

СОДЕРЖАНИЕ

МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ

Высоцкий В. М., Мотовилина Г. Д., Хлусова Е. И. Теоретическая и экспериментальная оценка упрочнения и охрупчивания низколегированных ферритно-перлитных сталей.....5

Филимонов Г. Н., Цуканов В. В., Грекова И. И., Теплухина И. В., Дюков В. В., Савельева И. Г. Возможности оптимизации режима термической обработки реакторной стали.14

Мальцев И. М. Скоростная электротермическая обработка током высокой плотности доэвтектоидных конструкционных сталей.....24

Скотникова М. А., Приемышев А. В., Зубарев Ю. М. Особенности разрушения поверхностей абразивных зерен и материалов обрабатываемых заготовок при высокоскоростном шлифовании.....31

Дацко О. И., Абрамов В. С., Дмитренко В. Ю., Недыбалюк А. Ф. Изменение уровня внутреннего трения после воздействия на сталь одиночного импульса слабого магнитного поля.....44

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Соколов Г. Н. Новые термостойкие композиционные материалы для наплавки на прессовый инструмент51

СВАРКА. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Леонов В. П., Маннинен Т. П., Мизецкий А. В. Особенности локальных остаточных сварочных напряжений в сварных соединениях сталей, претерпевающих структурные превращения в зоне термического влияния.....61

Леонов В. П., Мизецкий А. В. Влияние отжигающих валиков и аргонодугового оплавления на формирование локальных остаточных сварочных напряжений82

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ
И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ**

Марголин Б. З., Гуленко А. Г., Николаев В. А., Рядков Л. Н. Новый метод прогнозирования температурной зависимости трещиностойкости сталей в условиях нейтронного облучения93

Перечень статей, опубликованных в научно-техническом журнале «Вопросы материаловедения» в 2004 году107

Рефераты публикуемых статей110

РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

УДК 669.15–194:621.787:539.56

Теоретическая и экспериментальная оценка упрочнения и охрупчивания низколегированных ферритно-перлитных сталей. Высоцкий В.М., Мотовилина Г.Д., Хлусова Е.И. – Вопросы материаловедения, 2004, №4(40), с. 5–13.

Выполнен анализ парциальных вкладов элементов структуры в упрочнение исследуемых сталей марок EZ35 и E36Z35. Установлено, что наибольший эффект в упрочнение вносят зернограничное упрочнение (44–48%) и легирование феррита (33–34%).

Факторами, способствующими охрупчиванию сталей, являются повышенное содержание элементов, атомный радиус которых больше атомного радиуса железа, а также увеличение доли перлита в структуре. Показано, что измельчение зерна феррита от 22 до 7,9 мкм позволяет снизить склонность стали к хрупкому разрушению при понижающихся температурах испытаний, которая зависит от вкладов, вносимых в упрочнение легированием и перлитной фазой. Микролегирование ниобием и ванадием низколегированных сталей нормальной прочности ограничивает рост аустенитного зерна в процессе горячей пластической деформации и способствует дополнительному упрочнению феррита.

Показана возможность создания низколегированной хорошо свариваемой стали с комплексом высоких физико-механических свойств (прочности и хладостойкости) преимущественно за счет формирования мелкозернистой структуры при оптимизации технологии термомеханической обработки.

Ключевые слова: структура, карбидообразующие элементы, предел текучести, температура вязкохрупкого перехода, хладостойкость.

УДК 669.14.018.8:621.785

Возможности оптимизации режима термической обработки реакторной стали. Филимонов Г.Н., Цуканов В.В., Грекова И.И., Теплухина И.В., Дюков В.В., Савельева И.Г. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 14–23.

Исследована возможность получения в крупных поковках (в термоинерционной зоне) из реакторной стали новой модификации механических свойств, соответствующих категории прочности КП-45, в сочетании с критической температурой хрупковязкого перехода T_{K0} не выше – 35°C с помощью однократной закалки в воде и последующего высокого отпуска.

Ключевые слова: реакторная сталь, крупные поковки, механические свойства, термическая обработка, оптимизация режима.

УДК 669.14.018.29:621.7.044

Скоростная электротермическая обработка током высокой плотности доэвтектоидных конструкционных сталей. М а л ь ц е в И . М . – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 24–31.

Определено влияние параметров технологии, содержания карбидной фазы, электрофизических свойств на стабильность твердости доэвтектоидных конструкционных сталей после скоростной электротермической обработки.

Ключевые слова: скоростная электротермическая обработка, ток высокой плотности, стабильность твердости, доэвтектоидные стали.

УДК 621.921.27:621.921

Особенности разрушения поверхностей абразивных зерен и материалов обрабатываемых заготовок при высокоскоростном шлифовании. Скотникова М.А., Приемышев А. В., Зубарев Ю.М. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 31–43.

На примере двух абразивных материалов из оксида алюминия и нитрида бора с помощью растровой электронной микроскопии исследованы процессы при шлифовании со скоростью 20–160 м/с, развивающиеся в тонком слое между абразивными зёрнами и материалом заготовок из чистого железа, сталей P18, 45, 10X18H10T и сплава титана BT3-1.

Ключевые слова: оксид алюминия, нитрид бора, абразивные зёрна, высокоскоростное шлифование, особенности разрушения, электронная микроскопия.

УДК 539.67:538.6

Изменение уровня внутреннего трения после воздействия на сталь одиночного импульса слабого магнитного поля. Дацко О.И., Абрамов В.С., Дмитренко В. Ю., Недыбалюк А.Ф. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 44–50.

На образцах из сталей 70, 30ХН2МФА, 40Х13 в закаленном и деформированном состоянии исследовано изменение уровня низкочастотного дислокационного внутреннего давления при воздействии импульсов слабого магнитного поля по следующим двум схемам: 1–2–150 импульсов (один образец) и 1–1–1 импульс (второй образец). Каждое последующее воздействие производилось через несколько дней после предыдущего.

Установлено, что в результате первого воздействия одиночного импульса слабого магнитного поля (на образец из стали) уровень внутреннего трения и степень взаимодействия дислокации со стопорами типа комплексов точечных дефектов с течением времени, измеряемого 3–6 ч, изменяются. Кинетика изменений может носить различный характер в зависимости от исходного структурного состояния материала: несимметричный максимум, колебания с 3–4 максимумами. Изменения структуры материала после первого одиночного воздействия импульса слабого магнитного поля таковы, что после повторного второго и третьего воздействия одиночного импульса слабого магнитного поля (через длительное время) вновь имеет место эффект изменения уровня внутреннего трения и степени взаимодействия дислокаций со стопорами с течением времени. При этом кинетика изменения уровня внутреннего трения отличается от кинетики после предыдущего импульсного воздействия. Структура материала «помнит» о предыдущем импульсном воздействии и поэтому ее реакция на новое повторное импульсное воздействие отличается от первоначальной, носит другой характер. После повторного второго воздействия двух и одного импульсов кинетики различаются, т. е. на характер кинетики влияет увеличение числа взаимодействующих единичных импульсов в результате их удвоения. В случае же повторного третьего воздействия 150 импульсов кинетика имеет сходный характер с кинетикой, наблюдаемой после первого воздействия одиночного импульса, — происходит наложение, сглаживание влияния первоначальных импульсов слабого магнитного поля на структуру материала.

Ключевые слова: импульс слабого магнитного поля, внутреннее трение, структура, точечные дефекты, дислокации.

УДК 621.791.92:669.715'24

Новые термостойкие композиционные материалы для наплавки на прессовый инструмент. Соколов Г.Н. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 51–60.

Исследованы сварочно-технологические свойства и структура композиционных сплавов, полученных электрошлаковой и дуговой наплавкой порошковыми проволоками. Показано, что в условиях циклического термосилового воздействия при рабочих температурах до 700–750°C эффективен наплавленный металл системы Fe–Cr–Mo–C, при температурах до 900°C — сплавы системы Ni–Cr–Mo–Nb–C. При повышении температуры до 1200°C предпочтительнее использовать композиционный наплавленный металл на основе алюминид никеля Ni₃Al. Установлено рациональное соотношение компонентов в исследованных системах легирования и разработаны новые составы порошковых проволок для электрошлаковой и дуговой наплавки.

Ключевые слова: наплавка, порошковые проволоки, циклическое термосиловое воздействие, композиционный наплавленный металл, системы легирования, алюминид никеля, фазовый состав, интерметаллиды, карбиды, высокотемпературная твердость.

УДК 621.791.052.011

Особенности локальных остаточных сварочных напряжений в сварных соединениях сталей, претерпевающих структурные превращения в зоне термического влияния. Леонов В.П., Маннинен Т.П., Мизецкий А.В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 61–81.

Исследованы особенности формирования локальных остаточных сварочных напряжений в зоне сопряжения сварных швов с основным металлом в высокопрочных хромоникельмолибденовых сталях, претерпевающих в процессе сварки структурные превращения.

Ключевые слова: стали хромоникельмолибденовые, локальные остаточные сварочные напряжения, зона термического влияния, структурные превращения.

УДК 621.791.052.011

Влияние отжигающих валиков и аргонодугового оплавления на формирование локальных остаточных сварочных напряжений. Леонов В.П., Мизецкий А. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 82–92.

Исследовано влияние отжигающих валиков и аргонодугового оплавления на формирование локальных остаточных сварочных напряжений в зоне термического влияния при сварке высокопрочных хромоникельмолибденовых сталей. Показано, что уровень остаточных сварочных напряжений определяется в первую очередь возникающими структурными составляющими, неоднородностью их механических и теплофизических свойств, а также кинетикой упругопластического деформирования в различных зонах. Принятые при изготовлении конструкций из высокопрочных хромоникельмолибденовых сталей технологические варианты выполнения усиления сварных швов при сварке аустенитными и ферритными материалами в большинстве случаев приводят к возникновению растягивающих поперечных напряжений с уровнем $\approx 0,6\sigma_T$. Продольные напряжения могут колебаться от $0,4\sigma_T$ до предела текучести. Возникновение сжимающих поперечных напряжений возможно в случае нарушения режимов выполнения отжигающего валика или при выполнении калибровых швов за один проход, т. е. единичными валиками, с использованием ферритных материалов.

Ключевые слова: локальные остаточные сварочные напряжения, зона термического влияния, структурные превращения, отжигающие валики, аргонодуговое оплавление.

УДК 669.15–194:621.039.536.2:539.56

Новый метод прогнозирования температурной зависимости трещиностойкости сталей в условиях нейтронного облучения. Марголин Б. З., Гуленко А. Г., Николаев В.А., Рядков Л. Н. – Вопросы материаловедения, 2004, № 4(40), с. 93–106

На основе метода Unified Curve и вероятностной модели, базирующейся на локальном подходе и физических предпосылках о влиянии размеров карбидов и примесей на локальную прочность σ_d материала, предложен метод, позволяющий прогнозировать трансформацию температурной зависимости трещиностойкости от флюенса нейтронов. Результаты расчета по предлагаемому методу сравниваются с имеющимися экспериментальными данными.

Ключевые слова: трещиностойкость, метод Unified Curve, метод Master Curve, вероятностная модель, локальный критерий, флюенс нейтронов, сосуды давления.