

1) двутаврового или Н-образного сечения с неравномерным профилем; 2) плоские. Наружные листы для сэндвичных сотовых и других трехслойных конструкций почти всегда имеют простую форму. Такие элементы конструкций обычно изготавливаются методом автоклавного формования. 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, ребер и других изделий сложной формы с изменяющимся сечением используют так называемый метод термокомпрессионного формования, который основан на эффекте теплового расширения эластомеров, хорошо отделяющихся затем от поверхности изделия.

Эффективность применения углепластиков в самолетостроении

Масса самолета без топлива и коммерческой нагрузки примерно в два раза меньше массы снаряженного самолета, в том числе около 30% приходится на различные элементы конструкции планера. Снижение массы этих конструкций благодаря использованию современных материалов позволяет уменьшить габариты двигателя, размеры оперения и т. д. и приводит к снижению расхода горючего. Снижение массы конструкционных материалов всего на 1 кг приводит к снижению общей массы самолета на 3-7 кг. Использование композиционных материалов в производстве самолетов позволяет также снизить их общую стоимость и гибко варьировать условия проектирования.

Преимущество применения пластмасс в авиастроении состоит в возможности одностадийного формования крупных элементов конструкций. При этом уменьшается количество деталей и сокращаются затраты на сборку, что ведет к снижению стоимости самолетов.

Применение углепластиков в современной гражданской авиации

«Магистральный самолёт XXI века» (далее – MC-21) – это проект ближне-среднемагистрального пассажирского самолёта, который должен прийти на смену Ту-154 и семейству Ту-204, а также должен составить конкуренцию зарубежным A320 и Boeing 737.

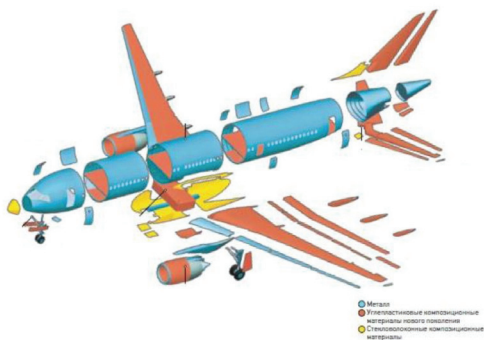


Рис. 1. Членение самолета MC-21

В данном самолёте доля композитов и углепластиков по массе будет составлять почти 35%.

Иностранные самолётостроительные проекты с использованием углепластиков представлены, прежде всего, корпорациями Airbus и Boeing. На рис.2 видно увеличение доли углепластиков по массе в самолётах этих двух компаний относительно годов производства (с 1980 по 2015) и моделей.



Рис. 2. 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.

В самолётах A320, A340 и B777 было использовано 10-15% углепластиков по весу.

Современные самолёты этих двух корпораций A350 и B787 (Dreamliner) доля углепластиков по массе превышает 50%.

Список литературы

1. <http://www.polimerportal.ru>.
2. arma.mephi.ru.
3. Мелешко А.И., Половников С.П. Углерод, углеродные волокна, углеродные композиты, 2007.
4. Симамура С. Углеродные волокна.

РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ ГАУССА В СРЕДЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++

Ратушный И.А., Гаан А.С., Матвеева Т.А.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, e-mail: metomorphoze@gmail.com

Решение систем линейных алгебраических уравнений – одна из основных задач вычислительной линейной алгебры. Хотя задача решения системы линейных уравнений сравнительно редко представляет самостоятельный интерес для приложений, но от умения эффективно решать такие системы часто зависит сама возможность математического моделирования самых разнообразных процессов с применением ЭВМ.

В нашей работе был рассмотрен процесс решения системы линейных уравнений (СЛУ) методом Гаусса. Метод Гаусса – метод последовательного исключения переменных – заключается в том, что с помощью элементарных преобразований система уравнений приводится к равносильной системе треугольного вида (прямой ход метода Гаусса), из которой из последовательно, начиная с последних, находятся все переменные (обратный ход метода Гаусса).

Нашей целью была автоматизация процесса решения СЛУ. Для этого мы использовали язык программирования C++. Была написана программа нахождения решения СЛУ с n неизвестными и уравнений методом Гаусса в данной среде программирования.

Рассмотрим её работу на примере решения системы с 4 уравнениями и 4 неизвестными:

$$\begin{cases} x_1 - 6x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 6, \\ -x_1 - 6x_2 + 2x_3 - 6x_4 = -5, \\ -3x_1 - 2x_2 + x_3 - 3x_4 = -19. \end{cases}$$

Вначале вводим коэффициенты уравнений системы. Далее на экран выводим исходную матрицу и преобразованную матрицу, которую привели с помощью элементарных преобразований к треугольному виду. Затем, начиная с последней переменной, находим решения системы: x_1, x_2, x_3, x_4 .

```

C:\Users\Алекс\Desktop\инст\сема основы\metodDjordanaGausa\Debug\metodD...
Текущая матрица - 4x4
Введите уравнения типа ax1+bx2+cx3+d
Ввод коэффициентов1-го уравнения
x1=1
x2=-6
x3=-3
x4=-1
d1=-1
Ввод коэффициентов2-го уравнения
x1=1
x2=2
x3=-2
x4=1
d2=6
Ввод коэффициентов3-го уравнения
x1=-1
x2=-6
x3=2
x4=-6
d3=-5
Ввод коэффициентов4-го уравнения
x1=-3
x2=-2
x3=1
x4=-3
d4=-19

```

```

C:\Users\Алекс\Desktop\инст\сема основы\metodDjordanaGausa\Debug\metodD...
Ввод коэффициентов4-го уравнения
x1=-3
x2=-2
x3=1
x4=-3
d4=-19
Расширенная матрица
1 -6 -3 -1 | -1
1 2 -2 1 | 6
-1 -6 2 -6 | -5
-3 -2 1 -3 | -19
Преобразованная матрица
1 -6 -3 -1 | -1
0 8 1 2 | 7
0 0 5 -4 | 4.5
0 0 0 45 | 45
Ответ:
x1=7
x2=1
x3=1
x4=1
Для продолжения нажмите любую клавишу . . .

```

Значительная часть численных методов решения различных (в особенности – нелинейных) задач включает в себя решение систем линейных уравнений как элементарный шаг соответствующего алгоритма.

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ КЛИЕНТООРИЕНТИРОВАННОЙ КОМПАНИИ ДЛЯ СФЕРЫ СЕРВИСА ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

Семькина А.С., Конев А.А.
БГТУ им. В.Г. Шухова, Белгород,
e-mail: fantarock@mail.ru

За последнее время российский рынок авторемонтных услуг интенсивно рос, но эти изменения имели в основном количественный характер. Предприятия, фирмы, работающие в области автосервиса,

занимают совершенно разные ниши на рынке: есть крупные, средние и мелкие. Все участники этого рынка, сознательно или интуитивно, руководствуются концепцией «жизненный цикл услуги», основная идея которой заключается в том, что любая политика в отношении услуги может и должна быть модифицирована под влиянием изменившихся рыночных условий, а тот, кто ее оказывает, должен очень быстро реагировать на эти изменения.

Одними из главных предпочтений, которыми должен обладать любой автосервис являются:

- Линия срочной технической помощи;
- Маркетинговая поддержка автосервиса.

Данные направления являются основой для работы и оказания услуг автосервисного предприятия. Также, в свою очередь, ни одно современное автосервисное предприятие не может работать и без соответствующего программного обеспечения, которое позволяет анализировать текущую ситуацию на предприятии и своевременно принимать необходимые решения. В таком случае руководителю автосервиса на помощь приходит программное обеспечение – информационная система для управления деятельностью предприятия, что способствует анализу эффективности персонала автосервиса

Для определения рентабельности предприятия, оказывающего услуги по ремонту и обслуживанию автомобилей, необходимо определить эффективность сотрудников, их профессиональные качества, навыки и опыт, получаемые при работе в сервисном обслуживании.

Произвести оценку эффективности персонала автосервисного предприятия можно по алгоритму (рис. 1), использующего следующие параметры:

Среднее количество принимаемых в ремонт автомобилей: по цехам, мастерам-приемщикам – оценивается соответствие показателя плановому значению;

Среднее количество нормо-часов на один закрытый заказ-наряд за период времени: по цехам, мастерам-приемщикам – оценивается способность мастера-приемщика продавать клиенту дополнительные работы.

Среднее количество заказ-нарядов с повторным ремонтом: по ценам, мастерам-приемщикам – оценивается качество выполнения приемки автомобиля и анализа неисправности мастером-приемщиком.

Среднее количество претензий по результатам постсервисного опроса клиентов: по цехам, мастерам-приемщикам – оценивается качество работы мастера-приемщика с клиентом, приемки работы у цеха.

Средняя эффективность: соотношение проданного времени к фактически затраченному на выполнение работ: по цехам, механикам – оценивается квалификация механика.

Средняя продуктивность: соотношение проданного времени к табельному времени исполнителей: по цехам, механикам – оценивается рациональное использование рабочего времени механиком, уровень минимизации потерь рабочего времени.

Среднее количество подобранных позиций запасных частей кладовщиком или комплектовщиком.

Оборачиваемость склада – оценивается эффективность управления складскими запасами.

Отношение запчастей, отгруженных клиенту из наличия к общему количеству отгруженных запчастей – оценивается эффективность управления ассортиментом склада.

Отношение средней себестоимости зарезервированных на складах запчастей к средней себестоимости складских запасов – оценивается эффективность управления резервами.