

## СОДЕРЖАНИЕ

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ**

- Рыбин В. В., Орыщенко А. С., Уткин Ю. А., Одинцов Н. Б.* Влияние легирования и способов получения литых изделий на механические свойства и структуру жаростойких сталей и сплавов.... 5
- Бутенко В. И., Дулов Д. С., Шаповалов Р. Г.* Влияние неметаллических включений и карбидов на структуру и свойства легированных сталей..... 19
- Филимонов Г. Н., Стольный В. И., Оленин М. И., Быковский Н. Г., Бережко Б. И., Середа И. Р., Калиничева Н. В., Мартынихина Н. И., Новикова В. В.* Разработка и промышленное освоение энергосберегающей технологии производства листов из низколегированных сталей ..... 28

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

- Лопанова Е. А.* Радиоспектроскопические исследования процесса гидратации силикатов с помощью спиновых меток..... 34

**СВАРКА. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

- Кащенко Д. А., Брусницын Ю. Д.* Влияние карбидов на механические свойства металла шва при дуговой сварке низкоуглеродистыми и низколегированными материалами ..... 42
- Шамин С. А., Шарапов М. Г.* О совершенствовании состава шихты порошковых проволок малого диаметра рутилового типа..... 48

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ**

- Тимофеев Б. Т., Шалыгин А. С.* Оценка изменения свойств сварных соединений трубопроводов из углеродистых сталей за проектный срок службы ..... 54
- Ананьева М. А., Зеленин Ю. В., Карзов Г. П., Ланин А. А., Ошканов Н. Н.* Локальные разрушения в околошовной зоне сварных соединений разнородных стыков трубопроводов АЭС ..... 62
- Иванов В. Г., Кучкин В. В., Горынин В. И.* Исследование деформирования и прочности бороалюминиевых цилиндров при гидростатическом сжатии ..... 70

**КОРРОЗИЯ. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ**

- Кузьмин Ю. Л., Лащевский В. О.* Влияние катодной поляризации в морской воде на коррозионно-механическую прочность мартенситной стали марки 07X16H4Б..... 77

**ХРОНИКА**

- Сессия-симпозиум специалистов-сварщиков двух столиц ..... 83

- Рефераты публикуемых статей ..... 85

**РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ**

УДК 669.14.018.44:421.774.377

**Влияние легирования и способов получения литых изделий на механические свойства и структуру жаростойких сталей и сплавов.** Рыбин В.В., Орыщенко А.С., Уткин Ю.А., Одинцов Н. Б. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 5–19.

Исследовано влияние технологии литья и системы легирования как способов формирования структуры литых изделий на механические свойства стали марки 45X25H20C2 и сплавов базовой композиции X21H35B5C.

*Ключевые слова:* стали и сплавы жаростойкие, система легирования, технология литья, формирование структуры, трещиностойкость, межкристаллитные границы, термодинамическая устойчивость.

УДК 669.111.3:669.15—194

**Влияние неметаллических включений и карбидов на структуру и свойства легированных сталей.** Бутенко В.И., Дуров Д.С., Шаповалов Р.Г. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 19–27.

Исследовано влияние различных включений и карбидов на организацию конечных структур легированных сталей. Показано, что лучшей исходной композицией для термического упрочнения материала являются структуры отпуска, так как повышенное количество дисперсных карбидов перед тепловым нагревом предопределяет образование большой плотности концентрационно-неоднородных участков и достаточно высокое общее насыщение матрицы углеродом и легирующими элементами.

*Ключевые слова:* импульс, структура, раствор, элемент, карбид, дисперсность, включения, нагрев, неоднородность, матрица, диффузия.

УДК 669.71:62—405.8

**Разработка и промышленное освоение энергосберегающей технологии производства листов из низколегированных сталей.** Филимонов Г. Н., Стольный В.И., Оленин М.И., Быковский Н.Г., Бережко Б.И., Серeda И. Р., Калиничева Н. В., Мартынихина Н.И., Новикова В. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 28–33.

Разработана и опробована на стане 5000 энергосберегающая технология производства листового проката толщиной 85 мм из стали марки 09Г2СА-А повышенной хладостойкости (выплавка, непрерывная разливка слябов, прокатка листов, последующие закалка с прокатного нагрева и самоотпуск). Введение в небольших количествах ниобия и снижение температуры нагрева слябов при прокатке позволили замедлить рост зерна металла. Сокращением времени охлаждения в воде после закалки достигается самоотпуск листов за счет сохраненного внутреннего тепла. Разработанная технология позволяет на 20–30% повысить коэффициент использования металла, получить листы высокого качества, снизить расход энергоносителей за счет исключения нагрева листового проката для последующего отпуска.

*Ключевые слова:* сталь низколегированная, производство листового проката, энергосберегающая технология.

УДК 691.215.5:661.183.4

**Радиоспектроскопические исследования процесса гидратации силикатов с помощью спиновых меток.** Лопанова Е. А. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 34–41.

Проведены радиоспектроскопические исследования кинетики твердения вяжущих материалов в присутствии спиновой метки. Показано, что в процессе гидратации снижается количество свободных радикалов иминоксила. Форма кривых спектра зависит от времени гидратации. Высказано предположение о возможности протекания процесса гидратации портландцементов по радикальному или ион-радикальному механизму, что может оказать существенное влияние на технологию получения новых композиционных материалов с заданными свойствами.

*Ключевые слова:* силикаты, кинетика твердения, процесс гидратации, портландцемент, иминоксил, свободные радикалы, спиновые метки, радиоспектроскопические исследования.

УДК 621.791.75:669.111.3

**Влияние карбидов на механические свойства металла шва при дуговой сварке низкоуглеродистыми и низколегированными материалами.** Кащенко Д. А., Брусницын Ю. Д. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 42–47.

Установлена взаимосвязь эксплуатационных характеристик металла шва с карбидами, образовавшимися непосредственно при сварке либо привнесенными с электродными покрытиями и флюсами, а также роль избыточного кислорода в окислении и удалении карбидов из наплавленного металла.

*Ключевые слова:* карбиды, прочность, металл шва, электродное покрытие, флюс.

УДК 621.926:621.745.4

**О совершенствовании состава шихты порошковых проволок малого диаметра рутилового типа.** Шамин С.А., Шарапов М. Г. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 48–53.

Рассмотрены выявленные в процессе применения при изготовлении судокорпусных конструкций недостатки порошковой проволоки марки 48ПП-8Н. Разработан усовершенствованный

состав шихтового сердечника, позволяющий расширить служебные характеристики порошковой проволоки и повысить качество сварных соединений.

*Ключевые слова:* ферромарганец, алюминий, порошковая проволока, сварочно-технологические свойства.

УДК 621.039.5:621.791.052.4.001.42

**Оценка изменения свойств сварных соединений трубопроводов из углеродистых сталей за проектный срок службы.** Тимофеев Б. Т., Шалыгин А. С. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 54–61.

Исследовано влияние теплового старения на механические свойства углеродистых сталей марок 20 и 22К и их сварных соединений, выполненных ручной электродуговой сваркой. Показана высокая стабильность исследованных характеристик материалов в течение проектного срока службы 30 лет, в связи с чем рекомендовано изменить периодичность контроля механических свойств трубопроводов в процессе эксплуатации.

*Ключевые слова:* тепловое старение, углеродистая сталь, сварное соединение, контроль механических свойств, проектный срок службы.

УДК 621.039.5:621.791.052.4.002.612

**Локальные разрушения в околошовной зоне сварных соединений разнородных стыков трубопроводов АЭС.** Ананьева М. А., Зеленин Ю. В., Карзов Г. П., Ланин А. А., Ошканов Н. Н. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 62–70.

Исследованы причины разрушения композитных стыков трубопровода 3-го блока Белоярской АЭС. Выявлена неоднородность химического состава, механических свойств и структуры сварного соединения из сталей марок 09Х18Н9 и 12Х1МФ. Это явилось причиной локальных разрушений стали 12Х1МФ в результате дисперсионного твердения металла околошовной зоны в условиях ползучести.

Для предотвращения хрупких разрушений не рекомендуется использовать сталь, склонную к локальным разрушениям в околошовной зоне, при температуре выше 450°C и располагать разнородные стыки в зоне высоких компенсационных напряжений изгиба.

*Ключевые слова:* трубопровод АЭС, соединения сварные, околошовная зона, разрушения локальные, напряжения изгиба, разнородные стыковые сварные соединения.

УДК 669.781'717—434.1:539.411

**Исследование деформирования и прочности бороалюминиевых цилиндров при гидростатическом сжатии.** Иванов В.Г., Кучкин В.В., Горынин В.И. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 70–76.

Приведены результаты испытаний бороалюминиевых цилиндров при гидростатическом сжатии. Исследовано влияние схемы армирования и геометрических размеров бороалюминиевых цилиндров диаметром 122 мм на их несущую способность, дана оценка их напряженно-деформированного состояния в процессе нагружения. Показано, что увеличение несущей способности цилиндров обусловлено снижением интенсивности нарастания изгибающих напряжений в продольных сечениях.

*Ключевые слова:* бороалюминиевый цилиндр, схема армирования, несущая способность, эффективность армирования, изгибающие нагружения, упругие волны.

УДК 620.197.5:669.15—194.55

**Влияние катодной поляризации в морской воде на коррозионно-механическую прочность мартенситной стали марки 07Х16Н4Б.** Кузьмин Ю.Л., Лащевский В.О. – Вопросы материаловедения, 2004, № 3(39), с. 77–82.

Исследовано влияние катодной поляризации на коррозионно-механическую прочность при малоцикловом нагружении мартенситной стали марки 07Х16Н4Б в морской воде. Установлено, что при потенциалах от –500 до –550 мВ по нормальному водородному электроду или от –750 до –800 мВ по хлорсеребряному электроду сравнения катодная поляризация является уже достаточной для полного предотвращения питтинговой, язвенной, щелевой и межкристаллитной коррозии и еще не происходит катодного наводороживания, отрицательно влияющего на механические и коррозионные свойства мартенситной стали.

*Ключевые слова:* катодная поляризация, коррозионно-механическая прочность, мартенситная сталь, электрохимическая защита, наводороживание.