
**АННОТИРОВАННЫЙ
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ**

**НАУЧНЫХ ТРУДОВ И ИЗОБРЕТЕНИЙ
СПЕЦИАЛИСТОВ ОТКРЫТОГО АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА
"НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС
"СУПЕРМЕТАЛЛ"
ИМЕНИ Е.И. РЫТВИНА"**

ЗА ПЕРИОД С 1962 ПО 2004 ГОД

**ANNOTATED
BIBLIOGRAPHICAL INDEX**

**OF THE SCIENTIFIC WORKS AND INVENTIONS
OF THE SPECIALISTS OF OPEN JOINT STOCK COMPANY
"E.I. RYTVIN SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL COMPLEX
"SUPERMETAL"**

IN 1962 - 2004

**МОСКВА / MOSCOW
2004**

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Раздел 1.</i> Физико-химические характеристики благородных металлов и их сплавов.....	3
<i>Раздел 2.</i> Результаты исследований жаропрочности благородных металлов, сплавов и материалов на их основе. Промышленные жаропрочные платиновые сплавы. Дисперсноупрочнённые и слоёные материалы.....	8
<i>Раздел 3.</i> Высокотемпературная коррозия благородных металлов и сплавов в расплавах силикатов и на воздухе. Плазموкерамические покрытия на изделиях из платины и её сплавов.....	33
<i>Раздел 4.</i> Создание и применение новых и использование существующих пиро- и гидрометаллургических процессов переработки сырья благородных металлов.....	40
<i>Раздел 5.</i> Технологические процессы изготовления стеклоплавильных аппаратов и другой продукции технического назначения из благородных металлов и сплавов.....	52
<i>Раздел 6.</i> Результаты работ по созданию стеклоплавильных аппаратов из платиновых сплавов, изучению условий эксплуатации и исследованию причин их разрушения	60
<i>Раздел 7.</i> Создание сплавов (материалов) и изделий на основе благородных металлов и титана для использования в медицине и декорирования фарфоровых и стеклянных изделий.....	83
<i>Раздел 8.</i> Физические и химические методы анализа благородных металлов и сплавов.....	94
<i>Раздел 9.</i> «Суперметалл» - оператор рынка благородных металлов.....	100
<i>Раздел 10.</i> Применение платиновых металлов в катализе и водородной энергетике.....	106

ТЕМАТИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ НАУЧНЫХ РАБОТ И ИЗОБРЕТЕНИЙ

Раздел 1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

1.1 ИССЛЕДОВАНИЕ УПРУГИХ СВОЙСТВ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Г.М. Кузнецов, А.Д. Барсуков, Е.И. Рытвин, Б.А. Мещанинов, А.С. Федотов
(Сб. «Сплавы благородных металлов» М., «Наука», 1977, 88 - 90)

Проведено исследование концентрационной зависимости модуля нормальной упругости в сплавах Pt-Pd и Pt-Rh и тройной системы Pt-Rh-Ir. Полученные результаты сопоставлены с концентрационной зависимостью периода кристаллической решётки для исследованных систем. Предложены математические модели для описания концентрационной зависимости модуля нормальной упругости в платиновом углу систем Pt-Pd-Rh и Pt-Pd-Rh-Ir

1.2 ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПЕРИОДА РЕШЁТКИ И СКОРОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ПАЛЛАДИЙСОДЕРЖАЩИХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ 1200-1500 °С

А.Д. Барсуков, Г.М. Кузнецов, В.М. Кузьмин, Б.А. Мещанинов, Е.И. Рытвин, Л.Н. Рогельберг, Л.А. Спортсмен
(Сб. «Сплавы благородных металлов», М., «Наука», 1977, 90-92)

Представлены результаты исследования кристаллической решётки и скоростей изменения массы при 1200-1500 °С сплавов PtPd 25, PtPd 35, PtPdRh 25-10, PtPdRh 35-13. Показано, что температурные зависимости периодов решётки и скорости изменения массы указанных сплавов отражают совокупность процессов возгонки и газопоглощения при нагреве в воздушной атмосфере

1.3 ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ НА ПЕРИОД КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКИ И СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ МАССЫ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ 1300 – 1400 °С

А.Д. Барсуков, Г.М. Кузнецов, В.М. Кузьмин, Б.А. Мещанинов, Е.И. Рытвин, Л.Н. Рогельберг
(Сб. «Сплавы благородных металлов», М., «Наука», 1977, 167–168)

Изучено влияние нагрева в расплаве стекла и в воздушной атмосфере на период кристаллической решетки и скорость изменения массы платиновых сплавов. Установлено, что состав платиновых сплавов, среда, температура и продолжительность их высокотемпературных испытаний оказывает влияние на среднюю скорость изменения массы и периоды кристаллической решетки

1.4 ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСЛОКАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ ПЛАТИНЫ И ЕЕ СПЛАВОВ

Г.С. Степанова
(XI Всесоюзная конференция по электронной микроскопии. Тезисы докладов, т.1, Физика, М., «Наука», 1979, 265)

Методом дифракционной электронной микроскопии было исследовано влияние легирования платины палладием и родием на дислокационную структуру и энергию дефекта упаковки платины и показано, что при легировании палладием энергия дефекта упаковки платины не меняется, в то время как легирование родием уменьшает ее

1.5 ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ СПЛАВОВ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Д. М. Умидов, Л. А. Спортсмен, В. М. Максимов

(Второе Всесоюзное совещание «Современные проблемы повышения качества продукции из благородных металлов и эффективность их использования в народном хозяйстве», Свердловск, 1979)

Проведено рентгеноструктурное исследование сплавов PtPdRh с различными концентрациями при температурах 700-1100 °С и PtPdRhIrRu при 600-1300 °С.

Фазовый анализ показал образование внутренних окислов при температурах ниже 1000 °С. Образование окислов идёт за счёт твёрдого раствора металл-газ

1.6 ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ПРИ 1400 °С

В.В. Васекин, М.В. Раевская, Е.И. Рытвин

(Тезисы докладов IV Всесоюзного Совещания «Диagramмы состояния металлических систем», М., Наука, 1982, 77)

Методом локального рентгеноспектрального анализа установлены составы равновесных фаз и построены коноды в соответствующих двухфазных областях. Смоделированы границы фазовых равновесий при 1400 °С в тройных и четверных системах с подтверждением расчетов результатами исследований комплексом методов физико-химического анализа. При взаимодействии металлов платиновой группы при 1400 °С реализуются диаграммы состояния тройных систем трех типов – с простым замыканием соответствующих двухфазных областей, с примыкающими к одной из сторон двухфазными областями и с непрерывной растворимостью трех компонентов

1.7 ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В ТРОЙНЫХ СИСТЕМАХ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ ПРИ 1400 °С

В.В. Васекин

(Сб. «Материалы конференции молодых ученых, посвященной XIX съезду ВЛКСМ». Химический факультет Московского Государственного университета. М., «МГУ», 1982, ч.2, 368-371)

Исследованы тройные системы Ru-Rh-Ir, Pt-Ru-Rh, Pt-Ru-Ir, Ru-Rh-Pd. Для построения диаграмм применялся микроструктурный и локальный рентгеноспектральный анализы. Построение границ фазовых равновесий проводилось методом построения конод в областях двухфазного равновесия. Уточнена граница растворимости компонентов в двухкомпонентных системах Ru-Rh (Ir, Pd, Pt)

1.8 ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ И СВОЙСТВА СПЛАВОВ СИСТЕМ РУТЕНИЙ - ПЛАТИНА - РОДИЙ (ПАЛЛАДИЙ, ИРИДИЙ) И РУТЕНИЙ - ПАЛЛАДИЙ - ИРИДИЙ (ПЛАТИНА, РОДИЙ)

М.В. Раевская, В.В. Васекин, Л.А. Медовой

(Тезисы докладов VI Всесоюзного Совещания по физико-химическому анализу, М., «Наука», 1983, 137)

Методами ФХА изучены литые и отожженные при 1400 °С сплавы четверных систем Ru-Pt-Rh (Pd, Ir) и Ru-Pd-Ir (Pt, Rh). Установлены составы равновесных фаз в многофазных областях. Аналитически описаны поверхности растворимости компонентов при 1400 °С. Определена растворимость ГЦК-металлов в рутении по центральному лучу, опущенному из рутениевой вершины. Исследованы жаропрочные характеристики сплавов при 1400 °С

1.9 ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМАХ РУТЕНИЙ-ПАЛЛАДИЙ-ИРИДИЙ-ПЛАТИНА И РУТЕНИЙ-ПАЛЛАДИЙ-ИРИДИЙ-РОДИЙ ПРИ 1400°С

В.В. Васекин

(Сб. «Материалы конференции молодых ученых химического факультета Московского Государственного университета», М., «МГУ», 1983, 351-354

Изучены сплавы четырехкомпонентных систем Ru-Pd-Ir-Pt и Ru-Pd-Ir-Rh. Сплавы готовились методом дуговой плавки в атмосфере аргона и исследовались в литом и отожженном при 1400 °С состояниях микроструктурным, рентгенофазовым и локальным рентгеноспектральным методами. Установлен характер фазовых равновесий. Изотермические тетраэдры характеризуются широкими областями четверных твердых растворов на основе платины и родия. Областей четырехфазного равновесия не обнаружено

1.10 ВЗАИМНАЯ ДИФФУЗИЯ В СИСТЕМЕ ПЛАТИНА-РУТЕНИЙ-РОДИЙ

В.В. Васекин, В.И. Грызунов, М.В. Раевская, Н.И. Голикова, Е.М. Соколовская

(Журнал «Вестник Московского университета», сер. 2. Химия, М., «МГУ», 1984, т. 25, № 3, 272)

Методом рентгеновского микроанализа исследованы диффузионные зоны пар сплавов системы, отожженных в вакууме при 1400 °С. Построены диффузионные пути. Расчет коэффициентов взаимной диффузии произведен методом Матано-Киркалди для точек пересечения диффузионных путей. Сделана попытка оценить коэффициенты взаимной диффузии для широкой концентрационной области изотермического сечения

1.11 ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМАХ ПЛАТИНА-РУТЕНИЙ-РОДИЙ, ПЛАТИНА-РУТЕНИЙ-ПАЛЛАДИЙ И ПЛАТИНА-РУТЕНИЙ-ИРИДИЙ ПРИ 1400 °С

М.В. Раевская, В.В. Васекин, Ю.И. Конобас, Т.А. Чемлева

(Журнал «Вестник Московского университета», сер. 2. Химия, М., «МГУ», 1984, т. 25, № 1, 109)

С целью выяснения возможности широкой области легирования палладием, родием и рутением сплавов на основе платины исследованы фазовые равновесия в тройных системах. Границы фазовых равновесий представлены в виде эмпирических уравнений второго порядка $Y_{\alpha,\beta} = b_0 + b_1x_1 + b_{11}x_1^2$. В качестве функции отклика выбрано содержание рутения на границе растворимости y_α и y_β . Численные значения оценок коэффициентов b_i определены по многочлену Лагранжа на основе экспериментальных и литературных данных по растворимости в тройных и двойных системах

1.12 THE INTERACTION OF PLATINUM METALS AT 1400 °С

M.V. Raevskaya, V.V. Vasekin, I.G. Sokolova

(«Journal of the Less-Common Metals», «Elsevier Sequoia», Netherlands 1984, 99, 137-142)

Методами ФХА (микроструктурным, рентгенофазовым, микрорентгеноспектральным, дюрю и микродюрюметрическим) изучены фазовые равновесия в системах Pt-Rh-Pd(Ir), Pd-Ir-Pt(Rh), Rh-Ru-Pd(Ir), Pt-Ru-Rh-Pd(Ir) и Pt-Pd-Rh-Ir при 1400 °С. Установлены области взаимной растворимости компонентов и построены коноды в двух- и трех-фазных областях

1.13 ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ ДИАГРАММ СОСТОЯНИЯ ПО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ДАННЫМ О ТЕМПЕРАТУРЕ СОЛИДУСА

Г.М. Кузнецов, Е.И. Рытвин, И.В. Никонова, В.А. Мазуров, Б.С. Дрилёнок, Л.А. Спортсмен

(Журнал «Металлы», изд. «Известия Академии Наук СССР», 1985, № 4, 194-196)

Экспериментально определены температуры солидуса в сплавах систем Pt-Pd и Pt-Rh. Разработана методика термодинамического расчёта недостающих линий ликвидуса диаграмм плавкости с непрерывными рядами твёрдых растворов. Рассчитаны линии ликвидуса и солидуса систем Pt-Pd и Pt-Rh получено хорошее соответствие расчётных и экспериментальных данных

1.14 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВЗАИМНОЙ ДИФФУЗИИ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ Pt-Pd-Rh ПРИ 1673 °К

Г.М. Кузнецов, Б.С. Дрилёнок, Е.И. Рытвин, Т.А. Ухорская

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1986, № 6, 82-88)

Разработана методика определения коэффициентов взаимной диффузии в тройных системах. Определены коэффициенты взаимной диффузии в сплавах системы Pt-Pd-Rh при 1673 °К

1.15 КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ВЗАИМНОЙ ДИФФУЗИИ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СВОЙСТВ В СПЛАВАХ ДВУХ И ТРЁХКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Д. С. Дрилёнок, Г.М. Кузнецов, Т.А. Чемлева

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного Черняевского совещания по химии, анализу и технологии платиновых металлов, Свердловск, УНЦ АН СССР, 1986, том 3, 195)

В системах платина-родий и платина-родий-рутения методом Матано-Больцмана определены коэффициенты взаимной диффузии при 1500–1700 °С и рассчитаны значения энергии активации взаимной диффузии. Установлена корреляция между концентрационными зависимостями параметров взаимной диффузии и ползучести. Даны рекомендации по разработке платиновых сплавов и слоистых материалов для работы при высоких температурах

1.16 ВЗАИМНАЯ ДИФФУЗИЯ В СИСТЕМЕ Pt-Rh И ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Б.С. Дрилёнок, Г.М. Кузнецов, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, О.П. Сиделева

(Журнал «Цветные металлы», изд. «Металлургия», 1987, № 1, 83-84)

В работе исследованы диффузионные характеристики платинородиевых сплавов при 1500-1700 °С и влияние на них добавки рутения. Показано, что для системы Pt-Rh с увеличением содержания родия от 10 до 90% значения коэффициентов взаимной диффузии уменьшаются примерно на порядок. При легировании платины 5% рутения

абсолютные значения этих коэффициентов снижаются в зависимости от концентрации компонентов и температуры в 5-10 раз

1.17 ТЕПЛОТА РАСТВОРЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ И ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИКИ ОКСИДОВ НЕБЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВАХ

В.И. Богданов, Н.М. Слотинцев

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного совещания «Получение, структура, физические свойства и применение высокочистых и монокристаллических тугоплавких и редких металлов», М., «Информэлектро», 1990, 9)

Даны оценки параметров взаимодействия, коэффициентов активности кислорода и других примесей в платине, которые позволили получить математические выражения, определяющие условия существования оксидов примесей в платиновых сплавах в зависимости от давления кислорода и температуры расплава

1.18 УПОРЯДОЧНЫЕ ФАЗЫ В ТРОЙНЫХ СИСТЕМАХ Pd-Au-Sn и Pd- Cu-Sn

Г. Жмурко, М. Степанова, Е. Кабанова, В. Кузнецов, В. Васекин

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, ОАО «НПК «Суперметалл»

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной индустрии, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2010». – М.: Асми, стр.337-347, 2010.

Целью настоящей работы является исследование растворимости олова в ГЦК-растворах систем Pd–Cu и Pd–Au, а также определение природы фаз, выпадающих из насыщенных растворов в указанных тройных системах при температурах 800 и 500°С

1.19 ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В СИСТЕМЕ Cu-Pd-Sn

В.В. Васекин, В.Н. Кузнецов, Е.Г. Кабанова, М.А. Степанова, Е.А. Пташкина

Сборник материалов XIX Международной Черняевской конференции по химии, аналитике и технологии платиновых металлов, Новосибирск, октябрь 2010

В настоящей работе проведено исследование физико-химического взаимодействия палладия, меди и олова в области составов до 50 ат. % Sn

1.20 ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ В СИСТЕМЕ Au-Pd-Sn при 800 и 500° С

В.В. Васекин, В.Н. Кузнецов, Е.Г. Кабанова, М.А. Степанова, А.Л. Татаркина

Сборник материалов XIX Международной Черняевской конференции по химии, аналитике и технологии платиновых металлов, Новосибирск, октябрь 2010

Изучалась область диаграммы состояния системы Au-Pd-Sn, прилегающая к двойной системе Au-Pd

**РАЗДЕЛ 2. Результаты исследований жаропрочности благородных металлов, сплавов и материалов на их основе.
ПРОМЫШЛЕННЫЕ жаропрочные платиновые сплавы.
дисперсноупрочнённые и слоёные материалы**

2.1 ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И ИХ СПЛАВОВ

Е. И. Рытвин, В.М. Кузьмин, А.Е. Петрова

(Журнал "Металловедение и термическая обработка металлов", изд. «Машиностроение», 1967, № 2, 31-32)

Изучена жаропрочность платины, палладия и их сплавов при длительных испытаниях на воздухе при 1300 °С и 1400 °С. Установлена концентрационная зависимость показателей жаропрочности от состава в системе Pt – Pd

2.2 КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И ИХ СПЛАВОВ ПРИ 1100 °С И 1400 °С

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, А.Е. Петрова

(Журнал "Металловедение и термическая обработка металлов", изд. «Машиностроение» 1967, № 4, 58-59)

Определены механические свойства платины, палладия и их сплавов при 1100, 1200, 1300, 1400 °С. Даны рекомендации для практического использования при высоких температурах сплавов систем палладий – родий и платина – родий – палладий

2.3 ПОЛЗУЧЕСТЬ СПЛАВОВ ПЛАТИНЫ С РОДИЕМ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ 1350-1500 °С

И.И. Новиков, Ф.С. Новик, Е.И. Рытвин, С.С. Прапор, Е.Н. Ловинская

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1967, № 4, 132-135)

Изучены структура и поведение деформированных образцов сплавов платины с родием при высокотемпературной ползучести. Определён состав сплава платины с 10% родия оптимально устойчивого в условиях ползучести

2.4 НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И ИХ СПЛАВОВ ПРИ НАГРЕВЕ

Е. И. Рытвин, В.М. Кузьмин, А.Е. Руденко

(Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов», изд. «Машиностроение» 1968, № 9, 71-72)

Показано влияние циклической термической обработки на изменение размеров образцов сплавов на основе платины. Изучено влияние величины зерна платины, палладия и некоторых их сплавов на предел прочности

2.5 ПОЛЗУЧЕСТЬ И ВРЕМЯ ДО РАЗРУШЕНИЯ ПЛАТИНОРОДИЙПАЛЛАДИВЫХ СПЛАВОВ

Е. И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Ю.В. Мейтин

(Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов», изд. «Машиностроение» 1969, № 2, 71-72)

Показано использование статистического метода планирования эксперимента, который позволил получить математическое уравнение, описывающее время до разрушения и скорость ползучести исследуемых сплавов при 1350 °С и 1425 °С и

напряжений $0,5 \text{ кг/мм}^2$. Установлено, что расчетные и экспериментальные данные жаропрочных свойств совпадают

2.6 КРАТКОВРЕМЕННАЯ ПОЛЗУЧЕСТЬ И СОПРОТИВЛЕНИЕ РАЗРУШЕНИЮ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин, В.В. Малашкин

(Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов», изд. «Машиностроение» 1969, № 6, 57-59)

В работе были исследованы скорость ползучести и время до разрушения сплавов платины с 15, 20, 30, и 40% родия при 1500, 1600, и 1770 °С и напряжении 1 кг/мм^2 .

Показано, что сплавы платины с 15-20% родия следует использовать при 1500 °С, сплавы с 20-30 % родия при 1600 °С, а сплавы с 30-40 % родия при 1700 °С

2.7 УСТАНОВКА ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ И ДЛИТЕЛЬНУЮ ПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ

1000-1500 °С В СИЛИКАТНЫХ РАСПЛАВАХ

С.С. Прапор, И.И. Новиков, Ф.С.Новик, Е.И. Рытвин

(Журнал «Заводская лаборатория», изд. «Металлургия» 1969, том 35, № 11, 1394-1395)

Установка позволяет проводить испытания образцов на ползучесть в расплаве стекломассы. Скорость ползучести сплава PtRh 7 изучали при температурах 1100-1400 °С в течение 5 час. с начальным напряжением $0,5$ и $1,35 \text{ кг/мм}^2$ в силикатных расплавах (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO) не содержащих окислов железа, а также содержащих от 10 до 20 % Fe_2O_3 . Установлено, что в первом случае скорость ползучести сплава остаётся на том уровне, что и при испытаниях в воздушной среде, во втором случае скорость ползучести резко возрастает

2.8 ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПОЛЗУЧЕСТИ ПЛАТИНО-РОДИЕВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ВЫШЕ $0,7 T_{\text{пл}}$

И.И. Новиков, Ф.С. Новик, Е.И. Рытвин, С.С. Прарор

(Доклад на научно-технической конференции по повышению качества изделий из благородных металлов и сплавов и рациональному использованию их в промышленности и научных исследованиях, Свердловск, 1969, 29)

Изучено поведение платинородиевых сплавов в условиях ползучести при температуре выше $0,7 T_{\text{пл}}$ сплава в воздушной среде. Построены кривые ползучести сплавов платины с 7, 10, 15 % родия при температурах 1350, 1400 и 1500 °С и напряжениях $0,2$, $0,5$, и $1,3 \text{ кг/мм}^2$.

Показано, что ползучесть этих сплавов сильно зависит от уровня действующих напряжений и слабее от температуры и легированности сплава.

Обнаружено влияние размера зерна в диапазоне от 0,4 до 2,8 мм на скорость ползучести.

По методике Мак-Лина оценивали вклад межзёрненной деформации в общее увеличение длины образца при ползучести. Величина этого вклада в зависимости от температуры, напряжения и содержания родия в сплаве колеблется в широких пределах от 20 до 90 %, причём в 80 % случаев этот вклад составляет от 50 до 90 %.

Межзёрненная деформация платинородиевых сплавов не представляет собой простого проскальзывания типа вязкого течения по границам зёрен, а является результатом локализованной внутризёрненной деформации приграничных участков

2.9 МЕЖЗЁРЕННАЯ ДЕФОРМАЦИЯ ПРИ ПОЛЗУЧЕСТИ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ**И.И. Новиков, Ф.С. Новик, Е.И. Рытвин, С.С. Прапор, Л.П. Щипулина**

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1969, № 3, 140-143)

На сплавах платины с 7, 10 и 15 % родия проведено исследование влияния температуры, приложенных напряжений, содержания родия и других факторов на развитие внутризёрненной и межзёрненной деформации. Кривые ползучести строили при 1350, 1400, 1500 °С и напряжениях 0.2; 0.5 и 1.3 кг/мм².

Приведены зависимости вклада межзёрненной деформации в общее удлинение образца от времени ползучести

2.10 ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СКОРОСТИ ПОЛЗУЧЕСТИ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ**Ф.С. Новик, И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, С.С. Прапор**

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1969, № 6, 109-115)

С помощью математических моделей оценена величина скорости ползучести на установившейся стадии любого сплава платины с содержанием от 7 до 15% родия в температурном интервале 1350-1500 °С и напряжениях от 0.2 до 1.3 кг/мм²

2.11 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, И.И. Новиков, В.В. Малашкин

А.с. 263156. Заявка № 1302491 от 29.01.69

Сплав на основе платины, содержит родия 20 – 30%, иридия 0,2 – 1%, остальное – платина

2.12 ЖАРОПРОЧНЫЙ СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ**Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева**

А.с. 330766. Заявка № 1448922 от 02.06.70

Состав сплава в %: палладий 15–40%, родий 5.0–15,0%, иридий 0,2–5,0%, основа – платина

2.13 ЖАРОПРОЧНЫЙ СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ**Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, Д.С. Тыкочинский, Л.А. Медовой**

А.с. 342537. Заявка № 1480871 от 06.10.70

Состав сплава в %: палладий 10–60%, родий 5.0–20.0%, золото 0.05–5.0%, основа – платина

2.14 ЖАРОПРОЧНОСТЬ И СТРУКТУРА СПЛАВА PtRh В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ**Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой**

(Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов», изд. «Машиностроение» 1970, № 11, 53-55)

Показано, что величина предварительной деформации влияет на структуру и скорость ползучести отожжённого сплава PtRh 7: при 1400 °С минимальное сопротивление ползучести сплава соответствует деформации 15%, а при 1200 °С - деформации 8 %

2.15 ВЛИЯНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ЗЕРНА НА ПОЛЗУЧЕСТЬ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ**И.И. Новиков, Ф.С. Новик, Е.И. Рытвин, С.С. Прапор, И.Ф. Пружинин**

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1970, № 3, 110-113)

Построена математическая модель зависимости скорости ползучести платинородиевых сплавов на установившейся стадии при 1300 °С от содержания родия, действующих напряжений и величины зерна. Моделью можно пользоваться для оценки скорости ползучести платинородиевых сплавов, содержащих от 7 до 10% родия, при 1300 °С, начальных напряжениях 1.0-1.3 кг/мм² и различных размерах зёрен от 0.4 до 2.8 мм

2.16 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ**Е.И. Рытвин, И.И. Новиков, В.В. Малашкин, И.Ф. Беляев**

А.с. 362878. Заявка № 1636557 от 18.03.71

Состав сплава в %: родий 30,1 – 50,0%, иридий 1,1 – 25,0%, основа – платина

2.17 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ**Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, Л.А. Медовой, Н.М. Слотинцев, А.Е. Руденко, И.Н. Потапкина**

А.с.459117. Заявка № 1728105 от 23.12.71

Состав сплава, вес. % : палладий 10 – 82,5; родий 14 – 30; рутений 1,5 – 5,0; остальное – платина. Соотношение рутения к родию в пределах 1:2 – 1:20 при их сумме, равной 15,5 – 35,0%

2.18 ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ЖАРОПРОЧНЫХ И ЖАРОСТОЙКИХ СПЛАВОВ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТЕКЛОВОЛОКНА**Е.И. Рытвин**

(Сб. «Благородные металлы и их применение», выпуск 28, Свердловск, 1971, 284-292)

Изучены факторы, определяющие стойкость сплавов платины и палладия в условиях эксплуатации стеклоплавильных устройств. Установлены зависимости характеристик жаропрочности, жаростойкости и стеклостойкости от состава платиновых металлов и сплавов. Сформулированы принципы разработки для стеклоплавильных устройств сплавов платиновых металлов, обладающих комплексом необходимых характеристик жаропрочности, жаростойкости и стеклостойкости в сочетании с удовлетворительными технологическими свойствами, умеренной дефицитностью и приемлемой стоимостью

2.19 ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПОЛЗУЧЕСТЬ СПЛАВОВ В СИСТЕМЕ ПЛАТИНА-ПАЛЛАДИЙ-РУТЕНИЙ-РОДИЙ**И.И. Новиков, Ф.С. Новик, Е.И. Рытвин, С.С. Прапор**

(Сб. «Благородные металлы и их применение», выпуск 28, Свердловск, 1971, 323-329)

Полученные в результате планирования экспериментов математические модели позволили рекомендовать к опробованию в стеклоплавильных сосудах следующие сплавы:

PtRh(1-3)Ru(3-6) в элементах, температура эксплуатации которых около 1400 °С;

PtRh(7-15)Ru (3-8) в элементах, температура эксплуатации которых около 1500 °С;

PtRh(7-12)Pd(15-25) и PtRu(4-8)Pd(15-25) для изготовления элементов сосудов, температура эксплуатации которых около 1300 °С-1400 °С; PtPd(15-25)Rh(7-10)Ru(1-3)-взамен сплава PtRh 7 в большинстве элементов стеклоплавильных устройств

2.20 ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ НА ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНУЮ ПОЛЗУЧЕСТЬ СПЛАВА PtRh 7

С.С. Прапор, И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, И.Ф. Беляев, С.Г. Гуцин, Н.И. Тимофеев
(Сб. «Благородные металлы и их применение», выпуск 28, Свердловск, 1971, 337-338)

Показано, что при 1300 °С скорость ползучести сплава PtRh 7, характеризующегося относительно большим содержанием примесей Si, Cu, Sb, Mg, Al, более чем в 2 раза превышает скорость ползучести того же сплава, но другой плавки, содержащей следы большинства примесей. Следует подчеркнуть, что и в первом случае содержание всех примесей не выходило за допуски ГОСТА

2.21 МАЛОПЛАТИНОВЫЕ СПЛАВЫ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин

(Сб. "Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна, М., ВНИИСПВ, 1973, 34-51)

Обоснованы принципы легирования и оптимальные составы тройных и четверных экономичных сплавов с родием, палладием и рутением. Изучено влияние состава тройных и четверных сплавов на их жаропрочность. Показаны особенности поведения платиновых сплавов в условиях работы стеклоплавильных сосудов

2.22 ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ ХАРАКТЕРИСТИК ЖАРОПРОЧНОСТИ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫХ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ С ЛИКВАЦИОННОЙ МИКРОНЕОДНОРОДНОСТЬЮ СЛИТКОВ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 75-83)

Установлено «наследственное» влияние литой структуры на жаропрочность листовых платинородиевых сплавов. Показано, что максимум показателя микронеоднородности слитка соответствует определённой скорости его охлаждения в интервале кристаллизации и находится в прямой зависимости со скоростью ползучести и в обратной зависимости со временем до разрушения сплавов; даны рекомендации повышения жаропрочности платинородиевых сплавов

2.23 ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЖАРОПРОЧНОСТИ СПЛАВА PtRh 7 ОТ РЕЖИМОВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, Л. А. Медовой, А. Е. Руденко

(Сб. "Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна, М., ВНИИСПВ, 1973, 88-97)

Установлено влияние режимов обработки на структуру и жаропрочность сплава. Построена диаграмма рекристаллизации. Определена степень деформации, при которой достигаются наилучшие показатели сопротивления ползучести и разрушению при 1400 °С и 0,5 кг/мм². Плазменно-дуговой переплав повышает характеристики жаропрочности по сравнению с индукционной плавкой

2.24 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА СПЛАВА PtPdRhRu 25-10-1,5

Д. С. Тыкочинский, А. Е. Руденко, Е. И. Рытвин

(Сб. "Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна, М., ВНИИСПВ, 1973, 97-107)

Показана зависимость изменения структуры, твёрдости и характеристик жаропрочности сплава от степени деформации и температуры отжига. Построена диаграмма рекристаллизации. Рекомендованы оптимальные режимы обработки сплава для увеличения долговечности стеклоплавильных сосудов

2.25 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, Л.А. Медовой

А.с.455621. Заявка № 1874336 от 23.01.73

Состав сплава, вес. %: палладий 10, 60; родий 5–20; золото 0,02–3,0; иридий 0,1–5,0; остальное – платина

2.26 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, Л.А. Медовой

А.с.464634. Заявка № 1930761 от 05.06.73

Состав сплава, вес.% : палладий 10–60; родий 5–20; золото 0,01–3,0; иридий 0,1–5,0; остальное – платина

2.27 ТЕРМОСТОЙКОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Л.А. Медовой, Е.И. Рытвин

(Журнал "Металловедение и термическая обработка металлов", изд. «Машиностроение» 1974, № 8, 76)

Показано, что легирование, вызывающее уменьшение размера зёрен и пластичности платиновых сплавов, снижает их термостойкость при 1350-1400 °С. Исследование проводили на сплавах: PtRh 7, PtRh 10, PtPdRh 15-5, PtPdRh 25-10, PtPdRhRu 25-10-1,5

2.28 КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, И.И. Новиков

А.с.549491. Заявка № 2199552 от 25.11.75

Сплав основного слоя композиционного материала содержит компоненты, вес.%: палладия 15-50; родия 6-15; элемент из группы иридий, рутений 0.5-1,5; платина – остальное

2.29 КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, И.И. Новиков

А.с.582729. Заявка № 2335685 от 18.03.76

В композиционном материале, включающем основной слой и два внешних слоя, один из которых платина, второй внешний слой состоит из палладия при соотношении толщины слоёв, равном 1:8-10:0,5-2

2.30 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин, А.Е.Руденко
А.с.622289. Заявка № 2417370 от 05.08.76

Состав сплава, вес. %: родий 4–6; золото 3-5 рутений 0,03–0,3; остальное – платина

2.31 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.И. Рытвин

(Сб. «Технический прогресс в области науки и производства стекловолокна и стеклопластиков», М., ВНИИСПВ, 1976, 103-109)

Показано, что упрочнение платинового твёрдого раствора наиболее эффективно при легировании Ru, Rh, Ir, менее эффективно Au, незначительно Pd, что обусловлено влиянием легирующих элементов на температуру плавления, различием значений модуля упругости, различием величин энергии дефектов упаковки и различием атомных радиусов сплавляемых металлов. Упрочнение ограничивает развитие атмосферной и силикатной коррозии в условиях ползучести при 0.7-0.9 Tпл и должно уменьшить влияние высокотемпературной коррозии на жаропрочность. Разработаны новые сплавы, что позволило снизить удельный расход платины в производстве стекловолокна на десятки процентов

2.32 ИССЛЕДОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПРИ 0,7 - 0,9 Tпл

Е.И.Рытвин

(Сб. «Сплавы благородных металлов» М., «Наука», 1977, 51-58)

Изложены вопросы выбора компонентов при разработке сплавов для стеклоплавильных аппаратов. Показано влияние состава, примесей и технологии получения платиновых сплавов на их структуру и характеристики жаропрочности. На основе экспериментальных данных определены пути повышения долговечности стеклоплавильных аппаратов и уменьшения расхода дефицитной платины при их эксплуатации

2.33 ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ ЗОЛОТОМ НА СВОЙСТВА И СТРУКТУРУ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(Сб. «Сплавы благородных металлов» М., «Наука», 1977, 86–87)

Исследовали влияние содержания золота в платиновых сплавах на жаропрочность, технологичность, возгонку на воздухе, смачиваемость расплавленными бесщелочным и щелочным стёклами и растворимость в указанных расплавах при 1200 °С. Предложен жаропрочный малосмачиваемый сплав PtRhAu 5-4, предназначенный для изготовления формующего узла стеклоплавильного сосуда

2.34 ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖАРОПРОЧНОСТИ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ Pd – Pt – Rh ПРИ 1400 °С

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин

(Сб. «Сплавы благородных металлов» М., «Наука», 1977, 163-164)

Представлены характеристики жаропрочности тройных сплавов, содержащих 60–75 вес. % Pd, 15–20 вес % Rh и Pt. Показано влияние концентрации компонентов сплава на сопротивление ползучести и разрушению при 1400 °С и $\sigma_{нач.}=0,5$ кгс/мм², чем выше содержание родия и меньше концентрация палладия, тем сильнее сопротивление сплавов ползучести и разрушению

2.35 ВЛИЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ПРИ 1400 °С

Л.А. Медовой, Е.И. Рытвин

(Сб. «Сплавы благородных металлов».М., «Наука», 1977,164-166)

Исследована жаропрочность платины, палладия и платиновых сплавов, находящихся в контакте с расплавом стекла, воздушной атмосферой и керамическими огнеупорными материалами. Показано, что жаропрочность платиновых металлов и сплавов связана с наличием кислорода в окружающей среде и содержанием в ней агрессивных по отношению к исследуемым материалам компонентов

2.36 ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ НЕБЛАГОРОДНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ 0,8 Т пл.

С.Г. Гуцин, М.А. Евдокимова, В.М. Кузьмин, Е.В. Лапицкая, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, Н.И. Тимофеев, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Сплавы благородных металлов», «Наука», М., 1977, 174-177)

Изучена зависимость характеристик жаропрочности платиновых сплавов PtRh 10, PtPdRh 15-5, PtPdRhRu 25-10-1,5 при 1400 °С и $\sigma_{нач.}=0,5$ кгс/мм² от содержания примесей неблагородных металлов. Установлено, что увеличение суммарного содержания примесей во всех исследуемых сплавах вызывает повышение скорости ползучести и уменьшение времени до разрушения

2.37 ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА ГАЗОНАСЫЩЕННОСТЬ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА

Б. С. Дрилёнок, Н. Н. Калинюк, Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Д. М. Погребиский, А. Н. Соломенцев

(Сб. «Сплавы благородных металлов», «Наука», М., 1977, 253 - 255)

Отработана методика газового анализа благородных металлов методом вакуум-плавления. Исследовано изменение содержания газовых примесей по этапам технологического передела сложнолегированного платинового сплава с 35 мас.% палладия. Установлена связь между содержанием газовых примесей в указанном сплаве и его свойствами при высоких температурах. Даны рекомендации по технологии изготовления полуфабрикатов из исследуемого сплава

2.38 ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1977, № 2, 125-129)

Сформулированы основные положения упрочнения легированием твёрдого раствора на основе платины при температуре 0.7-0.9 Тпл:

наиболее эффективно легирование рутением, родием и иридием, менее эффективно – золотом и весьма незначительно - палладием; что обусловлено влиянием легирующих элементов на температуру плавления, различием значений модуля упругости, различием

величин энергии дефектов упаковки и различием атомных радиусов сплавляемых металлов; на жаропрочность платинового сплава существенное влияние может оказать высокотемпературная коррозия

2.39 ЖАРОПРОЧНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ, ЛЕГИРОВАННЫХ ЗОЛОТОМ И РОДИЕМ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(Сб. "Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов", М., ВНИИСПВ, 1977, 24-30)

Испытания при 1200 °С и 0,5 кгс/мм² показали, что при равных атомных концентрациях и гомологических температурах золото так же эффективно упрочняет платину, как родий. Двойные платинозолотые сплавы (содержание Au < 6%) и тройные платинородийзолотые сплавы с 4% Au технологичны при изготовлении полуфабрикатов, выдавливании, сварке. Рекомендованы к применению сплавы Pt-4%Au, Pt-5%Au и Pt-4%Au-5%Rh

2.40 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ НАГРЕВА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАЛЛАДИЯ В ПЛАКИРОВАННЫХ ПЛАТИНОЙ И ПАЛЛАДИЕМ СПЛАВАХ СИСТЕМ

PtPdRhIr и PtPdRhRu

Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 31-34)

Исследовано влияние длительного высокотемпературного нагрева на изменение состава в центре и на поверхности трехслойных материалов систем PtPdRhIr и PtPdRhRu с 35-40% палладия, плакированных платиной и палладием. Распределение палладия по сечению образца изучали методом микрорентгеноспектрального анализа на приборе MAP-1. Показано, что в процессе эксплуатации стеклоплавильных сосудов происходит значительное изменение состава в центре и на поверхности трехслойного материала, однако полного выравнивания не наступает даже за 320 суток эксплуатации материала

2.41 ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСЛОКАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ И ЖАРОПРОЧНОСТИ СПЛАВА СИСТЕМЫ Pt-Pd-Rh-Ir с 35% Pd

Г.С. Степанова, М.П. Усиков, Е.И. Рытвин

(Сб. "Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов", М., ВНИИСПВ, 1977, 35-38).

Показана связь дислокационной структуры сплава со скоростью ползучести, временем до разрушения и относительным удлинением при 1400 °С. Субструктура, формируемая в процессе холодной пластической деформации и последующего отжига, оказывает влияние на характеристики жаропрочности. Исходная дислокационная структура изменяется в процессе ползучести

2.42 ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ ЖЕЛЕЗА НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ СПЛАВА

PtPdRhRu 25-10-1,5

Е.В. Лапицкая, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 59-61)

Исследовано влияние примесей железа от 0,003 до 0,10% на прочностные характеристики платинового сплава PtPdRhRu 25-10-1,5 при 1400 °С и $\sigma_{нач}=0,5$ кгс/мм² на воздухе и в расплаве бесщелочного стекла. Экспериментально установлено, что увеличение содержания железа ухудшает жаропрочность сплава, как на воздухе, так и в стекле, особенно заметно снижение пластичности сплава в стекле

2.43 НАКОПЛЕНИЕ МЫШЬЯКА И СУРЬМЫ В ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛАХ И СПЛАВАХ ПРИ ИХ КОНТАКТЕ С РАСПЛАВОМ СТЕКЛА

Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой, Л.П. Улыбышева, Е.В. Лапицкая, З.С. Пелекис

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 61-66)

Экспериментально установлено накопление мышьяка и сурьмы в образцах платиновых металлов и платиновых сплавов после 100 – 500 часовой выдержки в расплаве бесщелочного алюмоборосиликатного стекла, содержащего As₂O₃ - 0,25%. Показано, что эксплуатация платиновых сплавов в условиях выработки стеклянного волокна также сопровождается накоплением мышьяка и сурьмы. Проверено влияние мышьяка, содержащегося в стекле, на жаропрочность сплава PtPdRhRu 25-10-1,5 при 1400 °С и $\sigma_{нач}=0,5$ кгс/мм²

2.44 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА СИСТЕМЫ Pt-Pd-Rh-Ir с 35% Pd И СПЛАВА Pt-Rh 10

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, А. Е. Руденко

(Сб. "Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов", М., ВНИИСПВ, 1977, 85-90)

Исследовали влияние условий обработки давлением и термической обработки на структуру и жаропрочность сплавов. Установили, что, в отличие от сплава PtRh 10, гомогенизация четверного сплава с 35% Pd не повышает его жаропрочность. Построены диаграммы рекристаллизации указанных сплавов. Оба сплава близки по уровню жаропрочности. Обнаружена анизотропия характеристик жаропрочности сплавов вдоль и поперёк направления прокатки

2.45 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, С.Г. Гущин, Н.И. Тимофеев

А.с.645389. Заявка № 2515913 от 11.08.77

Состав сплава, вес. %; родий 30-40; рутений 0,1 – 10; остальное – платина

2.46 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ДИСЛОКАЦИОННУЮ СТРУКТУРУ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА PtRh 7

Г.С. Степанова, М.П. Усиков, Е.И. Рытвин

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М. ВНИИСПВ, 1978, 39-41)

Методом дифракционной электронной микроскопии был исследован сплав PtRh 7 в отожженном состоянии после предварительной деформации на 6 и 40% (исходное состояние перед испытаниями на ползучесть). Анализ дислокационных структур позволил объяснить более высокую жаропрочность исследуемого сплава после предварительной деформации на 6%

2.47 ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСИ МАГНИЯ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ СПЛАВА СИСТЕМЫ ПЛАТИНА–ПАЛЛАДИЙ–РОДИЙ–ИРИДИЙ С 35% ПАЛЛАДИЯ

Е.В. Лапицкая, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 41–42)

Исследовано влияние примеси магния, введенного в количестве 0,005–0,15% в сплав системы платина–палладий–родий–иридий с 35% палладия, на время до разрушения, относительное удлинение и скорость ползучести при 1400 °С и $\sigma_{нач.} = 0,5$ кгс/мм². Испытания проводили на воздухе и в расплаве бесцелочного алюмоборосиликатного стекла. Показано, что увеличение содержания магния приводит к нежелательному уменьшению запаса пластичности сплава

2.48 ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

А. Е. Руденко, Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 43–45)

Изучали влияние исходных шихтовых материалов, технологии плавки, обработки давлением и термообработки на характеристики жаропрочности нового высоколегированного сплава системы Pt-Pd-Rh-Ru-Ir с 60% палладия. Рекомендован технологический режим изготовления листов, включающий индукционный переплав слитка в аргоне, ковку без предварительной гомогенизации и холодную прокатку

2.49 КОМПОЗИЦИОННЫЙ ТРЁХСЛОЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, Д.С. Тыкочинский

А.с.716308. Заявка № 2648927 от 27.06.78

В материале, содержащем основной слой платины, включающий палладий, родий, иридий лакирующие слои дополнительно содержат родий и рутений

2.50 ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Г.С. Степанова, М.П. Усиков, Е.И. Рытвин

(Сб. «Сплавы редких и тугоплавких металлов с особыми физическими свойствами», М., «Наука», 1979, 246–249)

Методом электронной микроскопии исследована дислокационная структура сплавов системы Pt-Pd-Rh-Ir после холодной прокатки и после отжига. Повышенная жаропрочность предварительно деформированного и отожжённого сплава связана с образованием полигональной структуры, способствующей замедлению диффузионных процессов

2.51 ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЖАРОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ И ПАЛЛАДИЯ

Е.И. Рытвин

(Сб. «Сплавы редких и тугоплавких металлов с особыми физическими свойствами», М., «Наука», 1979, 250–251)

Предложены трёхслойные материалы (на основе Pt, Pd, Rh, Ru, Ir, Au) для использования в стеклоплавильных аппаратах. В ненапряжённом состоянии при 1400 °С существенное

выравнивание состава слоёв происходит через сотни часов; в напряжённом состоянии выравнивание состава происходит значительно медленнее.

2.52 ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ ФИЛЬБЕРНЫХ УЗЛОВ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(Сб. «Сплавы редких и тугоплавких металлов с особыми физическими свойствами», М., «Наука», 1979, 251-253)

Исследована жаропрочность при 1200 °С промышленного платинового сплава PtRh10 и нового PtRhAu 5-4, отличающегося (за счёт легирования) меньшей смачиваемостью расплавленным стеклом. Сплавы имеют близкие значения характеристик жаропрочности. Испытания в среде расплавленного стекла показали, что время до разрушения этих сплавов мало отличается от времени до разрушения на воздухе

2.53 ВЫБОР ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ PtPdRhAuIr

Ф.С. Новик, Е. И. Рытвин, Л.А. Медовой, Л.П. Улыбышева

(Журнал "Цветная металлургия", изд. «Известия высших учебных заведений», 1980, № 3, 107-110)

С применением математических методов планирования экспериментов проведен поиск оптимальных составов сложнoleгированных платиновых сплавов содержащих 10–60% палладия, 5–10% родия и малые добавки золота и иридия в условиях высокотемпературной ползучести. Составлена модель. Проведен анализ модели, на основе которого выбран наиболее жаропрочный сплав. Этот сплав испытан в матрице планирования при 1400 °С и $\sigma = 0,5$ кгс/мм²

2.54 СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПЛАТИНЫ И ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Л.А. Медовой, А.Е. Руденко, Е. И. Рытвин, Г.С. Степанова

А.с.851997. Заявка № 2909574 от 04.03.80

Способ, включающий деформацию, проводимую в две стадии с промежуточными отжигами, при этом на первой стадии её ведут со степенью 56-90% с промежуточным отжигом при 1000–1500 °С, а на второй стадии со степенью упругости 6-8% и отжигом при 1400-1500 °С

2.55 КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Б.С.Дрилёнок

А.с.1035907. Заявка № 3237667 от 23.12.80

Состав сплава для внутреннего слоя, мас.‰: родий 30.0-35.0; рутений 1-3.0; платина - остальное. Состав сплава для наружного слоя и вкладышей, мас.‰: родий 30.0-35.0; иридий 0.1-3.0; платина - остальное

2.56 ЖАРОПРОЧНОСТЬ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Н. В. Безрукавников, Е. П. Данелия, В. М. Розенберг, Е.И. Рытвин, А. В. Серебряков, Д.С. Тыкочинский

(Тезисы докладов V Всесоюзной конференции по композиционным материалам, выпуск 1, М., 1981, 39–40)

Для получения композиционного материала в металл матрицы (чистая платина и двойной сплав PtPd 25) при плавке ввели цирконий. Проводили внутреннее окисление прокатанных листов толщиной 0,1–0,2 мм и "порошка" в виде мелкой стружки с образованием упрочняющего оксида циркония. Длительная прочность композиционного материала (при 1200 °С, 1000 часов) существенно выше, чем у платинородиевого сплава

2.57 ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА ДИСЛОКАЦИОННУЮ СТРУКТУРУ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНУЮ ПОЛЗУЧЕСТЬ ПЛАТИНЫ

М.П. Усиков, Г.С. Степанова, Е.И. Рытвин

(Журнал "Металлы", № 5, изд. «Известия Академии наук СССР», 1981, № 5, 150-152)

Приведены результаты исследования влияния легирования платины палладием, родием, иридием и рутением на формирующуюся при пластической деформации дислокационную структуру и на скорость высокотемпературной ползучести. Показано, что легирование платины палладием практически не влияет на дислокационную структуру и не повышает сопротивление ползучести. Родий, иридий, рутений (в порядке возрастания влияния) существенно изменяют дислокационную структуру платины и уменьшают скорость ее ползучести

2.58 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Л.А. Медовой, В.М. Кузьмин

А.с. 1014295. Заявка № 3365503 от 15.09.81

Состав сплава, вес. %; родий 15.0–20.0; палладий 10.0–25.0; золото 0.03– 0.3; рутений 0.03–0.3; иридий 0.01–0.3, остальное – платина

2.59 ПРИМЕСИ В ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛАХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ СПЛАВА PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1

И.И. Новиков, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, В.В. Батулькин, Н.И. Тимофеев

(Журнал «Цветные металлы», Изд. «Металлургия», 1982, №3, 63-66)

Исследование сплава PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1 и шихтовых металлов для него (Pt,Rh,Pd) масс–спектральным методом показало, что фактически в них содержится более 60 благородных примесных элементов, хотя по требованиям ГОСТов и ТУ определяется лишь 9-11 элементов. Определены примеси до и после плавки и обработки давлением, установлена зависимость от них жаропрочных характеристик

2.60 РАЗРАБОТКА СЛОИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Г.М. Кузнецов, Л.Л. Пелекис, Е.В. Лапицкая

(Сб. «Сплавы благородных металлов для новой техники» Свердловск, УНЦ АН СССР, 1983, 40-48)

Представлены результаты исследования, разработки и использования слоистых материалов на основе платиновых сплавов с полным или локальным контактом между слоями. Подробно рассмотрен вопрос диффузии палладия и иридия в слоистых материалах при высокотемпературной эксплуатации. Исследования выполнены с помощью нейтронно-активационного анализа. Представлены жаропрочные характеристики слоистых материалов

2.61 ВНУТРЕННЕЕ ОКИСЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ В СПЛАВЕ ПЛ-35% Pd -13% Rh**Б.С. Дрилёнок**

(Сб. «Сплавы благородных металлов для новой техники», Свердловск, УНЦ АН СССР, 1983, 74-75)

Исследована кинетика процесса внутреннего окисления алюминия в сплаве PtPdRh 35-13. Для определения времени полного окисления использованы замеры твёрдости по Виккерсу, а также данные гравиметрического анализа и металлографических исследований

2.62 КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ**Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Б.С. Дрилёнок, В.М. Кузьмин**

А.с.1195568. Заявка № 3755190 от 15.05.84

Композиционный материал, основной слой которого выполнен из сплава на основе платины, включающий палладий и родий, дополнительно содержит рутений и золото. Плакирующие слои материала выполнены из платинородиевого сплава, содержавшего рутений и дополнительно легированы золотом

2.63 ЖАРОПРОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Е.И. Рытвин

Справочник «Благородные металлы» под ред. Е.М. Савицкого

М., изд. «Металлургия», 1984, 465-489

Представлен обзор материалов по жаропрочности платиновых сплавов и их применению при высоких температурах

2.64 ЖАРОПРОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ- перевести на англ.**Ye.I.Rytvin**

«Handbook of Precious Metals» Savitsky Ev. M. & Prince, Alan, eds.

Hemisphere Publishing Corp., Francis Group, Bristol, PA 600 p. 1989

Представлен обзор материалов по жаропрочности платиновых сплавов и их применению при высоких температурах перевести на англ

2.65 ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСЕЙ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ СПЛАВА**PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1****И.И. Новиков, А.М. Орлов, Ю.А. Карпов, Ф.А. Гимельфарб, Е.И. Рытвин,****В.В. Батулькин, Н.И. Тимофеев**

(«Сплавы тугоплавких и редких металлов для работы при высоких температурах» М., «Наука», 1984, 169-171)

Исследование включений в сплаве PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1 во вторичных электронах и при характеристическом рентгеновском излучении показало, что содержание в них примесных неблагородных элементов (Al, Si, Ca, Ti и др.) может достигать от 5 до 40 мас.% при суммарном фактическом их содержании в сплаве не более 0,03-0,04 мас.%

2.66 ВЛИЯНИЕ МЕХАНИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА СТРУКТУРУ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖАРОПРОЧНОСТИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ**Е.И. Рытвин, Г.С. Степанова, М.П. Усиков**

(«Сплавы тугоплавких и редких металлов для работы при высоких температурах» М., «Наука», 1984, 172 - 175)

Исследовано влияние эффекта субструктурного упрочнения на скорость высокотемпературной ползучести платиновых сплавов. Показано, что за счет создания при механико-термической обработке устойчивой полигональной дислокационной структуры изменяется вид кривой ползучести сплавов, увеличивается стадия установившейся ползучести и существенно увеличивается сопротивление ползучести

2.67 ЖАРОПРОЧНОСТЬ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ ПЛАТИНА-РОДИЙ-ЗОЛОТО-ИРИДИЙ

Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Сплавы тугоплавких и редких металлов для работы при высоких температурах», М., «Наука», 1984, 175-178)

Рассмотрены механизмы влияния микродобавок золота и иридия на жаропрочность платинового сплава. В первом случае повышение жаропрочности объясняют предполагаемой горофильностью золота, его сегрегацией в приграничных зонах кристаллов и существенным упрочнением этих зон при высоких температурах, во втором случае – способностью иридия связывать и выводить из твердого раствора кислород, предотвращая охрупчивание платинородиевого сплава

2.68 ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ РОДИЯ НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

А. Е. Руденко, Д.С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(«Сплавы тугоплавких и редких металлов для работы при высоких температурах» М., «Наука», 1984, 179-181)

Изучено изменение механических свойств и характеристик жаропрочности платиновых сплавов в зависимости от содержания родия. В результате повышения концентрации родия в наибольшей степени возрастает значение предела прочности, улучшаются показатели времени до разрушения при высокотемпературной ползучести

2.69 ВЛИЯНИЕ СОСТАВА НА ТЕРМОСТОЙКОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Л.А. Медовой, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов», изд. «Машиностроение» 1985, № 7, 9)

Исследовано влияние содержания родия (5-20%) и палладия (5-25%) на термостойкость двойных и тройных платиновых сплавов. Экспериментально установлено, что увеличение содержания родия более 10% в двойных платинородиевых сплавах снижает их термостойкость. Термостойкость тройного сплава платины с 5% родия и 15 % палладия соответствует термостойкости двойных сплавов платины с 7-10 % родия, сплав PtRhPd 5-15 выдерживает до разрушения более 3000 теплосмен при термоциклировании по схеме 1350⁰С- 1400⁰С

2.70 ВЛИЯНИЕ ПРИМЕСНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА

Е.И. Рытвин, В.В. Батулькин, Л.А. Спортсмен

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1985, № 4, 194-196)

1. Показано отрицательное коллективное и индивидуальное влияние примесей элементов (Al, Si, Pb, Mg, Bi, Ti, Te, Ge, Ag, As, Zn, Cr) на характеристики

высокотемпературной ползучести и пластичности сплава PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1. Необходимо снижение концентрации отдельных примесей до уровня $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ %, а суммы вредных примесей до уровня, не превышающего $1 \cdot 10^{-2}$ %

2.71 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ НА РАЗМЕР ЗЕРНА И ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ PtRhPdIrAu 20-10-0.1-0.1

Ф.С. Новик, А.Е. Руденко, Е.И. Рытвин

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1985, № 5, 112-113)

В работе изложены новые данные о влиянии степени деформации, температуры и продолжительности гомогенизационного и рекристаллизационного отжига на размер зерна, характеристики жаропрочности и пластичности сплава PtRhPdIrAu 20-10-0.1-0.1 при температуре 1400°C и начальном напряжении 5 МПа

2.72 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ В.А. Ястребов, Е.И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, Е.П. Данелия, В.М. Розенберг

А.с.1352754. Заявка № 3999032 от 14.11.85

Способ включает механическое измельчение и двухстадийное внутреннее окисление с промежуточным между первой и второй стадиями прессованием порошка

2.73 ПОВЫШЕНИЕ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СТОЙКОСТИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Ю.А. Котляр, А.М Орлов, Е.И. Рытвин

(Журнал «Цветные металлы», изд. «Металлургия», 1986, № 6, 73-75)

Показаны недостатки существующей классификации платиновых металлов по чистоте. В результате проведенных исследований предлагается разработать и ввести в ГОСТ новую классификацию, отражающую индивидуальную и суммарную концентрацию примесей в платиновых металлах, с учётом воздействия этих примесей на эксплуатационные и технологические свойства получаемых сплавов

2.74 НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ (ДУПС)

Е.И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, В.А. Ястребов

(XIII Всесоюзное Черняевское совещания по химии, анализу и технологии платиновых металлов, том 3, Технология платиновых металлов и новые материалы на их основе, Свердловск, УНЦ АН СССР, 1986, 186)

Повышение высокотемпературной прочности платиновых сплавов за счет введения в них дисперсных частиц, например, оксидов, карбидов, нитридов, др., предполагает выбор вида упрочняющих частиц и способа их введения. Самыми прочными из них являются оксиды, а лучшим способом введения - внутренне окисление, с помощью которого могут быть достигнуты наиболее высокая дисперсность и однородность распределения образующихся частиц

2.75 ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ

И МИКРОРЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА

А.И. Бернер, Г.М. Кузнецов, Л.П. Улыбышева, Л.А. Потапенко

(XIII Всесоюзное Черняевское совещания по химии, анализу и технологии платиновых металлов, том 3, Технология платиновых металлов и новые материалы на их основе, Свердловск, УНЦ АН СССР, 1986, 256)

Исследовали платиновый сплав PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1, разрушенный после нескольких часов или нескольких суток эксплуатации. Электронномикроскопическое исследование изломов, проходящих по трещине, показало, что характер излома, как правило, межзеренный. Методами рентгеноспектрального и ионного микроанализов установлено наличие инородных включений размером от 0,1 до нескольких мкм, содержащих Al, Mg, Si, S, P, As, Sb, Fe и другие примеси

2.76 КАЧЕСТВО ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ДЛЯ РАБОТЫ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В.В. Батулькин, А.И. Бернер, О.А. Закстельская, В.Н. Колтыгин, Ю.А. Котляр, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, А.Е. Руденко, Н.М. Слотинцев, В.А. Шишков

(XIII Всесоюзное Черняевское совещания по химии, анализу и технологии платиновых металлов, том 3, Технология платиновых металлов и новые материалы на их основе, Свердловск, УНЦ АН СССР, 1986, 257-258)

Проанализирована чистота платиновых металлов (шихты) разных марок. Показаны способы очистки платиновых сплавов для работы при высоких температурах от вредных примесей

2.77 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

В.А. Ястребов, С.Д. Левченко, Д. С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин

А.с.1354533. Заявка № 4007973 от 14.01.86

Слиток сплава измельчают резанием, полученную стружку подвергают рекристаллизационному отжигу, а затем измельчают до расплющивания

2.78 КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

В.А. Ястребов, Б.С. Дрилёнок, С.Д. Левченко, Е.И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский

Патент 1455547. Заявка № 4155040 от 02.12.86

1. Композиционный материал, преимущественно для сварных конструкций содержащий слои, выполненные из платинородиевого сплава, и прослойки, выполненные из дисперсноупрочненного оксидами платинородиевого сплава, отличающийся тем, что, с целью повышения высокотемпературной прочности и свариваемости, прослойки содержат 1-2 об. % оксидов при общем содержании оксидов в материале 0,1-0,3 об. %.

2. Материал по п.1, отличающийся тем, что он содержит 4-7 прослоек

2.79 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

В.В. Батулькин, В.А. Дмитриев, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева,

А.с.1398433 Заявка № 4132330 от 11.10.86

Состав сплава, мас. %; родий 20,0–25,0; палладий 0,01–10,0; золото 0,01–0,3; рутений 0,01–0,3; иридий 0,01–0,3; хром 0,001–0,1; остальное – платина

2.80 ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ СЛУЖЕБНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ, РАБОТАЮЩИХ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Е.И. Рытвин

(Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции "Современные проблемы технологии машиностроения», М., МВТУ, 1986, 49)

Известно, что упрочнение платины может быть достигнуто введением дисперсных (десятки-сотни ангстрем) частиц карбида титана, оксидов тория, титана, циркония, гафния и др., причём расстояние между частицами не должно превышать 1 мкм. Такие сплавы получают, как правила порошковой металлургией. Ввод дисперсной оксидной фазы может быть осуществлён путём внутреннего окисления благородных элементов с высоким сродством к кислороду.

Представлены экспериментальные данные по длительной прочности платины, упрочнённой оксидом циркония

2.81 ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

С. Д. Левченко, Д. С. Тыкочинский, В. А. Ястребов

(Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции "Современные проблемы технологии машиностроения», М., МВТУ, 1986, 52)

Исследовали закономерности изменения обрабатываемости давлением и длительной прочности образцов дисперсноупрочнённых платиновых сплавов (ДУПС) от состава матрицы и содержания дисперсной фазы. Показано, что ДУПС на основе платины и платинородиевого сплава, упрочнённые частицами ZrO_2 и Y_2O_3 , в десятки раз долговечнее стандартных платинородиевых сплавов

2.82 ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕОКИСЛЕННОЙ ДОБАВКИ ЦИРКОНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ПЛАТИНЫ И ЕЕ СПЛАВОВ

Е. И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, Е.П. Данелия, В.М.Розенберг

(Журнал "Цветная металлургия", изд. «Известия высших учебных заведений», 1986, № 3, 104-106)

Представлены результаты исследований платины и сплавов PtRh 10 и PtPd 25 с внутреннеокисленной добавкой 0,5 % (по массе) циркония, которые имеют структуру, отличающуюся чрезвычайно высокой термической стабильностью, а также, в сравнении с обычной платиной и ее сплавами, значительно более высокие показатели длительной прочности, сопротивления ползучести, более высокую термостойкость

2.83 КОРРЕЛЯЦИЯ КОНЦЕНТРАЦИОННЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ХАРАКТЕРИСТИК ВЗАИМНОЙ ДИФфуЗИИ И ЖАРОПРОЧНОСТИ СПЛАВОВ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Б.С. Дрилёнок, Г.М. Кузнецов, Е.И. Рытвин

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1987, № 2, 88-92)

Установлены корреляционные связи между коэффициентами взаимной диффузии, температурами солидуса и характеристиками жаропрочности 2-х и 3-х компонентных сплавов в системе PtPdRh, а также между значениями длительной прочности и энергиями активации процессов взаимной диффузии и ползучести PtRh сплавов

2.84 ПРИМЕСНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИНОРОДНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В ПЛАТИНОВОМ СПЛАВЕ

А.И. Бернер, Ю.А. Котляр, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1987, № 3, 86-88)

Методом рентгеноспектрального микроанализа и ионного микроанализа исследованы образцы сплава PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1, отобранные в местах разрушения промышленных изделий после их кратковременной эксплуатации при 1200-1400 °С. Показано, что во всех случаях в объеме сплава присутствуют инородные включения, содержащие примесные элементы. Приведены диапазоны концентраций этих элементов

2.85 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОПРИМЕСИ АЛЮМИНИЯ В СПЛАВЕ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

В.В. Батулькин, Ф.А. Гимельфарб, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1987, №5, 121-122)

Концентрация алюминия в отдельных зонах сплава PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1 на поверхности на порядок выше, чем в теле матрицы. Показаны зависимости относительной концентрации алюминия от расстояния до поверхности (внешняя граница кристаллитов) образцов платинового сплава

2.86 КАЧЕСТВО ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И ПУТИ ИХ ЭКОНОМИИ

Ю.А. Котляр, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин

(М., изд. «ЦНИИ экономики и информации цветной металлургии», вып. 5, 1987, 1-72)

В обзоре рассмотрены вопросы качества аффинированных платиновых металлов, характеризуемого содержанием в них примесей и микровключений. С уменьшением содержания которых повышается долговечность платиновых изделий. Изложены основные направления работ по пирометаллургической очистке аффинированных платиновых металлов и повышению их качества

2.87 СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ МЕТОДАМИ РЕПЛИК И ТОНКИХ ФОЛЬГ

Г.С. Степанова, Л.Э. Морозова, Н.С. Швед, В.А. Ястребов

(Тезисы докладов XIII Всесоюзной конференции по электронной микроскопии. М., "Наука", 1987, 113)

Проведено электронномикроскопическое исследование образцов сплава Pt-10% Rh-1,5 об.% ZrO₂. Показано, что для получения более полной информации о размерах, распределении и морфологии частиц ZrO₂ необходимо использовать одновременно методы реплик и тонких фольг

2.88 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Д.С. Тыкочинский, А.А. Щерба, В.А. Ястребов, Е.И. Рытвин, С.Д. Левченко

Патент 1499952. Заявка № 4207797 от 13.01.87

Способ получения дисперсноупрочненного материала на основе платины, включающий механическое измельчение сплава, внутреннее окисление при 700-1000 °С и прессование в

прессформе, отличающийся тем, что, с целью повышения высокотемпературной прочности материала и производительности способа, после механического измельчения проводят объёмное электроэрозионное диспергирование в воде, а перед прессованием осуществляют спекание при 1100-1300 °С в течение 0,5-1 час., причём внутреннее окисление и спекание выполняют в ёмкости, внутренние габариты которой соответствуют габаритам рабочего пространства прессформы

2.89 ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин

(М., изд. «Металлургия», 1987, 3-201)

В книге представлены данные о твёрдорастворном, субструктурном и дисперсном упрочнении платины и её сплавов, о жаропрочности слоёных материалов на их основе, а также платиновых сплавов с плазменно-керамическим покрытием. Приведены характеристики жаропрочности двух- и многокомпонентных платиновых сплавов на воздухе и в силикатном расплаве. Рассмотрено влияние легирующих и примесных элементов, химической микронеоднородности, температуры, напряжений, теплосмен и высокотемпературной коррозии на структуру и жаропрочность платиновых сплавов

2.90 ПРИМЕСИ И МИКРОВКЛЮЧЕНИЯ-КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

А.М. Орлов, Ю.А. Котляр, Е.И. Рытвин, О.А. Закстельская

(Журнал «Цветные металлы», изд. «Металлургия», 1988, № 2, 74-77)

Приведены данные об уровне содержания примесей в аффинированных платине, палладию, родию и в платиновых сплавах, о количестве и химическом составе микровключений в них. Обнаружено большое количество микровключений в промышленных сортах «чистой» платины, палладия и родия, причём суммарное содержание примесей в микровключениях соизмеримо с уровнем их содержания в объёме сплавов

2.91 ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННЕГО ОКИСЛЕНИЯ НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННОЙ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, В.А. Ястребов, Д.С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, Г.С. Степанова, Л.Э. Морозова

(Журнал «Металлы», изд. «Известия Академии Наук СССР», 1989, № 4, 184-187)

Изучены кинетика внутреннего окисления диспергированного сплава Pt-0,3% Zr при 700-1100 °С и его структура. Установлено, что с повышением температуры окислительного отжига растёт доля циркония окислившегося на границах и поверхности металла с образованием грубых оксидов. В результате снижается дисперсность и равномерность распределения упрочняющих оксидов в конечном компактном материале и его длительная прочность

2.92 ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, В.А. Ястребов

(I Всесоюзный симпозиум "Новые жаропрочные и жаростойкие металлические материалы", М., Минчермет, ИМЕТ, АН СССР, 1989, 122-123)

Показано, что метод внутреннего окисления циркония в матрице платиновых сплавов позволяет получать наилучшие по уровню и стабильности показатели длительной прочности дисперсноупрочнённых материалов. На свойства материалов оказывают

влияние содержания оксида и состав матричного платинового сплава, а также режимы окислительного отжига и компактирования порошков. Дисперсноупрочненные платиновые сплавы обладают достаточным запасом технологической пластичности

2.93 ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОЛЕГИРОВАННОГО ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА ДЛЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Г.С. Степанова, М.П. Усиков, А.П. Хандаров, Н.С. Швед, В.В. Батулькин

(I Всесоюзный симпозиум "Новые жаропрочные и жаростойкие металлические материалы", М., Минчермет, ИМЕТ, АН СССР, 1989, 123)

Методом дифракционной электронной микроскопии исследован платинородиевый сплав с 0,02 и 0,04 хрома (мас.%) в деформированном состоянии и после различных видов термической обработки. Показано, что микролегирование хромом затрудняет переползание дислокаций в условиях ползучести. Это может приводить к повышению жаропрочности сплава при высокотемпературной эксплуатации

2.94 ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ЧИСТОТЫ И ПРИМЕНЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.И. Рытвин

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного совещания «Получение, структура, физические свойства и применение высокочистых и монокристаллических тугоплавких и редких металлов», М., Информэлектро, 1990, 5-6)

Примеси содержащиеся в сплавах, используемых в оборудовании химических производств, ухудшают выпускаемую продукцию или вызывают разрушение оборудования. Для удаления ряда примесей из благородных металлов и сплавов используются новые комбинированные методы, сочетающие химическую очистку и пирометаллургическую переработку с электромагнитным перемешиванием и удержанием расплава

2.95 ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ МИКРОЛЕГИРОВАНИЕ ЖАРОПРОЧНОГО ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВАРИАНТ ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ОЧИСТКИ ОТ ПРИМЕСЕЙ

Г.С. Степанова, Н.А. Трусова, Н.С. Швед

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного совещания "Получение, структура, физические свойства и применение высокочистых и монокристаллических тугоплавких и редких металлов" М., "Информэлектро", 1990, 30 – 31)

Изготовлены образцы сплава Pt-Rh 10 (с суммарным количеством примесей ~ 0,07%), содержащие в своем составе конкурентноспособную примесь-микродобавку бора. Испытания образцов на ползучесть при 1400 °С и 5 МПа показали, что введение бора приводит к повышению жаропрочности платинородиевого сплава на 35-40%

2.96 СПЛАВ НА ОСНОВЕ РОДИЯ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Н.М. Слотинцев, Б.С. Дрилёнок

Патент 1729127. Заявка № 4819947 от 26.04.90

Состав сплава, мас. %; платина 5,0–15,0; рутений 0,01–0,5; иридий 0,01–0,5; остальное – родий

2.97 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой, Д.С. Тыкочинский

Патент 1792444. Заявка № 4927954 от 16.04.91

Состав сплава, мас. %; родий 0,1–5,0; палладий 15,0–30,0; золото 8,0–38,0; рутений 0,02–0,2; остальное – платина

2.98 ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫЕ ПЛАТИНОВЫЕ СПЛАВЫ (ДУПС)

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(Сб. "Новые материалы и их применение в машиностроении" АН Украины, Киев, 1992)

Разработан метод получения ДУПС с использованием внутреннего окисления и порошковой технологии. Долговечность ДУПС при 1200–1600 °С в десятки раз выше, чем у известных промышленных платинородиевых сплавов. НПК "Суперметалл" производит разнообразную продукцию с использованием ДУПС

2.99 РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, С.Д. Левченко

(XV Черняевское совещание по химии, анализу и технологии платиновых сплавов. Тезисы докладов. М., 1993, 329)

Представлен метод получения разработанных в НПК "Суперметалл" дисперсноупроочненных платиновых сплавов (ДУПС), основанный на принципе внутреннего окисления добавки циркония в мелких частицах упрочняемого сплава. Применяемый способ диспергирования обеспечивают высокое качество серийно выпускаемых ДУПС, предназначенных, главным образом, для уменьшения деформации узлов и устройств при высокотемпературной эксплуатации

2.100 НАУЧНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Е.И. Рытвин

(«Благородные и редкие металлы БРМ-97», Тезисы докладов Второй международной конференции, Донецк, ДонГТУ, 1997, ч.1, 23-24)

Результаты исследований позволили сделать определённые обобщения: твёрдорастворное упрочнение платины при её легировании другими металлами платиновой группы и золотом позволило создать и применить при 1200-1700 °С новые высокоэффективные сплавы.

Разработанные технологические основы повышения жаропрочности платиновых сплавов практически реализованы путём управления процессами: удаления при плавке сплавов вредных примесей и включений; охлаждения сплавов в интервале кристаллизации; формирования структуры и субструктурного упрочнения сплавов при их деформации и термической обработке; дисперсного упрочнения сплавов путём внутреннего окисления введённых в них активных тугоплавких элементов.

Новые технологии плавки сплавов, использование лучевых и плазменных технологий, совершенствование методов обработки и аффинажа расширили возможности повышения качества продукции из платины и её сплавов.

Создание высокопроизводительного оборудования для силикатных производств и оптимизация его эксплуатации способствовали успешному применению жаропрочных сплавов на основе платины и экономии значительных количеств этого дорогостоящего металла

2.101 СТАБИЛЬНОСТЬ СТРУКТУРЫ ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

В.А. Ястребов, Г.С. Степанова, Л.Э. Морозова

(«Благородные и редкие металлы БРМ-97», ДонГТУ, Тезисы докладов Второй международной конференции, Донецк, 1997, ч.3, 99-100)

Изучены структурные изменения в дисперсноупрочненных материалах с платиновой и платинородиевой матрицей в процессе высокотемпературных отжигов. Микроструктура материалов стабильна, а на уровне субструктуры при 1400-1700 °С отмечен рост частиц оксида циркония. Данные структурного анализа хорошо коррелируют с зависимостью изменения твердости материалов в процессе отжигов

2.102 ДИСПЕРСНОУПРОЧНЕННЫЕ ПЛАТИНОВЫЕ СПЛАВЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ СИЛИКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Д. С. Тыкочинский, С. Д. Левченко, В. А. Ястребов

(Сб. III международной конференции "Благородные и редкие металлы. БРМ-2000", Донецк, ДонГТУ, 2000, 367)

"Суперметалл" является основным в России производителем дисперсноупрочнённых платиновых сплавов (ДУПС) и поставляет их предприятиям для применения в силикатных производствах. ДУПС выпускается по оригинальной технологии, состоит из матрицы, упрочнённой введёнными дисперсными частицами оксида циркония. В качестве матрицы используется как платина, так сплавы на её основе

2.103 ПЛАТИНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ И СИЛИКАТЫ. ИЗ XX В XXI ВЕК

Е.И. Рытвин

(М., АСМИ, 2000, 3-79;

3-я международная конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы. РДМК-2000», М., АСМИ, 2000, 341-354)

Обобщены важнейшие факторы, определяющие жаропрочность и сопротивление атмосферной и силикатной коррозии платины и её сплавов, в значительной мере влияющие на экономику производства и качество силикатных материалов

2.104 ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫЕ ПЛАТИНА И ЕЁ СПЛАВЫ

Е.И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, В. А. Ястребов

(М., АСМИ, 2001, 3-148)

С использованием УДЧ (упрочнённые дисперсными частицами) – сплавов в промышленном производстве силикатных материалов достигнуты важные технические и экономические результаты:

- *повышена эксплуатационная надёжность оборудования с увеличением сроков его службы в среднем в 1,5-2 раза;*
- *значительно сокращён расход платиноидов за счёт повышения долговечности оборудования и снижения его массы*

2.105 ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫЕ ПЛАТИНА И ЕЁ СПЛАВЫ

Е.И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, В. А. Ястребов

(Журнал «Цветная металлургия. Известия высших учебных заведений», 2001, № 4, 48-57)

Рассмотрены методы получения и основные свойства дисперсноупрочнённых материалов на основе платины. Оригинальная технология позволяет получать достаточно технологичные материалы с высокими характеристиками жаропрочности и коррозионной стойкости. С использованием методов структурного анализа (оптическая и электронная микроскопии, рентгеновский анализ) изучены микроструктура, морфология и распределение упрочняющих оксидов в дисперсноупрочнённых платиновых сплавах и их стабильность

2.106 ОСОБЕННОСТИ И ПРАКТИКА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОПАР

Л.Э. Морозова, В.А. Ястребов

Материалы первой международной конференции «Производство оборудования из благородных металлов и его применение в химической и силикатной промышленности «Берлин - БМ'2005». – М.: АСМИ, 2005. – С. 174-182; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2005. - №8. - С. 116-124; XVIII международная Черняевская конференция по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. Тезисы докладов. – М., 2006. – Ч.2. - С. 203.

Осваивая производство термоэлектродных материалов, специалисты Суперметалла в первую очередь столкнулись с проблемой термоэлектрической неоднородности (ТЭН) проволоки, полученной по стандартной технологии переработки. Наблюдаемая термоэлектрическая неоднородность, очевидно, является следствием неоднородности химического и структурного состояния слитка термоэлектродного сплава.

Для уменьшения влияния этих факторов и, соответственно, повышения выхода годного термоэлектродных материалов, на нашем предприятии используется технология слоистых материалов. Исходной заготовкой для получения проволоки служат пакеты из листового материала, вырезанные из разных частей слитка одной плавки и собранные в определенном порядке. Использование оригинальной технологии изготовления слоистой проволоки позволяет свести к минимуму величину неоднородности по длине бухты.

Лабораторные опыты, проведенные совместно с нашими партнерами, показали, что термодары с дисперсным упрочнением, по стабильности термоэлектрических свойств удовлетворяют всем требованиям, предъявляемым к термоэлектрическим преобразователям 2-го класса. В настоящее время проводятся промышленные испытания ДУ термодар.

2.107 ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КОНСТРУКЦИЯХ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

В.А. Ястребов

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». – Москва, апрель, 2006; Драгоценные металлы. Драгоценные камни, М.: МАИ, 2006. - №5. – С. 102-108.

Рассмотрены основные свойства дисперсноупрочнённых платиновых сплавов и слоистых композиционных материалов, определяющие целесообразность их использования в конструкциях стеклоплавильных устройств.

2.108 ДИСПЕРСНОУПРОЧНЁННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

В.А. Ястребов, В.В. Васекин

Материалы второй международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2006». – М.: АСМИ, 2007. - С. 230-241.

Технология изготовления дисперсноупрочненных материалов включает выплавку сплава на основе платины с добавкой циркония, электрофизическое диспергирование сплава, окислительный отжиг порошка, его переработку в компактный материал методами порошковой металлургии и деформационно-термическую обработку.

Использование ДУ материалов для изготовления фильерных пластин позволило увеличить срок службы стеклоплавильных устройств, позволило разработать и ввести в эксплуатацию многофильерные узлы больших габаритов (до 4000 фильер), ощутимый эффект дает также экономия родия, цена которого, например, в июне 2006 г. в ~4 раза превысила цену платины. Затраты на производство изделий из дисперсноупрочненных материалов существенно выше, чем из традиционных металлов и сплавов, однако в последнее время все больше предприятий, использующих оборудование из платины и платиновых сплавов проявляют заинтересованность в повышении эффективности их использования за счет применения ДУ материалов. Обоснованное применение ДУ материалов позволит потребителям получить экономический эффект значительно превосходящий дополнительные затраты на изготовление оборудования.

2.109 ПЛАТИНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛЯННЫХ И БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

Л.Э. Морозова

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». - Москва, апрель, 2006; Материалы второй международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2006». – М.: АСМИ, 2007. – С. 211-229; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2006. - №5. – С. 108-117.,

Рассмотрены пути повышения эффективности использования платины и сплавов на ее основе в производстве стеклянных и базальтовых волокон, связанные с выбором оптимальных конструкционных материалов и контролем за составом материалов на стадиях переработки сырья, изготовления продукции и ее эксплуатации.

2.110 Yastrebov, V.A. Technologies and materials in the production line at FSUE SIC "Supermetal" / Yastrebov V.A.// Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI'AN – PM'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008. - P. 174.

FSUE SIC "Supermetal" is a specialized enterprise for production of glass-melting devices for the glass and basalt fiber industry, systems and crucibles for melting of optical glasses and growing of monocrystals, wire for heat-sensitive transmitters made of platinum metals and alloys.

The basis for the production of competitive products is the application of traditional metallurgical processes and equipment in combination with novel technologies and developments, such as

- *electrophysical material processing methods;*
- *flexible orifice plate production technologies;*
- *development of laminar metal structures;*

plasma processes of purification and forming of the structure of the metal.

2.111 КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

В.А.Ястребов

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2010». – М.: Асми, стр.223-232, 2010.

Одним из путей повышения эффективности использования и экономии дорогостоящих платины и сплавов на ее основе является разработка и применение композиционных материалов.

Особое место среди композиционных материалов на основе платины занимают дисперсноупрочненные (ДУ) сплавы. Именно они наиболее широко используются в современной технике. Это обусловлено тем, что ДУ платиновые сплавы сочетают уникальный комплекс физико-химических свойств традиционных платиновых сплавов и значительно более высокую механическую прочность вплоть до предельно высоких гомологических температур. При этом технологические свойства таких материалов позволяют выполнять из них изделия различной конфигурации.

Раздел 3. ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ КОРРОЗИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ В РАСПЛАВАХ СИЛИКАТОВ И НА ВОЗДУХЕ. ПЛАЗМЕННОКЕРАМИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ НА ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ПЛАТИНЫ И ЕЁ СПЛАВОВ

3.1 О СТЕКЛОСТОЙКОСТИ И ПРИЧИНАХ РАЗРУШЕНИЯ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Е.И. Рытвин, В.В. Малашкин

(Сб. «Вопросы производства и применения стекловолокна и изделий из него», М., ВНИИСПВ, 1966, 82-88)

Получены данные о незначительной растворимости сплавов в бесщелочном стекле, а также данные характеризующие степень влияния температуры и напряжения на межзёрненное разрушение платинородиевого сплава. Величина напряжения и продолжительность его воздействия при 1200-1500 °С являются важными факторами, определяющими разрушение платинородиевого сплава

3.2 ПРИБЛИЖЕННЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ВОЗГОНКИ И ГАЗОПОГЛОЩЕНИЯ МЕТАЛЛОВ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Журнал "Заводская лаборатория", изд. «Металлургия» 1967, XXIX, № 7, 818 – 819)

На примере палладия показана возможность приближенно оценить скорость газопоглощения при нагреве на воздухе в интервале температур 1473–1673 °К, используя экспериментально установленную скорость изменения массы, а также расчетным путем определенную по известному уравнению Лангмюра скорость возгонки

3.3 ВОЗГОНКА ПЛАТИНОРУТЕНИЕВЫХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин, В.И. Малашкин

(Журнал «Цветные металлы», изд. «Металлургия» 1968, № 5, 80-81)

Определена скорость возгонки сплавов платины с 2-10 % Ru при 1200-1500 °С. Высокие значения скорости возгонки объясняются образованием летучего оксида RuO₄.

Преимущественная возгонка рутения в платиновом сплаве подтверждается результатами определения (снижением) микротвёрдости

3.4 УСКОРЕНИЕ ВОЗГОНКИ ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И ПЛАТИНОРОДИЕВОГО СПЛАВА В ВОЗДУШНОЙ АТМОСФЕРЕ ПРИ ДЕФОРМАЦИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАСТЯГИВАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Журнал «Доклады Академии наук СССР. Физическая химия», М., «Наука», 1969, том 189, № 1, 112-114)

Экспериментально установлено, что растягивающие напряжения от приложенной нагрузки или собственного веса изменяют скорость возгонки платины чистотой 99, 99%, палладия чистотой 99,9% и сплава PtRh 7. Описана методика испытаний. Приведены некоторые гипотезы механизма ускорения возгонки под действием растягивающих напряжений

3.5 О ПОТЕРЯХ ПЛАТИНОРОДИЕВОГО СПЛАВА ПРИ ФОРМОВАНИИ СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Е.М. Филиппова

(Сб. «Структура, состав, свойства и формование стеклянного волокна», часть II, М., ВНИИСПВ, 1969, 151-155)

Определена величина потерь сплава PtRh 7 в процессе эксплуатации 100 и 200-фильтрных стеклоплавильных сосудов при выработке волокна из бесцелочного стекла. Рассмотрены вопросы возгонки и растворимости в стекломассе платинородиевого сплава. Даны практические рекомендации по уменьшению потерь драгоценных металлов в производстве стекловолокна

3.6 К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМЕ ВОЗГОНКИ И ОКИСЛЕНИЯ ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И ИХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Журнал «Металлы», изд. «Наука», 1969, № 1, 247-251)

Расчетным путем определены термодинамические характеристики реакций возгонки и окисления платины и палладия, а также константы скорости возгонки этих металлов и их сплавов при нагреве в вакууме. Экспериментально определены скорости возгонки платины, палладия и их сплавов при 1573, 1598, 1623 и 1673 °K в воздушной атмосфере

3.7 РАСТВОРИМОСТЬ ПЛАТИНЫ В СТЕКЛОМАССЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Л.Л. Пелекис, Х.А. Холст, Е.И. Рытвин, И.Я. Тауре

(«Стеклопластик и стеклопластики», М., ВНИИСПВ, 1970, № 2, 23-29)

Растворимость платины в стекломассе влияет на абсолютные безвозвратные потери этого благородного металла в процессе эксплуатации устройств для формования стеклянного волокна. Анализ экспериментальных данных по содержанию платины в стекловолокне, полученных активационным методом, и данных о потерях платины, полученных при переплаве демонтированных сосудов, даёт основание считать, что для реальных условий эксплуатации стеклоплавильных устройств не обнаружено закономерной связи скорости потерь платины от срока службы этих устройств, а также их производительности

3.8 ВЛИЯНИЕ ЖЕЛЕЗА И ЕГО ОКИСЛОВ НА ПРОЦЕСС И АППАРАТУРУ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ СТЕКЛОВОЛОКНА

М.Г. Черняк, Л.А. Сапожкова, Е.И. Рытвин, Б.И. Басков

(«Стеклопластик и стеклопластики», М., ВНИИСПВ, 1970, № 3, 13-18)

Попадание железа (его окислов) в стеклоплавильный сосуд отрицательно сказывается на качестве стекломассы и на сроке службы платинородиевого сплава, из которого изготовлен сосуд. Наиболее отрицательное влияние оказывает железо в металлическом виде или в закисной форме (FeO). По мере обогащения платинородиевого сплава примесями железа сначала могут происходить микроизменения структуры сплава, а по достижении какого-то «критического» количества железа микроизменения переходят в макроизменения, вызывающие разрушения металла

3.9 ВЛИЯНИЕ СИЛИКАТНЫХ РАСПЛАВОВ И ФУТЕРОВКИ НА ПОЛЗУЧЕСТЬ И РАЗРУШЕНИЕ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, Ф.С. Новик, С.С. Прапор

(Сб. «Благородные металлы и их применение», Свердловск, УНЦ АН СССР, 1971, выпуск 28, 91-97)

Межкристаллитная коррозия является главной причиной ускорения ползучести и разрушения платинородиевых сплавов, находящихся в контакте с агрессивными силикатными расплавами. Бесщелочное стекло, практически инертное по отношению к платинородиевому сплаву, становится агрессивным при попадании в него небольших количеств окислы железа. Вредные окислы, в особенности окислы железа, ускоряют разрушение изделий из платинородиевых сплавов, находясь не только в силикатном расплаве, но и в керамической футеровке, используемой для теплоизоляции этих изделий

3.10 ОСОБЕННОСТИ ВОЗГОНКИ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Благородные металлы и их применение», Свердловск, УНЦ АН СССР, 1971, выпуск 28, 243-245)

Термодинамические расчеты реакций возгонки и окисления платины и палладия показали преимущество процесса окисления при 1200–1400 °С над процессом возгонки. Возгонка палладия при 1400 °С протекает более интенсивно, чем платины. Экспериментально установлено, что константы скорости возгонки платины и палладия, принципиально отличаясь при нагреве в вакууме, имеют близкие значения при нагреве на воздухе

3.11 ПОТЕРИ ВЕСА РОДИЯ, РУТЕНИЯ, ВОЛЬФРАМА И ИХ СПЛАВОВ ПРИ 1800 и 2000 °С

Е.И. Рытвин, В.В. Малашкин

(Сб. «Благородные металлы и их применение», Свердловск, УНЦ АН СССР, 1971, выпуск 28, 250-253)

Выполненные исследования скорости возгонки родия, рутения, вольфрама и их сплавов при 1800 и 2000 °С в вакууме, аргоне и на воздухе указывают на существование в различных средах принципиально различных механизмов возгонки для изучаемых металлов и позволяют практически оценить возможность их нагрева и применения в условиях высоких температур

3.12 ВОЗГОНКА В ВОЗДУШНОЙ АТМОСФЕРЕ И РАСТВОРЕНИЕ В СТЕКЛОМАССЕ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, В.М. Кузьмин, Л.Л. Пелекис, Д.С. Тыкочинский, Л.А. Медовой, И.Я. Тауре

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 113–116)

Представлены данные о потерях платины и ее сплавов с родием, палладием и рутением на воздухе и в расплаве стекла в ненапряженном состоянии и в условиях ползучести с использованием весового метода и активационного анализа

3.13 ВЛИЯНИЕ РАСТЯГИВАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ НА РАСТВОРЕНИЕ СПЛАВОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В РАСПЛАВЕ СТЕКЛА

Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 116-124)

Установлено, что растворение сплавов платиновых металлов в бесцелочном стекле ускоряется под действием растягивающих напряжений. Легирование PtRh сплава палладием вызывает значительное повышение скорости растворения в стекломассе, особенно в условиях ползучести. Легирование PtRhPd сплава рутением, повышающим сопротивление ползучести, уменьшает ускорение растворения в стекломассе под действием растягивающих напряжений

3.14 КОРРОЗИЯ И ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ В СТЕКЛЕ И НА ВОЗДУХЕ

Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой

(«Влияние физико-химической среды на жаропрочность металлических материалов», М., «Наука», 1974, 25-27)

Показано, что платиновые сплавы в расплаве стекла подвержены межкристаллитной коррозии, степень развития которой в значительной мере определяется природой легирующего элемента. Растворимость в стекле платиновых сплавов ускоряется под действием растягивающих напряжений. Под действием расплава стекла может изменяться жаропрочность и пластичность платиновых сплавов

3.15 ВЛИЯНИЕ РАСПЛАВА СТЕКЛА НА КОРРОЗИОННУЮ СТОЙКОСТЬ И ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И ИХ СПЛАВОВ

Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой

(Журнал «Физико-химическая механика материалов», М., АН СССР, 1975, том № 11, № 4, 108-110)

Показано, что в расплаве стекла при 1400 °С растворение платины, палладия и их сплавов ускоряется под действием растягивающих напряжений. Расплав стекла влияет также на прочность и пластичность платины, палладия и их сплавов

3.16 ОСОБЕННОСТИ ВОЗГОНКИ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Л. Л. Пелекис, И. Я. Тауре

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1975, №1, 44-48)

Исследовали возгонку при 1100-1500 °С платины и сплавов, легированных золотом и родием. Скорость возгонки золотосодержащих сплавов больше, чем у платины и платинородиевых, и с повышением температуры растёт быстрее. Скорость возгонки сплава тем больше, чем больше концентрация золота. При интенсивном отводе паров возгонка ускоряется в 2-2,5 раза. Содержание золота в конденсате выше, чем в сплаве

3.17 ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ ГАЗОВОЙ СРЕДЫ И ТЕМПЕРАТУРЫ НА СКОРОСТЬ СУБЛИМАЦИИ ПАЛЛАДИЯ И ПЛАТИНЫ

Л.П. Улыбышева, Е.И. Рытвин

(Сб. «Сплавы благородных металлов», изд. «Наука», М. 1977, 161–163)

Изучено влияние остаточного давления газа в камере от 760 до 10^{-6} мм рт. ст. на скорость сублимации палладия и платины при 1100–1400 °С и 1200–1600 °С соответственно. Экспериментально установлено разное влияние среды на сублимацию платины и палладия: воздух и аргон защищают палладий от интенсивного термического испарения, сублимация палладия в сильной степени зависит от величины разрежения газовой среды; сублимация платины на воздухе протекает более интенсивно, чем в вакууме

3.18 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛАЗМЕННЫХ ОГНЕУПОРНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДАХ

З.А. Акимова, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 76)

Приведены методы нанесения плазменных огнеупорных покрытий на стеклоплавильные сосуды в целях увеличения срока их службы и снижения потерь драгоценных металлов

3.19 ИСПАРЕНИЕ И КОНДЕНСАЦИЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ НА ВОЗДУХЕ

Л.П. Улыбышева, Е.И. Рытвин

(«Современные проблемы повышения качества продукции из благородных металлов и эффективность их использования в народном хозяйстве», II Всесоюзное совещание, Свердловск, 1979)

Экспериментально определена константа скорости испарения промышленных платиновых сплавов по убыли веса стеклоплавильных аппаратов за период эксплуатации. Представлена методика расчета константы скорости испарения. Экспериментально определена скорость конденсации платиновых металлов на огнеупорную керамику, служащую теплоизоляцией для стеклоплавильного аппарата. Установлено, что скорость испарения и скорость конденсации платиновых металлов имеют величину одного порядка

3.20 СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

А.В. Бобров, З.А. Акимова, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин

Авт. свид. 1158614 Заявка № 2926052 от 20.05.80

Напыление производят в две стадии причём на первой стадии покрытие наносят толщиной 1-2% от заданной толщины покрытия на отдельные участки

3.21 СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ

З.А. Акимова, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин

Авт. свид. 1156398 Заявка № 3604914 от 15.04.83

При напылении используют смесь порошков с величиной частиц менее 10 мкм, 30-70 мкм и 100-130 мкм

3.22 СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Бобров А.В., Забегалов В.В., Калинин Ю.Н., Кунина Н.М., Попов Ю.А.,

Новиков В.М., Акимова З.А., Кузьмин В.М., Рытвин Е.И.

Patentschrift DE 32 16025 C2 пр. от 29.04.82

Способ нанесения защитных покрытий на подложку из сплавов благородных металлов путём плазменного напыления керамических материалов, включающий одновременное охлаждение подложки, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности сцепления покрытий и снижения потерь благородных металлов, напыление производят в две стадии, причём на первой стадии покрытие наносят толщиной 1-2 % от заданной толщины покрытия на отдельные участки, суммарная площадь которых не превышает 2/3 общей поверхности подложки, причём температура подложки лежит в пределах 100 и 1000 °С

3.23 СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Бобров А.В., Забегалов В.В., Кунина Н.М., Новиков В.М., Акимова З.А.,

Кузьмин В.М., Рытвин Е.И.

Patentschrift DD 241 181 A3 пр. 26.03.82

Способ нанесения защитных покрытий на подложку преимущественно из сплавов благородных металлов путём плазменного напыления керамических материалов, включающий одновременное охлаждение подложки, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности сцепления покрытий и снижения потерь благородных металлов, напыление производят в две стадии, причём на первой стадии покрытие наносят толщиной 1-2 % от заданной толщины покрытия на отдельные участки, суммарная площадь которых не превышает 1/3 общей поверхности подложки, температура которой составляет 0.2-0.6 от температуры её плавления, а на второй – покрытие наносят на всю поверхность с одновременным охлаждением подложки до температуры 0.15-0.20 от температуры её плавления

3.24 СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Бобров А.В., Забегалов В.В., Кунина Н.М., Новиков В.М., Акимова З.А.

Кузьмин В.М., Рытвин Е.И.

Ceskoslovenska Socialisticka Republika 239339 пр. 18.03.82

Способ нанесения защитных покрытий на подложку преимущественно из сплавов благородных металлов путём плазменного напыления керамических материалов, включающий одновременное охлаждение подложки, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности сцепления покрытий и снижения потерь благородных металлов, напыление производят в две стадии, причём на первой стадии покрытие наносят толщиной 1-2 % от заданной толщины покрытия на отдельные участки, суммарная площадь которых не превышает 1/3 общей поверхности подложки, температура которой составляет 0.2-0.6 от температуры её плавления, а на второй – покрытие

наносят на всю поверхность с одновременным охлаждением подложки до температуры 0.15-0.20 от температуры её плавления

3.25 ПЛАТИНОВЫЕ СПЛАВЫ С ПЛАЗМОКЕРАМИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ

В.М. Кузьмин, З.А. Акимова, В.В. Малашкин, Л.А. Медовой

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного Черняевского совещания по химии, анализу и технологии платиновых металлов, Свердловск, УНЦ АН СССР, 1986, том III, 285)

Установлена тенденция к повышению срока службы стеклоплавильных сосудов и снижения безвозвратных потерь платиновых металлов на изделиях с плазмокерамическим покрытием

3.26 СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Л.А. Медовой, Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин

Авт. свид. 1487481 Заявка № 4221379 от 03.04.87

Подложку нагревают до 0.65-0.90 температуры плавления материала подложки, изотермически выдерживают 30-100 сек. и напыляют покрытие толщиной не менее 5-80 мкм.

3.27 ПРОЧНОСТЬ СЦЕПЛЕНИЯ ПЛАЗМОКЕРАМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ (ПКП) С ПОДЛОЖКОЙ ИЗ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА

Л.А. Медовой

(Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума “Новые жаропрочные и жаростойкие металлические материалы” М., ЦНИИЧЕРМЕТ, 1989, часть 3, 43)

Прочность сцепления ПКП с подложкой из платины и её сплавов в значительной мере определяет эффективность их защиты от высокотемпературной атмосферной коррозии. Изучено влияние температуры подложки и толщины покрытия на прочность сцепления диоксида циркония с платиной и платиновым сплавом.

Прочность сцепления ПКП с подложкой при T 300 °С (для платины) и 1100 °С (для сплава PtRh 10) составляет соответственно 7,2 и 9,2 МПа, что в 3 раза выше, чем без подогрева подложки. С увеличением температуры подложки контактная температура повышается, но остаётся ниже температуры плавления платины. Толщина ПКП не оказывает влияния на прочность сцепления с подложкой

3.28 ВЛИЯНИЕ КОРРОЗИИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАГНИЙАЛЮМОСИЛИКАТНЫХ ВОЛОКОН ТИПА УП

В.Е. Хазанов, Е.И. Рытвин, З.И. Шаина, Л.П. Улыбышева, А.В. Широкова, Л.И. Клочков

(Сб. Научных трудов НПО «Стеклопластик», «Тугоплавкие волокна и мелкодисперсные наполнители», М., Внешторгиздат, 1990, 17–19)

Исследовано влияние состава платинового сплава стеклоплавильного аппарата на прочностные и физико-химические свойства волокна, выработанного из тугоплавкого магнийалюмосиликатного стекла типа УП при температуре формования 1560–1600 °С. Показано, что замена сплава PtRhIr 30–3 на сплав PtRhRu 35–0,1 в стеклоплавильных аппаратах положительно отразилась на прочностных и физико-химических свойствах волокна, выработанного из стекла типа УП за счет снижения содержания платиновых металлов в стекловолокне

РАЗДЕЛ 4. создание и применение новых и использование существующих пиро- и гидрометаллургических процессов переработки сырья благородных металлов

4.1 ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЕННОДУГОВОГО ПЕРЕПЛАВА НА СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ПЛАТИНОРОДИЕВОГО СПЛАВА

Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Журнал «Специальная электрометаллургия», Киев, изд.«АН УССР, ИЭС им. Е.О. Патона»,1968, № 3, 81-84)

Исследованы химический состав, дендритная и зональная ликвация в слитках платинородиевого сплава после ПДП. Приведены результаты испытаний на ползучесть

4.2 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПЛАВКИ И ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ НА СВОЙСТВА ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Е. И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, Н.М. Слотинцев, Л. А. Медовой

(Тезисы докладов. Научно-техническая конференция по повышению качества изделий из благородных металлов и сплавов и рациональному использованию их в промышленности и научных исследованиях, Свердловск, 1969, 20-21)

Получены экспериментальные данные по изменению плотности и некоторых физико-механических свойств платинородиевых сплавов и палладия при выплавке в различных средах и с различными скоростями кристаллизации. Установлена зависимость микроструктуры и жаропрочности платиновых сплавов от технологии изготовления. Выбраны условия обработки сплавов PtRh 7 и PtRh 15

4.3 СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТИНОРОДИЕВОГО СПЛАВА ПОСЛЕ ПЛАЗМЕННОДУГОВОГО ПЕРЕПЛАВА (ПДП) В ИЗДЕЛИЯХ С ТЕМПЕРАТУРОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ 1200-1500 °С

Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Тезисы научно-технической конференции по плазменнотуговому переплаву, Киев, изд.«АН УССР, ИЭС им. Е.О. Патона»,1969, 16)

На образцах платинородиевых сплавов, полученных методами индукционной плавки и ПДП (после индукционной плавки), показано, что после ПДП повышаются плотность, химическая чистота и однородность и, как следствие, характеристики жаропрочности. Отмечено, что после ПДП улучшаются технологические свойства некоторых сплавов на основе платины, благодаря чему открываются возможности использования высоко-жаропрочных, но не технологичных сплавов

4.4 ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПЛАЗМЕННО-ДУГОВОГО ПЕРЕПЛАВА И ОБРАБОТКИ СПЛАВА PtRh 7 НА ЕГО ЖАРОПРОЧНОСТЬ

Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, Л.А. Медовой

(Журнал «Специальная электрометаллургия» Киев, изд.«АН УССР, ИЭС им.Е.О. Патона»,1971, № 3)

Плазменно-дуговой переплав (ПДП), позволяет получать слитки - заготовки с улучшенной структурой и свойствами. Сплав PtRh 7 после ПДП отличается сравнительно малой степенью химической микронееднородности, имеет более высокую жаропрочность. Жаропрочные характеристики также зависят от направления прокатки заготовок

4.5 ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ В ИНТЕРВАЛЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СЛОЖНОЛЕГИРОВАННОГО ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА НА ЕГО ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПОСЛЕ ХОЛОДНОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 83-84)

Установлена зависимость скорости ползучести и времени до разрушения сложнолегированного сплава PtPdRhRu 25-10-1,5 от скорости охлаждения его при кристаллизации. Зависимость скорости ползучести и времени до разрушения сплава PtPdRhRu 25-10-1,5 от скорости кристаллизации имеет более сложный характер, чем в двойных сплавах платины

4.6 ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ПЛАВКИ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ НА ПЛОТНОСТЬ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ И ПАЛЛАДИЯ

Н.М. Слотинцев

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 84-88)

Определена плотность промышленных сплавов платины с 7 и 15 % родия и палладия, полученных при плавке в вакууме, аргоне и на воздухе с различной степенью перегрева и при различных скоростях его кристаллизации

4.7 ВЛИЯНИЕ ЛИКВАЦИОННОЙ МИКРОНЕОДНОРОДНОСТИ СЛИТКА НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Журнал «Металловедение и термическая обработка металлов» изд. «Машиностроение», 1974, № 4, 67-68)

Показано, что ликвационная микронеоднородность слитков платинородиевых полуфабрикатов снижает их жаропрочность. Это можно объяснить сохранением более развитой концентрационной микронеоднородностью слитка в деформированном полуфабрикате, что обуславливает более активное протекание диффузионных процессов, ускоряющих ползучесть

4.8 ВЛИЯНИЕ ЛИТОЙ СТРУКТУРЫ ПЛАТИНОПАЛЛАДИЙРОДИЕВОГО СПЛАВА НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ХОЛОДНОДЕФОРМИРОВАННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Журнал «Цветная металлургия», изд. «Известия высших учебных заведений», 1976, № 3, 117-121)

Показано, что переработка слитка в листовую полуфабрикат мало влияет на химическую микронеоднородность сплава PtPdRh 15-5. С увеличением показателя химической микронеоднородности в слитке при уменьшении скорости охлаждения в интервале кристаллизации жаропрочность листовых полуфабрикатов уменьшается

4.9 ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ПЛАЗМЕННО-ДУГОВОГО ПЕРЕПЛАВА И ЛИТОЙ СТРУКТУРЫ СПЛАВА PtPdRhRu 25-10-1,5 НА ЖАРОПРОЧНОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Н.М. Слотинцев, И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, В.К. Руденко, Г.М. Гущин,

А.А. Куранов, Н.И. Тимофеев

(Сб. «Сплавы благородных металлов» М., изд. «Наука», 1977, 251-257)

Рассмотрено влияние скорости вытягивания слитка при плазменно-дуговом переплаве на степень дендритной ликвации сплава PtPdRhRu 25-10-1,5. Приведены данные о наследственном влиянии литой структуры на жаропрочность и структуру листовых полуфабрикатов

4.10 ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВИЛЬНАЯ ПЕЧЬ

А.П. Губченко, Н.М. Слотинцев, В.В. Батулькин, В.М. Кузьмин

А.с.1067337 Заявка № 3470351 от 02.06.82

Компаунд армирован неэлектропроводным стекловолокнистым наполнителем, который расположен тангенциально к холодному тиглю, а наружная поверхность цилиндра покрыта многослойной стеклолентой

4.11 СТЕКЛОПЛАСТИК

(для использования в герметичном тигле при плавке металлов)

В.А. Лапицкий, В.И. Дрейцер, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

А.с.1266259 Заявка № 3852237 от 05.02.85

Состав стеклопластика, вес.ч.:

<i>Эпоксидная диановая смола</i>	<i>10-90</i>
<i>Эпоксидная алифатическая смола</i>	<i>5-25</i>
<i>Аддукт</i>	<i>3-30</i>
<i>Триэтаноламинотитанат</i>	<i>3-12</i>
<i>Эпоксикалкилрезорциновая смола</i>	<i>5-85</i>
<i>Стекловолокнистый наполнитель</i>	<i>180-1100</i>

4.12 СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ, СОДЕРЖАЩИХ СТЕКЛО И КЕРАМИКУ

Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин, О.П. Шиман, Н.Н. Трофимов

А.с.1400101 Заявка № 4051957 от 14.01.86

Плавку проводят в водоохлаждаемом тигле при введении в него диска из тугоплавкого металла, расположенного на расстоянии 5-10 мм от слоя шлака

4.13 ИНДУКЦИОННАЯ ПЛАВИЛЬНАЯ ПЕЧЬ

Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин, С.Л. Рогинский

А.с.1567860 Заявка № 4007979 от 14.01.86

На одной из боковых поверхностей каждой водоохлаждаемой секции со стороны рабочей поверхности тигля выполнен выступ, а на другой – впадина для взаимодействия с выступом соседней водоохлаждаемой секции

4.14 РАСТВОР ДЛЯ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, А.Е. Руденко, Н.М. Слотинцев

А.с.1435658 Заявка № 4145595 от 11.11.86

Состав раствора, мас. часть: персульфат аммония 19.4-26.2; бифторид калия 0.9-1.8; азотнокислый калий 0.9-1.8; фосфорная кислота 0.9-1.8; серная кислота - остальное

4.15 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СПЛАВОВ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.М. Бычков, В.И. Дрейцер, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

А.с.1558006 Заявка № 4321927 от 25.09.87

Платиновые сплавы плавят при избыточном давлении кислорода или воздуха 0,05-1,5 ати в течение 0,5-10 мин в замкнутом пространстве холодного тигля в высококачественной индукционной печи

4.16 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ХОЛОДНОГО ТИГЛЯ

В.И. Дрейцер, Ю.В. Миронов, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

А.с.1558134 Заявка № 4322165 от 04.08.87

Способ включает сборку секций и заключение их в кожух из стеклопластика; перед заключением в кожух наружную поверхность секций покрывают не менее чем одним слоем полимерной плёнки

4.17 БЕЗАФФИНАЖНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЛОМОВ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.М. Бычков, Ю.А. Котляр, В.П. Никитин, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, Н.И. Тимофеев, Н.Н. Трофимов

(«Химия, анализ и технология платиновых металлов». Тезисы докладов XIV Всесоюзного Чернышевского совещания, Новосибирск, Институт неорганической химии СО АН СССР, 1989, т. 2, 96-97)

Безаффинажная технология обеспечивает:

качество получаемых из ломов заготовок и долговечность изготавливаемых изделий из платиновых сплавов на уровне качества заготовок и изделий, изготовленных из аффинированных металлов марок А-0 и А-1, возможность многократного использования одного и того же металла, быстроту переработки ломов платиновых сплавов в высококачественные листовые полуфабрикаты, высокую производительность труда и оборудования на значительно меньших площадях по сравнению с аффинажным производством

4.18 ИССЛЕДОВАНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКСИДОВ ПРИМЕСЕЙ В ПЛАТИНОВОМ СПЛАВЕ

Н.М. Слотинцев, В.И. Богданов, Е.И. Рытвин

(«Химия, анализ и технология платиновых металлов». Тезисы докладов XIV Всесоюзного Чернышевского совещания, Новосибирск, Институт неорганической химии СО АН СССР, 1989, том 2, 119)

В работе исследованы состав и размеры неметаллических включений трёхкомпонентного платинового сплава с 35% родия, выплавленного и закристаллизованного в герметичном холодном тигле в вакууме, аргоне, кислороде и на воздухе. Рассчитаны энтальпии растворения и коэффициенты активности примесей в платине и получены выражения, определяющие условия существования оксидов примесей в платиновых сплавах

4.19 ВЛИЯНИЕ ВИДА ШИХТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ НА СТРУКТУРУ И ЖАРОПРОЧНОСТЬ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА ПРИ ПЛАВКЕ В ГЕРМЕТИЧНОМ ХОЛОДНОМ ТИГЛЕ

Н.М. Слотинцев, Г.С. Степанова, Л.Э. Морозова, Г.П. Жмурко

(Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума «Новые жаропрочные и жаростойкие металлические материалы» М., ЦНИИЧЕРМЕТ, 1989, часть 2, 124)

Показано, что применение для получения сплава платины с 35% родия смеси аффинированных порошков дают лучшие результаты, чем в случае плавки в холодном тигле аффинированных материалов в слитках. Полученные данные объясняются меньшим загрязнением неметаллическими включениями и более гомогенным составом сплава при плавке порошковых материалов

4.20 НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАВКИ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ В ГЕРМЕТИЧНОМ ХОЛОДНОМ ТИГЛЕ

Н.М. Слотинцев

(Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума «Новые жаропрочные и жаростойкие металлические материалы» М., ЦНИИЧЕРМЕТ, 1989, часть 2, 125)

Использование холодного тигля в герметичном корпусе позволило совместить процесс плавки и направленной кристаллизации в одном объёме, а также получить возможность гибкого и быстрого управления газовой средой в этом объёме.

Измерения показали, что при диаметре слитка сплава на основе платины 60 мм, оптимальная частота поля 8-10 кГц обеспечивает высоту мениска до 100 мм при мощности на индукторе высотой 120 мм 200 квт. Оптимальная форма фронта кристаллизации, обеспечивающая максимальную жаропрочность, может быть получена при перемещении электромагнитного поля индуктора со скоростью 3-30 мм/мин в зависимости от диаметра и состава слитка

4.21 ЖАРОПРОЧНОСТЬ И СТРУКТУРА ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ ПЛАВКИ В ГЕРМЕТИЧНОМ ХОЛОДНОМ ТИГЛЕ

Н.М. Слотинцев, А.Е. Руденко, Е.И. Рытвин

(Тезисы докладов I Всесоюзного симпозиума «Новые жаропрочные и жаростойкие металлические материалы» М., ЦНИИЧЕРМЕТ, 1989, часть 2, 126)

Проведены исследования влияния диаметра герметичного тигля на жаропрочность и структуру платинового сплава. Слитки микролегированного сплава PtRh 20 выплавляли в герметичном холодном тигле диаметром 40, 50, 60 мм. Высота слитка-80 мм. Масса слитков в зависимости от диаметра изменилась от 1.4 до 5.8 кг. Скорость перемещения индуктора при кристаллизации слитков 3 и 30 мм/мин. Слитки обрабатывали и изготавливали плоские образцы для металлографических исследований и испытаний на жаропрочность. Установлено, что увеличение диаметра холодного тигля и скорости охлаждения приводят к снижению времени до разрушения

4.22 СПОСОБ ОЧИСТКИ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева

А.с.1624055 Заявка № 4670484 от 31.03.89

Химическую обработку поверхности платиновых сплавов проводят при температуре кипения в 2 стадии: сначала в растворе соляной, фосфорной и уксусной кислоты, а затем в раствор вводят перекись водорода

4.23 СПОСОБ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ

Е.И.Рытвин, Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева

А.с.1675388 Заявка № 4632738 от 06.01.89

В качестве травильного раствора платиновых металлов используют раствор состава, мас. %: бифторид калия 0.5-3.0; борная кислота 0.5-2.0; плавиковая кислота - остальное

4.24 СПОСОБ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ ОТРАБОТАННОГО РАСТВОРА НА ОСНОВЕ ПЛАВИКОВОЙ КИСЛОТЫ.

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В.Васекин, Е.И. Рытвин, В.В. Батулькин

А.с.1696569 Заявка № 4659949 от 17.02.89

Смешивание ведут путём приливания отработанного раствора к водной суспензии гашёной извести, дополнительно вводят хлористый кальций и едкий натр

4.25 СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин

А.с.1767047 Заявка № 4869886 от 13.08.90

Растворение ведут при плотности переменного тока 10-15 А/дм в электролите следующего состава, мас. %: соляная кислота 4-8; хлористый натрий 3-5; адипиновая кислота 0.5-1.0; пропиловый спирт 1-2; перекись водорода 0.9-1.8; вода остальное

4.26 ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ПРИ ИНДУКЦИОННОЙ ПЛАВКЕ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ И УДЕРЖАНИЕМ РАСПЛАВА В ГЕРМЕТИЧНОМ ХОЛОДНОМ ТИГЛЕ

Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного совещания «Получение, структура, физические свойства и применение высокочистых и монокристаллических тугоплавких и редких металлов», М., Информэлектро, 1990, 8)

Создание и использование герметичного холодного тигля обусловили появление нового технологического процесса получения высококачественных слитков. Очистка благородных металлов при использовании герметичного холодного тигля основана на избирательном испарении ряда примесей в вакууме или аргоне, образовании в кислород содержащей среде оксидов другого ряда примесей, оттесняемых к периферии при электромагнитном перемешивании расплава

4.27 РАФИНИРОВАНИЕ ПЛАТИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЛЮСОВ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев

(Тезисы докладов XIII Всесоюзного совещания «Получение, структура, физические свойства и применение высокочистых и монокристаллических тугоплавких и редких металлов», М., Информэлектро, 1990, 31)

Показано, что применение флюсов NaCl , NaF , $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ с добавками и без добавок SiO_2 и MgO при индукционной плавке в атмосфере кислорода и на воздухе платины, специально легированной неблагородными элементами Si , Al , Mg , Ti , Pb , Sn , Fe , Ni , Cr , Cu , Ag , Ge , In , As , Sb с содержанием от 0,001 до 0,01 мас. % может рассматриваться как один из эффективных методов ее очистки от As , Zn , Si , Al , Mg , Ti и некоторых других примесей

4.28 РАФИНИРОВАНИЕ ПЛАТИНЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЛЮСОВ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев
(Журнал «Высококачественные вещества», М., Академия наук СССР, 1991, № 2, 130)

Исследованы процессы плавки платины с применением флюсов NaCl, NaF, Na₂B₄O₇ с добавками и без добавок SiO₂ и MgO. Получены результаты, подтверждающие, что кислородная плавка или плавка на воздухе платины, содержащей Si, Al, Mg, Ti, Pb, Sn, Fe, Ni, Cr, Cu, Ag, Ge, In, As, Sb от 0,001 до 0,01 масс.% каждого приводит к заметному рафинированию платины

4.29 СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПЛАВКИ В ХОЛОДНОМ ТИГЛЕ

Н.М. Слотинцев, В.И. Богданов, Е.И. Рытвин
(Журнал «Высококачественные вещества», Академия наук СССР, 1991, № 4, 57-60)

Одним из главных критериев качества платиновых сплавов является наличие примесей и включений. Выполнен анализ условий окисления примесей благородных металлов в зависимости от парциального давления кислорода в газовой среде и температуры расплава. Изучено влияние технологических параметров при плавке и кристаллизации на состав и структуру микровключений в платиновых сплавах и их влияние на жаропрочность

4.30 СПОСОБ ОЧИСТКИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Е.М. Бычков, В.В. Васекин, Е.В. Лапицкая, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, М.Г. Слотинцева, Н.Н. Трофимов
Патент 2033447. Заявка № 4918605 от 14.03.91

Способ включает плавку в высокочастотной индукционной печи в атмосфере кислорода с последующим охлаждением, отделением металлической составляющей и её повторным переплавом, причём плавку ведут в присутствии флюса следующего состава, мас. %: безводная бура 70–92, асбест 8–30, в течение 5-7 минут

4.31 СПОСОБ РАФИНИРОВАНИЯ СЕРЕБРА

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, В.В. Васекин, Н.Н. Трофимов
Патент 2013459. Заявка № 5006774 от 18.10.91

Способ включает расплавление, введение в расплав флюса, содержащего едкую щёлочь, борную кислоту, дополнительно калий фтористый; плавку ведут в две стадии: на первой стадии - в воздушной атмосфере до чистоты серебра 99,8% и на второй - при вдувании в расплав кислородсодержащего газа до чистоты серебра не менее 99,9%

4.32 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

В. И. Богданов, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев
Патент 2031166. Заявка № 5006735 от 18.10.91

Плавку исходного материала ведут в тигле высокочастотной индукционной печи в атмосфере кислорода и охлаждение полученного расплава до его кристаллизации; операции плавки и охлаждения осуществляют в замкнутом пространстве холодного тигля при давлении кислорода $(0.1-5.0) \times 10^4$ Па

4.33 ВЛИЯНИЕ РАФИНИРОВАНИЯ ПРИ ПЛАВКЕ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ НА ИХ СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА

Н.М. Слотинцев, В.И. Богданов, Е.И. Рытвин

(М., НПО «Стеклопластик», НПК «Суперметалл», 1992, 3-67)

Использованы методы химической термодинамики для исследования влияния газовой среды при плавке на полноту химических превращений в расплавах на основе платины. Изучено влияние технологических параметров при плавке и кристаллизации на состав, размеры и количество микровключений, определяющих уровень жаропрочности платиновых сплавов. Исследовано совместное воздействие травильных растворов для очистки поверхности перед плавкой и флюсов при плавке на степень очистки и свойства платиновых сплавов

4.34 ОЧИСТКА ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ БЕЗАФФИНАЖНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин

(Материалы XV Черняевского совещания по химии, анализу и технологии платиновых сплавов, М., 1993, 305)

Показано, что безаффинажная переработка вторичного сырья драгоценных металлов на примере сплава PtRhRu 35-0,1 при многократном обороте сырья и эксплуатации изделий, изготовленных из переработанного вторичного сырья, является весьма эффективной. Применение дополнительной обработки ломов после химического травления в плавиковой кислоте кипящим раствором б-н соляной кислоты позволяет повысить степень очистки слитков от неметаллических включений – остатков стекломассы и футеровочных керамических материалов

4.35 РАФИНИРОВАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФЛЮСОВ

Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин, Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин

(Материалы XV Черняевского совещания по химии, анализу и технологии платиновых сплавов, М., 1993, 306)

Переплав в атмосфере кислорода вторичного сырья драгоценных металлов в герметичном холодном тигле в присутствии 1/50 части флюса от массы переплавляемого сырья способствует очистке сплавов от многих контролируемых примесей (Si, Ti, Zn, Al) и позволяет повторно использовать переработанное вторичное сырье, минуя его аффинаж

4.36 ОСОБЕННОСТИ ПЛАВКИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ В ГЕРМЕТИЧНОМ ХОЛОДНОМ ТИГЛЕ (ГХТ)

Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин

(Материалы XV Черняевского совещания по химии, анализу и технологии платиновых сплавов, М., 1993, 321)

При плавке в ГХТ расплав не загрязняется материалом тигля и проходит рафинирование, а кристаллизация происходит направленно с непрерывным электромагнитным перемешиванием микрообъемов расплава вплоть до затвердевания. Это создаёт условия для образования бездендритной структуры с минимальной химической микрон неоднородностью, что в значительной мере повышает жаропрочность сплавов. Сочетание в одном объеме ГХТ вакуумной камеры, плавильного тигля и электромагнитного кристаллизатора позволяет проводить плавку и

кристаллизацию в любой контролируемой атмосфере с возможностью быстрой смены газовой среды и вакуумированием камеры

4.37 СПОСОБ ОБРАБОТКИ ОТКРЫТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПОКРЫТИЯ ИЗ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Е. М. Бычков, Ю.И. Котляр, М.А. Меретуков, В.П. Никитин, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, Н.Н. Трофимов, А.В. Фельдман
Патент № 2039102 Заявка № 93009374 от 17.02.1993

Способ включает снятие покрытий из драгоценных металлов и их извлечение струёй воздуха, содержащего абразивные частицы размером 20-2000 мкм при скорости подачи воздуха 30- 200 м/с и объёмным содержанием в нем частиц 3-55 %

4.38 СПОСОБ РЕКУПЕРАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ С ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ

Е. М. Бычков, В.П. Никитин, В.В. Васекин, Ю.И. Котляр, Е.А.Лапицкая, М.А. Меретуков, А.М. Орлов, Е.И. Рытвин, Н.М. Слотинцев, М.Г. Слотинцева, Н.Н. Трофимов, А.В. Фельдман
Патент № 2039103 Заявка № 93009375 от 17.02.1993

Сущность заключается в том, что обработку ведут воздействием струёй воздуха, содержащей химическое вещество, растворимое в воде или в разбавленной соляной кислоте с твёрдостью (по шкале МООСА) не менее 1,5 твёрдости драгоценного металла, а выделение драгоценного металла ведут путём растворения химического вещества в указанных средах

4.39 ПРИМЕНЕНИЕ ФЛЮСОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПЛАТИНЫ И ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ

Н.М. Слотинцев, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин, И.М. Долганюк
(Журнал «Цветные металлы», изд. «Металлургия», 1994, № 3, 23)

Представлены результаты исследований по применению флюсов для пирометаллургической очистки платины и платиновых сплавов при плавке в алундовом и герметичном холодном тигле в атмосфере кислорода и на воздухе. Наблюдается уменьшение содержания Си, Si, Cr, Fe, Al относительно исходного металла за счет перехода их оксидов или силикатов в шлаки

4.40 СПОСОБ ОЧИСТКИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Е.В.Лапицкая, М.Г. Слотинцева, В.В. Васекин, Н.М. Слотинцев, Е.И. Рытвин
Патент 2060285. Заявка № 94003583 от 01.02.94

Способ включает плавку в высокочастотной печи в атмосфере кислорода в присутствии флюса, содержащего буру безводную, асбест и дополнительно гидроксид калия, при следующем содержании компонентов, мас. %: гидроксид калия 5-20, асбест 0-30, безводная бура- остальное

4.41 СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Е.В.Лапицкая, В.В. Васекин, Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин
Патент 2092598. Заявка № 95117844 от 18.10.95

Способ включает растворение в царской водке, причём перед растворением исходный материал подвергают измельчению путём электроэрозионного диспергирования

4.42 АФФИНАЖНАЯ ПЕРЕРАБОТКА «БОГАТОГО» ПЛАТИНОИДО-СОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ

Е.В. Лапицкая, В.В. Васекин

("Благородные и редкие металлы БРМ-97", Сборник информационных материалов II международной конференции, Донецк, ДонГТУ, 1997, часть 1, 184)

Представлены результаты исследований процессов аффинажной переработки вторичного сырья драгоценных металлов. Показано, что в некоторых случаях эффективным является химическое рафинирование драгоценных металлов без разделения сырья на компоненты

4.43 ОСОБЕННОСТИ БЕЗАФФИНАЖНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

С.Д. Левченко, Е.В. Лапицкая

("Благородные и редкие металлы БРМ-97", Сборник информационных материалов II международной конференции, Донецк, ДонГТУ, 1997, часть 1, 187-188.)

Рассмотрены преимущества безаффинажной переработки лома платиновых сплавов от стеклоплавильных устройств, проводимой в НПК "Суперметалл" и состоящей в механической очистке от стекла и керамики, обработке в растворах плавиковой и соляной кислот, плавке в холодном тигле с использованием различных сред

4.44 БЕЗВОЗВРАТНЫЕ ПОТЕРИ ПРИ БЕЗАФФИНАЖНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ЛОМОВ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И ИЗГОТОВЛЕНИИ НОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРОДУКТА ПЕРЕРАБОТКИ

Л.П. Улыбышева

("Благородные и редкие металлы БРМ-97", Сборник информационных материалов II международной конференции, Донецк, ДонГТУ, 1997, часть 1, 188-189)

Определены безвозвратные потери драгоценных металлов при переплаве лома. Установлена зависимость безвозвратных потерь от состава сплава, степени загрязнения лома примесями и режима плавки. Установлены потери драгоценных металлов по всем технологическим операциям при изготовлении новой продукции. Организован сбор технологических отходов и их переработка с использованием различных методов

4.45 ПРОДУКЦИЯ БЕЗАФФИНАЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО И ПРИРОДНОГО СЫРЬЯ НА РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

В.В. Васекин

(Материалы II международной деловой конференции «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы, РДМК-99», М., АСМИ, 1999, 374-379)

Представлены схемы традиционной аффинажной, безаффинажной и комплексной переработки вторичного и природного сырья драгоценных металлов, схемы оборота драгоценных металлов при переработке сырья. Показаны возможности и преимущества безаффинажной и комплексной переработки сырья

4.46 СЕБЕСТОИМОСТЬ ЗОЛОТЫХ И ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ СУЩЕСТВЕННО СНИЖАЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ БЕЗАФФИНАЖНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ШЛИХОВ

Е.И. РЫТВИН

(ЖУРНАЛ «ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ. ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ», М., АСМИ, 1999, № 1, 32-34)

Золотые и платиновые сплавы, используемые в промышленности, в ювелирных изделиях и стоматологии, были бы существенно дешевле, если бы их получали из шлихов, минуя аффинаж. Кто и сколько выиграл бы от этого конкретно, зависит прежде всего от состава шлихов, назначения сплава и ряда других условий.

Экономическая эффективность безаффинажной переработки шлихов подтверждается опытами НПК «Суперметалл». Здесь шлиховое золото, состоящее преимущественно из металла–основы, в порядке эксперимента успешно перерабатывалось в высококачественные ювелирные и культовые изделия 750-й пробы, а также любой пробы в зависимости от назначения сплава

4.47 МЕТАЛЛОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ: ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССОВ ОБОГАЩЕНИЯ, БЕЗАФФИНАЖНОЙ И АФФИНАЖНОЙ ОЧИСТКИ

В.В. Васекин, Е.Ф. Ермаков, Н.В. Ровинская

(Материалы III международной конференции «Благородные и редкие металлы, БРМ-2000», Донецк, ДонГТУ, 2000, 138)

Показаны преимущества безаффинажной технологии переработки вторичного сырья драгоценных металлов в сочетании с традиционной аффинажной переработкой и процессами обогащения при комплексной переработке богатых ломов и бедных керамических материалов

4.48 БЕЗАФФИНАЖНАЯ (ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЛОМОВ И ШЛИХОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ)

Рытвин Е.И.

(Документы и материалы IV Международной деловой конференции «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы РДМК-2001» М., АСМИ, 2001, 94-102)

Безаффинажная технология переработки сырья благородных металлов—одно из магистральных направлений экономической политики в золотоплатиновой отрасли

4.49 АЛЬТЕРНАТИВА АФФИНАЖУ

Рытвин Е.И.

(«Производство драгоценных металлов из лома и отходов», Дискуссионное издание к обсуждению за “круглым столом” на V Петербургском экономическом форуме «Развитие рынка драгоценных металлов и драгоценных камней в странах СНГ» Москва, АСМИ, 2001, 40)

В наше новое время рыночной экономики приведённые в статье примеры ещё раз указывают на необходимость отказа от экономически неоправданных традиций, закреплённых нормативными актами, и целесообразность вовлечения в

“безаффинажный оборот” дополнительных масс первичного и вторичного сырья благородных металлов, пока ещё перерабатываемых по схеме аффинажа

4.50 ДЕШЕВЛЕ И БЫСТРЕЕ

В.В. Васекин

(«Производство драгоценных металлов из лома и отходов», Дискуссионное издание к обсуждению за “круглым столом” на V Петербургском экономическом форуме «Развитие рынка драгоценных металлов и драгоценных камней в странах СНГ» М., АСМИ, 2001, 42)

Безаффинажная (пирометаллургическая) переработка обеспечивает получение сплавов заданного состава из ломов платиновых сплавов, при этом переработке поддается примерно 90-95% ломов оборудования силикатных производств. Применение комплексной переработки позволяет расширить сырьевую базу для производства оборудования силикатных производств, используя вторичное сырьё практически всех известных сплавов и материалов.

В настоящее время, применяя комплексную переработку вторичного сырья, «Суперметалл» производит самые различные материалы и изготавливает из них около 300 видов разнообразных изделий технического назначения

4.51 ПЕРЕРАБОТКА ЛОМА ОБОРУДОВАНИЯ И ОТХОДОВ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ СИЛИКАТНЫХ ПРОИЗВОДСТВ: ПРАВО НА СУЩЕСТВОВАНИЕ

В.В. ВАСЕКИН

(жУРНАЛ «ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ. ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ» м., асми, 2003, №12, 75-78)

фгуп «нпк «суперметалл» успешно работает на мировом рынке драгоценных металлов и имеет опыт успешной переработки лома и отходов, содержащих драгоценные металлы, однако действующее законодательство не позволяет выходить на мировой рынок, работая тем самым на иностранных конкурентов

4.52 ПРОИЗВОДСТВО ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ: РЕАЛЬНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.В. ВАСЕКИН, Л.А. МОРОЗОВА

(СБ. ДОКУМЕНТОВ И МАТЕРИАЛОВ «КРУГЛОГО СТОЛА» И РАСШИРЕННОГО ЗАСЕДАНИЯ ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА МИРЕА «ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ» М., АСМИ, 2004, 141-146)

Более 40 лет «Суперметалл» присутствует на рынке драгоценных металлов, предлагая продукты своей научной и производственной деятельности в виде материалов и оборудования на основе драгоценных металлов для производства стеклянных и базальтовых волокон, монокристаллов и оптических стёкол

4.53 Pyrometallurgical Processing of Noble Metal SCRA V.V. VASEKIN, S.D. LEVCHENKO, L.E. MOROZOVA

proceedings the third international conference on precious metals «platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «xI’AN – pM’2008». – beijing: metallurgical industry press, 2008. - p. 53-54.

4.54 Processing of Platinum Group Metals contained in secondary raw materials

A.N. SOKOLOV

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «Xi'an – Pm'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008.

4.55 ОПЫТ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В ОАО НПК "СУПЕРМЕТАЛЛ"

С.Д. Левченко, Л.Э. Морозова

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2010». – М.: Асми, 2010.

Показаны основные направления совершенствования технологий переработки вторичного сырья и пирометаллургического рафинирования сплавов драгоценных металлов со значительным снижением безвозвратных потерь драгоценных металлов, применения комплексных технологий переработки вторичного сырья.

4.56 ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Л.Э. Морозова, С.Д. Левченко, В.А. Ястребов, В.В. Васекин

Сборник материалов XIX международной Черняевской конференции по химии, аналитике и технологии платиновых металлов, Новосибирск, октябрь 2010

В настоящее время в «Суперметалле» осуществляются две схемы пирометаллургической переработки в зависимости от характера и степени загрязнённости лома:

- технология переработки, включающая 5 этапов: разделка лома и разбраковка по составам сплавов с их механической поверхностной очисткой от стекла и керамики, компактирование лома путем индукционной плавки в холодном тигле, плавка в различных газовых средах с использованием флюсов для очистки от неметаллических включений, рафинирующая плавка с использованием и без использования флюсов для очистки от растворенных металлических и неметаллических примесей, вакуумный индукционный переплав с разливкой в водоохлаждаемую изложницу с дошихтовкой, в случае необходимости;

- технология переработки из 4 этапов (без рафинирующей плавки для очистки от растворенных примесей).

Обе схемы переработки исключают длительный этап химической очистки и позволяют обходиться без применения агрессивных и опасных химических реактивов.

В работе представлены результаты рафинирования платинородиевых сплавов и платины от благородных примесей железа, меди, никеля, олова, цинка, мышьяка и др.

Раздел 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ДРУГОЙ ПРОДУКЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

5.1 ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОИСКРОВОГО ЛЕГИРОВАНИЯ ЗОЛОТОМ ПОВЕРХНОСТИ ПЛАТИНЫ И ЕЁ СПЛАВОВ

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, О. В. Падалко, В. Т. Белик

(Журнал «Электронная обработка материалов», 1970, № 4, стр. 16-17)

Исследовали кинетику массопереноса с золотого электрода на платиновые и платинородиевые пластины. Определили оптимальные режимы нанесения и термической обработки покрытия. Структура поверхностного слоя – двухфазная, глубина легирования 0,3–0,4 мм, температура плавления превышает 1200 °С. Обработка золотом снижает смачивание поверхности образцов расплавленными стёклами

5.2 СПОСОБ ОБРАБОТКИ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНЫ

Л.А.Медовой

А.с.425977 Заявка № 1668033 от 10.06.71

Отожжённый прокат толщиной 1.25-1.60 от требуемой толщины изделия подвергают многократному деформированию со степенью деформации 0.5-20% между промежуточными отжигами

5.3 СПОСОБ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ СКЛОННОСТИ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ К ОБРАЗОВАНИЮ ТРЕЩИН ПРИ СВАРКЕ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Б.С. Дрилёнок

А.с.554975. Заявка № 2165516 от 04.08.75

На образец наплавляют дополнительно два кольцевых шва, уменьшая шаг между ними каждый раз на 15-60%, и за показатель склонности к образованию горячих трещин принимают отношение суммарного числа трещин на образце к порядковому номеру шва, после которого регистрируются первые трещины

5.4 ОСОБЕННОСТИ МИКРОПЛАЗМЕННОЙ СВАРКИ

ПАЛЛАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА

Д. М. Погребиский, Б. И. Шнайдер, А. Н. Горшков, Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Н. Н. Калинюк

(Сб. «Сплавы благородных металлов», М., изд. «Наука», 1977, 255 - 257)

Изучены особенности микроплазменной сварки, микроструктура и газосодержание сварных соединений сложнолегированного платинового сплава с 35 мас.% палладия со сплавом PtRh 10 и с чистым палладием. Показано, что при использовании защитной азотно-водородной смеси качество сварных соединений улучшается

5.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКЛОННОСТИ К ОБРАЗОВАНИЮ ТРЕЩИН ПРИ СВАРКЕ ТОНКОЛИСТОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Д. М. Погребиский, Б. И. Шнайдер

(Журнал «Сварочное производство», М., изд. «Машиностроение», 1977, №12, 19–20)

Разработана технологическая проба на свариваемость. На диск, жёстко закреплённый по контуру, последовательно наплавляют концентрические швы увеличивая диаметр. Критерий свариваемости: отношение общего числа трещин к порядковому номеру шва с первой обнаруженной трещиной. Проба эффективна для оценки свариваемости листов толщиной 0,5–2,0 мм, особенно для благородных металлов, т.к. выполняется на небольших образцах (Ø114 мм) и пригодна для малопластичных и высокопластичных материалов

5.6 ИССЛЕДОВАНИЕ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ СПЛАВА СИСТЕМЫ

Pt-Rh-Pd-Ir с 35 % Pd

Е.И. Рытвин, Г.М. Кузнецов, А.Е.Руденко, Б.А. Мещанинов

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 82-85)

Показано влияние условий рекристаллизации сплавов на технологический режим изготовления листовых полуфабрикатов

5.7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ ОПЫТНОГО ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА С 60% ПАЛЛАДИЯ

Е. И. Рытвин, А. Е. Руденко, Д. С. Тыкочинский

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 90-93)

В сложнoleгированном платиновом сплаве с 20% Rh и 60% Pd возможно образование второй фазы, поэтому необходимо проводить закалку перед обработкой давлением и слитки обрабатывать холодным прессованием и прокаткой. Примеси, попадающие в сплав при переработке вторичного сырья, могут заметно снизить характеристики жаропрочности сплава. Изготовлен опытный стеклоплавильный аппарат

5.8 ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ЦЕЛЬНОШТАМПОВАННЫХ ФИЛЬЕРНЫХ УЗЛОВ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

В. М. Бурцев, Д. С. Тыкочинский, А. Е. Руденко

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 96-101)

Методом объёмной формовки образцов платины, сплавов PtRh10 и PtRhAu 5-4 в виде пластин различной толщины определяли удельные давления, необходимые для поэтапного образования выступов высотой до 3 мм. Подобраны режимы, разработана оснастка для объёмной холодной штамповки и из малосмачиваемого золотосодержащего сплава PtRhAu 5-4 изготовлены 400-фильерные узлы с уплотнённым (2,4–2,5мм) расположением фильер

5.9 ИССЛЕДОВАНИЕ ПАЙКИ ФИЛЬЕРНЫХ УЗЛОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ С УПЛОТНЁННЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФИЛЬЕР

Д. С. Тыкочинский, В. Н. Белов

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 102-105)

Для печной пайки фильерного узла экспериментально подобрали сравнительно легкоплавкий припой AuPd 40, хорошо заполняющий зазоры. Определили требуемые размеры зазоров и температуру перегрева. Изготовили опытный 400-фильерный аппарат с фильерами из малосмачиваемого сплава PtAu 5, шаг 2,4 мм, а также аппараты с 1÷5 тыс. фильер

5.10 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТОНКИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФОЛЬГ

Г.С. Степанова, Е.И. Рытвин, М.П. Усиков, Л.А.Медовой

А.с.711169 Заявка № 2575074 от 31.01.78

Процесс ведут при 13-20 °С, плотность тока 2.5-14 А/см² в растворе, дополнительно содержащем 10% соляную кислоту в количестве 0.1-1.0 об. % от общего объёма раствора

5.11 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВАРКИ УЗЛОВ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Д. М. Погребиский, Б. И. Шнайдер, Н. Н. Калинин, Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 46-49)

Для микроплазменной сварки деталей стеклоплавильных аппаратов, состоящих из разнородных, разнотолщинных материалов, разработан специальный источник, обеспечивающий ток до 100 А. Представлена принципиальная электрическая схема. Определено содержание примесей кислорода и водорода в швах. Сварку сплава с 35 мас.% палладия рекомендуется выполнять в защитной среде. Определены оптимальные режимы сборки и сварки различных сварных узлов

5.12 РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ДОЛГОВЕЧНОСТИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ.

Д.С. Тыкочинский, А.Е. Руденко, С.Д. Левченко, Е.И. Рытвин

(Всесоюзная научно-техническая конференция «Рациональное использование редких металлов в народном хозяйстве», М., Гиредмет, декабрь 1979 г.)

Исследовано влияние технологических режимов плавки, отжига-гомогенизации, степени деформации на завершающем этапе холодной прокатки и температуры последующей термообработки на длительную прочность платиновых сплавов и продолжительность эксплуатации стеклоплавильных аппаратов

5.13 СПОСОБ СВАРКИ СЛОИСТЫХ ИЗДЕЛИЙ

Д. С. Тыкочинский, Д. М. Погребиский, Е. И. Рытвин, А.Е. Руденко

А.с.946843. Заявка № 2975893 от 19.08.80

Способ отличается тем, что торцы слоёв устанавливаются со смещением так, чтобы слой, обращённый наружу угла, имел минимальную длину, а на сплошном элементе выполняют скос и устанавливают его острым углом в сторону слоистого элемента

5.14 МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ИЗ ПЛАТИНЫ И СПЛАВОВ НА ЕЕ ОСНОВЕ

Г.С. Степанова, М.П. Усиков

(Журнал «Заводская лаборатория», изд. «Металлургия», 1981, N 2, 55-56)

Разработана методика приготовления тонких фольг из платины и сплавов на ее основе, которая позволила впервые провести исследования дислокационной структуры этих сплавов методом дифракционной электронной микроскопии

5.15 РАСПЛАВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КЕРАМИКИ

Е.В.Лапицкая

А.с.1110822 Заявка № 3406688 от 02.03.82

Расплав содержит мас. %: бифторид калия – 90-99; тетраборат натрия – 0.5-5.0; карбонат натрия – 0.5-5.0

5.16 ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Д. М. Погребиский, Д. С. Тыкочинский, Б. И. Шнайдер

(Сб. «Производство и эксплуатация изделий из благородных металлов и сплавов». Свердловск, УНЦ АН СССР, 1983, 64–66)

При эксплуатации стеклоплавильных аппаратов часто разрушаются соединения по отбортовке разнотолщинных элементов – фильерной пластины и боковой стенки. Показано преимущество углового соединения, а также соединения с уменьшенной отбортовкой, выполненного с повторным проплавом шва

5.17 ОЦЕНКА ПЛАСТИЧНОСТИ НЕКОТОРЫХ СПЛАВОВ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

В. М. Бурцев, А. Е. Руденко, Д. С. Тыкочинский

(Сб. «Производство и эксплуатация изделий из благородных металлов и сплавов». Свердловск, УНЦ АН СССР, 1983, 72–74)

Исследовали технологическую пластичность, твёрдость и структуру платиновых сплавов, легированных палладием и родием. Технологическая пластичность, оцениваемая методом вытяжки сферической лунки (по Эриксену), зависит от состава сплава и чувствительна к структурному состоянию металла

5.18 СПОСОБ ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ НА СВАРИВАЕМОСТЬ

В.А. Ястребов, Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин

А.с.1258662. Заявка № 3875902 от 02.04.85

Кольцевой шов выполняют диаметром, равным 0,6-0,8 диаметра пуансона непосредственно после жёсткого закрепления образца, а затем осуществляют его пластическое деформирование до разрушения, после чего подвергают пластическому деформированию в условиях двухосного напряжения

5.19 СПОСОБ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ НА СВАРИВАЕМОСТЬ

С.Д. Левченко, Д.С. Тыкочинский, В.А. Ястребов, Е.И. Рытвин

А.с.1423325. Заявка № 4144543 от 02.12.86

Способ включает жёсткое закрепление двух одинаковых прямоугольных пластин и сварку, причём кромки пластин устанавливают под углом, не превышающим $1,50^{\circ}$

5.20 ОБ ОБРАЗОВАНИИ ПРИ СВАРКЕ «ОКРАШЕННЫХ ЗОН» НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

В.А. Ястребов, Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин, Н.А. Трусова

(Журнал «Сварочное производство», М., изд. «Машиностроение», 1987, № 2, 41-42)

Рассмотрен механизм образования при сварке на поверхности платиновых сплавов окрашенных зон, напоминающих цвета побежалости. Установлено, что компоненты сплава испаряются из сварочной ванны, подхватываются струей плазмообразующего газа, окисляются и конденсируются на поверхности металла с температурой ниже температуры диссоциации оксидов платиноидов

5.21 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ

Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин, А.А. Щерба, В.А. Ястребов, С.Д. Левченко,

В.М. Кузьмин, Н.И.Шевченко

Патент 1712084. Заявка № 4479433 от 05.09.88

Устройство для электроэрозионного диспергирования в среде рабочей жидкости материалов, помещаемых в реактор, содержащее накопитель и холодильник, отличающееся тем, что, с целью сокращения безвозвратных потерь при диспергировании благородных металлов, реактор размещён в верхней части накопителя с зазором относительно его стенок, образующим циркулярный канал, при этом холодильник установлен на одном уровне с реактором

5.22 СПОСОБ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, В.М. Кузьмин

Патент 1760698. Заявка № 4737433 от 15.09.89

Способ электроэрозионного диспергирования металлов и сплавов в жидкой рабочей среде, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности процесса диспергирования металлов платиновой группы за счёт увеличения скорости осаждения частиц металла, в качестве рабочей среды используется водный раствор следующего состава, г/л:

Муравьиная кислота 12-27

Щавелевая кислота 0.2-0.7

Гидрат окиси аммония 0.52- 1.18

Вода остальное

процесс ведут при 1,5-4,5 рН, а величину рН поддерживают добавлением муравьиной кислоты

5.23 ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ИЗ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, В.М. Кузьмин, С.Д. Левченко

(XIV Всесоюзное Черняевское совещание по химии, анализу и технологии платиновых сплавов. Тезисы докладов, Новосибирск, 1989, том.2, 122)

Показано, что наиболее приемлемым способом получения порошков платиновых сплавов является метод объемного электроэрозионного диспергирования, происходящего при пропускании через кусочки металла, помещенные в непроводящую жидкость, электрических разрядов. Исследованы процессы диспергирования и переработки порошков в плотный материал

5.24 СПОСОБ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Д.С. Тыкочинский, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин, А.А. Щерба, В.А.Муратов,

А.Н. Павелко

Патент 1722692. Заявка № 4837602 от 11.06.90

Способ электроэрозионного диспергирования металлов в жидкой среде, включающий загрузку металлических гранул в реактор и подачу разрядных импульсов от источника питания, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и устойчивости процесса, подачу разрядных импульсов при поддержании стабильности тока путём регулирования частоты импульсов в пределах нижнего и верхнего критического значений частоты, определяемой при холостом разряде и коротком замыкании

5.25 СПОСОБ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

С.Д. Левченко, Д.С. Тыкочинский, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин

Патент 1764825. Заявка № 4837601 от 11.06.90

Способ электроэрозионного диспергирования платиновых металлов и сплавов, включающий помещение гранул металла в межэлектродный промежуток реактора, заполнение реактора рабочей жидкостью и удаление продукта диспергирования, отличающийся тем, что, с целью повышения стабильности и производительности диспергирования, вдоль межэлектродного промежутка под слой гранул на каждый сантиметр расстояния между стенками реактора подают воздух в количестве 0.15–0.40 л/мин

5.26 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬЕРНОГО УЗЛА СТЕКЛОПЛАВИЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Б.С. Дрилёнок, В.Н. Белов, Л.К. Измайлова, Е.И. Рытвин, Л.А. Спортсмен

А.с.1727353 Заявка № 4823947 от 07.05.90

Перед вваркой фильер первой и второй оболочек в прямоугольные отверстия дна камер углы отверстий выполняют с пазом шириной не более 0,08 мм и глубиной не более 0,04 мм

5.27 СПОСОБ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОГО ДИСПЕРГИРОВАНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, Д.С. Тыкочинский, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин

Патент 2037386. Заявка № 92001665 от 21.10.92

Способ электроэрозионного диспергирования благородных металлов и их сплавов, включающий использование рабочей жидкости, отличающийся тем, что для поддержания рН среды в пределах 1,5–4,5 добавляют муравьиную кислоту, а в качестве рабочей жидкости используют раствор следующего состава, г/л:

<i>Щавелевая кислота</i>	<i>2- 3</i>
<i>Олеиновая кислота</i>	<i>0,01 – 0,1</i>
<i>Вода</i>	<i>остальное</i>

5.28 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ИХ СПЛАВОВ

М.Г.Слотинцева, Е.В. Лапицкая, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин, Д.С.Тыкочинский

Патент 2058222. Заявка № 94003777 от 01.02.94

В качестве рабочей жидкости, заполняющей реактор с помещёнными в нём гранулами металла, используют водный раствор следующего состава, г/л: углекислая соль аммония 2-10; солянокислый гидроксилламин 0.1-1.0 и вода–остальное до литра

5.29 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Л.Э. Морозова, Б.С. Дрилёнок

(«Благородные и редкие металлы. БРМ-97», Тезисы докладов второй международной конференции, Донецк, ДонГТУ, 1997, ч.3, 65-66)

Получена эмпирическая зависимость глубины проплавления платинового сплава от напряжения накачки, величины расфокусировки и скорости перемещения импульсов лазерного излучения с длиной волны 1,06 мкм и частотой до 10 Гц. Лазерная сварка

применяется при сварке фильер с дисперсноупрочненной пластиной, при сборке тонкостенных и разнотолщинных элементов, а также в труднодоступных местах стеклоплавильных аппаратов

5.30 ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОРОШКОВ

В.А. Ястребов

(«Благородные и редкие металлы БРМ-97», Тезисы докладов Второй международной конференции, Донецк, ДонГТУ, 1997, ч.3, 98-99)

Показано, что в процессе импульсного диспергирования платиноциркониевого сплава происходит частичное окисление циркония с образованием высокодисперсных равномерно распределенных в платиновой матрице оксидных частиц. Средний размер частиц порошка и оксидных включений растет с увеличением энергии и длительности единичного импульса. Окисление остаточного циркония в платиновой матрице реализуется преимущественно по границам зерен

5.31 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬЕРНЫХ ПЛАСТИН И СЕКЦИЙ

Ястребов В.А., Морозова Л.Э., Васекин В.В., Рытвин Е.И.

Патент 2205085 Заявка № 2001127286 от 10.10.2001

1. Способ изготовления фильерных пластин и секций устройств для получения волокна из термопластичных материалов, включающий формование выступов металла на заготовке фильерной пластины путём обжима заготовки на плоской поверхности пуансоном с отверстиями и штамповку фильер, отличающийся тем, что формование выступов производят пуансоном с одинарным или сдвоенным рядом отверстий, а шаг штамповки составляет не менее $(S+d)/2+(T-t)$, где S -ширина пуансона; d - ширина поля отверстий на пуансоне; T - начальная толщина заготовки; t -толщина фильерной пластины;

Способ по п.1, отличающийся тем, что шаг штамповки составляет от $(S+d)/2+(T-t)$, до S .

5.32 SLOT-TYPE AND ORIFICE BUSHING FOR PRODUCTION OF BASALT FIBERS

V.V. Vasekin, S.L. Perelman, V.V. Ulybyshev

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI'AN – PM'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008. - P. 87-90

On the base of this design, we have developed two technological processes of basalt fiber production by means of the slot-type bushings:

1. Production technology of continuous basalt monofibers by way of air withdrawal, with a level of the melt above the orifice plate of 120–130 mm.

2. Production technology of superfine basalt fibers using a duplex process, with a level of the melt above the orifice plate of 85–90 mm.

We suppose that design of the forming unit that we have developed can be universal for the technological processes of basalt fiber production, using slot-type bushings.

5.33 TECHNOLOGIES AND MATERIALS IN THE PRODUCTION LINE AT FSUE SIC "SUPERMETAL"

Yastrebov V.A.

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI'AN – PM'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008. - P. 174

FSUE SIC "Supermetal" is a specialized enterprise for production of glass-melting devices for the glass and basalt fiber industry, systems and crucibles for melting of optical glasses and growing of monocrystals, wire for heat-sensitive transmitters made of platinum metals and alloys.

The basis for the production of competitive products is the application of traditional metallurgical processes and equipment in combination with novel technologies and developments, such as

- *electrophysical material processing methods;*
- *flexible orifice plate production technologies;*
- *development of laminar metal structures;*
- *plasma processes of purification and forming of the structure of the metal.*

5.34 ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ»

В.А. Ястребов

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. М.: МАИ, 2008. - №10. – С. 174-176

НПК «Суперметалл» является специализированным предприятием по выпуску стеклоплавильных устройств для промышленных стеклянных и базальтовых волокон, систем и тиглей для варки оптических стёкол и выращивания монокристаллов, проволоки для термочувствительных датчиков из платиновых металлов и сплавов

Раздел 6. РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ИЗ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ, ИЗУЧЕНИЮ УСЛОВИЙ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИССЛЕДОВАНИЮ ПРИЧИН РАЗРУШЕНИЯ

6.1 О ПУТЯХ ЭКОНОМИИ ПЛАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.И. Рытвин

(Сб. «Вопросы производства и применения стекловолокна и изделий из него», М., ВНИИСПВ, 1966, 82-88)

Сократить удельный расход платины в производстве стекловолокна можно за счёт улучшения условий эксплуатации стеклоплавильных устройств, разработки рациональных конструкций сосудов и питателей из платинородиевого сплава, использования менее дорогих и дефицитных или более стойких материалов.

Разработаны опытные стеклоплавильные сосуды с увеличенным сроком службы из сплава благородных металлов более стойкого, чем платинородиевый, и сосуды с уменьшенным на 15-20% расходом платины за счёт частичного использования палладия

6.2 К ВОПРОСУ О КОНСТРУИРОВАНИИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ НЕПРЕРЫВНОГО СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.И.Рытвин, Э.Х.Шуле

(Сб. «Вопросы производства и применения стекловолокна и изделий из него», М., ВНИИСПВ, 1966, 89-93)

Показано, что конструирование стеклоплавильных сосудов, основанное на теоретическом поэлементном электротермическом расчёте, открывает

дополнительные перспективы по созданию сосудов с расширенными эксплуатационными возможностями и из более экономичных материалов

6.3 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Е.И. Рытвин, Э.Х. Шуле, А.А. Мягченков, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева
А.с. 247475. Заявка № 1113153 от 17.11.66

Стеклоплавильный сосуд с загрузочными биметаллическими из палладия и платины трубками, в котором отношение толщины внутреннего платинового слоя трубки к толщине наружного палладиевого слоя составляет 1:3 – 1:10.

6.4 ПЛАВИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

М.Г. Черняк, С.С.Кутуков, Е.И. Рытвин, Э. Х. Шуле, Н.Г. Баканов, Н.В. Киселёв, Б.И. Басков, А.И. Золотова
А.с. 253315. Заявка № 1121691 от 28.12.66

Плавильное устройство отличается тем, что отношение длины верхней части сосуда к длине фильерной пластины должно быть в пределах от 1:1.1 до 1:3.3, а отношение высоты сосуда к длине фильерной пластины от 1:1 до 1:3.5.

6.5 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ В ЗОНЕ ФОРМОВАНИЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М.Д. Ходаковский, С.С.Кутуков, А.И. Золотова, Р.Г. Черняков, Е.И. Рытвин
А.с. 254732. Заявка № 1134721 от 21.02.67

Устройство отличается тем, что контур его выполнен с рёбрами–экранами, разделяющими ограниченное им пространство на отдельные участки

6.6 СНИЖЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОДФИЛЬЕРНОЙ ЗОНЫ ПЕЧИ, ВЫРАБАТЫВАЮЩЕЙ СТЕКЛОВОЛОКНО

Е.Х. Шуле, С.С. Кутуков
(«Стекловолоконное и стеклопластики», М., ВНИИСПВ, 1967, вып. 4, 5-11)

Предложено применение ребристых подфильерных холодильников, которые при соответствующей конструкции сосуда позволяют повысить его производительность за счёт интенсификации и стабилизации процесса формирования волокон без сокращения срока службы сосуда

6.7 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ НЕПРЕРЫВНОГО СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.Х. Шуле, С.С. Кутуков, Е.И. Рытвин, А.А. Мягченков, М.Д. Ходаковский
А.с. 270968. Заявка № 1293738 от 27.12.68

В стеклоплавильном сосуде внутренние нагревательные элементы выполнены в виде перфорированного по периферии купола, в центре которого закреплена пластина

6.8 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКНА ИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ РАСПЛАВОВ

Е.И. Рытвин, Е.Х. Шуле, А.А. Мягченков, С.С. Кутуков, М.Д. Ходаковский
А.с. 286158. Заявка № 1293735 от 27.12.68

В устройстве фильерная пластина выполнена из 2-х элементов, установленных с зазором, отношение величины которого к толщине наружного элемента составляет 1:0,2–0,4

6.9 О ПРИЧИНАХ РАЗРУШЕНИЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ ИЗ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ И ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА ИХ СЛУЖБЫ

И.И. Новиков, Е.И. Рытвин, С.С. Прапор

(«Стеклопластики и стекловолокно», М., ВНИИСПВ, 1968, № 1, 58-68)

Рассмотрены факторы, влияющие на разрушение платинородиевого сплава в условиях эксплуатации стеклоплавильных сосудов. Необходимо уменьшить скорость ползучести и остаточную деформацию и увеличить время до разрушения платинородиевого сплава за счёт: выбора оптимального состава, повышения химической чистоты сплава, снижения рабочих напряжений, температур и уменьшения термических ударов. Необходимо устранить вредные химические взаимодействия платинового сплава с неблагородными элементами за счёт: применения для обмуровки сосудов химически чистых материалов, очистки поверхности стеклошариков от налёта железа, грязи и исключения возможности их попадания в сосуд из бункера, путепровода и других технологических узлов

6.10 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУР НА СТЕКЛОПЛАВИЛЬНОМ СОСУДЕ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОВОЛОКНА ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Э.Х. Шуле, С.С. Кутуков, Е.И. Рытвин

(Материалы I Всесоюзного симпозиума по стеклянному волокну, «Структура, состав, свойства и формование стеклянного волокна» М., 1969, часть II, 147-150)

Результаты испытаний показали, что при выработке стекловолокна возможно снижение температуры на элементах стеклоплавильного устройства (в верхней части) на 200-300 °С. При этом необходимый дебит стекломассы обеспечивается за счёт избыточного пневматического давления

6.11 О ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМАХ РАЗРУШЕНИЯ ПЛАТИНО-РОДИЕВЫХ СОСУДОВ ПРИ ФОРМОВАНИИ СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, А.Е. Руденко, Е.М. Филиппова

(Материалы I Всесоюзного симпозиума по стеклянному волокну, «Структура, состав, свойства и формование стеклянного волокна» М., 1969, ч. II, 156–168)

Изучены наиболее часто встречающиеся на практике случаи химического разрушения платинородиевого сплава в виде свищей и дыр на корпусных элементах стеклоплавильного сосуда. Показано, что наряду с химическим механизмом разрушения платинородиевого сплава в процессе эксплуатации сосудов наблюдается их разрушение вследствие деформации, и чем выше скорость деформации платинородиевого сплава, тем быстрее может происходить его разрушение. Отмечена несовместимость при высоких температурах платины и неблагородных элементов

6.12 МАЛОПЛАТИНОВЫЕ СОСУДЫ ИЗ ПЛАТИНОРОДИЕВЫХ СПЛАВОВ И ПАЛЛАДИЯ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.И. Рытвин, Э.Х. Шуле, А.А. Мягченков

(«Стеклопластики и стекловолокно», М., ВНИИСПВ, 1969, № 3, 10-16)

Проведены исследования по замене промышленного сплава PtRh 7 более доступным материалом (без снижения срока службы сосудов) или не менее дефицитным, но более жаропрочным сплавом, способным повысить срок службы сосудов. Предложено использование в некоторых деталях сосуда сплава PtRh 10, биметалла PdPt. (Палладий – основа, платина – покрытие), а также палладия. Это позволило снизить удельный расход платины на одну тонну стекловолокна на 20-30%

6.13 ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ СОСУДА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Э.Х. Шуле, С.С.Кутуков, Е.И. Рытвин

(«Стеклопластики и стекловолокно», М., ВНИИСПВ, 1970, № 5, 5-10)

Была установлена непосредственная связь имеющихся на промышленной печи пульсаций температур и продольной неизотермичности с характером существующей в промышленности схемы подачи стекла в сосуд. Изучен вопрос о возможности новой схемы подачи стекла в сосуд–непрерывной и рассредоточенной по всей длине корпуса, обеспечивающей лучшую стабильность и равномерность температурного поля сосуда

6.14 НОВЫЕ ДАННЫЕ О СВОЙСТВАХ И ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ В СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДАХ

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Э.Х.Шуле, Д.С. Тыкочинский, Л.П. Улыбышева, Л.А. Медовой, Н.М. Слотинцев, А.Е. Руденко

(Сб. «Стеклопластики и стекловолокно» М., ВНИИСПВ, 1970, 66-75)

В статье дана краткая характеристика условий эксплуатации платиноидов в стеклоплавильных сосудах, показаны особенности возгонки платины, палладия и их сплавов, влияние условий плавки и последующей обработки на жаропрочность платино-родиевого сплава.

6.15 ПРИМЕНЕНИЕ ПАЛЛАДИЯ В КОНСТРУКЦИЯХ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Е.И. Рытвин, Э.Х. Шуле, В.М. Кузьмин, А.А. Мягченков, Л.П. Улыбышева, В.И. Хоревский, К.Е. Дрижан, И.Ф. Беляев, С.Г. Гушин, Н.И. Тимофеев, Б.А. Пупырев, В.А. Митюшов

(Сб. «Благородные металлы и их применение», вып. 28, Свердловск, 1971, 346-347)

Рассмотрены вопросы частичной замены сплава платины с 7% родия менее дефицитным материалом для изготовления отдельных элементов стеклоплавильных сосудов. Палладий предложено использовать для изготовления токоподводов, биметалл: палладий (основа)–платина (покрытие) – для изготовления трубок стеклоплавильных сосудов

6.16 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ВОЛОКНА

Э.Х. Шуле, Е.И. Рытвин, Н.И. Фролов, А.А. Мягченков, И.Н. Потапкина

А.с. 381616. Заявка № 1697955 от 09.09.71

В устройстве лоток установлен под углом $1,5-30^{\circ}$ к горизонтали, соотношение высоты и ширины патрубков составляет $3:(1-20)$, а отношение поперечных сечений подающего элемента к приёмному отверстию сосуда находится в пределах $1:(1,05 - 10)$

6.17 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Л.А. Медовой, Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Э.Х. Шуле, А.А. Мягченков, Е.Б. Алексеев

А.с. 382585. Заявка № 1680701 от 13.07.71

В сосуде нагревательный элемент снабжён дополнительными пластинами, установленными параллельно центральной, причём отношение суммы поперечных сечений всех пластин к сумме расстояний между ними находится в пределах от 1:35 до 1:50.

6.18 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ НЕПРЕРЫВНОГО СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Э.Х. Шуле, С.С. Кутуков, Е.И. Рытвин, А.А. Мягченков

А.с.542385. Заявка № 1618199 от 05.02.71

Сосуд снабжён сеткой, установленной по периметру против отверстий сводчатого нагревателя

6.19 О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ОПТИЧЕСКИМИ СТЕКЛАМИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ФОРМОВАНИЯ СТЕКЛЯННЫХ ВОЛОКОН

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, Л. Л. Пелекис, И. Я. Тауре

(Журнал «Вопросы оборонной техники», серия X, вып. 54, 1972)

Рассмотрены вопросы взаимодействия благородных металлов с расплавами оптических стёкол. Методом нейтронного активационного анализа определяли скорости перехода Pt, Rh, Ir, Au из сплава в стекло при 1200 °С. Растворимость родия в расплаве оптического стекла и его влияние на светопропускание тем больше, чем выше его содержание в сплаве. В образцах оптических стеклянных волокон следов взаимодействия с платинородиевым стеклоплавильным сосудом не обнаружили

6.20 ВАЖНЕЙШИЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ЭКОНОМИИ ПЛАТИНЫ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.И.Рытвин

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 4-13)

Рассмотрены главные задачи экономии платины в промышленности стекловолокна: уменьшение удельной потребности в платине для выработки одной тонны стекловолокна; снижение содержания платины в одном стеклоплавильном сосуде и общей потребности промышленности стекловолокна в этом металле; сокращение безвозвратных потерь платины при эксплуатации сосудов.

Предложены пути их решения

6.21 ТЕПЛОВЫЕ УСЛОВИЯ РАБОТЫ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Э.Х. Шуле, Е.И. Рытвин

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 25-30)

Исследованы и описаны условия работы конструкционного металла стеклоплавильного сосуда и влияние его тепловых условий на технологический процесс волокнообразования. Показана зависимость фактора долговечности сосудов от особенностей материального питания

6.22 ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Л.А. Медовой, Е.И. Рытвин

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 107-113)

Представлены результаты изучения структуры и свойств платиновых сплавов до и после эксплуатации сосудов. Показано, что в процессе работы происходит снижение пластичности сплавов PtRh 7 и PtRhPd 15-5, увеличение размера зерен и разъедание их границ на поверхности, контактирующей с расплавом стекла

6.23 ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СОСУДОВ ЗА СЧЕТ РЕГУЛИРОВАНИЯ СТЕПЕНИ СМАЧИВАНИЯ МАТЕРИАЛА ФИЛЬЕРНОГО УЗЛА

Д. С. Тыкочинский, Э. Х. Шуле, Е. И. Рытвин

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна, М., ВНИИСПВ, 1973, 125-134)

Исследовали смачивание платиновых сплавов расплавами промышленных стёкол. Установлена взаимосвязь концентрации золота, краевого угла смачивания и высоты подъёма расплава по фильерам. Показано влияние смачиваемости материала на дебит фильер. Рекомендуются использование золотосодержащих сплавов в фильерных узлах для предотвращения затекания при формовании волокон. Малосмачиваемые сплавы позволяют уменьшить шаг фильер и изготавливать цельноштампованные фильерные узлы

6.24 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛУ И СХЕМЕ МОНТАЖА СТЕКЛОПЛАВИЛЬНОГО СОСУДА

Е.И. Рытвин, Э.Х. Шуле, Л.П. Улыбышева, В.И. Хоревский

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», 1973, М., ВНИИСПВ, 144-152)

Описано влияние качества керамических материалов и прогрессивной схемы монтажа на увеличение срока службы сосудов, сокращение удельного расхода и потерь драгоценных металлов в производстве стеклянного волокна

6.25 ПЛАТИНОВЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Е.И. Рытвин

(М., изд. «Химия», 1974, 3-259)

В книге изложены важнейшие сведения о свойствах платиновых металлов и их применении в стеклоплавильных сосудах для производства стеклянного волокна.

Рассмотрены условия эксплуатации платиновых сплавов в стеклоплавильных сосудах при 1200-1450 °С. Даны элементарные теоретические представления об атомной и кристаллической структуре платиновых металлов. Приведены диаграммы состояния двойных систем, характеризующие взаимодействие платины и палладия с другими благородными металлами и неблагородными примесными элементами. Подробно охарактеризована жаропрочность платиновых сплавов, описаны особенности их возгонки и растворимости в расплаве стекла при температурах эксплуатации стеклоплавильных сосудов. Показано влияние температуры, напряжений и среды на

свойства платиновых сплавов. Проанализированы основные закономерности изменения структуры и свойств платиновых сплавов в зависимости от их состава и технологии изготовления. Особое внимание уделено вопросам разрушения стеклоплавильных сосудов из платиновых сплавов и повышению их долговечности

6.26 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Д.С. Тыкочинский, В.И. Кузнецов, Е.И. Рытвин, В.В. Улыбышев, В.М. Кузьмин

А.с.529130. Заявка № 2113722 от 18.03.75

Сосуд снабжён пластинами, установленными в корпусе с зазором по отношению к его торцевым стенкам и соединёнными с одной стороны с экранами, а с другой – с токоподводами

6.27 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, М.С. Асланова, В.Е. Хазанов

А.с.544620. Заявка № 2176346 от 02.10.75

V – образные экраны сосуда обращены вершинами друг к другу и соединены пластиной, связанной с токоподводами

6.28 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

М.Д. Ходаковский, Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, Э.Х. Шуле

А.с.546574. Заявка № 2113721 от 18.03.75

В стеклоплавильном сосуде с перфорированными экранами отверстия нижнего экрана смещены по отношению к отверстиям верхнего экрана

6.29 ПЕЧЬ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

В.М. Вересин, З.А. Акимова, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин

А.с.554220. Заявка № 2161624 от 04.08.75

В печи для изготовления стеклянного волокна пристеночный слой выполнен из высококремнезёмистой ткани

6.30 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин, Д.С. Тыкочинский, Л.П. Улыбышева, Н.М. Слотинцев, А.Е. Руденко, Н.И. Макаров

А.с.605797. Заявка № 2384085 от 15.07.76

В стеклоплавильном сосуде, содержащем корпус, выполненный из наружного и внутреннего слоя, и фильерную пластину, один из наружных слоёв выполнен волнообразным, причём суммарная площадь поверхности участков контакта составляет 0,01–0,3 от площади поверхности корпуса сосуда

6.31 СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

З.А. Акимова, В.М. Кузьмин, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, И.Н. Потапкина, О.П. Шиман

А.с.609432 Заявка № 2434771 от 29.12.76.

Внешний слой корпуса сосуда выполнен из окиси гафния при отношении толщины слоя благородных металлов к слою окиси гафния от 0,06–1,0

6.32 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, М.С. Асланова, В.Е.Хазанов

А.с.610808 Заявка № 2420999 от 18.11.76

Стеклоплавильный сосуд снабжён дополнительными пластинами, соединёнными с концами экранов, расположенными под углом 3–10° к его боковым стенкам

6.33 ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.И. Рытвин

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 3-14)

Приведен обзор научных исследований, которые позволили решить следующие задачи: увеличить сроки службы СПА в 2 раза, снизить удельный расход платины в производстве стекловолокна в 2.5-3.0 раза, сократить безвозвратные потери на 30-40%, а также организовать производство волокон при температурах выше 1500 °С и волокон, вырабатываемых с использованием малосмачиваемых прецизионных фильерных узлов

6.34 ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ ПАТЕНТОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

З.А. Акимова, О.И. Бобков, В.В. Малашкин, Е.И. Рытвин

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 15-23)

Проанализирована патентная документация СССР и зарубежных стран по использованию материалов для стеклоплавильных аппаратов

6.35 НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ

Н.И. Макаров, В.М. Кузьмин

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 39–45)

Предложена методика расчета толщины элементов стеклоплавильных сосудов с учетом термических напряжений. Определены оптимальные размеры толщины фильерной пластины для исследуемых сосудов, в пределах 2–3мм. Указано, что применение перекрытия с толщиной стенки более 1 мм нецелесообразно, так как в этом случае возрастают термические напряжения

6.36 ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ ПОСЛЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ В СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТАХ

Е.И. Рытвин, Л.А. Медовой, Л.П. Улыбышева, Е.В. Лапицкая, Л.Л. Пелекис, Н.Н. Каленюк

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 46-59)

Рассмотрены наиболее типичные случаи разрушения стеклоплавильных аппаратов после их эксплуатации. С помощью металлографического, фрактографического, химического, газового, спектрального, нейтронно-активационного и других методов

анализа показано, что в процессе эксплуатации в платиновых сплавах происходит накопление As, Sb, P, которые могут приводить к образованию легкоплавких эвтектик и разрушению элементов стеклоплавильных аппаратов. Установлено увеличение концентрации кислорода в платиновых сплавах за время эксплуатации, это приводит к снижению пластичности сплава и способствует их ускоренному разрушению. Выявлены и другие причины разрушения платиновых сплавов при эксплуатации

6.37 ПОТЕРИ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ С ПОВЫШЕННЫМ СРОКОМ СЛУЖБЫ

Л.П. Улыбышева, Е.И. Рытвин, М.Г. Слотинцева, Ю.А. Юрка

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 66–72)

Определены величины и причины потерь платиновых металлов в производстве стекловолокна при эксплуатации стеклоплавильных аппаратов типа ПИТ, 4 – 8 НСПд, 4–8ТНСПдРу. Установлено процентное соотношение потерь платиновых металлов, связанных с процессами растворения в расплаве стекломассы и с процессами испарения на воздухе. Определена величина безвозвратных потерь и процент извлечения платиновых металлов из огнеупорной керамики

6.38 СОДЕРЖАНИЕ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ В СТЕКЛОВОЛОКНЕ

Л.П. Улыбышева, Я.К. Скуеникс, Е.В. Лапицкая, И.Я. Тауре

(Сб. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 72 – 75)

Методом нейтронно-активационного анализа исследовано содержание платиновых металлов в стекловолокне, выработанном из бесцелочного алюмоборосиликатного стекла и тугоплавкого стекла типа ВМ. Показано, что безвозвратные потери платиновых металлов, связанные с их растворением при взаимодействии с расплавом стекла зависят от состава сплава, состава стекла и рабочих температур стеклоплавильных аппаратов

6.39 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ В УСТАНОВКАХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОВОЛОКНА

З.А. Акимова, О.Т. Юрик

(«Стеклопластик и стеклопластики» М., ВНИИСПВ, 1977, № 4, 17-23)

Изучена патентная литература по вопросу использования керамических материалов в установках для производства стекловолокна. Выявлены преимущества метода плазменного напыления огнеупорных покрытий на поверхность стеклоплавильных сосудов. Установлены направления развития технического прогресса в рассматриваемой области

6.40 ПИТАТЕЛЬ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛОВОЛОКНА

Н.И. Макаров, Р.Г. Черняков, Е.И. Рытвин, В.М. Кузьмин

А.с.618346. Заявка № 2451884 от 14.07.78

В питателе нагреватель выполнен в виде рамки, на продольных сторонах которой навстречу друг другу с зазором расположены стержни, свободные концы которых заключены в трубку, а фильтрующая сетка выполнена гофрирующей

6.41 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

В.И. Кузнецов, Р.Г. Черняков, Е.И. Рытвин, В.М.Кузьмин

А.с.793955. Заявка № 2645908 от 18.07.78

В сосуде верхний экран выполнен в виде двух вертикальных параллельных пластин, к нижним кромкам которых присоединены взаимно пересекающиеся и попарно параллельные пластины

6.42 ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТ ПО ЭКОНОМИИ ПЛАТИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.И. Рытвин

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 7-11)

Показано, что благодаря использованию новых палладийсодержащих сплавов потребность в платине на оснащение производства стекловолокна в последние годы снижена на несколько тонн при увеличении срока службы сосудов в 2 раза

6.43 СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ЗАВОДОВ ОТРАСЛИ СТЕКЛОВОЛОКНА И СТЕКЛОПЛАСТИКОВ О СРОКАХ СЛУЖБЫ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ И ХАРАКТЕРЕ ИХ РАЗРУШЕНИЯ

В.М. Кузьмин, С.Д. Дагбаев

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 14–17)

Изучены статистические данные заводов стекловолокна за 1974 – 1976 гг. Проведен анализ сроков службы сосудов и характер разрушения стеклоплавильных сосудов на заводах отрасли. Даны рекомендации по повышению срока службы стеклоплавильных сосудов

6.44 РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ТОЛСТОСТЕННЫХ СОСУДОВ

И.Н. Потапкина, В.М. Кузьмин

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 17-19)

Показана возможность использования палладийсодержащих сплавов с 25 и 35% палладия в толстостенных конструкциях типа 4-8ТНСПдРу и 4-8/9ПИТ. Внедрение толстостенных аппаратов позволило сократить удельный расход платины в производстве стекловолокна до 40%

6.45 ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

З.А. Акимова, К.В. Балашова, В.М. Кузьмин

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 22-26)

Изложен комплекс технических требований к монтажу стеклоплавильных аппаратов (СПА), который занимает одно из важных мест в проблеме экономии драгоценных металлов. Изложенные требования нашли полное отражение в руководящих материалах, применяемых на предприятиях подотрасли стекловолокна для монтажа СПА

6.46 ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ ПО ДАННЫМ ЗАРУБЕЖНЫХ ПАТЕНТОВ ЗА 1975-1976 г.г.

Е.И. Рытвин, В.В. Малашкин, О.Т. Юрик, О.И. Бобков

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна» М., ВНИИСПВ, 1978, 26-28)

Анализ патентов позволил выявить основные тенденции развития материалов для стеклоплавильных аппаратов, а именно: разработка новых дисперсионноупрочненных конструкционных материалов повышенной жаропрочности; замена дефицитной платины на палладий; получение композиционных «слоистых» материалов со слоями из огнеупорных окислов; создание материалов для безнасадочных фильерных пластин

6.47 ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФИЛЬЕРНЫХ УЗЛОВ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ С ПЛОТНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ФИЛЬЕР

В. М. Бурцев, Д. С. Тыкочинский, А. Е. Руденко

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1978, 49-51)

С целью снижения металлоёмкости стеклоплавильного аппарата исследовали изготовление фильерных пластин с плотностью расположения ~15 фильер на 1 см². Разработана специальная оснастка для холодной объёмной штамповки, в матрице которой предусмотрены центрующие керны по оси каждой фильеры. На штампованных заготовках образуются лунки, по которым сверлят сквозные каналы, – этим обеспечивается точность координатного расположения фильер и предотвращается разнотолщинность стенок. Изготовлена 400-фильерная пластина из золотосодержащего платинового сплава

6.48 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОВОЛОКНА

Ю.С. Торопов, Г.А. Таксис, С.Ю.Плинер, Е.И.Рытвин

А.с.791670. Заявка № 2639742 от 07.08.78

Устройство снабжено резистивным окисным высокотемпературным электронагревателем со средствами предварительного нагрева его, расположенным с зазором снаружи стеклоплавильного сосуда

6.49 ВОЗГОНКА ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ ПРИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПУТИ ЕЕ УМЕНЬШЕНИЯ

Л.П. Улыбышева, Е.И. Рытвин

(«Рациональное использование редких металлов в народном хозяйстве», Всесоюзная научно-техническая конференция, М., 1979)

Показано, что для уменьшения потерь платиновых металлов в условиях высокотемпературной эксплуатации ниже 1350 °С экономически целесообразно применять в стеклоплавильных аппаратах палладийсодержащие сплавы и изменить напряженное состояние платинового сплава

6.50 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ВОЛОКНА

Б.С. Дрилёнок, А.П. Бабуров, В.В. Батулькин, Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева

А.с.802217 Заявка № 2728215 от 30.01.79.

Сосуд снабжён вкладышами, установленными на участках локального контакта между слоями. Вкладыши соединены между собой перемычками

6.51 ФИЛЬЕРНАЯ ПЛАСТИНА СТЕКЛОПЛАВИЛЬНОГО СОСУДА

Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, А. Е. Руденко, В.М. Бурцев

А.с.810631 Заявка № 2742133 от 27.03.79

Фильтрная пластина стеклоплавильного сосуда снабжена прослойкой из обогащённого золотом материала, при соотношении концентрации золота в прослойке и в сплаве 2-70

6.52 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Е.И. Рытвин, З.А.Акимова, В.М. Кузьмин, Л.П. Улыбышева, Б.И. Басков

А.с.854900 Заявка № 2761748 от 04.05.79

Корпус стеклоплавильного сосуда выполнен из наружных и внутреннего металлических слоёв, разделённых зонами воздушных полостей и снабжен, по крайней мере, одним керамическим слоем, обращённым в воздушную полость, а металлические слои с торцов соединены герметично, при этом соотношение металлических и керамического слоёв находится в пределах 1: (0,3-0,7): 1

6.53 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬЕРНОЙ ПЛАСТИНЫ

В.М. Бурцев, Д.С. Тыкочинский, А.Е. Руденко

А.с.878743 Заявка № 2879185 от 01.02.80

Способ заключается в пробивке отверстий пуансонами в листовой заготовке, причём заготовку обрабатывают раствором кислоты HCl , HNO_3 или H_3PO_4 .

6.54 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин, И.Н. Потапкина

А.с.895940 Заявка № 2911229 от 16.04.80

Сосуд снабжён одной гильзой, герметично закреплённой открытой стороной в отверстиях фильерной пластины

6.55 СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Э.В. Дегтярёва, Е.И. Рытвин, З.А. Акимова, В.М, Кузьмин, И.Н. Потапкина

А.с.910538 Заявка № 2964535 от 29.05.80

Внешний слой сосуда, состоящий из огнеупорного материала на основе окиси циркония, дополнительно содержит окись иттрия

6.56 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

В.И. Кузнецов, Р.Г.Черняков, Е.И. Рытвин

А.с.966050 Заявка № 3269347 от 02.04.81

В сосуде плавильная камера выполнена с основанием, пластинами и перегородками, которые установлены с зазором к основанию с образованием плавильной и гомогенизирующей секций

6.57 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ ВОЛОКОН ИЗ НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Р.Г.Черняков, Е.И. Рытвин, Д.С.Тыкочинский

А.с.968969 Заявка № 3281587 от 24.04.81

Устройство снабжено крепёжными элементами, которые жёстко соединяют электронагреватель, пластину с отверстиями и теплосъёмник в блок

6.58 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

Д.С.Тыкочинский, Е.И. Рытвин, В.В. Челядинов, Потапкин Л.В.

А.с.992442 Заявка № 3327873 от 25.08.81

Сосуд снабжён пластинами, расположенными по периметру одного из элементов корпуса, а ширина пластин составляет 8-50 толщины элемента

6.59 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКНА

В.И. Кузнецов, Р.Г.Черняков, Е.И. Рытвин

А.с.1014803 Заявка № 3354398 от 05.11.81

Сосуд снабжён расположенной в верхней части корпуса и соединённой с камерой плавления камерой освещения с крышкой и патрубком в ней

6.60 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, Б.С. Дрилёнок, В.М. Кузьмин, К.В.Балашова

А.с.1035009 Заявка № 3407269 от 23.03.82

В сосуде токоподвод дополнительно соединён электрически с внутренней стенкой

6.61 МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Е.И. Рытвин, Л.А. Спортсмен

(Обзорная информация. Серия «Стеклопластиковое волокно и стеклопластики», М., НИИТЕХИМ, 1982, 1-52)

Дан анализ основных направлений работ по созданию материалов на основе платины для стеклоплавильных аппаратов. Определены типы наиболее перспективных материалов для использования в стеклоплавильных аппаратах в целях снижения расхода и безвозвратных потерь платины в производстве стекловолокна

6.62 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ВОЛОКНА

Е.И. Рытвин, В.И. Кузнецов, Б.К.Громков

А.с.1087480 Заявка № 3564859 от 17.03.83

Каждая перегородка в сосуде выполнена в виде равнобедренной трапеции, обращённой меньшим основанием в сторону фильерной пластины

6.63 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Е.И. Рытвин, В.Е. Хазанов, И.Н.Потапкина

А.с.1094856 Заявка № 3587413 от 27.04.83

Экран и рёбра корпуса сосуда выполнены с козырьками, расположенными под отверстиями под углом 60-120° к плоскостям экрана и рёбер

6.64 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ВЫРАБОТКИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

М.С. Асланова, В.Е. Хазанов, Е.И. Рытвин, И.Н. Потапкина

А.с.1131838 Заявка № 3547119 от 04.02.83

Защитный элемент сосуда выполнен из двух выпуклых перфорированных пластин с отбортовками и соединён с крышкой корпуса в месте крепления к ней трубки для равномерной иглы

6.65 СПОСОБ ВВОДА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ ИЗ СПЛАВОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

В.А. Ястребов, Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, И.Н. Потапкина, О.П.Шиман

А.с.1186589 Заявка № 3782421 от 22.08.84

Перед загрузкой стекла сосуд выдерживают при рабочей температуре не менее 10 мин, затем нагревают до 0,85 – 0,9 температуры плавления сплава, выдерживают 1-2 часа и охлаждают до рабочей температуры

6.66 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

В.И Кузнецов, Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский, Б.С. Дрилёнок

А.с.1203037 Заявка № 3771698 от 13.07.84

Сосуд снабжён пластинами, каждая из которых установлена между торцевыми стенками плавильной камеры и корпуса и жёстко соединена с ним

6.67 СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКОН ИЗ СТЕКЛА

М.С. Асланова, В.Е. Хазанов, Е.И. Рытвин, И.Н. Потапкина

А.с.1209617 Заявка № 3763608 от 12.07.84

В период тепловой подготовки поток расплава разделяют на периферийный и центральный, при этом периферийный поток дополнительно подогревают до вязкости 80 – 60 П, а центральный до 130 – 80 П

6.68 СПОСОБ РЕМОНТА СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ СОСУДОВ ИЗ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ ПЛАТИНА – РОДИЙ

А.Е. Руденко, Д.С. Тыкочинский, И.Н. Потапкина, Е.И. Рытвин

А.с.1292298 Заявка № 3717836 от 25.01.84

Концентрацию родия в присадочном прутке устанавливают на уровне 0,2–0,7 от концентрации родия в ремонтируемой детали сосуда при содержании рутения 0,05–0,15 мас.%

6.69 О НЕКОТОРЫХ ПРИЧИНАХ РАЗРУШЕНИЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ СПА ИЗ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

**Б. И. Шнайдер, Д. М. Погребиский, Л. А. Потапенко, Е. И. Рытвин,
Д. С. Тыкочинский**

(Сб. «Актуальные проблемы сварки цветных металлов», 1985, изд.«Наукова думка», Киев, 330)

Образцы сплава PtRhPdIrAu 20-10-0,1-0,1 вырезаны для исследования из торцевой стенки стеклоплавильного аппарата, разрушившегося при эксплуатации. Микроструктура

металла разнoзернистая, по границам обнаружены признаки межкристаллитной коррозии. Разрушение межзёрненное. На разрушенной поверхности – локальные участки со структурой, подобной эвтектике, содержат примеси Al, Fe, Si, Sb, K и др.

6.70 РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СВАРНЫХ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Б. И. Шнайдер, Д. М. Погребиский, Г. О. Олифер, Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, И. Н. Потапкина

(Сб. «Актуальные проблемы сварки цветных металлов», 1985, Изд. «Наукова думка», Киев, 331)

Проанализированы результаты трёхлетней эксплуатации стеклоплавильных аппаратов (СПА) с обычными и модернизированными сварными соединениями, выполненными микроплазменной сваркой. Сроки службы и эффективность ремонтов существенно выше у СПА со сварными соединениями, выполненными с отбортовкой кромок, предварительно загнутых на 180°

6.71 ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ЭКОНОМИИ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТЕКЛОВОЛОКНА

Е.И. Рытвин, З.А. Акимова, О.И. Бобков, В.В. Батулькин, В.В. Васекин, В.М. Кузьмин, С.Д. Левченко, Л.Э. Морозова, И.Н. Потапкина, Л.А. Спортсмен, Д.С. Тыкочинский, Л.П. Улыбышева, В.А. Ястребов и др.

(«Стекловолоконное и стеклопластики», М., НИИТЭХИМ, 1986, 1–60)

Представлены многочисленные результаты исследований новых платиновых сплавов, слоеных и композиционных материалов на их основе, изделий из этих сплавов, материалов и изделий из платинородиевых сплавов с плазмокерамическим покрытием, особенности их производства и эксплуатации с экономным и рациональным использованием благородных металлов в производстве стекловолокна

6.72 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

В.Е.Хазанов, Е.И. Рытвин, Н.И. Тимофеев

А.с.1452801 Заявка № 4267507 от 25.06.87

В сосуде один из нагревательных экранов выполнен гофрированным, а другой - соединён с фильерной пластиной подвесками

6.73 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКНА

В.Е.Хазанов, Е.И. Рытвин, Н.И. Тимофеев

А.с.1471499 Заявка № 42675087 от 25.06.87

Боковые стенки сосуда выполнены с дугообразными вырезами и по их контуру соединены с фильерной пластиной, торцовые стенки П – образной формы с косынками, токоподводы Г – образной формы

6.74 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ УЗЛА ФОРМОВАНИЯ ВОЛОКНА

Б.С. Дрилёнок, Н.В. Доброскокин, Е.И. Рытвин, Л.А. Спортсмен, В.В. Челябинов

А.с.1622301 Заявка № 4601699 от 01.11.88

Сборку каналов производят с помощью фланцев, помещённых в углубление нагревателя, а сварку каналов с нагревателем осуществляют подачей сфокусированного лазерного луча

6.75 ЭФФЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПТИЧЕСКИХ СТЕКОЛ С МАТЕРИАЛАМИ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Е.И. Рытвин, Л.П. Улыбышева, Т.П. Катаева, Л.К. Измайлова

(Материалы XV Международного конгресса по стеклу, Ленинград, 1989)

Исследовано влияние растворения платиновых металлов в оптических стеклах при температурах формования волокон при контакте в течение 6 и 120 часов на окрашивание стекла. Методом нейтронно-активационного анализа определено количественное содержание платины и родия в оптических стеклах. Установлено: интенсивность окрашивания оптического стекла зависит от количественного содержания в нем платины и родия; сплав PtRh 7 сильнее окрашивает стекла, чем плакированный платиной материал или дисперсноупрочненная платина; атмосфера аргона снижает концентрацию платиновых металлов в оптических стеклах и уменьшает окрашивание оптического стекла

6.76 УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛОКОН ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО МАТЕРИАЛА

В.В. Улыбышев, Н.В. Доброскокин, В.В. Челядинов

А.с.1707920 Заявка № 4707395 от 20.06.89

В устройстве отношение толщины нагревателя к толщине пластины формования составляет 1,2–3,0 отношение толщины нагревателя к диаметру отверстий в нём для прохода расплава не менее 0,5

6.77 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФИЛЬЕРНЫХ УЗЛОВ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

Б.С. Дрилёнок, В.А. Мазуров, Л.Э. Морозова, Е.И. Рытвин

Патент 2040494 Заявка № 5048100 от 17.06.92

Способ включает нагрев в зоне контакта свариваемой трубки и перфорированной пластины импульсно-периодическим лазерным излучением, при этом отношение сварного шва к глубине проплавления составляет 0,7–2,2

6.78 УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТИГЛЕЙ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Л. Г. Эйдельман

(Сб. «Новые материалы и их применение в машиностроении» АН Украины, Киев, 1992)

Платина, из которой традиционно изготавливают тигли, склонна к изменению микроструктуры в процессе эксплуатации при рабочих температурах. Испытывали тигли из нового платинового сплава и из дисперсноупрочнённой платины. Показана возможность повышения долговечности тиглей

6.79 СТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАТИНОВОГО СПЛАВА С ПЛАЗМОКЕРАМИЧЕСКИМ ПОКРЫТИЕМ

Г.С. Степанова, Н.С. Швед

(XV Черняевское совещание по химии, анализу и технологии платиновых металлов. Тезисы докладов. М., 1993, 322)

Методом оптической и электронной микроскопии исследовано влияние температуры подложки (промышленный сплав PtRdRu 35-0,1) на структуру плазмокерамического

покрытия. Показано, что с увеличением температуры подогрева подложки на поверхности керамического покрытия уменьшаются напряжения I-го рода и увеличивается его плотность, что должно способствовать сокращению потерь платиновых металлов при высокотемпературной эксплуатации

6.80 EFFECTIVE USE OF PLATINUM METALS IN THE PRODUCTION OF SILICATE MATERIALS

Ye. I. Rytvin

(Review «Glass production technology international», Published by Sterling Publications Limited 1993, 47-49)

Рассмотрены вопросы использования платиновых металлов в оборудовании для производства силикатной продукции. Показаны достигнутые результаты по экономии платиноидов в данном производстве и определены перспективы их дальнейшего эффективного использования

6.81 ПРОИЗВОДСТВО И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СПЛАВОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Д. С. Тыкочинский

(I международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-1994», Донецк, ДонГТУ, 1994, часть III, 27)

НПК «Суперметалл» выпускает оборудование из благородных металлов для производства стеклянных волокон, варки стёкол, получения монокристаллов, а также медицинскую и ювелирную продукцию. Разработаны высокожаропрочные экономичные платиновые сплавы, легированные родием, палладием, золотом, иридием, рутением и особо высокожаропрочные дисперсноупрочнённые платиновые сплавы

6.82 ВОПРОСЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПЛАТИНОИДОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ФУТЕРОВОЧНОЙ КЕРАМИКЕ

И.Н. Потапкина, В.В. Васекин

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-97», Донецк, ДонГТУ, 1997, часть I, 185)

Показаны перспективность и эффективность применения гидромеханического способа переработки керамических материалов, содержащих не менее 0,1 масс.% платиноидов, для получения концентрата с содержанием драгоценных металлов 75-90 масс.%

6.83 ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Д. С. Тыкочинский

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-97», Донецк, ДонГТУ, 1997, часть III)

Основная продукция НПК «Суперметалл» изготавливается из платины и сплавов на её основе – это стеклоплавильные аппараты для формования стеклянных волокон, тигли для варки стёкол и роста монокристаллов, оснастка силикатных производств, термоэлементы, лабораторная посуда и др. Большая часть продукции производится из вторичного довальческого сырья, очищаемого от загрязнений. Качество металла контролируется химическим и спектральным анализом

6.84 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТИНЫ И ЕЕ СПЛАВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.В. Васекин

(Журнал «Драгоценные металлы. Драгоценные камни», М., АСМИ, 1997, № 12, 32)

Представлена информация о производстве изделий из драгоценных металлов для силикатной промышленности, включающем переработку вторичного сырья драгоценных металлов по безаффинажной технологии с получением широкого спектра материалов на основе платины (сплавы платины, содержащие от 0 до 40 масс.% родия, дисперсноупрочненные сплавы, композиционные материалы)

6.85 КОМПЛЕКСНОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ КЕРАМИЧЕСКИХ И СТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ОТХОДОВ

Е.Ф. Ермаков

(Журнал «Драгоценные металлы и драгоценные камни» М., АСМИ, 1997, № 12, 34-35)

Сущность промышленной технологии, разработанной в НПК «Суперметалл», состоит в использовании водногравитационного обогащения для получения первичного концентрата с суммарным содержанием драгоценных металлов на уровне 75-80 % и последующей химической очисткой продукта до 92-96% платиноидов

6.86 PLATINUM METALS AND SILICATES: FROM THE 20 th CENTURY TO THE 21 st CENTURY

YE. I. Rytvin

(«Proceedings of International Symposium on Precious Metals», Kunming, China, Yunnan Science and Technology Press, 1999, p.89-98)

Проведённые исследования позволили установить закономерность, согласно которой высокотемпературная атмосферная и силикатная коррозия платины и её сплавов ускоряется под действием растягивающих напряжений. Это ускорение тем значительнее, чем больше напряжение растяжения и скорость ползучести сплава. Снижение скорости ползучести платины и её сплавов за счёт ограничения содержания в них вредных примесей, уменьшения химической микронеоднородности твёрдого раствора и его упрочнения легированием, введением дисперсных неметаллических частиц и термомеханической обработкой приводит к уменьшению ускорения высокотемпературной коррозии под действием растягивающих напряжений. Научные закономерности легли в основу решений многих практических задач рационального использования платиновых металлов в производстве материалов на основе силикатов в 20 столетии и ещё продолжительное время будут актуальны и в 21 столетии

6.87 ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА И РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЛИКАТНОЙ И ОКСИДНОЙ ПРОДУКЦИИ. ШАГ В ТРЕТЬЕ ТЫСЯЧЕЛЕНИЕ

Е.И. Рытвин, В.В. Васекин, Р.Г. Черняков

(Материалы Седьмой международной конференции «Производство и эксплуатация изделий из сплавов благородных металлов», Екатеринбург, 1999)

Представлены важнейшие разработки «Суперметалла» и главные направления развития металлосберегающих технологий: внедрение новых компактных конструкций стеклоплавильных аппаратов, применение новых материалов-дисперсноупрочненные

сплавы и слоеные композиты, комплексные технологии переработки вторичного сырья драгоценных металлов, эффективная организация движения драгоценных металлов

6.88 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЙ СОСУД

В. А. Ястребов, Р.Г. Черняков, А.М. Сюхин, Е.И. Рытвин, И.Н. Потапкина, С.А. Перельман, Т.А. Мхитарян, Л.Э. Морозова, Н.В. Кравченко, Н.С. Верига, В.В. Васекин

Патент 2147297 Заявка № 99120986 от 08.10.99

Стеклоплавильный сосуд для получения стекловолокна, включающий корпус с фильерной пластиной, токоподводы и экраны с отверстиями, отличающийся тем, что с целью уменьшения расхода драгоценных металлов и электроэнергии на формование стекловолокна, средняя плотность фильер в фильерной пластине составляет 3–4 шт./см² при отношении высоты корпуса к длине от 1,1 до 1,2, а отношение суммарной средней площади поперечного сечения экранов к средней площади поперечного сечения фильерной пластины составляет 3,5–5

6.89 ЭКОНОМИЧНЫЕ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

В.А. Ястребов, Р.Г. Черняков

(III международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-2000», Донецк, ДонГТУ, 2000, 368)

В основе разработки экономичных аппаратов для получения стекловолокна двухстадийным методом – применение плотных фильерных полей, что позволило снизить на 20% массу аппаратов и на 30% потребление электроэнергии. При этом аппараты имеют более высокий срок службы, а показатели производительности – не ниже, чем у промышленных

6.90 МАЛОГАБАРИТНЫЕ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА НЕПРЕРЫВНОГО СТЕКЛОВОЛОКНА ДВУХСТАДИЙНЫМ МЕТОДОМ

Р. Г. Черняков, В.А. Ястребов, И.Н. Потапкина

(I международная конференция в Новгороде «Рынки стекловолокнистых материалов, качественных стёкол, монокристаллов и оборудования из драгоценных металлов для их производства РСДМ-2001» Москва, АСМИ, 2001, 40-45)

Разработаны два типа малогабаритных 400-фильерных стеклоплавильных аппаратов для оснащения установок по производству непрерывного стекловолокна двухстадийным методом: аппарат АС 421 для вытягивания комплексных стеклонитей 34–68 тексов с максимальным дебитом 250 кг стекломассы в сутки и аппарат АС 420 для вытягивания комплексных стеклонитей 84–136 тексов с максимальным дебитом 360 кг стекломассы в сутки. Внедрение указанных типов стеклоплавильных аппаратов в промышленное производство позволяет, по сравнению со стеклоплавильными аппаратами-прототипами, уменьшить расход драгоценных металлов на 20-30%, сократить потребление электроэнергии на 30 % при сохранении, а в ряде случаев и повышении на 10–20% уровня производительности стеклопрядильных ячеек

6.91 НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СТЕКЛОПЛАВИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОВОЛОКНА

В.А. Ястребов

(I международная конференция в Новгороде «Рынки стекловолоконистых материалов, качественных стёкол, монокристаллов и оборудования из драгоценных металлов для их производства РСДМ-2001» Москва, АСМИ, 2001, 46-52)

Разработаны принципы создания и начата эксплуатация нового поколения стеклоплавильных устройств (СПУ) с уплотненным фильерным полем и применением дисперсноупрочненных материалов, широкое использование которых позволяет экономить до 30% платиновых металлов в производстве стекловолокна

6.92 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТЕКЛОВОЛОКНА

В.А. Ястребов, Р.Г. Черняков, А.М. Сюхин, Е.И. Рытвин, И.Н. Потапкина, С.Л. Перельман, Т.А. Мхитарян, Л.Э. Морозова, Н.В. Кравченко, Н.В. Верига, В.В. Васекин

Патент 2171235 Заявка 2000120966 от 14.08.2000

1. Стеклоплавильное устройство для получения стекловолокна, включающее корпус, фильерную пластину со средней плотностью фильер 3-4 шт./см², токоподводы, по крайней мере, один нагревательный экран с отверстиями для прохождения стекломассы и выхода газов, отличающееся тем, что отношение средней площади поперечного сечения экрана к средней площади поперечного сечения фильерной пластины составляет от 2 до 3,4, а отношение высоты корпуса к его длине от 1,0 до 1,2

2. Стеклоплавильное устройство по п.1, отличающееся тем, что площадь единичного отверстия для прохождения стекломассы в экране не превышает площади выходного отверстия фильеры

6.93 ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В ХИМИЧЕСКОЙ И СИЛИКАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.В. Васекин

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2005. - №4. – С. 27-31.

Освещены предпосылки проведения первой международной конференции в Берлине «БМ-2005», цели и задачи, тематика докладов и сообщений.

6.94 ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ В ХИМИЧЕСКОЙ И СИЛИКАТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В.В. Васекин

Материалы первой международной конференции «Производство оборудования из благородных металлов и его применение в химической и силикатной промышленности «Берлин - БМ'2005». – М.: АСМИ, 2005. – С. 46-57; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2005. - №6. – С. 111-122.

Рассмотрены проблемы и возможности эффективного использования драгоценных металлов в химической и силикатной промышленности с точки зрения производителя оборудования из драгоценных металлов

6.95 ФИЛЬЕРНЫЕ ПИТАТЕЛИ С ОБЪЁМНОЙ ФИЛЬЕРНОЙ ПЛАСТИНОЙ

В.В. Васекин, С.Л. Перельман, В.В. Улыбышев и др.

Материалы первой международной конференции «Производство оборудования из благородных металлов и его применение в химической и силикатной промышленности «Берлин - БМ'2005». – М.: АСМИ, 2005. – С. 195-202; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2005. - №7. – С. 75-82.

В ФГУП «НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ» разработана и прошла предварительные испытания конструкция фильерного питателя с объемной фильерной пластиной, которая позволяет:

- 1. в значительной степени снизить негативное влияние теплового потока расплава на равномерность температурного поля фильерной пластины;*
- 2. обеспечить оптимальное соотношение основных параметров процесса формования за счет задания необходимого гидростатического давления расплава над фильерами, независимо от уровня этого давления в канале фидера;*
- 3. существенно, на порядок, увеличить жёсткость фильерной пластины;*
- 4. обеспечить такие условия формования, при которых расплав вытекает из фильер, имеющих пониженную температуру стенок, вследствие чего уменьшается тенденция к смачиванию расплавом фильер и создаются дополнительные предпосылки для уплотнения фильерного поля.*

6.96 ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЦЕЛЬНОШТАМПОВАННЫХ ФИЛЬЕРНЫХ ПЛАСТИН

В.А Ястребов.

Материалы первой международной конференции «Производство оборудования из благородных металлов и его применение в химической и силикатной промышленности «Берлин - БМ'2005». – М.: АСМИ, 2005. – С. 189-194; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2005. - №9. - С. 151-157.

Разработана технология изготовления цельноштампованных фильерных секций и пластин, позволяющая оперативно изменять их геометрические параметры.

6.97 ОПЫТ ПРОИЗВОДСТВА БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА ФИЛЬЕРНЫМ СПОСОБОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЦЕЛЕВЫХ ФИЛЬЕРНЫХ ПИТАТЕЛЕЙ

В.В. Улыбышев.

Материалы первой международной конференции «Производство оборудования из благородных металлов и его применение в химической и силикатной промышленности «Берлин - БМ'2005». – М.: АСМИ, 2005. – С. 183-188; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2005. - №9. - С. 171-177.

Нам удалось найти такие технические решения, которые за счет принципиального изменения картины теплообмена между расплавом и фильерной пластиной обеспечивают работоспособность целевых фильерных питателей при достаточно высоких значениях уровня расплава над фильерной пластиной.

6.98 ЭЛЕКТРОКЕРАМИЧЕСКАЯ ПЕЧЬ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛОВОЛОКНА

Р.Г. Черняков

Материалы первой международной конференции «Производство оборудования из благородных металлов и его применение в химической и силикатной промышленности «Берлин - БМ'2005». – М.: АСМИ, 2005. – С. 203-207.

Разработана конструкция электрокерамической печи для оснащения установок по производству непрерывного стекловолокна двухстадийным методом. Электрокерамическая печь включает керамическую емкость, плавильную камеру-нагреватель, малогабаритный многофильерный питатель целевого типа, узел непрерывной загрузки стеклошариков, систему дополнительного технологического подогрева керамической емкости, электрооборудование, а также оборудование КИПиА для контроля и управления тепловым режимом печи.

Керамическая емкость изготавливается из термостойкого и стеклоустойчивого при температурах до 1400 0С огнеупорного материала.

С использованием электрокерамической печи, оснащенной 800-фильным питателем целевого типа отработан устойчивый процесс формирования непрерывных стекловолокон диаметром 9 мкм и 13 мкм из стекла «Е».

Внедрение разработанной конструкции электрокерамической печи в промышленное производство позволит по сравнению со стеклоплавильными аппаратами-прототипами, уменьшить расход драгоценных металлов на 30 - 35 % при плавильной способности до 400 кг/сутки и сокращением потребления электроэнергии до 10 %.

Указанные результаты подтверждены данными испытаний электрокерамической печи в промышленных условиях при выработке партии комплексных стеклонитей 280 текса в количестве 50 тонн.

6.99 МАЛОГАБАРИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ СПА И ФП. ОПЫТ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА СТРАН СНГ, ЛАТВИИ И КИТАЯ. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

В.В. Васекин, С.Л. Перельман, Р.Г. Черняков

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». – Москва, апрель, 2006; Драгоценные металлы. Драгоценные камни, М.: МАИ, 2006. - №5. - С. 118-122.

Основная задача конструирования малогабаритных стеклоплавильных аппаратов состояла в том, чтобы при значительном снижении массы и расхода электроэнергии обеспечить уровень производительности и срок службы не ниже достигнутых в промышленности показателей при вытягивании комплексных стеклонитей различных тексов.

6.100 ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНСТРУКЦИЙ ФП ПРОИЗВОДСТВА НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ»

В.В. Васекин, С.Л. Перельман, В.В. Улыбышев

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». - Москва, апрель, 2006; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2006. - № 5. – С. 124-128.

При освоении технологии выработки волокон из базальтового расплава с применением целевых фильерных питателей в содружестве с НЗСВ были найдены технические решения, при использовании которых картина теплообмена изменяется так, что возникновение локального градиента температуры не приводит к его дальнейшему лавинообразному росту, а, наоборот, возникает тенденция к нивелированию этого градиента температуры.

За счет этого в процессе получения базальтового супертонкого волокна обеспечена работоспособность целевого фильерного питателя с длиной фильерного поля 420 мм при уровне расплава до 90 мм.

6.101 АЭРОДИНАМИКА В ЗОНЕ ФОРМОВАНИЯ НЕПРЕРЫВНОГО СТЕКЛОВОЛОКНА И ЕЁ ВЛИЯНИЕ НА ПРОЦЕСС ФОРМОВАНИЯ И СВОЙСТВА ПОЛУЧАЕМОГО ВОЛОКНА

В.В. Улыбышев

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». - Москва, апрель, 2006; Материалы второй международной конференции «Платиновые металлы в современной индустрии, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2006». – М.: АСМИ, 2007. - С. 164-185.

Предварительно определены следующие основные моменты, составляющие предмет исследования аэродинамики зоны формования:

1. движение воздуха относительно фильерной пластины, как нагретого тела;
2. газодинамическое и тепловое взаимодействие воздуха и образующейся в процессе формования «луковицы»;
3. трение движущегося с большой скоростью волокна о воздух в технологической линии.

6.102 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАЗРАБОТАННЫХ И РЕАЛИЗОВАННЫХ В РФ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ВОЛОКОН ИЗ БАЗАЛЬТОВЫХ РАСПЛАВОВ ФИЛЬЕРНЫМ СПОСОБОМ

В.В. Васекин, С.Л. Перельман, В.В. Улыбышев

Материалы второй международной конференции «Платиновые металлы в современной индустрии, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2006». – М.: АСМИ, 2007. - С. 194-199.

Создана новая конструкция основного технологического узла для формования волокон из базальтовых расплавов фильерным способом - выработочный канал фидера и узел целевого фильерного питателя. Эта конструкция работоспособна при уровне расплава над фильерной пластиной до 150 мм, что обеспечивает стабильное во времени ведение процесса формования волокна, в том числе и при высоких скоростях вытягивания. Оригинальное исполнение выработочного канала и система его отопления позволяют достичь высокой равномерности температуры расплава по длине фильерного питателя, вследствие чего возможность увеличения числа фильер ограничивается только трудностями, связанными с организацией процесса формования в подфильерной зоне. При этом вес фильерного питателя в 2,0 - 2,5 раза ниже, чем вес аналогичного фильерного питателя в струйном исполнении, а расход электроэнергии на его обогрев существенно ниже. Значительно упрощается конструкция узла фильерного питателя и систем его жизнеобеспечения.

6.103 ОПЫТ РАЗРАБОТКИ КОНСТРУКЦИЙ ЦЕЛЕВЫХ ФИЛЬЕРНЫХ ПИТАТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИЯХ ПРОИЗВОДСТВА БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН

В.В. Васекин, С.Л. Перельман, В.В. Улыбышев

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2008. - №6. – С. 167-170.

На основе этих разработок создана новая конструкция основного технологического узла для формования волокон из базальтовых расплавов фильерным способом - выработочный канал фидера и узел целевого фильерного питателя.

6.104 EXPERIMENTAL AND THEORETICAL PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF BUSHINGS WITH VOLUMETRIC FIELD AND DENSE ORIFICE ARRANGEMENT

V.V. Ulybyshev

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI'AN – PM'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008.

6.105 МАЛОГАБАРИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ СПА И ФП. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИМЕНЕНИЯ

С.Л. Перельман, В.А. Ястребов

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2010». – М.: АСМИ, 2010.

НПК «Суперметалл» предлагает своим заказчикам комплексный подход к решению вопросов создания новых конструкций СПА и ФП. Он заключается в том, что заказчику предлагается не просто вариант конструкции СПА и ФП, а комплексный пакет технической документации, который включает в себя конструкции СПА и ФП, зажимов токоподводов, холодильников подфильерной зоны, рекомендации по монтажным мероприятиям. При этом обязательно учитываются особенности оформления технологических линий заказчика.

Разработка и освоение технологии изготовления унифицированных цельноштампованных фильерных пластин с уплотненным размещением конических фильер и перфорированных (свыше 1000 отверстий) экранов, выполненных из жаропрочного и термостойкого дисперсноупрочненного материала, позволило предложить новое направление в конструировании экономичных малогабаритных стеклоплавильных аппаратов и фильерных питателей.

Раздел 7. СОЗДАНИЕ СПЛАВОВ (МАТЕРИАЛОВ) И ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ТИТАНА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МЕДИЦИНЕ И ДЕКОРИРОВАНИЯ ФАРФОРОВЫХ И СТЕКЛЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

7.1 ЗОЛОТОЙ СПЛАВ ДЛЯ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, М. Д. Мишура, Н. Копейкин, И. Ю. Лебеденко
(Сб. «Новые материалы и их применение в машиностроении» АН Украины, Киев, 1992)

Для изготовления коронок и мостов разработан термически упрочняемый сплав "Супер-ТЗ", обладающий высокой износостойкостью и твёрдостью. Может использоваться как в стоматологии, так и в ювелирном производстве

7.2 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

Е.М. Бычков, В.М. Кузьмин, С.Д.Левченко, М. Д. Мишура, Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, И. Ю. Лебеденко.

Патент 1836474. Заявка № 5021394 от 09.01.92

Состав сплава, мас. %: золото 75,0-76,0; цинк 0,2-0,9; серебро 10,5-12,5; медь - остальное, причём отношение содержания серебра и меди составляет 0,8-1,0

7.3 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПАЛЛАДИЯ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ "СУПЕРПАЛ"

И. Ю. Лебеденко, Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, Г.С. Степанова, М. Д. Мишура

Патент 2092603 Заявка № 95109804 от 14.06.95

Состав сплава, мас. %: палладий 45,0-70,0; золото 10,0-23,0; медь 10,0-15,0; олово 10,0-15,0, причём соотношение содержания меди и олова составляет 1:1

7.4 СПЛАВ НА ОСНОВЕ СЕРЕБРА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, Г.С. Степанова

Патент 2101377 Заявка № 96112355 от 17.06.96

Состав сплава, мас. %: серебро 78,0-85; палладий 5,0-20,0; платина 2,0-10,0 и дополнительно до 5 мас. % золота

7.5 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ

Е. И. Рытвин, Д. С. Тыкочинский, С. Д. Левченко, Г. С. Степанова

Патент 2101376 Заявка № 96112357 от 17.06.96

Состав сплава, мас. %: палладий 61,0-75,0; платина 10,0-30,0; золото 5,0-10,0; рутений до 1,0; родий до 5,0

7.6 ЗОЛОТЫЕ ИГЛЫ ДЛЯ АКУПУНКТУРЫ

Д. С. Тыкочинский, Е. И. Рытвин, Г. С. Степанова, С. Д. Левченко

(Материалы Второго научного конгресса «Традиционная медицина: теоретические и практические аспекты», Чебоксары, 1996, ч. 1)

По мнению ряда учёных, золото оказывает специфическое тонизирующее воздействие на биологически активные точки. Специально для медицинских целей разработан высокопробный золотой сплав "Супер-ТЗ" (750 проба), из которого изготавливается стержень иглы. Отмечен положительный клинический эффект при лечении иглами "Суперметалла". У 80% больных показатели меридиана, подвергнутого лечению по возбуждающим точкам, увеличилось до нормы

7.7 ИГЛЫ ДЛЯ АКУПУНКТУРЫ ИЗ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Д. С. Тыкочинский, Г. С. Степанова, С. Д. Левченко, Е. Д. Миллиоранская

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-97», Донецк, ДонГТУ, 1997, часть III, 51-52)

Приведен перечень операций получения заготовок под иглы из золотого сплава «Супер-ТЗ» и конструкция игл. Особое внимание обращено на форму острия, получаемого методом электрохимической заточки. Показано, что по эксплуатационным свойствам иглы из сплава «Супер-ТЗ» не уступают зарубежным аналогам, их серийное производство и применение в медицинской практике рекомендовано Минздравом РФ

7.8 ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА И ПАЛЛАДИЯ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

Г. С. Степанова, Д. С. Тыкочинский

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы» БРМ-97», Донецк ДонГТУ, 1997, часть III, 52-53)

Исследованы золотые сплавы системы Au-Ag-Cu-Zn, имеющие фазовые превращения и палладиевые сплавы систем Pd-Au-Cu-Sn, Pd-Au-Pt-Cu-Sn. Показано, что упрочняющая термообработка золотого сплава с 75% золота в 1,5-2 раза повышает его прочностные свойства. Исследование палладиевых сплавов позволило выбрать область составов сплавов, коэффициент термического расширения которых позволяет использовать их с широкой гаммой керамических покрытий

7.9 РАЗРАБОТКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Д. С. Тыкочинский, И. Ю. Лебеденко, Г. С. Степанова, С. Д. Левченко

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы» БРМ-97», Донецк ДонГТУ, 1997, часть III, 54-55)

Изложены сведения о разработанных совместно с московским медицинским стоматологическим институтом им. Семашко стоматологических сплавах на основе золота – "Супер-ТЗ" (75% золота) и на основе палладия – "Суперпал" (60% палладия). "Супер-ТЗ" термически упрочняем, имеет красивый желтый цвет. "Суперпал" предназначен для протезов с керамическим покрытием. Сплавы нетоксичны, не вызывают аллергических реакций

7.10 ЖИДКОЕ ЗОЛОТО И ДРУГИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ДЕКОРИРОВАНИЯ ГЛАЗУРОВАННЫХ ФАРФОРОВЫХ, ФАЯНСОВЫХ И СТЕКЛЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н.В. Ровинская, Е.В. Лапицкая

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы» БРМ-97», Донецк ДонГТУ, 1997, часть III, 96-97)

Разработана технология получения цветных люстровых красок на основе благородных металлов. На основе золота получены краски от темно-красного до светло-розового цветов с содержанием золота 4,5-1,2 % и от темно-синего до голубого цветов с содержанием золота 2,2-1,5 %. На основе платины изготовлены серебристый (для стекла и фарфора) и дымчатый (для стекла) люстры с содержанием платины 1,0-0,5%

7.11 ПРОИЗВОДСТВО ТОНКОСТЕННЫХ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ ТИТАНОВЫХ БАЗИСОВ ДЛЯ СЪЕМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

И.И. Новиков, В.К. Портной, И.Ю. Лебеденко, В.С. Левченко, А.В. Годзь,

С.Д. Арутюнов

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы» БРМ-97», Донецк ДонГТУ, 1997, часть III, 113-114)

Создана технология получения тонкостенных базисов съемных зубных протезов из высокопрочных титановых сплавов ВТ 6 и ВТ 14. Базисы получают при высоких температурах с использованием инертных газов. В качестве исходной заготовки служит лист толщиной 0,7-1,2 мм со специально подготовленной структурой, которая обеспечивает высокие пластические свойства при минимальных удельных давлениях на инструмент в процессе изготовления базисов. Это позволяет существенно упростить технологию получения матриц

7.12 НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИХ СВОЙСТВА И ПОКАЗАНИЯ К ПРИМЕНЕНИЮ. ОШИБКИ И ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ И МЕТАЛЛОКОМПОЗИТНЫХ ПРОТЕЗОВ

В.Н. Копейкин, И.Ю. Лебеденко, С.В. Анисимова, Ю.Ф. Титов, А.Ю. Малый, С.Д. Арутюнов, Е.И. Рытвин, Д.С. Тыкочинский

(«Проблемы нейростоматологии и стоматологии», 1997, № 1,

Лекция на III Всероссийском съезде стоматологов, Москва, 1996)

Показано, что разработка и внедрение новых отечественных сплавов из благородных металлов "Супер-ТЗ" и "Суперпал" в соответствии с международными стандартами ISO позволили существенно обогатить арсенал лечебных средств стоматолога-ортопеда для выбора конструкционного материала по медицинским показаниям на основании индивидуального тестирования больных

7.13 СЪЕМНЫЙ ЗУБНОЙ ПРОТЕЗ

И.Ю. Лебеденко, Е.И. Рытвин

Патент 2134083 Заявка № 97122313 от 30.12.97

Разработана технология сверхпластичной формовки базисов из титанового сплава для зубных протезов

7.14 ЖИДКОЕ ЗОЛОТО И ДРУГИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ДЕКОРИРОВАНИЯ ГЛАЗУРОВАННЫХ ФАРФОРОВЫХ И СТЕКЛЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н.В. Ровинская, Е.В. Лапицкая

(Журнал «Стекло и керамика», изд. «Стройиздат», 1998, № 3, 33)

Изучен и оптимизирован процесс получения терпенсульфида золота–главной составляющей части препарата «жидкое золото». Показано, что от свойств этого полупродукта зависит качество препарата «жидкое золото» и люстровых красок, содержащих золото. Описаны основные свойства препарата «жидкое золото» при нанесении на декорируемые изделия

7.15 СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ СПЛАВА ТИТАНА

И.Ю. Лебеденко, Е.И. Рыгвин

Патент 2135119 Заявка № 98100830 от 16.01.98

Разработан способ изготовления зубных протезов с титановыми базисами

7.16 КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЪЁМНЫХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ С ТИТАНОВЫМИ БАЗИСАМИ

И.Ю. Лебеденко, Е.И. Рыгвин, А.В.Годзь, В.А.Парунов

(Сборник научных трудов «Актуальные вопросы стоматологии», М., «Медицина» 1998, 117-118)

Показано, что съёмные зубные протезы с титановыми базисами, полученные методом сверхпластичной формовки, имеют преимущество перед литыми, а именно: дают более точное отображение рельефа неба, обеспечивают стабильность состава сплава, исключают возможность проникновения пористости. Изготовленные протезы имеют минимальное внутреннее напряжение. Технология формования практически исключает выход брака в отличие от литья титана, качество которого нужно обязательно контролировать в специальной рентгеновской установке.

Суть эффекта сверхпластичности состоит в том, что металлические сплавы, имеющие мелкокристаллическую структуру, при определённой температуре в несколько сот или тысяч раз увеличивают свою пластичность

7.17 СЪЁМНЫЕ ЗУБНЫЕ ПРОТЕЗЫ С ТОНКОЛИСТОВЫМ ТОЧНОПРОФИЛЬНЫМ БАЗИСОМ ИЗ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ТИТАНОВЫХ СПЛАВОВ (ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ)

И.Ю. Лебеденко, И.И. Новиков, В.К. Портной, Е.И. Рыгвин, В.С. Левченко

(Тезисы докладов четвёртого Международного симпозиума по титану в стоматологии Женева, 1998)

Получены тонкостенные базисы для съёмных зубных протезов из заготовок высокопрочных титановых сплавов Ti-6Al-4V и Ti-4Al-3Mo-1V. Заготовки получают с использованием термомеханической обработки по специальным режимам, позволяющим понизить напряжение течения и повысить пластичность при их последующем нагреве в заданном интервале температур. Благодаря этому существенно облегчаются условия

изготовления базисов. Матрицы, изготавливаемые по индивидуальным гипсовым моделям, размещают в специальном штампе из жаропрочного сплава, размеры и форма которого определяются количеством одновременно получаемых деталей из одной листовой заготовки

7.18 ALLOYS OF PRECIOUS METALS FOR DENTISTRY: TODAY AND TOMORROW

V. Vasekin, I. Lebedenko

(«Proceedings of International Symposium on Precious Metals», Kunming, China, Yunnan Science and Technology Press, 1999, 42)

Представлены технологические и служебные характеристики стоматологических материалов на основе драгоценных металлов: «Супер-ТЗ» (75% золота), «Супер-КМ» (98% сумма благородных металлов), «Суперпал» (60% палладия), материал КЭМЗ (покрытие с 98,5% золота с ультрадисперсными частицами оксида циркония)

7.19 РЫНОК КРАСОК НА ОСНОВЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ СТЕКЛА, КЕРАМИКИ И ФАРФОРА

Д.С. Тыкочинский, Н.В. Ровинская

(2-я международная конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы. РДМК-99», М., АСМИ, 1999, 404-409)

Особенностью ценообразования на краски, содержащие драгоценные металлы, является неблагоприятное колебание цен драгоценных металлов на мировом рынке. Это особенно важно учитывать при продажах «жидкого золота», в котором доля стоимости драгоценных металлов составляет более 50 % цены

7.20 ЗОЛОТЫЕ, СЕРЕБРЯНЫЕ И ПЛАТИНОВЫЕ ИГЛЫ ДЛЯ АКУПУНКТУРЫ НА РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Г.С. Степанова

(2-я международная конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы. РДМК-99», М., АСМИ, 1999, 416-421)

Рассмотрена роль иглорефлексотерапии как метода, позволяющего значительно снизить фармакотерапию. Описана наиболее распространенная форма игл, подчеркнута значение материала иглы. Золотые иглы из сплава «Супер-ТЗ», выпускаемые НПК «Суперметалл», получили высокую оценку специалистов ведущих клиник Москвы и других городов. Изготовлены опытные партии игл из специально разработанных сплавов на основе серебра и платиновых металлов. Первые отзывы врачей о функциональных свойствах этих игл обнадеживают

7.21 НОВЫЕ РОССИЙСКИЕ СПЛАВЫ ДЛЯ ЗУБОПРОТЕЗИРОВАНИЯ НА РЫНКЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

И.Ю. Лебеденко, Е.И. Рытвин

(Доклад на пятом съезде стоматологов, М., 1999)

Представлены сплавы из благородных металлов для стоматологии: износостойкий и высокотехнологический золотой сплав «Супер-ТЗ» может использоваться для штампованных и литых стоматологических конструкций: коронок и мостовидных протезов; палладиевый сплав «Суперпал» для металлокерамических и металлополимерных зубных протезов; высокопробный стоматологический золотой сплав «Супер-КМ» предназначен для изготовления цельнолитых коронок и мостовидных

зубных протезов, преимущественно с керамическим покрытием; бескадмиевый золотой припой для зубных протезов; «материал-КЭМЗ» на основе золота для покрытий зубных протезов предназначен для электрохимического покрытия зубных протезов из сплавов неблагородных металлов

7.22 СПЛАВ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

Г.С. Степанова, Д.С. Тыкочинский, Е.И. Рытвин, В.В. Васекин, С.Д. Левченко, И.Ю. Лебеденко, И.В. Золотницкий, А.И. Лебеденко
Патент № 2172159 Заявка № 99114408 от 02.07.99

Состав сплава для стоматологии на основе золота, мас. %:

<i>золото</i>	<i>85-86</i>
<i>платина</i>	<i>9-10</i>
<i>палладий</i>	<i>4-5</i>
<i>медь</i>	<i>0.5-1</i>
<i>олово</i>	<i>0.5-1,</i>

причём суммарное содержание платины и палладия составляет 13-14 мас.%, отношение меди и олова составляет 1:1

7.23 НОВАЯ ПРОДУКЦИЯ "СУПЕРМЕТАЛЛА" ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ЦЕЛЕЙ

Д.С. Тыкочинский, Г.С. Степанова, С.Д. Левченко
(3-я международная конференция «Благородные и редкие металлы БРМ-2000», Донецк, ДонГТУ, 2000, 344)

В дополнение к своим стоматологическим сплавам, титановым базисам и золотым иглам «Суперметалл» разработал: не содержащий кадмий золотой припой для пайки зубных протезов, высокоблагородный (85% Au, платиноиды) стоматологический сплав для металлокерамики, материал КЭМЗ для электрохимического золочения зубных протезов и серебряные иглы для акупунктуры

7.24 ЖИДКОЕ ЗОЛОТО И ДРУГИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ДЕКОРИРОВАНИЯ ГЛАЗУРОВАННЫХ ФАРФОРОВЫХ, ФАЯНСОВЫХ И СТЕКЛЯННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Н.В. Ровинская
(3-я международная конференция «Благородные и редкие металлы БРМ-2000», Донецк, ДонГТУ, 2000, 375)

С целью повышения качества “жидкого золота” разработана технология и рецептура получения этого препарата. В результате получен препарат «жидкое золото», отличающийся стабильностью при хранении и образующий на поверхности изделия после обжига прочно закрепленную пленку с приятным золотым цветом и блеском

7.25 СПЛАВЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ И АКУПУНКТУРЫ

В.В. Васекин, И.Ю. Лебеденко, С.Д. Левченко, Е.И. Рытвин, Г.С. Степанова, Д.С. Тыкочинский,
(М., АСМИ, 2000, стр. 3-66)

В обзоре представлены сплавы на основе благородных металлов в области зубопротезирования и акупунктурной практики. Показаны технологические параметры следующих сплавов: сплав на основе золота «Супер-ТЗ», сплав на основе золота и платиноидов «Супер-КМ», сплав на основе золота и палладия «Суперпал», бескадмиевый

припой 750 пробы -«Супербекам», материал «Супер-КЭМЗ», титановые базисы для съёмных зубных протезов

7.26 РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ И ТИТАНА ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ И АКУПУНКТУРЫ В НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ»

В.В. Васекин, И.Ю. Лебедеко, С.Д. Левченко, Е.И. Рытвин, Г.С. Степанова, Д.С. Тыкочинский

(3-я международная конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы. РДМК-2000», М., АСМИ, 2000, 354-369 Журнал «Драгоценные металлы. Драгоценные камни»), М., АСМИ, 2000, № 9, 63-80)

Представлены характеристики новых российских сплавов благородных металлов и титановых базисов, показавших высокую эффективность в стоматологической и акупунктурной практике

7.27 МАТЕРИАЛ «СУПЕР КЭМЗ» НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОКРЫТИЯ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Г.С. Степанова, Н.И. Сафарова, Д.С. Тыкочинский, Е.Д.Каплан, Н.В. Ровинская

(XVII Международное Черняевское совещание по химии, анализу и технологии платиновых металлов, Москва, 2000, 294)

Материал «СУПЕР КЭМЗ» - это композиционный материал на основе золота с равномерно распределёнными ультрадисперсными частицами оксида циркония для электрохимического покрытия зубных протезов

7.28 СПОСОБ ОБРАБОТКИ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Н.И. Сафарова, В.А. Волкова, И.Ю. Лебедеко, Н.В. Ровинская, Е.Д. Каплан

Патент № 2158564 Заявка 2000101679 от 26.01.2000

Способ обработки зубных протезов заключается в нанесении покрытия на основе золота с включением твёрдой фазы оксида циркония на коррозионно-стойкий сплав, включающий последовательное погружение протеза в электролиты золочения, выдерживание в них при определённой плотности тока, времени, температуре и постоянном перемешивании с последующей промывкой и сушкой. Включение твёрдой фазы оксида циркония в состав покрытия зубного протеза обеспечивает его высокую износостойкость, а также биосовместимость с организмом

7. 29 ПРИПОЙ ДЛЯ ПАЙКИ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

И.Ю. Лебедеко, О.И. Манин, В.А. Николаев, А.Б.Перегулов, В.В. Васекин.,

С. Д. Левченко, Е.И. Рытвин, Г.С. Степанова, Д.С. Тыкочинский

Патент № 2183447 Заявка 2001123655 от 27.08.2001

Припой для пайки зубных протезов, содержащий золото, серебро, медь и цинк, отличающийся тем, что в его состав введено олово при следующем соотношении компонентов, мас. %

золото	75
серебро	8.5-9.5
медь	8.5-9.5
олово	1.5-3.5
цинк	3.5-5.5

7. 30 ФЛЮС ДЛЯ ПАЙКИ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Лебеденко И.Ю., Манин О.И., Николаев В.А., Перегудов А.Б., Васекин В.В., Портной В.К., Рытвин Е.И., Степанова Г.С., Цветков В.Ю.

Патент № 2201195 Заявка 2002103061 от 08.02.2002

Флюс для пайки зубных протезов, характеризующийся тем, что содержит борную кислоту, тетраборат натрия и фтористый калий при следующем соотношении компонентов, мас. %:

<i>Борная кислота</i>	<i>25-30</i>
<i>Тетраборат натрия</i>	<i>35-50</i>
<i>Фтористый калий</i>	<i>20-40</i>

7. 31 ПАЛЛАДИЙ В СТОМАТОЛОГИИ

Рытвин Е.И., Лебеденко И.Ю., Тыкочинский Д.С., Васекин В.В.

(Журнал «Драгоценные металлы. Драгоценные камни»), М., АСМИ, 2003, №4, 103-109

Опыт использования палладиевых сплавов в стоматологии даёт основания считать эти материалы перспективными благодаря превосходным свойствам палладия: коррозионной стойкости, биологической инертности, способности к образованию твёрдых растворов с другими благородными металлами, к повышению показателей прочности и обеспечению ряда важных потребительских характеристик сплавов

7. 32 СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Рытвин Е.И., Тыкочинский Д.С., Васекин В.В.

(IV международная конференция «Благородные и редкие металлы БРМ-2003», Донецк, ДонГТУ, 411-414)

В ортопедической стоматологии используются сплавы благородных металлов на основе золота, палладия и серебра, легированные как благородными металлами, так и неблагородными элементами. Составы сплавов являются сложными многокомпонентными композициями, структура которых обуславливает их механические свойства и возможность термического упрочнения. Физические свойства (цвет, КТР, плотность) зависят от комбинации платиноидов, серебра и других элементов. По свойствам сплавы российского производства не уступают зарубежным.

7. 33 НОВЫЙ БЕСКАДМИЕВЫЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИПОЙ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

В.В. Васекин, С. Д. Левченко, Е.И. Рытвин, Г.С. Степанова, Д.С. Тыкочинский, И.Ю. Лебеденко, О.И. Манин

(IV международная конференция «Благородные и редкие металлы БРМ-2003», Донецк ДонГТУ, 2003, 415-417)

Сплав Бекадент – новый золотой припой, не содержащий кадмия, разработанный ФГУП «НПК «Суперметалл» совместно с МГМСУ. Он предназначен для пайки сплавов AuAgCu 900-40 и «Супер-ТЗ», имеющих жёлтый цвет. В состав сплава взамен кадмия введены нетоксичные легкоплавкие элементы олово и цинк. Исследования в модельном растворе слюны подтверждают высокую биологическую инертность и коррозионную стойкость сплава Бекадент.

7. 34 СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЕ СПЛАВЫ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Рытвин Е.И., Тыкочинский Д.С., Васекин В.В., Лебеденко И.Ю.

(Журнал «Драгоценные металлы. Драгоценные камни»), М., АСМИ, 2003, № 10, 58-67

Рассматриваются общие закономерности, на основе которых в России и за рубежом создаются современные стоматологические сплавы благородных металлов, пользующиеся большим спросом на мировом рынке

7. 35 ПРИПОЙ ДЛЯ ПАЙКИ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Рытвин Е.И., Лебеденко И.Ю., Васекин В.В., Левченко С.Д., Тыкочинский Д.С., Степанова Г.С., Парунов В.А., Александровский В.Л.

Пат. № 2256437 Российская Федерация, МПК 8, С 22 С 5/02, А 61 К 6/04. заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственный комплекс «Суперметалл», Московский государственный медико-стоматологический университет. - № 2004121857; заявл. 20.07.2004; опубл. 20.07.2005, Бюл. № 20.

Припой для пайки зубных протезов, содержащий золото, серебро, медь, олово, отличающийся тем, что припой дополнительно содержит платину при следующем соотношении компонентов, масс. %:

золото	85,0-86,0
платина	3,0-5,0
серебро	4,0-6,0
медь	5,0
олово	1,0

7. 36 РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО СПЛАВОВ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

Д.С. Тыкочинский, С.Д. Левченко, В.В. Васекин и др.

Материалы второй международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2006».- М.: АСМИ, 2007. - С. 248-258.

Сведения о стоматологических сплавах на основе золота и палладия, разработанных "Суперметаллом" совместно с МГМСУ представлены в докладе. "Суперметалл" выпускает сплавы 6 марок в виде дисков, гранул, проволоки, предназначенных получения стоматологических конструкций – литых, штампованных, паяных и каркасов под металлокерамику. Все сплавы имеют высокое содержание благородных металлов (сумма золота и платиноидов - 70-98 масс %) и обладают высокой коррозионной стойкостью и биологической инертностью.

7. 37 СПЛАВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

Лебеденко И.Ю., Васекин В.В., Левченко С.Д., Тыкочинский Д.С., Степанова Г.С., Парунов В.А., Тагильцев Д.И.

пат. № 2303640 Российская Федерация, МПК 7, а 61 к 6/04, с 22 с 5/02.

заявитель и патентообладатель Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственный комплекс «Суперметалл». - № 2006112620; заявл. 18.04.2006; опубл. 27.07.2007, Бюл. № 20 (3 ч.). – С.465.

Сплав для стоматологии на основе золота, содержащий серебро, платину, медь, цинк, и иридий, отличающийся тем, что он содержит компоненты в след. количестве, масс. %

платина	4,0-5,0
серебро	10,0-12,0
медь	10,0-12,0
цинк	0,6-1,0

иридий
золото

0.05-0.15
остальное

PRINCIPLES OF DEVELOPMENT OF DENTAL NO-BLE METAL ALLOYS

D.S. Tykochinsky, V.V. Vasekin, S.D. Levchenko

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI'AN – PM'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008. - P. 258-259.

The results obtained in development of production technology of removable titanium bases by a method superplastic molding, are given in the paper. The technology has been developed by SIC "Supermetal" in cooperation with the Moscow Institute of Steel and Alloys and Moscow State University of Medicine and Dentistry. The bases are characterized by a complex of advantages in comparison with the widespread plastic bases.

7. 38 SUPERPLASTIC MOLDING OF PROSTHETIC BASES FOR DENTISTRY

G.S. Stepanova, V. K Portnoy, E.I. Rytvin

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI'AN – PM'2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008.

The results obtained in development of production technology of removable titanium bases by a method superplastic molding, are given in the paper. The technology has been developed by SIC "Supermetal" in cooperation with the Moscow Institute of Steel and Alloys and Moscow State University of Medicine and Dentistry. The bases are characterized by a complex of advantages in comparison with the widespread plastic bases.

7. 39 ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СПЛАВА ГОЛХАДЕНТ ДЛЯ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ СТОМАТОЛОГИИ

В.К. Портной, Г.С. Степанова, В.А. Парунов, Л.А. Фишгойт, М.А. Степанова

Цветные металлы. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2009. - №3 – С. 9-11.

Рассмотрены вопросы влияния термической обработки сплава Голхадент на его структуру и коррозионную стойкость. Показаны пути повышения коррозионной стойкости протезов в условиях, близких к эксплуатации последних в полости рта.

7. 40 ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ЗОЛОТОГО СПЛАВА-ПРИПОЯ ГОЛПАЙДЕНТ (СУПЕР ВП) ДЛЯ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

И.Ю. Лебедеенко, К.О Казиева., В.А. Парунов, Г.С. Степанова

Цветные металлы. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2009. - №3 – С. 2 9-30.

Целью настоящего исследования являлось сравнение свойства нового сплава-припоя голпайдент по текучести на подложках из отечественных стоматологических сплавов благородных металлов для металлокерамических зубных протезов в сочетании с различными флюсами. Для эксперимента были изготовлены подложки из сплава Плагодент (Супер КМ), Палладент (Суперпал), и Витирий. В качестве флюса использовали обычную буру, DS 1 (Degudent), Мinoxud (Вero) и флюс, разработанный для припоя Бекадент.

СВЕРХПЛАСТИЧНАЯ ФОРМОВКА ТИТАНОВЫХ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ БАЗИСОВ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

И.Ю. Лебеденко, В.К. Портной, В.А. Парунов, Г.С. Степанова, В.С. Левченко
Цветные металлы. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2009. - №3 – С. 36-38.

Показано, что тонкостенные формованные базисы из титановых сплавов являются альтернативой пластмассовым и металлическим базисам, применяемым в ортопедическом лечении. Описана схема получения базисов из листов сплава BT 14 (Ti-5Al- 3 Mo-1,5 V). Разработана методика определения полноты прилегания базиса к небной поверхности, и показано, что в случае титанового базиса величина зазора во всех точках меньше, а распределение величины зазора по площади базиса более равномерное, чем у пластмассового базиса.

7. 41 ЦВЕТ ЗОЛОТЫХ СПЛАВОВ ДЛЯ СТОМАТОЛОГИИ

В.В. Васекин, Д.С. Тыкочинский, С.Д. Левченко

Цветные металлы. – М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2009. - №3 – С. 46-49.

*Рассмотрено влияние легирующих элементов на свойства сплавов на основе золота. Установлены закономерности изменения цвета золота по мере введения в сплав одного или несколько легирующих элементов: серебра, меди, платины, палладия и др. Для получения объективных сведений о цвете использован спектрофотометр со сферической геометрией измерения, результаты представлены в виде координат в стандартном цветовом пространстве $L^*a^*b^*$. Показано, что по мере увеличения содержания платины или палладия значения координат цветности золотых сплавов плавно снижаются и уменьшаются значения коэффициента желтизны. Полученные данные позволяют объективно анализировать результаты экспериментов, и при разработке золотых сплавов для зубных протезов обоснованно ограничивать содержание платины и палладия до уровня, при котором цвет сплава ещё воспринимается как жёлтый.*

7. 42 СВОЙСТВА СПЛАВОВ ЗОЛОТА С ПЛАТИНОИДАМИ

В.В. Васекин, Д.С. Тыкочинский

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2010». – М.: Асми, 2010. – С. 285-300

Исследовали влияние платины, палладия и других легирующих элементов на свойства золотых сплавов с целью получения научно обоснованных данных для проектирования материала каркасов металлокерамических зубных протезов. Эффективность платиноидов как упрочнителей золотых сплавов оценивали по изменению твёрдости и сравнивали с другими традиционными легирующими элементами. Методом дилатометрического анализа определяли коэффициенты термического расширения (КТР) – важнейшие показатели для металлокерамики. Методом спектрофотометрирования проводили цветоизмерения с получением объективных количественных колориметрических параметров для оценки желтизны сплавов.

Показано, что платина, медь и олово являются наилучшими упрочнителями для золота; серебро и цинк – слабые упрочнители. Легирование золота медью, серебром или оловом повышает значения КТР, платиноиды – снижают. Платиноиды подавляют жёлтый цвет золота, что следует учитывать при проектировании новых сплавов для металлокерамики.

7. 43 ОПЫТ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СПЛАВА «ПЛАГОДЕНТ»

Г.С. Степанова, В.А. Парунов, Н.В. Ровинская

Материалы четвертой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2010». – М.: Асми, 2010. – С 263-275

В работе изучали свойства стоматологического сплава ПЛАГОДЕНТ в зависимости от технологических особенностей изготовления протезов методом литья. Использовали методы химического анализа, механические испытания и дилатометрические исследования. В результате исследований показано, что литники и опилки сплава ПЛАГОДЕНТ, образующиеся в процессе литья и обработки зубных протезов, по свойствам и основному составу соответствуют аналогичным свойствам сплава в состоянии поставки. В процессе вышеуказанных технологических операций в опилках сплава происходит накопление микропримесей в пределах до 0,20%, которые не оказывают влияния на свойства сплава.

РАЗДЕЛ 8. Физические и химические методы анализа Благородных металлов и сплавов

8.1 ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОДИЯ

Ю.М. Дедков, М.Г. Слотинцева

(Сб. «Свойства и применение платиновых металлов и сплавов в производстве стекловолокна», М., ВНИИСПВ, 1973, 134-144)

Разработан метод определения родия в его сплавах с платиной. Для фотометрического определения родия предложено использовать новый реагент – сульфоаллтиокс

8.2 ЦВЕТНЫЕ РЕАКЦИИ РОДИЯ

Ю.М. Дедков, А.Н. Ермаков, М.Г. Слотинцева

(Журнал «Доклады Академии наук СССР», М., «Наука», 1973, Том 209, № 4)

Родий, переведенный в карбонилхлорид, даёт цветные реакции с реагентами разных типов. При этом наиболее чувствительные реакции развиваются с реагентами, содержащими 2- пиридилазогруппу, а наиболее избирательные – с реагентами, содержащими тиюолефиновую группировку. По сумме аналитических характеристик наиболее удачным реагентом для родия является 5-сульфоаллтиокс.

8.3 РЕАГЕНТЫ ДЛЯ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДИЯ

Ю.М. Дедков, А.В. Котов, М.Г. Слотинцева

(Сб. тезисов докладов. «IX Всесоюзное совещание по химии, анализу и технологии благородных металлов», Красноярск, 1973, 74)

Показано, что реакция родия с 5-сульфоаллтиоксом позволяет выполнять определение родия в присутствии больших количеств иридия, а также меди, кобальта, цинка и других металлов.

Разработан фотометрический метод определения родия в сплавах и в природных объектах (после выделения суммы родий + иридий)

8.4 ОТДЕЛЕНИЕ РОДИЯ ОТ ПАЛЛАДИЯ, ПЛАТИНЫ, ЗОЛОТА С ПОМОЩЬЮ ХЕЛАТНОГО СОРБЕНТА

СЛОТИНЦЕВА М.Г., ДЕДКОВ Ю.М.

(Сб. статей. «Новые методы выделения и определения благородных элементов» Москва, ГЕОХИ, 1975, 26)

Разработан метод отделения родия и иридия от палладия, платины и золота с использованием хелатного сорбента ХМС-8-АХ. Метод может быть использован при определении родия и иридия в сплавах или чистых металлах

8.5 О СПОСОБАХ АКТИВИРОВАНИЯ РОДИЯ В ЦВЕТНЫХ РЕАКЦИЯХ СЛОТИНЦЕВА М.Г., ДЕДКОВ Ю.М.

(Сб. статей. «Новые методы выделения и определения благородных элементов»
Москва, ГЕОХИ, 1975, 97)

Изучены различные способы активации родия с целью использования образующихся активных форм в новых цветных реакциях на этот элемент

8.6 ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОДИЯ С РЕАГЕНТОМ СУЛЬФОАЛЛТИОКС

СЛОТИНЦЕВА М.Г., БОЛЬШАКОВА Л.И.

(Сб. статей. «Новые методы выделения и определения благородных элементов»
Москва, ГЕОХИ, 1975, 105)

Изучен метод фотометрического определения родия с реагентом сульфоллтиокс в природных объектах и сплавах на основе платины

8.7 МЕТОДИКА ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСИ МЫШЬЯКА В СТЁКЛАХ

Е.В. Лапицкая

(Журнал «Стекло и керамика», изд. «Стройиздат», 1975, № 4, 38)

Разработана методика определения содержания мышьяка в стёклах, основанная на его отделении от основных компонентов стекла экстракцией хлорида мышьяка из солянокислого раствора четырёххлористым углеродом, реэкстракцией мышьяка водой и фотометрировании его в виде восстановленной мышьяковомолибденовой гетерополикислоты

8.8 МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФОСФОРА В СПЛАВАХ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.В. Лапицкая

(Сб. трудов. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 106-108)

Показано, что примеси фосфора снижают жаропрочность и другие механические свойства платиновых сплавов. Приведена методика определения содержания фосфора в сплавах платиновых металлов

8.9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИРИДИЯ В СПЛАВАХ СИСТЕМЫ ПЛАТИНА-ПАЛЛАДИЙ-РОДИЙ-ИРИДИЙ СПЕКТРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ

Н.А. Иерусалимская

(Сб. трудов. «Платиновые сплавы для стеклоплавильных аппаратов», М., ВНИИСПВ, 1977, 109-110)

Приведены результаты определения содержания иридия в платиновых сплавах. Показано, что спектральный метод отличается от химического метода анализа более высокой оперативностью

8.10 ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛЮМИНИЯ В ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВАХ

Е.В.Лапицкая

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна» М., ВНИИСПВ, 1978, 55-58)

Показано преимущество реагента стильбазо, которое заключается в возможности непосредственного колориметрического определения алюминия в присутствии двухвалентного железа и многих других элементов. Приведены результаты экстракционно-фотометрического определения алюминия в сплаве PtPdRh 15-5

8.11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОДИЯ В СТЁКЛАХ

Ю.М. Дедков, Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева

(Сб. «Вопросы экономии платины в производстве стекловолокна» М., ВНИИСПВ, 1978, 59-61)

Показана необходимость контроля содержания родия, переходящего вместе с другими благородными металлами в состав стекла и снижающего его оптические свойства. Предложена методика определения родия спектрофотометрически с реагентом сульфоаллтиокс

8.12 О ПРИМЕНИМОСТИ КИСЛОТНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПЛАТИНЫ, ПАЛЛАДИЯ И РОДИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ СТЕКЛЕ И СТЕКЛОВОЛОКНЕ

Я.К. Скуениекс, Е.В. Лапицкая

(Журнал «Известия Академии Наук Латвийской ССР», 1979, № 5, 583-587)

Предложена методика извлечения Pt, Pd, Rh из стекла с применением кислотного выщелачивания царской водкой. Время выщелачивания указанных металлов из стеклопорошка размером частиц < 83 мкм составляет 5-6 часов. Применение данной методики сокращает время вскрытия образцов по сравнению с разложением в HF, снижает потери элементов и увеличивает надёжность анализа. Проведены серийные анализы стекла и стекловолокна с использованием кислотного выщелачивания и экстракции Pt, Pd, Rh в виде δ-меркаптохинолилатов с последующим нейтронно-активационным определением

8.13 МЕТОДИКА ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИМЕСИ ФОСФОРА В СТЁКЛАХ

Е.В. Лапицкая

(Журнал «Стекло и керамика», изд. «Стройиздат», 1982, №10, 28)

Разработана методика определения содержания фосфора в стёклах, основанная на экстракции фосфора в виде гетерополикислоты из слабо кислого раствора (рН=1.4). Использование для экстракции смеси бутанола с хлороформом даёт возможность отделить фосфор от кремния, мышьяка, германия

8.14 ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ С ТИАЗОЛИЛОЗОСОЕДИНЕНИЯМИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИРИДИЯ И РОДИЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ

Ю.М. Дедков, А.Н. Ермаков, Н.В. Корсакова, М.Г. Слотинцева

(Сб. «Органические реагенты в аналитической химии», Пермский государственный университет, 1983, ч. 2, 23-24)

Условия фотометрического определения родия и иридия с реагентами типа тиазолилазофенолов различаются. Это обстоятельство позволили разработать метод определения этих металлов при совместном присутствии

8.15 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРУППОВОГО ЭКСТРАКЦИОННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НЕБЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЧИСТОТЫ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

Е.В. Лапицкая

(Сб. «Производство и эксплуатация изделий из благородных металлов и сплавов» Свердловск, УНЦ АН СССР, 1983, 108-110)

Для извлечения примесей неблагородных металлов из раствора платиноидов предложен раствор купферона в хлороформе. В области рН 6-8 при связывании платиноидов в нитритные комплексы возможно полное извлечение группы металлов: железа, кобальта, алюминия, свинца и других из сплавов платины, родия, палладия, рутения, иридия разных составов. Метод экстракции позволяет достаточно правильно определить микропримеси неблагородных металлов в платиновых сплавах

8.16 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РОДИЯ В ВЫСОКОРОДИЕВЫХ ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВАХ

Ю.М. Дедков, Н.В. Корсакова, М.Г. Слотинцева, Е.В. Лапицкая

(Журнал «Заводская лаборатория», изд. «Металлургия», 1985, №8, том 51, 1-2)

Для определения родия использовали способность его комплексного галогенида не изменять окраску в 2 М HCl в присутствии слабого восстановителя. Приведены результаты определения родия в сплавах ПлРд 20- ПлРд 40. Преимуществом метода является простота переведения образца в раствор и надёжное определение родия в присутствии других благородных металлов

8.17 РАСТВОР ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО РАСТВОРЕНИЯ МАТЕРИАЛА, СОДЕРЖАЩЕГО РОДИЙ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева

А.с.1292389 Заявка № 3875192 от 02.04.85

Состав раствора, мас. %: соляная кислота 18-25; хлористый натрий 0.5-5.0; перекись водорода 5.0-8.0; борная кислота 0.5-0.8; фосфорная кислота 0.5-0.8; вода остальное

8.18 МЕТОДИКА СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИ В СТЁКЛАХ

Е.В. Лапицкая

(Журнал «Стекло и керамика», изд. «Стройиздат», 1988, №3, 28)

Разработана методика определения содержания меди в стёклах с реагентом тикраминэпсилон. Выявить содержание меди с этим реагентом можно в 0.1-0.2 н. соляно-азотно- или серно-кислых средах. В этих условиях образуется комплексное соединение с максимальным светопоглощением при длине волны 551 нм. Методика даёт возможность быстро и достаточно надёжно контролировать содержание меди в стёклах без предварительного разделения компонентов

8.19. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РУТЕНИЯ В ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВАХ

Е.В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева, И.Я. Тауре

(VI научная конференция по аналитической химии Прибалтийских республик, Белорусской ССР и Калининградской области, Рига, 1990, 102)

Для определения легирующих добавок рутения в платиновых сплавах, содержащих большие количества родия и палладия, использовали нейтронно-активационные и спектрофотометрические методы анализа. Результаты, полученные двумя методами совпадают

8.20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКОЛИЧЕСТВ ПЛАТИНОИДОВ В СТЕКЛЕ, СТЕКЛОВОЛОКНЕ И КЕРАМИКЕ

Я. К Скуениекс, И.Я. Тауре, А.Э. Микелсон, Е. В. Лапицкая, М.Г. Слотинцева

(VI научная конференция по аналитической химии Прибалтийских республик, Белорусской ССР и Калининградской области, Рига, 1990, 123)

Для определения содержания платиноидов в стекле, стекловолокне и керамике использовали нейтронно-активационные и спектрофотометрические методы анализа.

8.21. АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОГО И ПРИМЕСНОГО СОСТАВА ПЛАТИНОВЫХ СПЛАВОВ

В.В. Васекин, Е.В. Лапицкая

(II международная конференция «Благородные и редкие металлы, БРМ-1997», Донецк, ДонГТУ, 1997, ч. 2, 81)

Представлены методы анализа платиновых сплавов на содержание основных, легирующих и примесных элементов в производственных условиях (спектральный, атомно-абсорбционный, спектрофотометрический и гравиметрический методы анализа). Приведены нормы и ошибки определения

8.22. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СЫРЬЯ И ПРОДУКЦИИ В НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ»

Е.Д. Каплан, Н.В. Ровинская

(III международная конференция «Благородные и редкие металлы, БРМ-2000», Донецк, ДонГТУ, 2000, 260)

Определены принципы аналитического контроля драгоценных металлов и их сплавов на различных стадиях технологического процесса – сортировки сырья, плавки и очистки сырья от примесей неблагородных металлов, получения полуфабрикатов. Наряду с использованием современных физических и физико-химических методов анализа, основной состав сплавов платиноидов анализируют с использованием определения плотности сплава

8.23. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА СПЛАВОВ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ МЕТОДОМ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕНТГЕНСПЕКТРАЛЬНОГО ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

С.В. Лузан, Г.В. Денисова, Н.В. Ровинская

(XVII МЕЖДУНАРОДНОЕ ЧЕРНЯЕВСКОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ХИМИИ, АНАЛИЗУ И ТЕХНОЛОГИИ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ, МОСКВА, 2000, 161)

Разработана методика безэталонового качественного и количественного анализа сплавов без использования стандартных образцов сравнения. Методика применяется для определения и подтверждения состава медицинских стоматологических сплавов

8.24. КИНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ РОДИЯ Л.В. ЦАЛМАН, Н.В. РОВИНСКАЯ, Г.В. ДЕНИСОВА, В.В. ВАСЕКИН

(IV международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-2003», Донецк, ДонГТУ, 2003, 293-195)

Предложен способ достижения высокой и стабильной каталитической активности солей родия в растворах в реакции окисления метилоранжа периодатом. Метод позволяет определять содержание родия в сплавах и растворах смесей благородных металлов, с ошибкой 2,5-5% отн.

8.25. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЦИРКОНИЯ В СПЛАВАХ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

С.В. ЛУЗАН, Н.В. РОВИНСКАЯ, Г.В. ДЕНИСОВА

(IV международная конференция «Благородные и редкие металлы. БРМ-2003», Донецк, ДонГТУ, 2003, 319-321)

Предложено определять количественное содержание циркония в сплавах и металлах платиновой группы простым и экспрессным методом рентгенофлуоресцентного анализа

8.26. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЦИРКОНИЯ В СПЛАВАХ МЕТАЛЛОВ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ МЕТОДОМ РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНОГО АНАЛИЗА

Н.В. Ровинская., С.В. Лузан., Г.В. Денисова

Сборник материалов XVIII международной Черняевской конференции по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. Тезисы докладов. – М., 2006. – Ч.2. – С.67.

Цель данной работы - изучение возможностей метода РФА для определения циркония в сплавах и металлах платиновой группы

8.27. КИНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД СЕЛЕКТИВНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАТИНЫ Л.В. Цалман, Н.В. Ровинская., Г.В. Денисова

Сборник материалов XVIII международной Черняевской конференции по химии, аналитике и технологии платиновых металлов. Тезисы докладов. – М., 2006. – Ч.2. – С.103-104.

использование 1,4÷1,7 М раствора соляной кислоты в качестве среды реакции подавляет активность металлов платиновой группы и золота, что повышает селективность реакции, позволяет проводить реакцию и измерение при комнатной температуре, снизить ошибку определения до 2,5% отн. и уменьшить время определения платины из раствора до 15 мин.

8.28. КАТАЛИТИЧЕСКИЙ МЕТОД СЕЛЕКТИВНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛАТИНЫ

Л.В. Цалман, Н.В. Ровинская., Г.В. Денисова

Сборник материалов второй международной конференции «Платиновые металлы в современной индустрии, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ'2006».- М.: АСМИ, 2007. - С. 242-247.

Описан усовершенствованный метод определения содержания платины в сплавах, основанный на зависимости скорости восстановления сульфосалицилата железа (III) хлоридом олова (II) от концентрации платины, являющейся катализатором реакции. Добавление соляной кислоты определенной концентрации к раствору сульфосалицилата железа (III) позволило исключить влияние других металлов платиновой группы. Изменение скорости реакции измеряли спектрофотометрически. Метод технически прост и обеспечивает точность определения платины в сплавах в пределах 2,5-5%отн.

8.29. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД АФФИНАЖА ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

Л.В. Цалман, Н.В. Ровинская, В.В. Васекин

Сборник материалов XIX международной Черняевской конференции по химии, аналитике и технологии платиновых металлов, Новосибирск, октябрь 2010

Испытан метод разделения смеси МПГ и очистки ДМ с помощью гельпроникающей хроматографии. Результаты метода показали свою перспективность.

Раздел 9. «СУПЕРМЕТАЛЛ» - ОПЕРАТОР РЫНКА БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

9.1 РАЗВИТИЕ РОССИЙСКОГО РЫНКА ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Е.И. Рытвин

(Журнал «Драгоценные металлы. Драгоценные камни», М., АСМИ, 1994, № 5, 9)

Отдельные сферы рынка должны быть исключительной монополией государства (недра, рудное, шлиховое и вторичное сырьё, чистые металлы и обработанные камни как сырьё для продукции). Рынок продукции из драгоценных металлов и камней и продукции с их использованием должен быть полностью свободным.

НПК «Суперметалл» активно участвует в развитии этого рынка, поставляя на него сложную продукцию из драгоценных металлов производственного-технического назначения

9.2 «СУПЕРМЕТАЛЛ»: 35 ЛЕТ РАБОТЫ С ДРАГОЦЕННЫМИ МЕТАЛЛАМИ О.И.БОБКОВ

(ЖУРНАЛ «ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ. ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ», М., АСМИ, 1997, № 12, 25-26)

Важнейшими техническими решениями нпк «суперметалла» являются: новые аффинажные, безаффинажные (пирометаллургические) и специальные химические технологии, обеспечивающие получение чистых и особо чистых платиновых металлов и сплавов; экономичные жаропрочные платиновые сплавы, в том числе дисперсионно-упрочненные и комбинированные материалы для работы при температуре 1000-1700 °С; технологические процессы сварки, основанные на использовании лазерного луча и плазмы; универсальные роторные технологии изготовления фильер различного профиля; технологии производства разнопрофильных, многофильерных сварных и цельноштампованных фильерных пластин; технологии комплексного извлечения и доизвлечения платиновых металлов при переработке их ломов, отходов и сопутствующих продуктов; оптимальные системы контроля качества и учёта драгметаллов от исходного сырья до получения продукции.

В результате заказчики «Суперметалла» имеют возможность получать требуемую высококачественную продукцию из драгоценных металлов и сплавов в кратчайшие сроки, по оптимальным ценам и с минимальными технологическими потерями

9.3 О РЫНКЕ ЗОЛОТЫХ МЕРНЫХ СЛИТКОВ

Е. И. РЫТВИН

(ЖУРНАЛ «ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ. ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ». М., АСМИ, 1998, № 3, 8-11)

Россия играла на мировом рынке золота выдающуюся роль, как крупнейший продавец – производитель золота. Одной из важнейших экономических задач новой России является скорейшее возрождение внутреннего золотого рынка, как неотъемлемой цивилизованной части рынка мирового. Российские золотые мерные («инвестиционные») слитки могут быть одним из важных инструментов подъёма российской экономики. Активизация, а по существу, открытие свободного (негосударственного) внутреннего российского рынка драгоценных металлов, как части мирового рынка, требует изменения налоговой политики в отношении добычи, переработки и продажи золота, серебра, металлов платиновой группы и продукции на их основе, изменения правил внутренней и внешней торговли, включая отмену недопустимых таможенных ограничений

9.4 ПРОБЛЕМЫ РЫНОЧНОЙ СТРАТЕГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Е.И.Рытвин

(Вторая Международная деловая конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы», РДМК-99, М., 298-301)

Для расширения возможностей и роста активности российских производителей на мировом рынке драгоценных металлов необходимы замена запретительно-

разрешительной основы российского законодательства в области драгоценных металлов на регистрационно-контрольную и гармонизация этого законодательства с законодательством других стран «Большой восьмёрки», а также стран за её «пределами», успешно работающими или способными успешно работать на мировом рынке драгоценных металлов

9.5 ПОПРАВКИ ОТ «СУПЕРМЕТАЛЛА»

О.И. БОБКОВ

(ЖУРНАЛ «ДРАГОЦЕННЫЕ МЕТАЛЛЫ. ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ» М., АСМИ, 2000, № 6, 83 ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЛОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РОССИЙСКИЙ РЫНОК ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ», РДМК-2000, М., АСМИ, 92-93)

Высказана позиция «Суперметалла» по внесению изменений в «Закон о драгоценных металлах и драгоценных камнях» на четвёртом петербургском экономическом форуме. Суть поправок сводится к следующему:

отказаться от определения драгоценных металлов, как валютных ценностей, что уже более четверти века сделано в экономически развитых странах;

отменить неоправданные ограничения оборота драгоценных металлов на внутреннем и внешнем рынках, препятствующих подъёму производства и экономики РФ. Исключить из «Закона о драгоценных металлах и драгоценных камнях» как юридическую норму наименование технологической операции «аффинаж», что позволит убрать из данного Закона ничем не обоснованные ограничения, приводящие к монополизации производства драгоценных металлов и препятствующие развитию этого производства

9.6 РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РЫНКА ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИЛИКАТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

П. В.В. Васекин, Л.Э. Морозова

(I международная конференция «Рынки стекловолоконистых материалов, качественных стёкол, монокристаллов и оборудования из драгоценных металлов для их производства РСДМ- 2001», Великий Новгород, М., АСМИ, 2001, 104-113;

IV Международная деловая конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы, РДМК-2001», М., АСМИ, 2001, 363-374)

Представлены общие сведения о мировом производстве стеклянного волокна, обозначены тенденции в развитии производства стеклянного волокна и потребности силикатной промышленности в платиновых металлах. Показаны основные направления развития ресурсосберегающих технологий: внедрение стеклоплавильных аппаратов и фильерных питателей нового поколения, применение новейших эффективных материалов, совершенствование технологий переработки сырья и изготовления продукции со значительным снижением безвозвратных потерь драгоценных металлов, применение комплексных технологий переработки вторичного сырья, повышение эффективности использования драгоценных металлов в производстве за счёт организации специальных схем движения драгоценных металлов при их переработке и изготовлении изделий. Предложен спектр услуг по изготовлению эффективного оборудования для силикатных производств. Рассмотрены некоторые правовые и коммерческие аспекты рынка оборудования из драгоценных металлов

9.7 ДЛЯ ОТРАСЛИ ЭТОТ РЫНОК ЯВЛЯЕТСЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНЫМ

Е.И. Рытвин

(VI Международная деловая конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы, РДМК-2003», М., АСМИ, 2003)

Мировой объём производства платиновых металлов составляет около 150 тонн в год. 120-130 тонн металла ежегодно приходится на крупногабаритную продукцию, из которых 85-90 % обеспечивается вторичным сырьём в виде ломов и отходов, и только 10-15 % платиновых металлов привлекается из первичного сырья. Это огромный сектор для развития международной торговли в области продукции из платиновых металлов. Участие России в мировом рынке продукции для химических и силикатных производств составляет максимум 1.5 %. Россия могла бы иметь здесь до 20-25 %, если бы российским предприятиям не мешало устаревшее законодательство

9.8 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ»: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

В.В. Васекин, Л.Э. Морозова

(II международный симпозиум «Развитие рынка драгоценных металлов» Красноярск, 10-11 июля 2003)

Рынок всегда чутко реагирует на три фактора: качество, цена и срок поставки продукции. Обладая эффективными технологиями переработки сырья и изготовления изделий, создавая новые технологии и активно работая на рынке драгоценных металлов, «Суперметалл» имеет возможность эффективно поддерживать своих партнёров в вопросах обеспечения драгоценными металлами

9.9 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФГУП «НПК «СУПЕРМЕТАЛЛ» В СИСТЕМЕ КАЧЕСТВА ПО ISO 9000

В.В. ВАСЕКИН, Е.Д. КАПЛАН

(IV международная конференция «Благородные и редкие металлы БРМ-2003», Донецк 2003, 18)

Рассмотрены некоторые вопросы метрологического обеспечения как составной части системы качества по ISO 9000 ФГУП «НПК» «СУПЕРМЕТАЛЛ».

Практическое значение заключается в описании профилактических мер по предупреждению недопустимых погрешностей измерений показателей качества продукции, которое определяет положение «Суперметалла» на внутреннем и внешнем рынках

9.10 СУПЕРМЕТАЛЛ: ИНТЕРЕСЫ, ИДЕИ, ТЕХНОЛОГИИ, ПРОДУКЦИЯ, ПАРТНЁРЫ

В.В. Васекин

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». – Москва, апрель, 2006; Драгоценные металлы. Драгоценные камни, М.: МАИ, 2006. - №5. – С. 97-101.

К важнейшим направлениям деятельности «Суперметалла» относятся: разработка сплавов благородных металлов, технологий их производства и изготовления из них полуфабрикатов, комплектующих изделий и оборудования для производства стеклянных волокон, качественных стекол, монокристаллов, химии, нефтехимии, для высокотемпературных агрегатов различных областей техники и для медицины, изготовление порошков благородных металлов и изделий из них, извлечение благородных металлов из бедного сырья и аффинажная переработка, разработка и производство красок с использованием драгоценных металлов для стекла и керамики, комплексный

анализ сырья, полупродуктов и продуктов, содержащих драгоценные металлы. Представлены общие сведения о мировом производстве стеклянного волокна, обозначены тенденции в развитии производства и потребности в платиновых металлах. Показаны основные направления развития ресурсосберегающих технологий «Суперметалла», производства новых эффективных материалов и оборудования, совершенствования технологий переработки сырья и изготовления продукции со значительным снижением безвозвратных потерь драгоценных металлов, применения комплексных технологий переработки вторичного сырья, повышение эффективности использования драгоценных металлов в производстве за счет организации специальных схем движения драгоценных металлов при их переработке и изготовлении изделий. Предложен спектр услуг по изготовлению эффективного оборудования для силикатных производств, обозначены перспективы развития производства каталитических систем и стоматологических материалов.

9.11 ВКЛАД «СУПЕРМЕТАЛЛА» В РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ СТЕКЛЯННОГО ВОЛОКНА

Д.С. Тыкочинский, И.Н. Потапкина, Л.П. Улыбышева

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». – Москва, апрель, 2006.

В докладе представлена информация об исследованиях, разработках и внедренческой деятельности коллектива "Суперметалла" с целью повышения эффективности производства стеклянного волокна за счёт рационального использования платиновых металлов. Экономия платины достигнута путём разработки новых сплавов, усовершенствования конструкции и работ по повышению сроков службы стеклоплавильных аппаратов.

9.12 НПК "СУПЕРМЕТАЛЛ" – НАДЕЖНЫЙ ПАРТНЕР В ОБЛАСТИ КАЧЕСТВА

Е.Д.Каплан, Н.В. Ровинская

Доклад на отраслевом научно-практическом семинаре «Платиновые металлы в производстве стеклянных и базальтовых волокон: опыт, современность, перспективы». - Москва, апрель, 2006.

В сообщении изложен ряд мер по надежному обеспечению качества продукции за счет разработки Системы менеджмента качества НПК "Суперметалл", сертифицированной по ГОСТ Р ИСО 9001 - 2001, аккредитации испытательной лаборатории в Системе ГОСТ Р и применения вычислительной техники.

9.13 XXI ВЕК ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

В.В. Васекин

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2006. - №9.- С. 155-156.

Дана информация о ходе второй международной конференции «Берлин – ПМ'2006»

9.14 СТЕКЛОПЛАВИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ СТЕКЛЯННЫХ И БАЗАЛЬТОВЫХ ВОЛОКОН: МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ БУДУЩЕГО

В.В. Васекин, С.Л. Перельман, В.А. Ястребов

Материалы второй международной конференции «Платиновые металлы в современной индустрии, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин –

ПМ'2006». – М.: АСМИ, 2007. – С. 157-163; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2006. - №10. - С. 147-153.

В данном сообщении представлены общие сведения о мировом производстве стеклянного волокна, обозначены тенденции в развитии производства и потребности в платиновых металлах. Показаны основные направления развития ресурсосберегающих технологий «Суперметалла», производства новых эффективных материалов и оборудования, совершенствования технологий переработки сырья и изготовления продукции со значительным снижением безвозвратных потерь драгоценных металлов, применения комплексных технологий переработки вторичного сырья, повышение эффективности использования драгоценных металлов в производстве стеклянных и базальтовых волокон за счет оптимизации схем движения драгоценных металлов при их переработке и изготовлении изделий, за счет применения новых эффективных композиционных материалов и использования новых экономичных конструкций стеклоплавильных устройств.

9.15 РЫНОК ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ ПО ПОНЯТИЯМ

В.В. Васекин

Девятая международная деловая конференция «Российский рынок драгоценных металлов и драгоценных камней: состояние и перспективы РДМК-2006». – М.: АСМИ, 2006. – С. 174-176; Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2006. - №12. – С. 56-60.

Проведён анализ Российского законодательства в части экспорта высокотехнологической продукции из драгоценных металлов и показано, что оно не позволяет российским производителям конкурировать на равных с зарубежными производителями

9.16 ЕСТЬ ОСНОВАНИЯ СПРОСИТЬ У НАШЕГО ПРАВИТЕЛЬСТВА

В.В. Васекин

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2007. - №11. – С. 52-54.

Пора спросить у нашего правительства и через суд потребовать исполнение законов и ответственности за действия или бездействия чиновников всех уровней, приводящих к потерям предприятий

9.17 НАДЁЖНОСТЬ, КОМПЕТЕНТНОСТЬ, КОРПОРАТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ И ВЕРНОСТЬ ТРАДИЦИЯМ

В.В. Васекин

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2009. - №8. – С. 26-31.

Рассмотрены важнейшие технические решения «Суперметалла»:

- *аффинажная и безаффинажная (тирометаллургическая), а также специальная химическая технологии, обеспечивающие получение чистых и особо чистых платиновых металлов и сплавов;*
- *процессы сварки, основанные на использовании лазерного луча и плазмы, метод штамповки фильер, которые позволяют изготавливать питатели, многофильерные пластины;*

Показаны основные направления деятельности «Суперметалла».

9.18 ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДХОД К РАЗВИТИЮ МЕЖРЕГИОНАЛЬНОГО МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ В

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ЭКОНОМИКИ И СФЕРАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ

В.В. Васекин, Ма Фукан (Китай), А.С. Сигов

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2009. - №9. – С. 24-41.

Российские учёные и их коллеги из Китая исследуют проблемы международного сотрудничества на рынке наукоёмкой продукции из платиновых сплавов. Рынок исследуется на основе институционального подхода, позволяющего осветить правила взаимодействия производителей и производителей в условиях быстро меняющейся современной экономики. Учёные приходят к выводу, что оптимальное экономическое сотрудничество требует единства правил и действий со стороны государственных и не государственных институтов

9.19 ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА: НАШИ ДНИ. ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИЯ РЫНКА ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

В.В. Васекин, В.В. Шинкаренко

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2010. - № 1. – С. 106-118

Раскрывается основное направление проекта Декларации о развитии межрегионального научно-образовательного и гуманитарного сотрудничества в высокотехнологичных отраслях экономики в контексте институционализации рынка платиновых металлов в условиях современного энергоэкологического кризиса.

9.20 ПУСТЬ ЗНАЮТ ВО ВСЕМ МИРЕ О МОЛОДЫХ ЗЕЛЕНОГРАДЦАХ!

О.И. Бобков, В.В. Васекин, В.В. Шинкаренко

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2010. - № 3. – С. 167-171

Семи участникам 14-й региональной конференции школьников «Творчество юных», проходившей в Московском государственном институте электронной техники, вручены специальные дипломы и премии, учреждённые для этой конференции. Это – инициатива Международной организации «Фонд профессора Е.И. Рытвина», поддержанная Международной Академией информатизацией и ОАО «НПК «Суперметалл»

Раздел 10. ПРИМЕНЕНИЕ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ В КАТАЛИЗЕ И ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ

10.1 НОВАЯ КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ В СТАНОВЛЕНИИ ВОДОРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ (ПО ИТОГАМ РАБОТЫ ВТОРОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «БЕРЛИН – ПМ'2006»)

В.В. Васекин, В.А. Гольцов, Л.Ф. Гольцова, Л.А.Спортсмен и др.

Труды Пятой международной конференции «ВОМ-2007» - Донецк, 2007. – Ч. 1. – С. 69-73.

Вторая международная конференция “Берлин – ПМ’2006” в полной мере подтвердила важность и необходимость интенсивной разработки идей профессора Е.И. Рытвина о решающей роли платиновых металлов в успешном развитии мировой водородной экономики. Конференция рекомендовала Международной ассоциации водородной энергетики (МАВЭ) вести систематическую и многовекторную работу по широкому ознакомлению мирового водородного движения с надвигающимся “платиновым” кризисом мировой водородной экономики.

Итоги дальнейшей разработки проблемы под эгидой МАВЭ будут подведены на Третьей международной конференции “Платиновые металлы в современной индустрии, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего” (Китай – ПМ’2008).

10.2 PLATINUM METALS KEY ROLE IN HYDROGEN ECONOMY PROGRESS AND THE FUNDAMENTALS OF HYDROGEN PALLADIUM MEMBRANE TECHNOLOGY **M.V. Goltsova, V.V. Vasekin, G.I. Zhiron**

Proceedings International Hydrogen Energy Congress and Exhibition, IHEC-2007. - Istanbul, Turkey, 13–15 July. – CD.

10.3 THE SUSTAINABLE WAY TO HYDROGEN MARKET ECONOMY: PRINCIPLE BASES AND PLATINUM KEY ROLE

V.A. Goltsov, L.F. Goltsova, T.N. Veziroğlu, V.V. Vasekin, L.A. Sportsmen

Proceedings the third international conference on precious metals «Platinum metals in modern industry, hydrogen energy and life maintenance in the future «XI’AN – PM’2008». – Beijing: Metallurgical Industry Press, 2008. - P. 178-185.

IAHE modern Hydrogen Civilization (HyCi-) conception states that at this rigorous, severe historical period the humankind has the only chance to save the biosphere by the advantageous all-planetary work along the direction of ecologically clean vector “Hydrogen energy→Hydrogen economy→Hydrogen civilization”. The HyCi-Conception includes three constituent, mutually conditioned parts: industrially–ecological, humanitarian–cultural and geopolitical–internationally legislative ones. There are discussed principle bases of the sustainable way to hydrogen market economy – technical and economical basis of hydrogen civilization. Future platinum metals key role of hydrogen economy development is considered. In conclusion and appendix of the paper there are generalized comprehensive data on the present day HyCi-Conception status in the world hydrogen movement.

10.4 HYDROGEN–MATERIALS COMMUNITY: HISTORY AND CURRENT STATUS IN THE WORLD HYDROGEN MOVEMENT

V.A. Goltsov, L.F. Goltsova, V.V. Vasekin

Int. J. Nuclear Hydrogen Production and Applications, 2008.- Vol. 1, No. 4, P. 278-286.

The review briefly summarises the history of the hydrogen materials community as an important part of the World Hydrogen Movement. It analysis the history and current status of interrelation between the Hydrogen Energy (HE) and Hydrogen Materials communities. During the last 15 years, great advances in this cooperation have come about, thanks to the thorough activities of Permanent Working International Scientific Committee on Hydrogen Treatment of Materials and the international conferences ‘Hydrogen economy and hydrogen treatment of materials’ under the auspices of the International Association for Hydrogen Energy (IAHE). The conclusion is that promoting this cooperation will be the responsibility of the World Hydrogen Movement in the 21st century, in general, and of nuclear HE technology, in particular

10.5 УСТОЙЧИВЫЙ ПУТЬ К ВОДОРОДНОЙ РЫНОЧНОЙ ЭКОНОМИКЕ: ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ ПЛАТИНОВЫХ МЕТАЛЛОВ

В.А. Гольцов, Л.Ф. Гольцова, В.В. Васекин, Л.А. Спортсмен

Драгоценные металлы. Драгоценные камни. – М.: МАИ, 2008. - №7 – С. 157-170.

Концепция МАВЭ утверждает, что человечество сможет избежать экологической катастрофы и сохранить биосферу пригодной для жизни только одним единственным путем, а именно путем движения по направлению экологически чистого вектора:

“Водородная энергетика → Водородная экономика → Водородная цивилизация”. Концепция водородной цивилизации состоит из трех взаимозависимых и взаимообусловленных составляющих: индустриально–экологической, гуманитарно–культурной, геополитической – международно–правовой.

Обсуждены принципиальные основы устойчивого пути к водородной рыночной экономике – технико–экономическому основанию водородной цивилизации. Рассмотрена будущая ключевая роль платиновых металлов в развитии водородной экономики. В заключении и приложении к статье представлена исчерпывающая информация о современном статусе H₂Si–концепции в мировом водородном движении.

10.6 ПРОИЗВОДСТВО КАТАЛИТИЧЕСКИХ И УЛАВЛИВАЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ КОНВЕРСИИ АММИАКА ПО ТЕХНОЛОГИИ КОМПАНИИ UMICORE AG&CO.KG

С.В. Гах, Д.А.Савенков

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ’2010». – М.: Асми, 2010.

Наилучшим для избирательного окисления аммиака в окись азота является применение катализаторов из платиновых сплавов. В 2008 году на площадке ОАО «Научно–производственный комплекс «Суперметалл»» совместно с компанией Umicore AG&Co.KG было открыто современное высокотехнологичное производство каталитических систем из сплавов на основе платины, используемых в процессе окисления аммиака при выработке слабой азотной кислоты.

10.7 ПЕРСПЕКТИВЫ ВОДОРОДНОЙ МЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ: ТЕХНИЧЕСКИЕ И РЫНОЧНЫЕ АСПЕКТЫ

В.А.Гольцов, М.В.Гольцова, Г.И. Жиров, Л.Ф.Гольцова, В.В.Васекин , Л.А. Спортсмен

Материалы четвёртой международной конференции «Платиновые металлы в современной промышленности, водородной энергетике и в сферах жизнеобеспечения будущего «Берлин – ПМ’2010». – М.: Асми, 2010.

В настоящее время развитие водородной энергетике (экономики) достигло рыночной стадии. Высококачественный водород необходим в настоящее время для многих водородных технологий традиционной и современной промышленности. Водородная мембранная технология является безотходной, дружественной по отношению к окружающей среде технологией для производства высококачественного водорода. В настоящей статье даны основные характеристики палладиевых сплавов для диффузионных водородных фильтров, конструкционные особенности диффузионных элементов и водородных мембранных аппаратов. Особое внимание уделено надежности мембранных и конструкционных материалов, элементов и аппаратов работающих в широком интервале температур и давлений водородосодержащих сред в условиях современных производств. Коротко обсужден рынок высококачественного водорода.