

## СОДЕРЖАНИЕ

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ, МЕТАЛЛУРГИЯ**

<i>Семичева Т. Г., Хлусова Е. И., Шерохина Л. Г., Зыков В. В.</i> Влияние ускоренного отпуска на структуру и свойства судостроительной стали марки D40S.....	5
<i>Корчевский В. В.</i> Исследование пластической деформации аустенитной стали рентгенодифрактометрическим и акустико-эмиссионными методами.....	12
<i>Ногай М. Н., Андреев Г. Н., Барахтина Н. Н.</i> Модифицирование структуры высокопрочных алюминиево-магниевого сплавов, легированных малым количеством скандия.....	22

**СВАРКА. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

<i>Бишоков Р. В., Мельников П. В., Гежа В. В.</i> Влияние химического состава металла шва, выполненного механизированной сваркой порошковой проволокой, на его структуру и механические свойства.....	30
---	----

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ**

<i>Марголин Б. З., Костылев В. И., Кейт Е.</i> Прогнозирование хрупкого разрушения корпусных реакторных сталей при сложном термомеханическом нагружении на основе локального подхода в вероятностной постановке.....	38
<i>Ильин А. В., Мизецкий А. В., Филин В. Ю.</i> К описанию масштабного эффекта при испытаниях на трещиностойкость на основе модифицированного подхода Гриффитса.....	55
<i>Данилов Г. И., Ильин А. В., Леонов В. П., Федорова Т. А.</i> К проблеме оценки хладостойкости листов из сталей натурной толщины по температуре вязкохрупкого перехода $T_{кв}$ .....	69
<i>Малышев В. Н.</i> О возможности оценки влияния среды на параметры трещиностойкости материалов по данным испытаний гладких образцов на замедленное растяжение.....	79
<b>Рефераты публикуемых статей</b> .....	85

## РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

УДК 669.14.018.293:621.78.014

**Влияние ускоренного отпуска на структуру и свойства судостроительной стали марки D40S.** Семичева Т. Г., Хлусова Е. И., Шерохина Л. Г., Зыков В. В. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 5–11.

Исследовано влияние на механические свойства и структуру стали D40S ускоренного высокотемпературного отпуска, разработанного взамен традиционного длительного отпуска. Установлено, что ускоренный отпуск при температурах, не превышающих  $A_{c1}$ , обеспечивает стабильность механических свойств и необходимый уровень хладостойкости стали D40S.

Отпуск в межкритическом интервале температур существенно понижает как предел текучести, так и вязкость стали из-за формирования крупных зерен.

*Ключевые слова:* судостроительная сталь, ускоренный отпуск, структура и свойства.

УДК 669.15–194.56:539.382:620.179.18

**Исследование пластической деформации аустенитной стали рентгенодифрактометрическим и акустико-эмиссионными методами.** Корчевский В. В. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 12–21.

Исследованы процессы пластической деформации холоднокатаной толстолистовой стали 12X18H10T при одноосном растяжении с использованием различных методов: акустико-эмиссионного, рентгенодифрактометрического, оптической микроскопии, измерения микротвердости.

*Ключевые слова:* сталь аустенитного класса холоднокатаная толстолистовая, пластическая деформация, методы исследования.

УДК 669.71`72:539.2

**Модифицирование структуры высокопрочных алюминий-магниево-скандиевых сплавов, легированных малым количеством скандия.** Ногай М. Н., Андреев Г. Н., Барахтина Н. Н. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 22–29.

Исследовано влияние комплексного модифицирования сплавов системы Al–Mg–Sc, легированных малым количеством скандия, на структуру литого металла. В качестве дополнительных модификаторов выбраны Ti, V и Hf. Проведены исследования макро- и микроструктуры сплавов. Показана возможность получения мелкозернистой структуры слитков в этих сплавах.

*Ключевые слова:* алюминий-магний-скандиевый сплав, легирование малым количеством скандия, комплексное модифицирование структуры, мелкокристаллическая структура, интерметаллид, дисперсоид.

УДК 621.791.042.3

**Влияние химического состава металла шва, выполненного механизированной сваркой порошковой проволокой, на его структуру и механические свойства.** Бишопов Р. В., Мельников П. В., Гежа В. В. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 30–37.

С целью выбора оптимальной композиции легирования сварочной проволоки, обеспечивающей требуемый уровень прочности и высокую вязкость металла сварного соединения при отрицательных температурах, исследовано влияние легирования на формирование структуры и механические свойства металла швов при сварке сталей порошковыми проволоками.

Легирование марганцем, кремнием и никелем осуществляли через наполнитель порошковой проволоки путем введения в него ферросплавов FeMn, FeSi и порошка никеля. Для получения более высокой ударной вязкости металла шва осуществляли также микролегирование титаном, алюминием и бором путем введения ферросплавов FeTi, FeV и порошка алюминия. Титан и алюминий, содержащиеся в ферротитане, выполняли функции раскислителей и модификаторов металла шва. Установлено оптимальное содержание легирующих элементов в металле шва при сварке порошковыми проволоками стали с пределом текучести 400 и 500 МПа. Результатом работы стало создание порошковой проволоки малого диаметра марок 48ПП-8Н и 48ПП-11Н.

*Ключевые слова:* порошковая проволока малого диаметра, легирование, структура, бейнит, хладостойкость.

УДК 669.15–194:621.039.536.2:539.563

**Прогнозирование хрупкого разрушения корпусных реакторных сталей при сложном термомеханическом нагружении на основе локального подхода в вероятностной постановке.** Марголин Б. З., Костылев В. И., Keim E. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 38–54.

Новый локальный критерий хрупкого разрушения в вероятностной постановке, используемый ранее авторами для прогнозирования  $K_{IC}(T)$ , модифицирован для случая неизотермического и немонотонного нагружения. Предложен подход, позволяющий рассчитывать вероятность хрупкого разрушения элементов с трещинами при сложном термосиловом нагружении, характерном, например, при аварийном расхолаживании корпуса реактора. Предложенный подход верифицирован посредством сопоставления расчетных и экспериментальных данных о влиянии различных режимов предварительного термосилового нагружения на вязкость разрушения корпусных реакторных сталей.

*Ключевые слова:* сталь корпусная реакторная, термомеханическое нагружение, вероятность хрупкого разрушения.

УДК 669.15–194.2:539.219.2

**К описанию масштабного эффекта при испытаниях на трещиностойкость на основе модифицированного подхода Гриффитса.** Ильин А. В., Мизецкий А. В., Филин В. Ю. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 55–69.

Обсуждаются понятия интенсивности высвобождаемой упругой энергии и энергоемкости разрушения применительно к продвижению трещины в упругопластическом материале. Численные эксперименты методом конечных элементов и результаты определения критических значений  $J$ -интеграла образцов из низколегированной стали различных толщин и конфигураций согласуются с выводами из предлагаемой модели нестабильного хрупкого разрушения. Практически важным результатом является обоснование расчетной схемы учета масштабного эффекта и перехода от данных, полученных при испытаниях стандартных образцов в условиях полномасштабной текучести, к прогнозированию разрушений элементов конструкций с трещинами.

*Ключевые слова:* низколегированные стали, хрупкое разрушение,  $J$ -интеграл, масштабный эффект, полномасштабная текучесть.

УДК 669.14.018.41:539.563

**К проблеме оценки хладостойкости листов из сталей натурной толщины по температуре вязкохрупкого перехода  $T_{кб}$ .** Данилов Г. И., Ильин А. В., Леонов В. П., Федорова Т. А. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 69–79.

Установлена зависимость температуры вязкохрупкого перехода  $T_{кб}$  от запасенной к моменту страгивания трещины упругой энергии, на количество которой влияет соотношение геометрических размеров образца натурной толщины и расстояния между опорами при трехточечном изгибе. Определены оптимальные соотношения размеров образцов, при которых значение  $T_{кб}$  является только параметром хладостойкости корпусной стали.

Эти результаты использованы при разработке одобренных Российским Морским Регистром судоходства методик определения хладостойкости сталей для морских сооружений по температуре  $T_{кб}$  и температуре торможения хрупкой трещины  $T_{хр}$ .

*Ключевые слова:* морская платформа, хладостойкая сталь, хрупкое разрушение, температура вязкохрупкого перехода  $T_{кб}$ , оптимальные размеры образца натурной толщины, трехточечный изгиб.

УДК 669.018:539.431.2

**О возможности оценки влияния среды на параметры трещиностойкости материалов по данным испытаний гладких образцов на замедленное растяжение.** Малышев В. Н. – Вопросы материаловедения, 2005, № 1(41), с. 79–83.

Предложены простые соотношения, связывающие параметры трещиностойкости металлических материалов на воздухе и в коррозионной среде, и стандартные характеристики пластичности, определяемые при испытаниях на замедленное растяжение гладких образцов.

*Ключевые слова:* металлические материалы, параметры трещиностойкости, испытания на замедленное растяжение, влияние среды, метод оценки.