

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

- Хомякова Н. Ф., Петров Ю. Н., Мурунов А. И., Зарубин Г. А., Смирнова Г. П.* Разработка экономнолегированной хладостойкой стали для толстостенных отливок 5
- Дитин А. А., Камышина К. П., Петров Ю. Н., Лемус Н. Д.* Высокопрочная коррозионно-стойкая сталь марки 06X15H4ДМЛ мартенситно-аустенитного класса для тяжело нагруженных гребных винтов ледоколов и судов ледового класса 13

РАДИАЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

- Рыбин В. В., Рядков Л. Н.* Влияние легирующих и примесных элементов на кинетику спада наведенной радиоактивности материала корпусов ВВЭР 20

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Фролов С. Е.* Трехслойные полимерные и металлополимерные композиционные материалы с объемно-армированным средним слоем для безнаборных полотниц и обшивок корпусов судов 36
- Фролов С. Е.* Полимерные и металлополимерные сэндвич-композиции со средним слоем из многослойных армированных сферопластиков для судовых корпусных конструкций 45
- Рябов В. М., Ярцев Б. А.* Итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик полимерных композиционных материалов. Часть I. Теоретические основы .. 55
- Рябов В. М., Ярцев Б. А.* Итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик полимерных композиционных материалов. Часть II. Минимизация экспериментальных погрешностей 61
- Рябов В. М., Ярцев Б. А.* Итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик полимерных композиционных материалов. Часть III. Экспериментальная проверка 70

СВАРКА

- Шарапов М. Г.* Влияние компонентного состава аргоногелиевых смесей на характеристики защитного потока сварочных горелок 77

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

- Ильин А. В., Мизецкий А. В.* Условия стабильного роста трещины и нестабильного разрушения в материалах с вязкохрупким температурным переходом 84

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Новикова Л. Ф., Смирнов Б. Н.* Повышение эффективности использования драгоценных металлов в судостроительной промышленности 105

ХРОНИКА

- Межведомственное совещание руководителей подразделений ядерной и радиационной безопасности предприятий Российского агентства по судостроению 109
- 6-я Международная конференция «Материаловедческие проблемы при проектировании, изготовлении и эксплуатации оборудования АЭС» 110
- Библиография** 112
- Рефераты публикуемых статей** 129

РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

УДК 669.14.018.41:621.74.002.6

Разработка экономнолегированной хладостойкой стали для толстостенных отливок. Хомякова Н. Ф., Петров Ю. Н., Мурунов А. И., Зарубин Г. А., Смирнова Г. П. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 5–13.

Исследована мартенситно-бейнитная прокаливаемость хромоникельмолибденовой хладостойкой стали в поковках толщиной до 500 мм. Выбран оптимальный химический состав экономнолегированной хладостойкой стали марки АБ-2ЛТ для толстостенных отливок.

Ключевые слова: сталь экономнолегированная хладостойкая, прокаливаемость мартенситно-бейнитная, отливки толстостенные, свойства механические.

УДК 669.14.018.295:629.12.037

Высокопрочная коррозионно-стойкая сталь марки 06X15H4ДМЛ мартенситно-аустенитного класса для тяжело нагруженных гребных винтов ледоколов и судов ледового класса. Дитин А. А., Камышина К. П., Петров Ю. Н., Лемус Н. Д. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 13–19.

Исследованы процесс обратного ($\alpha \rightarrow \gamma$) превращения при отпуске закаленной мартенситно-аустенитной высокопрочной коррозионно-стойкой литейной стали марки 06X15H4ДМЛ и влияние содержания остаточного аустенита на комплекс механических свойств.

Ключевые слова: сталь коррозионно-стойкая высокопрочная мартенситно-аустенитного класса литейная, гребные винты, выбор режима термической обработки, обратное ($\alpha \rightarrow \gamma$) превращение, механические свойства, сопротивление коррозионной усталости.

УДК 669.15—194:621.039.531

Влияние легирующих и примесных элементов на кинетику спада наведенной радиоактивности материала корпусов ВВЭР. Рыбин В. В., Рядков Л. Н. — Вопросы материаловедения, 2000, 2(22), с. 20–35.

Предложена и обоснована модель расчета наведенной радиоактивности под воздействием нейтронных потоков и спада ее во времени после прекращения облучения для материалов корпусов ядерных реакторов. Выведены формулы и проведен расчет для используемых в отечественном реакторостроении корпусных материалов — сталей 15X2HMФАА и 15X2MФАА, а также для перспективных малоактивируемых сталей типа 15X2B2ФАА. Показана зависимость величины активации сталей от содержания в ней легирующих и примесных элементов: элементы С, Cr, W, V не оказывают решающего влияния на величину активации стали; наибольшее влияние на остаточную активацию после выдержки до 100 лет оказывают Nb, Mo, Cu, Co, Ni. Намечены пределы очистки от примесей безникелевых вольфрамсодержащих корпусных сталей для получения максимального темпа спада наведенной радиоактивности, приближая его к скорости спада наведенной радиоактивности чистого железа.

Ключевые слова: корпус реактора, стали малоактивируемые, радиоактивность наведенная, кинетика спада, элементы легирующие и примесные, содержание.

УДК 678.067–419:629.12.011

Трехслойные полимерные и металлополимерные композиционные материалы с объемно-армированным средним слоем для безнаборных полотниц и обшивок корпусов судов. Ф р о л о в С. Е. – Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 36–45.

Разработаны трехслойные полимерные композиционные материалы с наружными несущими слоями из стеклопластика и металлополимерных материалов с разнородными (стеклопластик и сталь) несущими слоями и средним слоем (заполнителем) из жестких газонаполненных полимеров с объемным армированием на основе полимерных псевдосот и стеклопластиковых или стальных гофров. Исследованы механические свойства объемно-армированных полимерных композиционных материалов средних слоев и трехслойных полимерных и металлополимерных композиций.

Высокая изгибная прочность и жесткость трехслойных материалов позволяют перейти на безнаборную конструкцию полотниц и обшивок корпусов судов. Использование в составе трехслойных композиций несущих слоев или гофров из металла обеспечивает возможность применения сварки для соединения конструкций.

Ключевые слова: материалы полимерные и металлополимерные композиционные, состав, структура, трехслойная композиция, свойства механические, полотница и обшивки корпусов судов.

УДК 678.067–419:629.12.011

Полимерные и металлополимерные сэндвич-композиции со средним слоем из многослойных армированных сферопластиков для судовых корпусных конструкций. Ф р о л о в С. Е. – Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 45–54.

Предложены новые составы и структуры полиэфирных и эпоксидных сферопластиков на основе стеклянных и зольных полых микросфер с послойными псевдосотами и межслойным армированием и на их основе созданы полимерные и металлополимерные сэндвич-композиции с несущими слоями из стеклопластика и стали. Исследованы механические свойства полимерных композиционных материалов средних слоев и сэндвич-композиций в условиях кратковременного разрушения.

Полученные результаты позволяют считать, что найдено новое перспективное направление в совершенствовании материалов и конструкций, позволяющее в будущем перейти к изготовлению технологичных безнаборных или малонаборных полотниц и обшивок корпусов судов.

Ключевые слова: материалы полимерные и металлополимерные композиционные, составы и структуры, сэндвич-композиции, механические характеристики, полотница и обшивки корпусов судов.

УДК 678.067:534.113

Итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик полимерных композиционных материалов. Часть I. Теоретические основы. Р я б о в В. М., Я р ц е в Б. А. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 55–61.

Предложен итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик ортотропных полимерных композиционных материалов. Начальные значения вещественных и мнимых компонент главных комплексных модулей упругости и сдвига определяются по значениям первых собственных частот изгибных и крутильных колебаний стержневых образцов, вырезанных под углами $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ к направлению армирования, и соответствующих коэффициентов механических потерь. Дальнейшие уточнения начальных значений упругих и диссипативных характеристик выполняются с использованием собственных частот и коэффициентов механических потерь колебаний более высоких тонов.

Ключевые слова: полимерные композиционные материалы, характеристики жесткостные, характеристики диссипативные, колебания изгибные, колебания крутильные, собственные частоты, коэффициенты потерь.

УДК 678.067:534.113

Итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик полимерных композиционных материалов. Часть II. Минимизация экспериментальных погрешностей. Р я б о в В. М., Я р ц е в Б. А. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 61–70.

На основе асимптотического анализа исследовано влияние длины анизотропных стержней, вырезанных из пластины ортотропного материала под углом к направлению армирования, на взаимодействие собственных частот изгибных и крутильных мод колебаний и соответствующих им коэффициентов механических потерь.

Получена оценка влияния погрешности ориентации стержневых образцов из ортотропных полимерных композиционных материалов на точность определения их упругих и диссипативных характеристик. Даны рекомендации по выбору рациональных геометрических размеров образцов, позволяющие минимизировать погрешность определения вещественных и мнимых компонент главных комплексных модулей упругости и сдвига.

Ключевые слова: анизотропные стержни, колебания изгибно-крутильные, собственные частоты, коэффициенты потерь, асимптотический метод, погрешность.

УДК 678.067:534.113

Итерационный метод определения упругих и диссипативных характеристик полимерных композиционных материалов. Часть III. Экспериментальная проверка. Р я б о в В. М., Я р ц е в Б. А. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 70–76.

Экспериментально определены несколько первых собственных частот изгибных, крутильных и изгибно-крутильных мод колебаний образцов, вырезанных из пластины полиэфирного стеклопластика под углами $\theta = 0^\circ, 15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$ к направлению армирования. Начальные значения вещественных и мнимых компонент главных комплексных модулей упругости и сдвига определены по величинам первых собственных частот и соответствующих им коэффициентов механических потерь изгибных и крутильных колебаний образцов, вырезанных в направлениях $\theta = 0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$, в предположении, что коэффициент Пуассона является вещественной величиной. Дальнейшие уточнения начальных значений вещественных и мнимых компонент главных комплексных модулей выполнялись с использованием собственных частот и коэффициентов механических потерь при колебаниях более высоких тонов. Достоверность полученных результатов подтверждена хорошим соответствием расчетных и экспериментальных значений собственных частот и коэффициентов механических потерь образцов, вырезанных в направлениях $\theta = 15^\circ, 30^\circ, 60^\circ, 75^\circ$.

Ключевые слова: полимерные композиты, характеристики жесткостные, характеристики диссипативные, колебания изгибные, колебания крутильные, собственные частоты, коэффициенты потерь.

УДК 621.791.034

Влияние компонентного состава аргоногелиевых смесей на характеристики защитного потока сварочных горелок. Ш а р а п о в М.Г. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 77–83.

Исследовано влияние компонентного состава аргоногелиевых смесей на характеристики газовой защиты сварочных горелок. Полученные теоретически зависимости, отражающие снижение защитных свойств потока с ростом концентрации гелия в смеси, подтверждены экспериментально. Показано, что горелки, используемые для аргонодуговой сварки, без проверки защитных свойств не могут быть рекомендованы для сварки в аргоногелиевых смесях, так как при высоких концентрациях гелия в смеси могут возникнуть нарушения защиты зоны сварки.

Ключевые слова: горелки сварочные, защита зоны сварки газовая, аргоногелиевые смеси, концентрация гелия, эффективность защиты.

УДК 539.375.5

Условия стабильного роста трещины и нестабильного разрушения в материалах с вязкохрупким температурным переходом. Ильин А. В., Мизецкий А. В. — Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 84–104.

Предлагается модель для описания режимов стабильного роста трещины и перехода стабильный рост трещины – нестабильное разрушение, сопровождающегося сменой микромеханизма разрушения. Приводятся результаты численного моделирования этих процессов и экспериментальные данные, подтверждающие основные допущения модели. Исходя из предлагаемого подхода описываются масштабный эффект, наблюдаемый при испытаниях на трещиностойкость, и влияние толщины на условие нестабильного распространения трещины. Эти результаты могут быть использованы при обосновании критерия нестабильного разрушения как предельного состояния в расчетах хрупкой прочности.

Ключевые слова: конструктивная прочность материала, трещиностойкость, условия распространения трещины, вязкохрупкий переход, стагнация трещины, разрушение нестабильное, масштабный фактор, моделирование процессов.

УДК 669.21/23:629.12

Повышение эффективности использования драгоценных металлов в судостроительной промышленности. Новикова Л. Ф., Смирнов Б. Н. – Вопросы материаловедения, 2000, № 2(22), с. 105–108.

Проведен анализ применения драгоценных металлов при производстве изделий на предприятиях судостроительной промышленности.

Рассмотрены вопросы вовлечения в переработку лома драгоценных металлов, образующихся на предприятиях, осуществляющих утилизацию кораблей, и лома от износа сложной вычислительной техники и средств связи.

Ключевые слова: драгоценные металлы, соли, сплавы и пасты на их основе, гальваника, пайка, взвешивание, напыление, лом и отходы драгметаллов, переработка скрапа.