

СОДЕРЖАНИЕ**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ**

- Варгасов Н. Р., Рыбин В. В.* Моделирование поведения стали 07X16H4Б при горячем деформировании 5
- Варгасов Н. Р., Рыбин В. В.* Метод оптимизации температурно-скоростных режимов горячего деформирования конструкционных сталей 12
- Мальцев И. М., Ошурина Л. А., Суворов Н. В.* Нагрев импульсными токами пружинной стали 18
- Барыкин Н. П., Валеев И. Ш., Трифонов В. Г., Валеева А. Х.* Структура и механические свойства алюминиевого сплава АМг6, подвергнутого пластической деформации и электроимпульсной обработке. 23
- Загиров Н. Н., Аникина В. И., Биронт В. С.* Особенности структурообразования при компактировании сыпучей медной стружки 31

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Джуруинский Д. В.* Разработка методики исследования и оптимизация технологии сверхзвукового «холодного» газодинамического напыления при консолидации алюминиевых конструкций 41
- Гречанюк Н. И., Осокин В. А., Гречанюк И. Н., Мамузич И., Борисенко В. А., Бухановский В. В., Рудницкий Н. П.* Технология получения и служебные характеристики микрослойных композиционных материалов для электрических контактов нового поколения. 49
- Колобов Ю. Р., Грабовецкая Г. П., Дударев Е. Ф., Иванов К. В.* Получение, структура и механические свойства объемных наноструктурных композиционных материалов для медицины и техники 56
- Кульков С. Н., Гнусов С. Ф., Севостьянова И. Н., Молчунова Л. М.* Влияние состава шихты на физико-механические свойства пористых проницаемых материалов на основе карбида титана 64

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

- Гуленко А. Г., Марголин Б. З., Цуканов В. В.* Расчет температурных полей и напряжений при различных скоростях охлаждения заготовок роторов после проведения отпуска.. 70
- Виноградов О. П., Ильин А. В., Филин В. Ю.* Научно-методические вопросы аттестационных испытаний на трещиностойкость структурно-неоднородного металла сварных соединений..... 75

КОРРОЗИЯ. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

- Мушников С. Ю., Харьков А. А., Цуканов В. В.* Влияние среды геотермального пара на коррозионно-механические свойства материала роторов турбин ТЭС 90
- Мальшев В. Н.* К вопросу о пороговой температуре транскристаллитного коррозионного растрескивания стали 08X18H10T, обусловленного воздействием морских аэрозолей 95

ИСПЫТАНИЯ, ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ МАТЕРИАЛОВ

- Круглов Б. А.* О выборе параметров поиска дефектов при ультразвуковом контроле совмещенными наклонными преобразователями 101

ХРОНИКА

- 5-й Московский международный форум «Энергетика и общество» 111
- Рефераты публикуемых статей 113

РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

УДК 669.15–194.55:621.77.016.2

Моделирование поведения стали 07X16H4B при горячем деформировании. В а р г а с о в Н. Р., Р ы б и н В. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 5–11.

С использованием подходов неравновесной термодинамики исследована возможность моделирования поведения стали мартенситного класса при горячей обработке давлением и сформулирован критерий для оптимизации температурно-скоростных режимов деформирования.

Ключевые слова: сталь мартенситного класса, горячая обработка давлением, диссипация механической энергии, температурно-скоростные режимы деформирования, расчетная модель.

УДК 669.14.018.29:621.77.016.2

Метод оптимизации температурно-скоростных режимов горячего деформирования конструкционных сталей. В а р г а с о в Н. Р., Р ы б и н В. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 12–17.

Предложен критерий, позволяющий оптимизировать выбор температурно-скоростных параметров горячей пластической деформации конструкционных сталей, — доля мощности, рассеянная материалом в результате структурных и фазовых превращений.

Ключевые слова: стали конструкционные, горячее деформирование, температурно-скоростные режимы, структурные и фазовые превращения, диссипация энергии, особенности метода.

УДК 669.14.018.27:621.785.545

Нагрев импульсными токами пружинной стали. М а л ь ц е в И. М., О ш у р и н а Л. А., С у в о р о в Н. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 18–23.

Исследованы твердость и удельное электрическое сопротивление пружинной стали 65Г после скоростной электротермической обработки в зависимости от закалочных сред и температуры отпуска. Проведены рентгеноструктурные и металлографические исследования.

Ключевые слова: сталь пружинная, твердость, удельное электрическое сопротивление, электротермическая обработка.

УДК 669.715:539.374

Структура и механические свойства алюминиевого сплава АМг6, подвергнутого пластической деформации и электроимпульсной обработке. Б а р ы к и н Н. П., Валеев И. Ш., Т р и ф о н о в В. Г., В а л е е в а А. Х. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 23–31.

Исследованы микроструктура и механические свойства предварительно деформированного с различной степенью деформации ($\varepsilon=0,3-1,6$) промышленного алюминиевого сплава АМг6 после рекристаллизации. Рекристаллизацию осуществляли отжигом в интервале температур 225–600°C в течение 20 мин и с использованием электроимпульсной обработки.

Показано, что электроимпульсная обработка независимо от степени предварительной деформации позволяет получить в сплаве АМг6 мелкозернистую структуру с меньшим

размером зерна (2–3 мкм), чем при отжиге (9 мкм). Механические испытания на растяжение показали, что измельчение структуры под влиянием электроимпульсной обработки способствует увеличению относительного удлинения при скорости деформации $8 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$ на 60%, снижению напряжения течения σ_{20} на 45%, увеличению коэффициента скоростной чувствительности напряжения течения с 0,3 до 0,5.

Ключевые слова: рекристаллизация, электроимпульсная обработка, отжиг, микроструктура, микротвердость, размер зерна, механические свойства, напряжение течения, коэффициент скоростной чувствительности, сверхпластичность.

УДК 621.762.2

Особенности структурообразования при компактировании сыпучей медной стружки. Загиров Н. Н., Анкина В. И., Биронт В. С. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с.31–40.

Изучены закономерности структурообразования материала, полученного при компактировании медной стружки с применением холодной и горячей обработки давлением в сочетании с термообработкой.

Ключевые слова: стружка медная, компактирование, обработка давлением, термическая обработка, структура материала.

УДК 621.793.7:669.71

Разработка методики исследования и оптимизация технологии сверхзвукового «холодного» газодинамического напыления при консолидации алюминиевых конструкций. Журинский Д. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 41–48.

Экспериментально изучены технологические особенности метода сверхзвукового «холодного» газодинамического напыления. Разработаны методики и аппаратура контроля параметров процесса ХГДН. Разработана технологическая схема консолидации алюминиевого макета теплообменного модуля, применяемого в высоковакуумных соединениях изделий, выпускаемых ОАО «Научные приборы». Эта схема может быть использована в промышленном производстве конструкций из алюминия.

Ключевые слова: алюминий, сверхзвуковое «холодное» газодинамическое напыление, контроль параметров процесса, особенности метода.

УДК 621.762:539.4

Технология получения и служебные характеристики микрослойных композиционных материалов для электрических контактов нового поколения. Гречанюк Н. И., Осокин В. А., Гречанюк И. Н., Мамузич И., Борисенко В. А., Бухановский В. В., Рудницкий Н. П. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 49–55.

Описана технология получения и изучены химический состав, структура, плотность, электропроводность, твердость и основные механические характеристики в диапазоне температур 290–1070 К микрослойных композиционных материалов для электрических контактов системы Cu–Zr–Y–Mo, полученных методом электронно-лучевого испарения и послойной конденсации из паровой фазы.

Ключевые слова: микрослойный композиционный материал, электронно-лучевые технологии, наноматериалы, электрические контакты, электропроводность, прочность, твердость, пластичность, высокие температуры.

УДК 669.017.16:621.763

Получение, структура и механические свойства объемных наноструктурных композиционных материалов для медицины и техники. Колобов Ю. Р., Грабовецкая Г. П., Дударев Е. Ф., Иванов К. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 56–63.

Исследовано влияние дисперсного упрочнения на стабильность структуры, физические и механические свойства наноструктурных металлических материалов, полученных под воздействием интенсивной пластической деформацией.

Установлено, что дисперсное упрочнение наноструктурной меди высокопрочными частицами оксида Al_2O_3 размерами 20–100 нм способствует повышению ее прочности в 1,5 раза при растяжении, на порядок — при ползучести. При этом температура рекристаллизации наноструктурной медной матрицы повышается от 423 до 723 К, а удельное электросопротивление — от 1,69 до 1,96 Ом·см.

На примере технически чистого титана показана возможность создания наноконпозиционного материала в процессе термомеханической обработки в интервале температур устойчивости наноструктуры путем выделения в металлической матрице высокопрочных частиц карбидов Ti_2C размерами 10–30 нм. Прочность такого наноконпозиционного материала достигает уровня, характерного для многокомпонентных титановых сплавов ($\sigma_{0,2} = 850$ МПа, $\sigma_B = 1100$ МПа).

Ключевые слова: наноструктура, композит, дисперсное упрочнение, интенсивная пластическая деформация, ползучесть, прочность, пластичность, медь, титан.

УДК 621.762

Влияние состава шихты на физико-механические свойства пористых проницаемых материалов на основе карбида титана. Кульков С. Н., Гньюсов С. Ф., Севостьянова И. Н., Молчунова Л. М. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 64–69.

Изучено влияние состава материала, давления прессования и температуры спекания на фазовый состав, плотность, прочность и электрическое сопротивление пористых проницаемых элементов систем $TiC-Al_2O_3$, $TiC-ZrO_2$ и $TiC-TiO_2$. Показано, что для систем $TiC-Al_2O_3$ и $TiC-TiO_2$ величина открытой пористости изменяется в интервале 75–85% общего объема пор, предел прочности достигает значений 25–35 МПа, а удельное электрическое сопротивление равно $(1-10) \cdot 10^{-4}$ Ом·м.

Ключевые слова: материалы пористые проницаемые, карбид титана, состав шихты, открытая пористость, прочность.

УДК 62—251:621.78.08

Расчет температурных полей и напряжений при различных скоростях охлаждения заготовок роторов после проведения отпуска. Гуленко А. Г., Марголин Б. З., Цуканов В. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 70–74.

Расчет температурных полей и напряжений в полых и сплошных заготовках роторов при охлаждении после проведения отпуска позволил оптимизировать скоростной режим охлаждения, получить более низкую критическую температуру хрупкости металла ротора.

Ключевые слова: температурные напряжения, температурные поля, скорость охлаждения.

УДК 621.791.052:539.219.2:620.17

Научно-методические вопросы аттестационных испытаний на трещиностойкость структурно-неоднородного металла сварных соединений. В и н о г р а д о в О. П., Ильин А. В., Ф и л и н В. Ю. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 75–89.

Процедура определения параметра трещиностойкости CTOD для материала сварных соединений включена в требования современных нормативных документов. Однако выполнение этих испытаний при температурах, соответствующих предельно низким климатическим температурам, осложнено рядом методических проблем, в том числе имеющих и глубокий теоретический характер. Представлены формулировка этих проблем и результаты исследований, позволяющие откорректировать пути их решения.

Ключевые слова: сварные соединения, структурно-неоднородный металл, параметр трещиностойкости, аттестационные испытания, научно-методические проблемы.

УДК 669.14.018.8:620.194:62—251

Влияние среды геотермального пара на коррозионно-механические свойства материала роторов турбин ТЭС. М у ш н и к о в а С. Ю., Х а р ь к о в А. А., Ц у к а н о в В. В. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 90–94.

Проведена сравнительная оценка коррозионной стойкости и сопротивляемости коррозионному растрескиванию сталей марок P2MA, 10X13H3M2ФАД, 26ХН3М2ФА, выбранных в качестве материала роторов турбин для геотермальных станций. Образцы из этих сталей испытывали на общую коррозию при 90°C в агрессивной среде и на сопротивление коррозионному растрескиванию с постоянной деформацией плоских образцов при четырехточечном (чистом изгибе) и ступенчатом нагружении образцов с надрезом и усталостной трещиной в условиях консольного изгиба. Показано, что наибольшим сопротивлением коррозионным повреждениям в агрессивных средах геотермального теплоносителя обладает сталь марки 26ХН3М2ФА.

Ключевые слова: сталь, ротор турбины, коррозия, коррозионное растрескивание, геотермальная среда.

УДК 669.14.018.8:620.193.27

К вопросу о пороговой температуре транскристаллитного коррозионного растрескивания стали 08X18H10T, обусловленного воздействием морских аэрозолей. Малышев В. Н. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 95–100.

Рассматривается возможность коррозионного транскристаллитного растрескивания стали 08X18H10T при умеренной температуре ($35\pm 2^\circ\text{C}$), когда может происходить осаждение на конструкциях из такой стали морских аэрозолей. В практическом отношении это представляет интерес для случаев использования оборудования из подобных сталей в условиях, характерных для морских побережий в тропиках.

Ключевые слова: сталь высокопрочная, коррозионное транскристаллитное растрескивание, морские аэрозоли, климатические условия тропиков.

УДК 620.179.16

О выборе параметров поиска дефектов при ультразвуковом контроле совмещенными наклонными преобразователями. Круглов Б. А. – Вопросы материаловедения, 2004, № 1 (37), с. 101–110.

Описана методика выбора параметров поиска дефектов совмещенными наклонными ультразвуковыми преобразователями, основанная на анализе функций выявляемости дефектов. Определены способы достижения заданной достоверности контроля и наибольшей его производительности при продольно-поперечной схеме сканирования. Приведены примеры применения методики.

Ключевые слова: ультразвуковой контроль, продольно-поперечная схема сканирования, достоверность контроля, функции выявляемости дефектов, методика поиска дефектов.