

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
"ВОПРОСЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ"

№ 3(71), 2012

СОДЕРЖАНИЕ

**МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ. МЕТАЛЛУРГИЯ**

Муравьев В. И., Фролов А. В., Кириков А. В., Мартынюк А. М. Использование эффектов аустенитного превращения и превращения при термической обработке конструкционных сталей..... 7

Громова Н. Б., Ямпольский В. Д. Аномальные изменения длины дилатометрических образцов из аустенитной коррозионно-стойкой стали, легированной азотом, при изменении скорости нагрева или охлаждения..... 15

Викторов Н. А. Рекристаллизация деформированного аустенита стали 10X18H10..... 24

**ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

Гордеев И. С., Орданьян С. С. Композиционные материалы кубический нитрид бора – карбид кремния – кремний..... 29

Орданьян С. С., Несмелов Д. Д., Вихман С. В. О взаимодействии карбида кремния с гексаборидами церия и гадолиния..... 38

Орданьян С. С., Несмелов Д. Д., Вихман С. В. Политермический разрез  $V_4C-GdV_6$  тройной системы  $Gd-B-C$ ..... 43

Гостищев В. В. Магнийтермический синтез карбида вольфрама в расплавах карбонатов щелочных металлов..... 47

**ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Улитин Н. В., Дебердеев Т. Р. Податливость сдвига и связанные с ней деформационные электромагнитные свойства в разных физических состояниях густосшитых сетчатых полимеров. Теория..... 52

Улитин Н. В., Дебердеев Т. Р. Податливость сдвига и связанные с ней деформационные электромагнитные свойства в разных физических состояниях густосшитых сетчатых полимеров. Апробация теории на эпоксиаминных полимерах..... 57

Улитин Н. В., Дебердеев Р. Я., Дебердеев Т. Р. Управление вязкоупругими и деформационными электромагнитными свойствами густосшитых сетчатых полимеров. Численный эксперимент на базе теоретически рассчитанных параметров..... 68

Лифанов А. Д. Использование бентонитов Березовского месторождения для модификации ударопрочного полистирола..... 77

**СВАРКА И РОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ. СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Хромушкин К. Д., Карабахин В. Г., Кочергин А. В. Влияние режимов оксидирования присадочных прутков из сплава ПТ-7М на приращение их массы и свойства наплавленного поверхностного слоя..... 81

Ковтунов А. И., Чермашенцева Т. В. Исследование эксплуатационных свойств наплавленных сплавов на основе системы железо-алюминий..... 91

Химухин С. Н., Астапов И. А., Теслина М. А., Гостищев В. В., Ри Хосен, Ри Э. Х. Электродный материал из алюминидов никеля..... 97

Гежа В. В., Пронин-Валсамаки М. М., Шаталов А. В. Новый способ изготовления сварочных флюсов..... 103

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ**

Курсевич И. П., Марголин Б. З., Прокошев О. Ю., Смирнов В. И., Федорова В. А., Нестерова Е. В., Петров С. Н. Влияние длительного эксплуатационного старения на механические свойства и структуру аустенитной стали 10X18H9 и металла сварных швов ..... 109

Федорова В. А., Марголин Б. З., Каштанов А. Д., Поздняков М. Л. Исследование влияния теплового старения на скорость роста усталостной трещины в стали 10X18H9 и металле сварного соединения ..... 126

Коршунов Л. Г., Сагарадзе В. В., Черненко Н. Л., Печеркина Н. Л., Калинин Г. Ю., Мушникова С. Ю., Харьков О. А. Структура и трибологические свойства азотсодержащих нержавеющей аустенитных сталей..... 136

#### **РАДИАЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Курсевич И. П., Карзов Г. П., Марголин Б. З., Сорокин А. А., Теплухина И. В. Принципы легирования новой радиационно-стойкой аустенитной стали для ВКУ ВВЭР-1200, обеспечивающей их безопасную эксплуатацию не менее 60 лет..... 146

Марков Д. В., Жителев В. А., Звир Е. А., Строжук А. В., Светухин В. В., Жуков А. В., Лёвкина О. Ю. База данных «FEDS» и ее применение для решения задач реакторного материаловедения..... 161

#### **МАТЕРИАЛОВЕДЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, МЕХАНИЗМОВ, КОНСТРУКЦИЙ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОТХОДОВ**

Андронов Е. В. К вопросу о создании брикетированного реагента из отходов химически активных материалов после механической обработки ..... 169

Андронов Е. В., Виноградов С. Е. Разработка процесса изготовления и исследование свойств брикетов из стружечных металлических отходов сталей различных классов..... 177

#### **ХРОНИКА**

XII Международная конференция «Проблемы материаловедения при проектировании, изготовлении и эксплуатации оборудования АЭС» ..... 185

Рефераты публикуемых статей..... 189

Авторский указатель ..... 201

Научно-технический журнал «Вопросы материаловедения». Оформление статей. Правила для авторов ..... 203

## РЕФЕРАТЫ ПУБЛИКУЕМЫХ СТАТЕЙ

УДК 669.14.018.29:621.78:669.017.3

**Использование эффектов аустенитного предпревращения и превращения при термической обработке конструкционных сталей.** Муравьев В. И., Фролов А. В., Кириков А. В., Мартынюк А. М. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 7–14.

Представлены результаты исследования влияния температуры аустенизации на длительность процессов аустенитного предпревращения в стали 30ХГСА. Показано, что температура и длительность изотермической выдержки при аустенизации закаленной стали позволяют в широких пределах изменять структуру и механические свойства стали, а также формировать дислокационную структуру с высокой степенью концентрации дефектов и оптимальным их распределением. Установлены оптимальные температурно-временные условия финишной аустенизации, позволяющие в широком диапазоне управлять механическими свойствами стали и получать как сочетание максимальной прочности с повышенной вязкостью разрушения, так и максимальные показатели пластичности.

Ключевые слова: термическая обработка, повторная закалка, быстрая аустенизация, 30ХГСА, аустенитное предпревращение, акустическая эмиссия, энергия Гиббса.

УДК 669.14.018:539.374

**Аномальные изменения длины дилатометрических образцов из аустенитной коррозионно-стойкой стали, легированной азотом, при изменении скорости нагрева или охлаждения.** Громова Н. Б., Ямпольский В. Д. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 15–23.

Исследован процесс изменения длины дилатометрических образцов из коррозионно-стойкой, немагнитной, легированной азотом стали 04Х20Н6Г11М2АФБ при пластической деформации под действием механических и термических напряжений в температурном интервале 20–1200°C, проходящий в два этапа: 1) образуется избыток микроучастков с увеличенным (или уменьшенным) относительно исходного микрообъемом, приводящим к возникновению микронапряжений сжатия (или растяжения) соответственно; 2) возникшие на первом этапе микронапряжения релаксируют посредством микропластической деформации с уменьшенным (или увеличенным) относительно исходного микрообъемом. Реализация взаимосвязанных микропроцессов осуществляется по бездиффузионному механизму.

Ключевые слова: коррозионно-стойкая немагнитная легированная азотом сталь; дилатометрические образцы; изменения объема, пластическая деформация.

УДК 669.14.018.8:621.785.3:539.389

**Рекристаллизация деформированного аустенита стали 10Х18Н10.** Викторов Н. А. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 24–28.

Исследованы процессы рекристаллизации стали 10Х18Н10 после деформации (растяжение со скоростью  $\dot{\epsilon}_1 = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ ) на заданную степень от 1 до 16% при 800 и 950°C и последующего трехкратного цикла отжига. При 800°C процессы разупрочнения в металле идут по механизму полигонизации, при 950°C протекает рекристаллизация. Установлено, что после первого отжига (1050°C, 30 мин) в металле, деформированном при 950°C, происходит рост зерна, после второго отжига проходит повторная рекристаллизация, а после третьего цикла формируется структура отожженного аустенита. Для формирования оптимальной структуры после деформации рекомендуется замедленное охлаждение в прессе до 800–850°C.

Ключевые слова: сталь 10Х18Н10, скорость деформации, степень деформации, растяжение, повторная рекристаллизация, цикл отжига.

УДК 666.3

**Композиционные материалы кубический нитрид бора – карбид кремния – кремний.** Гордеев И. С., Орданьян С. С. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 29–37.

Исследованы полученные методом безусадочной технологии керамические материалы  $k\text{BN-SiC-Si}$ , обладающие достаточной прочностью при изгибе, сопоставимой с карбидокремниевой  $\text{RBSiC}$  керамикой, а также эрозионной стойкостью существенно выше, чем  $\text{RBSiC}$  керамики. Показано, что материалы кубический нитрид бора – карбид кремния – кремний дополняют ряд керамических материалов, таких как  $\text{RBSiC}$ , получаемых «безусадочной» технологией, и удачно сочетают в себе совокупность физико-химических свойств, которыми обладают входящие в их состав фазы.

Ключевые слова: керамические материалы  $k\text{BN-SiC-Si}$ , безусадочная технология, физико-химические свойства.

УДК 661.665:666.3.017

**О взаимодействии карбида кремния с гексаборидами церия и гадолиния.** Орданьян С. С., Несмелов Д. Д., Вихман С. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 38–42.

Изучено строение политермических разрезов  $\text{SiC-CeB}_6$  и  $\text{SiC-GdB}_6$  в соответствующих четверных системах. При температурах ниже температур перитектических реакций разрезы описываются эвтектическими диаграммами состояния: для разреза  $\text{SiC-CeB}_6$  состава 55 мол. %  $\text{SiC}$ , 45 мол. %  $\text{CeB}_6$   $T_{\text{эвт}} = 2020 \pm 20^\circ\text{C}$ ; для разреза  $\text{SiC-GdB}_6$  состава 60 мол. %  $\text{SiC}$ , 40 мол. %  $\text{GdB}_6$   $T_{\text{эвт}} = 2040 \pm 20^\circ\text{C}$ . Информация о фазовых равновесиях в многокомпонентных системах  $\text{SiC-LnB}_6$  необходима для проектирования композиционных материалов с заданными свойствами. Эвтектический тип описывающих системы диаграмм состояния гарантирует снижение температуры появления расплава в двухфазной смеси, а, следовательно, и температуры спекания материала.

Ключевые слова: карбид кремния, гексаборид церия, гексаборид гадолиния, эвтектика, композиционный материал, функциональная керамика, машиностроительная керамика, катод.

УДК 661.866. 2:666.3.017

**Политермический разрез  $\text{V}_4\text{C-GdB}_6$  тройной системы  $\text{Gd-B-C}$ .** Орданьян С. С., Несмелов Д. Д., Вихман С. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 43–46.

Изучено строение политермического разреза  $\text{V}_4\text{C-GdB}_6$  тройной системы  $\text{Gd-B-C}$ . При температурах ниже температуры плавления  $\text{V}_4\text{C}$  и перитектического разложения  $\text{GdB}_6$  разрез описывается эвтектической диаграммой состояния с  $T_{\text{эвт}} = 2100 \pm 20^\circ\text{C}$ , 61 мол. %  $\text{V}_4\text{C}$ , 39 мол. %  $\text{GdB}_6$ .

Ключевые слова: карбид бора, гексаборид гадолиния, эвтектика, композиционный материал, функциональная керамика, машиностроительная керамика, катод.

УДК 621.762.242:661.665

**Магнийтермический синтез карбида вольфрама в расплавах карбонатов щелочных металлов.** Гостищев В. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 47–51.

Разработан метод синтеза порошка карбида вольфрама магнийтермическим восстановлением кислородных соединений вольфрама ( $\text{WO}_3$ ) и углерода ( $\text{CO}_2$ ) в среде расплавов карбоната лития, натрия и калия при температуре 1073–1273 К. Экспериментально установлено, что наибольшая полнота формирования карбида вольфрама (97%) достигается в расплаве карбоната лития. Определена удельная поверхность порошков, которая составляет  $4,08 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$  ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ) и  $11,55 \cdot 10^5 \text{ м}^{-1}$  ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ).

Ключевые слова: порошок карбида вольфрама, расплав, карбонаты щелочных металлов, метод синтеза

УДК 678:539.37

**Податливость сдвига и связанные с ней деформационные электромагнитные свойства в разных физических состояниях густосшитых сетчатых полимеров. Теория.** Улитин Н. В., Дебердеев Т. Р. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 52–56.

В рамках теории наследственности разработана математическая модель связанных вязкоупругих и электромагнитных свойств густосшитых сетчатых полимеров. За счет представления мгновенных компонент податливости сдвига и деформационной электромагнитной восприимчивости весовыми коэффициентами указанные свойства впервые формализованы во всех физических состояниях густосшитых сетчатых полимеров.

Ключевые слова: связанные вязкоупругие и электромагнитные свойства, густосшитые сетчатые полимеры.

УДК 678:539.37

**Податливость сдвига и связанные с ней деформационные электромагнитные свойства в разных физических состояниях густосшитых сетчатых полимеров. Апробация теории на эпоксиаминных полимерах.** Улитин Н. В., Дебердеев Т. Р. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 57–67.

С целью подтверждения разработанной математической модели связанных вязкоупругих и электромагнитных свойств густосшитых сетчатых полимеров формализма для синтезированной серии эпоксиаминных полимеров проведено экспериментальное определение параметров модели. Выведена аналитическим путем и на экспериментальных объектах подтверждена зависимость, устанавливающая связь между средними временами  $\square$ -релаксации и долей флуктуационного свободного объема во всех физических состояниях густосшитых сетчатых полимеров. На основании значений параметров модели, рассчитанных по полученным экспериментальным данным, спрогнозировано и сопоставлено с экспериментом протекание термомеханического и термооптического процессов в различных температурных режимах.

Ключевые слова: связанные вязкоупругие и электромагнитные свойства, густосшитые сетчатые полимеры, свободный объем.

УДК 678:539.37

**Управление вязкоупругими и деформационными электромагнитными свойствами густосшитых сетчатых полимеров. Численный эксперимент на базе теоретически рассчитанных параметров.** Улитин Н. В., Дебердеев Р. Я., Дебердеев Т. Р. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 68–76.

Разработана и апробирована методология теоретической оценки констант новой модели взаимосвязанных вязкоупругих и электромагнитных свойств густосшитых сетчатых полимеров. Получено экспериментальное подтверждение численных экспериментов по прогнозированию релаксационных процессов.

Ключевые слова: густосшитые сетчатые полимеры, вязкоупругие и деформационные электромагнитные свойства, прогнозирование, теоретическая оценка.

УДК 678.746:22:539.4

**Использование бентонитов Березовского месторождения для модификации ударопрочного полистирола.** Лифанов А. Д. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 77–80.

Исследовано влияние слоистых наполнителей бентонитов Березовского месторождения, модифицированных четвертичными аммониевыми солями, на деформационно-прочностные и эксплуатационные свойства ударопрочного полистирола на основе системы бутадиен – нитрильный каучук – стирол. Методами рентгеновской дифракции, термогравиметрии и дифференциальной сканирующей калориметрии исследована структура и термостабильность наполненных композитов. Показано, что наилучшим комплексом свойств обладают композиты, содержащие 1–5 мас. ч. бентонита.

Ключевые слова: композиты, слоистые наполнители бентониты, модифицирование, полистирол, структура, термостабильность.

УДК 669.295:621.793:621.791.92

**Влияние режимов оксидирования присадочных прутков из сплава ПТ-7М на приращение их массы и свойства наплавляемого поверхностного слоя.** Хромушкин К. Д., Карабахин В. Г., Кочергин А. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 81–90.

Исследованы свойства упрочняющего слоя, наплавленного на поверхность титановых сплавов аргонодуговой сваркой с применением окисленных присадочных прутков. Установлена зависимость свойств наплавленного слоя от параметров оксидирования, выбраны его оптимальные режимы. Экспериментально исследованы особенности диффузионного насыщения кислородом поверхности опытных образцов диаметром 4 мм из сплава ПТ-7М, показано влияние температуры и скорости охлаждения на приращение массы, твердость и содержание водорода в наплавленном слое.

Ключевые слова: титановые сплавы, трение, термическое и микродуговое оксидирование, износостойкость, наплавка.

УДК 669.12'71:621.791.92

**Исследование эксплуатационных свойств наплавленных сплавов на основе системы железо-алюминий.** Ковтунов А. И., Чермашенцева Т. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 91–96.

Предложена технология аргонодуговой наплавки сплавов системы железо – алюминий. Исследовано влияние режимов наплавки на химический состав наплавленного металла. Установлено влияние алюминия на фазовый состав и структуру наплавленных сплавов. Исследованы механические и эксплуатационные свойства формируемых интерметаллидных сплавов.

Ключевые слова: алюминиды железа, аргонодуговая наплавка, твердость, износостойкость, жаростойкость.

УДК 669.24'71:621.76.5:621.791.04

**Электродный материал из алюминидов никеля.** Химухин С. Н., Астапов И. А., Теслина М. А., Гостищев В. В., Ри Хосен, Ри Э. Х. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 97–102.

Изложены результаты получения покрытий методом электроискрового легирования на подложках из стали 30 сплавами алюминидов никеля с содержанием никеля от 33 до 85 мас. %. Наиболее перспективными для использования в качестве материала для получения покрытий являются сплавы, содержащие более 70 мас. % никеля. Показано, что для повышения качества покрытий необходимо процесс обработки проводить в среде аргона и одновременно подогревать подложку до 100°C.

Ключевые слова: алюминиды никеля, электроискровое легирование, массоперенос, микротвердость, микроструктура слоя.

УДК 669.046.52

**Новый способ изготовления сварочных флюсов.** Гежа В. В., Пронин-Валсамаки М. М., Шаталов А. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 103–108.

Представлена разработка принципиально новой технологии изготовления сварочного флюса. Новый способ основан на свойствах поверхностного натяжения шлаков. Смесь порошков из различных компонентов кратковременно обрабатывается лучом лазера, расплавленные компоненты, имеющие наименьшую температуру плавления, за счет своего поверхностного натяжения формируются в гранулы флюса, при этом в гранулы втягиваются нерасплавившиеся компоненты. Исследованы прочность гранул, их состав, технологические свойства при сварке, содержание диффузионного водорода в наплавленном металле и механические свойства металла шва.

Предложена принципиальная схема получения флюса лазерным оплавлением, а также изготовлена опытная установка. Флюс, полученный таким способом, обладает преимуществами керамического и плавящего при отсутствии присущих данным флюсам недостатков.

Ключевые слова: сварочные флюсы, лазерное излучение, свойства металла шва, способ изготовления.

УДК 621.039.53:539.388.1

**Влияние длительного эксплуатационного старения на механические свойства и структуру аустенитной стали 10X18H9 и металла сварных швов.** [Курсевич И. П.], Марголин Б. З., Прокошев О. Ю., Смирнов В. И., Федорова В. А., [Нестерова Е. В.], Петров С. Н. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 109–125.

Исследованы свойства материалов элементов теплообменного оборудования реактора БН-600 после эксплуатации при температуре 500–550°C в течение 130–170 тыс. ч. Рассмотрено влияние длительного старения стали марки 10X18H9 и ее сварных швов на изменение прочности, пластичности, ударной вязкости и трещиностойкости. На основе микроструктурных и фрактографических исследований изучены механизмы, обуславливающие изменения механических свойств. Дан прогноз деградации свойств материала в зависимости от температуры и времени эксплуатации.

Ключевые слова: аустенитная сталь, теплообменное оборудование, длительное старение, прогноз деградации свойств.

УДК 621.039.53:539.388.1

**Исследование влияния теплового старения на скорость роста усталостной трещины в стали 10X18H9 и металле сварного соединения.** Федорова В. А., Марголин Б. З., Каштанов А. Д., Поздняков М. Л. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 126–135.

Приведены результаты экспериментальных исследований скорости роста усталостной трещины в стали 10X18H9 и металле ее сварного шва после их эксплуатации в течение 132 и 170 тыс. ч при температурах 500–550°C в составе модулей реакторной установки на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем. Для выявления роли термического старения часть металла перед испытаниями подвергалась аустенизации. Проведено сопоставление результатов экспериментов, полученных на аустенизированном и состаренном в процессе эксплуатации металле. Даны предложения по учету теплового старения при оценке усталостной долговечности элементов конструкций реактора.

Ключевые слова: тепловое старение, скорость роста усталостной трещины, механические свойства, параметр Холломона.

УДК 669.14.018.8:539.538

**Структура и трибологические свойства азотсодержащих нержавеющей аустенитных сталей.** Коршунов Л. Г., Сагарадзе В. В., Черненко Н. Л., Печеркина Н. Л., Калинин Г. Ю., Мушникова С. Ю., Харьков О. А. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 136–145.

Исследованы трибологические свойства (износостойкость, удельная работа изнашивания, коэффициент трения) при абразивном и адгезионном изнашивании сталей 03X20H14Г6M2A0.3БФ и 04X20H6Г11M2A0.4БФ-Ш. Металлографическим, рентгеновским и электронно-микроскопическим методами изучена структура сталей. Показано, что в условиях изнашивания исследуемые стали сохраняют стабильность к образованию мартенсита деформации ( $\square$  и  $\square$ ). В их поверхностном слое формируется нанокристаллическая структура аустенита, имеющая микротвердость 6000–7500 МПа и среднюю плотность дислокаций  $(2-4) \cdot 10^{12} \text{ см}^{-2}$ . По сопротивлению изнашиванию сталь 04X20H6Г11M2A0.4БФ-Ш превосходит сталь 03X20H14Г6M2A0.3БФ, а также метастабильную нержавеющей аустенитную сталь 12X18H9.

Ключевые слова: азотсодержащие коррозионно-стойкие аустенитные стали, микроструктура, трибологические свойства.

УДК 621.039.53:669.15–194.56

**Принципы легирования новой радиационно-стойкой аустенитной стали для ВКУ ВВЭР-1200, обеспечивающей их безопасную эксплуатацию не менее 60 лет.** [Курсевич И. П.], Карзов Г. П.,

Марголин Б. З., Сорокин А. А., Теплухина И. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 146–160.

Изложены результаты исследований по разработке химического состава нового материала для внутрикорпусных устройств реакторных установок ВВЭР-1200, обеспечивающего высокий уровень ударной вязкости при дозах облучения вплоть до 150 сна.

Ключевые слова: реакторные установки ВВЭР-1200, радиационно-стойкая аустенитная сталь, химический состав, ударная вязкость, доза облучения.

УДК 621.039.53

**База данных «FEDS» и ее применение для решения задач реакторного материаловедения.**

Марков Д. В., Жителев В. А., Звир Е. А., Строжук А. В., Светухин В. В., Жуков А. В., Лёвкина О. Ю. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 161–168.

Изложены принципы организации базы данных FEDS «Результаты послереакторных исследований ядерного топлива ВВЭР и РБМК», и дана характеристика имеющихся экспериментальных данных. Описан пример, иллюстрирующий применение БД для решения задачи определения коэффициентов математической модели деформации ползучести оболочек твэлов ВВЭР-1000.

Ключевые слова: реакторное материаловедение, база данных, оболочки твэлов, деформации ползучести, математическая модель.

УДК 669.054.8:621.777:621.762.4

**К вопросу о создании брикетированного реагента из отходов химически активных материалов после механической обработки.** – Андронов Е. В. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 169–176.

Из стружки – отходов механической обработки титанового сплава ВТ1-0, – очищенной от СОЖ, изготовлены методом холодного прессования и последующего спекания в вакууме плоские образцы брикетов реагента для химического связывания кислорода. Экспериментально определено минимальное давление прессования для сохранения формы брикетов перед их спеканием (50 МПа). Брикеты реагента химически связывают кислород при температуре 330–880°C. В условиях промышленной системы очистки аргона установки «Атмосфера-1» брикеты реагента, слоями размещенные в реакторе, в течение трех месяцев обеспечивали низкое содержание кислорода в аргоне, 0,0005 об. % Затраты на изготовление реагента в 5–8 раз ниже, чем при использовании для очищения аргона титановой губки.

Ключевые слова: аргон, кислород, титановая губка, реагент, брикет, степень использования реагента, реактор

УДК 669.054.8:621.777:621.762.4

**Разработка процесса изготовления и исследование свойств брикетов из стружечных металлических отходов сталей различных классов.** Андронов Е. В., Виноградов С. Е. – Вопросы материаловедения, 2012, № 3(71), с. 177–184.

Показана возможность утилизации металлических отходов сталей различных классов (низкоуглеродистая Ст3, высокоуглеродистая сталь 45, низколегированная сталь 40Х, высоколегированная сталь 45Х26Н3ЗС2Б2) путем изготовления брикетов из них по единой технологической схеме.

Ключевые слова: утилизация, стружечные отходы, сталь, брикет.