическое значение, так как она обеспечивает занятость достаточно большой части населения страны, приносит государству высокую прибыль в виде налогов, стимулирует развитие отечественной науки.

Иркутский авиационный завод является одним из самых передовых в нашей стране. Он смог достичь такого успеха, внедряя инновационные проекты в производство, оборудуя цеха современными станками, а конструкторские отделы – мощными компьютерами и современным программным обеспечением. С целью сокращения своих затрат завод

**АВИАМАШИНОСТРОЕНИЕ
И ТРАНСПОРТ СИБИРИ**

Сборник статей
III Всероссийской научно-практической конференции

(Иркутск, 11–12 апреля, 2013 г.)

Печатается с оригиналов, подготовленных авторами

Подписано в печать 05.04.2012. Формат 60 x 90 / 16.
Бумага офсетная. Печать цифровая. Усл. печ. л. 28,0.
Тираж 100 экз. Зак. 13с.

Лицензия ИД № 06506 от 26.12.2001
Иркутский государственный технический университет
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83