

scatter characteristics of blades airfoil part are found. The calculation technique is developed for Monte-Carlo modeling of blade bending natural frequency dispersion. The experimental technique is developed to measure blade natural frequencies using scanning laser vibrometry. Experimental research of bending natural frequencies for the set of blades is made. Statistical characteristics of frequencies dispersion are found. Verification of Monte-Carlo modeling technique is carried out. It is found that natural frequency dispersion characteristics dependency on blade dimensions scatter limit is linear. Developed calculation technique and results may be used to reasoning of size scattering limits from the point of view resonance vibrations excluding.

ОЦЕНКА СНИЖЕНИЯ УСТАЛОСТНОЙ ПРОЧНОСТИ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ПОСТОРОННИМИ ПРЕДМЕТАМИ

Нихамкин М.Ш., Лимонова В.М., Хамидуллина А.К.

ГОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,
Пермь, Россия. (614000, Пермь, Комсомольский пр-т, 29), e-mail: nikhamkin@mail.ru

Разработана методика, которая позволяет оценить снижение усталостной прочности лопаток компрессора авиационного двигателя при повреждении посторонними предметами без проведения трудоемких усталостных испытаний натурных лопаток с концентраторами. Методика основана на использовании представления об эффективном коэффициенте концентрации напряжений от повреждения как функции теоретического коэффициента концентрации, определяемого формой и размерами эксплуатационного повреждения, и коэффициента чувствительности к концентрации напряжений, зависящего от материала, термообработки, параметров состояния поверхностного слоя. Коэффициент чувствительности к концентрации напряжений определяется путем стандартных усталостных испытаний цилиндрических образцов с кольцевым надрезом. Проведено расчетное исследование полей напряжений и теоретических коэффициентов концентрации напряжений в таких образцах. Получена зависимость теоретического коэффициента концентрации напряжений в образце от радиуса в вершине надреза-концентратора.

FATIGUE STRENGTH LOSS ESTIMATION OF COMPRESSOR BLADES UNDER FOREIGN OBJECT DAMAGE

Nikhamkin M.S., Limonova V.M., Hamidulina A.K.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia(61400, Perm, Komsomolsky ave., 29),
e-mail: nikhamkin@mail.ru

A technique is developed to estimate fatigue strength loss of aircraft engine compressor blades under foreign object damage. The technique gives an ability to get the fatigue strength estimation without laborious fatigue tests of real blades. The technique is based on representation of effective stress concentration as the function of geometry stress concentration factor and factor of stress concentration sensitivity. The geometry stress concentration factor is determined by blade damage shape and sizes. The stress concentration sensitivity factor is determined by material, heat treatment, surface layer characteristics. The stress concentration sensitivity factor may be experimentally found as result of routine fatigue tests of cylindrical shape specimens. The specimen has an annular notch as stress concentrator. Numerical analyses of stress field in the specimen and geometry stress concentration factor is carried out. It is found a dependence of geometry stress concentration factor in the specimen on radius of vertex of the notch.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Новгородова Н.Г., Чубаркова Е.В.

ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»,
Екатеринбург, Россия (620012, г. Екатеринбург, ул. Машиностроителей, 11)

В информационно насыщенном мире система образования должна формировать такие новые качества выпускника, как компетентность, инициативность, инновационность, мобильность, гибкость, динамизм и конструктивность. Преподавателю необходимо заинтересовать студента в эффективном использовании информационных технологий, показать насколько расширятся горизонты знаний студента, вырастет его самооценка, увеличится его профессиональный потенциал. Современные инструментальные средства открывают широкие перспективы для визуализации и интерактивности учебного процесса. Применение графических объектов в учебных компьютерных системах позволяет не только увеличить скорость передачи информации обучаемому и повысить уровень ее понимания, но и способствует развитию таких важных для специалиста любой отрасли качеств, как интуиция, профессиональное чутье, образное мышление.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL EDUCATION

Novgorodova N.G., Churbakova E.V.

Federal, State independent education provider of the higher professional education «Russian State Vocational Pedagogical University», 620012, Ekaterinburg, Mashinostroiteley str., 11, e-mail: dits49@gmail.com

In the world sated with information educational system should form such new streaks of graduating students as competence, initiative, innovativeness, mobility, flexibility, activity and constructability. Teacher should awake students' interest in the sphere of effective usage of information technologies and show them how their knowledge will become wider, their self-appraisal will increase, their professional potential will become higher. Modern tools open up broad prospects for visualization and for interactivity of the educational process. The use of graphical objects in educational computer systems allows not only to increase

the speed of information transfer, the pupil and raise the level of its understanding, but also contributes to the development of such important for professionals in any industry qualities of intuition, professional flair, creative thinking.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОВИБРАЦИОННОГО ПОЛЯ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ КЛЕЕВЫХ ПРОСЛОЕК В СОЕДИНЕНИЯХ НА КЛЕЯХ

Новиков А.П., Попов В.М., Кондратенко И.Ю.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»,
ул. Тимирязева, 8, г. Воронеж, 394087, Россия, e-mail: etgvglta@mail.ru

Исследовано влияние комбинированного, электровибрационного поля на процесс формирования из частиц металлического наполнителя цепочечных структур в клеевых прослойках соединений на наполненных клеях в неотвержденном состоянии. Показано, что при воздействии на неотвержденную клеевую прослойку электровибрационным полем за счет образования цепочек из частиц наполнителя повышается теплопроводность прослойки. Повышение напряженности электрического поля, частоты механических колебаний, концентрации наполнителя и его дисперсности приводит к росту приведенной теплопроводности клеевых прослоек. За счет повышения массы отдельных частиц наполнителя растет сила их взаимодействия под влиянием электрического поля, что приводит к увеличению теплопроводности наполненной клеевой прослойки. Воздействие электровибрационным полем на клеевые прослойки из дисперснонаполненных клеев также повышает прочность клеевых соединений. Предлагаемая технология может найти применение в наукоемких областях современной техники.

INFLUENCE OF ELECTRIC –VIBRATION FIELD ON THE THERMAL CONDUCTIVITY OF GLUE LAYERS IN ADHESIVE JOINT

Novikov A.P., Popov V.M., Kondratenko I.Y.

FSBEI HPE “Voronezh State Academy of Forestry and Technologies”,
394087, Voronezh, 8, Timiryazeva str., e-mail: etgvglta@mail.ru

The effect of the combined, electric-vibrating field on the formation of the particles of metallic filler of chain structures in adhesive interlayers of compounds on filled adhesives in the uncured state is examined. It is shown that at influence on the uncured adhesive layer by electric-vibrating field due to the formation of chains from filler particles the thermal conductivity of the interlayer increases. Increasing the electric field stress, frequency of mechanical oscillations, the filler concentration and its dispersion results in increase of given thermal conductivity of adhesive layers. Due to the increased mass of the individual filler particles their strength under the influence of the interaction of the electric field increases, which leads to an increase in thermal conductivity of filled adhesive layer. Exposure to by electric-vibrating field of on the adhesive layer of dispersed-filled adhesive also increases the strength of adhesive joints. The proposed technology can be used in high-tech fields of modern technology.

ВЛИЯНИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ДИСПЕРСНОПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Новиков А.П., Попов В.М., Лушникова Е.Н.

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»,
Воронеж, Россия (394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8) e-mail: etgvglta@mail.ru

Рассматривается проблема получения полимерных композиционных материалов повышенной теплопроводности. Предложен метод модифицирования дисперснонаполненных полимерных композиций путем воздействия на них пульсирующим магнитным полем. Экспериментальными исследованиями показано повышение коэффициента теплопроводности эпоксидной композиции с дисперсными наполнителями ферромагнитной природы при обработке пульсирующим магнитным полем напряженностью до $24 \cdot 10^4$ А/м и периодом импульсов до 10 Гц. Установлено влияние природы наполнителя на теплопроводность образцов в отвержденном состоянии. Полученный эффект повышения теплопроводности композиции, обработанной в пульсирующем магнитном поле, объясняется образованием более плотно упакованных теплопроводящих цепочек из частиц наполнителя. Наряду с теплопроводностью исследовалось влияние пульсирующего магнитного поля на механические свойства обработанных полимеров. Установлено значительное повышение микротвердости, модифицированной в пульсирующем магнитном поле отвержденной наполненной полимерной композиции.

INFLUENCE OF PULSING MAGNETIC FIELD ON THERMAL CONDUCTIVITY OF DISPERSED FILLED POLIMER MATERIALS

Novikov A.P., Popov V.M., Lushnikova E.N.

FSBEI HPE “Voronezh State Academy of Forestry and Technologies”,
Voronezh, Russia (394087, Voronezh, 8, Timiryazeva str) e-mail: etgvglta@mail.ru

The problem of production of polymer composite materials with increased thermal conductivity is examined. A method of modifying of dispersed filled polymer compositions by impact on them by pulsed magnetic field is suggested.