

СБОРНИК ТРУДОВ ТЕПЛО- МАССОПЕРЕНОС-2013

РЕФЕРАТЫ

I. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ. ТЕПЛОМАССООБМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ

УДК 662.65+662.61

Бородуля В. А., Бучилко Э. К., Виноградов Л. М. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СЖИГАНИЯ ВОДОУГОЛЬНЫХ ТОПЛИВ В КИПЯЩЕМ СЛОЕ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 17-24.

Экспериментально на лабораторном стенде с кипящим слоем исследовано сжигание водоугольных топлив на основе белорусских бурых углей. Изучено содержание оксидов азота, серы и углерода в продуктах сгорания в зависимости от температуры, времени горения и коэффициента избытка воздуха.

Табл. 2. Ил. 5. Библиогр. 10 назв.

УДК 536.422

Васильев Л. Л., Гракович Л. П., Канонник Л. Е., Рабецкий М. И. ТЕПЛОВЫЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ПОГЛОЩЕНИЯ ВОДОРОДА В БАЛЛОНЕ С УГЛЕРОДНЫМ СОРБЕНТОМ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 25-29.

Рассматриваются процессы тепло- и массообмена в баллоне с углеродным наполнителем при сорбции водорода. Приведены описания экспериментальной установки, конструкции баллона и численной модели. Результаты численного моделирования сравниваются с экспериментальными данными по заполнению водородом экспериментального образца баллона. Показано соответствие численной модели реальным процессам, происходящим при зарядке баллона.

Результаты работы могут быть использованы при проектировании систем связанного хранения водорода и метана, которые представляют интерес для энергетики, транспорта и частного потребителя.

Ил. 4. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.577

Дубовик О. В., Конев С. В., Конева Н. С. ГЕОТЕРМАЛЬНЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ. ХАРАКТЕРИСТИКА И РАСЧЕТ ГРУНТОВОГО ТЕПЛООБМЕННИКА // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 30-34.

Рассмотрен потенциал геотермальных ресурсов и основные геотермальные теплонасосные установки, эксплуатируемые на территории Республики Беларусь. Изучены основные виды и особенности систем использования низкопотенциальной тепловой энергии Земли. Проведена оценка влияния радиуса трубы вертикального грунтового теплообменника (термоскважины), а также его длины на эффективность работы геотермальной тепло-насосной системы. Предложена методика расчета грунтового теплообменника.

Ил. 2. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.577

Дубовик О. В., Конев С. В., Конева Н. С. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕПЛООВОГО НАСОСА И ОСНОВНЫХ ЕГО ЭЛЕМЕНТОВ//Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 35-38.

Разработана методика расчета теплового насоса, а также основных его элементов: испарителя и конденсатора. Расчет позволяет определить основные характеристики теплового насоса, его эффективность, а также мощность компрессора и испарителя. Предложен расчет конденсатора и испарителя, а также необходимой площади теплообмена.

Ил. 1. Библиогр. 6 назв.

УДК 543.637:546.271-386

Минкина В. Г., Калинин В. И., Шабуня С. И. ГЕНЕРАТОР ВОДОРОДА НА БОРОГИДРИДЕ НАТРИЯ//Тепло- и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 39-43.

Предложена циркуляционная схема генератора водорода, работающего на борогидриде натрия, и рассмотрены факторы, влияющие на его конструкцию. Проведены испытания генератора водорода с целью выявления предельной концентрации рабочего раствора, выбора подходящего температурного режима реактора и концентрации NaBH₄, для приготовления раствора, а также уровня рабочего давления в реакторе. При анализе испытаний генератора водорода отмечено, что стабильность его работы повышается с ростом давления и температуры в реакторе.

металлических сеточных носителях отличаются высокой механической прочностью; возможностью использования в виде легкоъемных картриджей; незначительным сопротивлением потоку реактантов; невысокой себестоимостью, энерго- и материалоемкостью производства. Такие катализаторы могут найти применение в малогабаритных, например бортовых, реакторах конверсии метана.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. 17 назв.

УДК 536.246.2

Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 13 назв.

Журавский Г. И., Градов А. С, Лисай Н. К., Мартинов О. Г., Сусеков Е. С, Шаранда Н. С. ГАЗОГЕНЕРАТОРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ГОРЮЧИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ //Тепло-и массоперенос -2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 159-164.

Рассмотрены экономические преимущества использования газогенераторов для вовлечения в оборот вторичных топливных ресурсов в Республике Беларусь. Показано повышение тепловой и экономической эффективности газогенераторного оборудования при газификации топлива, состоящего из многокомпонентной смеси твердых коммунальных отходов.

Надлежащий ресурс работы и экологичность опытного образца газогенераторного оборудования для выработки тепловой энергии из смеси отходов, характерных для предприятия машиноремонтного профиля (древесина, резиновые покрышки, промасленная текстильная ветошь, пластик), для нужд отопления подтверждены его многолетней эксплуатацией.

Ил. 2. Библиогр. 3 назв.

УДК 536.246.2

Журавский Г. И., Градов А. С, Сусеков Е. С, Шаранда Н. С. ТЕХНИЧЕСКИЙ УГЛЕРОД ИЗ ПРОДУКТОВ ПАРОВОГО ТЕРМОЛИЗА РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 165-168.

Приведены физико-химические показатели твердых и жидких продуктов, получаемых в процессе термического разложения резиновых отходов в паровой среде.

Обоснована возможность применения жидких продуктов термолиза резиновых отходов как сырья для получения высокосортного технического углерода. Показано, что для получения качественного сырья из жидкой фракции необходимо произвести разделение исходной фракции на составляющие.

Предложено для получения технического углерода использовать композитную смесь из жидких и диспергированных твердых продуктов термолиза отходов. Описана технологическая схема процесса.

УДК 541.183+539.2

Зайцев А. Л. СТРУКТУРА И ЭНЕРГЕТИКА ПРОДУКТОВ АДсорбЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕТАНА С ПОВЕРХНОСТЬЮ (0001) ОКСИДА АЛЮМИНИЯ//Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 169-174.

Приведены результаты квантового моделирования адсорбционного взаимодействия молекулы метана с поверхностью оксида алюминия (0001). Определены энергетические параметры адсорбции метана и десорбции продуктов его диссоциации на поверхности оксида алюминия. Показано, что в зависимости от количества энергии, подведенной к адсорбционной системе, образующаяся поверхностная структура может продуцировать различные продукты десорбции, включая молекулярный водород, воду и формальдегид.

Ил. 6. Библиогр. 9 назв.

УДК 536.248.2

Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 13 назв.

Колпашиков В. Л., Кривошее Ю. К., Шнип А. И. ВЛИЯНИЕ ТЕРМО-ФОРЕЗА НА УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ В ЗОНЕ РАЗОГРЕВА CVD-РЕАКТОРА //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 175-182.

Теоретически обнаружена новая особенность термофорезного дрейфа образующихся в результате химической реакции наночастиц в проточных реакторах парофазного химического осаждения с внешним нагревом, состоящая в том, что в пристеночной области может существовать слой, в котором наночастицы, образующиеся в зоне нагрева на фронте химической реакции, при смещении их под действием термофореза к оси реактора попадают в «тыловую» от фронта зону, а затем сносятся еще непрореагировавшим потоком несущего газа снова на фронт реакции. В этой области фронта конденсация возникающей в результате реакции паровой фазы идет уже в присутствии частиц конденсата, и поэтому осуществляется не по механизму гомогенной конденсации, а по механизму гетерогенной конденсации на вошедших в зону реакции частицах. В силу этого свойства частиц, образующихся вне и внутри этого слоя, могут существенно различаться. Это обстоятельство необходимо учитывать в CVD-процессах получения наноматериалов и высокочистых веществ. Найдены определяющие параметры этого процесса.

Ил. 4. Библиогр. 9 назв.

УДК 504.064.4

Леончик А. И., Хведчин И. В., Савчин В. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГАЗИФИКАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В ПЛАЗМЕННОМ РЕАКТОРЕ В КИСЛОРОДНО-АРГОНОВОЙ СРЕДЕ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 183-187.

Выполнен термодинамический расчет газификации древесины в плазменном реакторе в кислородно-аргоновой среде. Проведено сравнение с экспериментально полученными данными. Сравнительный анализ технологий газификации показал ряд преимуществ плазменных методов перед классическими (по опубликованным данным).

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 10 назв.

УДК 666.973.6/666.972.16

Мечай А. А., Мисник М. П., Колпашиков В. Л., Завойчинский В. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ АВТОКЛАВНОГО ЯЧЕИСТОГО БЕТОНА //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 188-191.

Рассмотрены возможности использования углеродных нанотрубок в производстве автоклавного ячеистого бетона пониженной плотности. Исследованы различные варианты ввода углеродных нанотрубок в ячеисто-бетонную смесь. Установлена возможность формирования плотной мелкокристаллической структуры межпоровых перегородок при использовании углеродных нанотрубок в качестве центров направленной кристаллизации. Коэффициент конструктивного качества наномодифицированного ячеистого бетона плотностью 300 кг/м³ превышает уровень обычного образца в 1,9 раза, что является предпосылкой для энерго-и ресурсосбережения в производстве данного материала и его применении в строительстве.

Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 504.064.4:658.567

Никончук А. Н., Моссэ А. Л., Хведчин И. В., Савчин В. В., Ложечник А. В., Скоморохов Д. С., Леончик А. И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ХЛОРСОДЕРЖАЩИХ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ В ПЛАЗМЕННЫХ УСТРОЙСТВАХ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 192-195.

Проведено моделирование реагирующей системы. В соответствии с этим предложена модель макета установки. Выполнено моделирование процесса переработки хлорсодержащих жидких отходов производства медицинских препаратов в плазменном реакторе с использованием воздуха в качестве плазмообразующего газа. Представлены результаты расчета состава продуктов реакции при различных температурах.

Ил. 3. Библиогр. 4 назв.

УДК 628.4.002.2

Ложечник А. В., Хведчин И. В., Савчин В. В., Никончук А. Н., Макатун В. Н., Палубец С. М., Василевич А. Б. ШНЕКОВЫЙ РЕАКТОР ДЛЯ ТЕРМОЛИЗА РЕЗИНОВЫХ ОТХОДОВ // Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 196-199.

Описана проблема утилизации полимерных отходов. Приведено описание разработанного экспериментального стенда с шнековым термолизным реактором. Представлены характеристики исходного сырья и полученных на реакторе продуктов пиролиза.

Ил. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 662.612.2+662.311.1

Футько С. И., Доброго К. В., Ермолаева Е. М. ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА ТВЕРДОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА МАТРИЧНОГО РЕАКТИВНОГО МИНИ-ДВИГАТЕЛЯ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 200-204.

Приводится описание отечественного мини-двигателя МЭМС на твердом смесевом топливе. Разработаны методы характеризации и выбора твердых смесевых топлив для использования их в качестве твердотопливного заряда мини-двигателей МЭМС. Данные методы основаны на проведении испытаний по измерению полного импульса миниатюрного двигателя при комнатной температуре и атмосферном давлении для смесевых топлив из полимерного высокоэнергетического топлива с добавлением взрывчатого вещества.

На основе решения самосогласованной задачи, связывающей параметры горения твердого топлива с конструктивными характеристиками мини-двигателя, определены зависимости эксплуатационных параметров давления в камере сгорания, скорости горения топлива и импульсных характеристик от диаметра выходного отверстия мини-двигателя.

Ил. 4. Библиогр. 8 назв.

УДК 533.9.082.5:537.523.2

Храмцов П. П., Пенязьков О. Г., Грищенко В. М., Черник М. Ю., Васецкий В. А., Ших И. А. ТЕНЕВОЙ ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЭЛЕКТРОНОВ В ЭРОЗИОННОЙ ПЛАЗМЕ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 205-209.

Приведены данные, полученные при исследовании динамики взаимодействия двух встречно-направленных потоков плазмы, сформировавшихся в результате разряда в вакууме двух сильноточных плазменных ускорителей эрозионного типа.

Теневые картины столкновения плазменных потоков получены методом ножа и щели. Для достижения высокого временного разрешения теневых изображений в качестве источника света была специально разработана и создана газоразрядная лампа на основе искрового импульсного разряда в аргоне.

Чувствительность описанного теневого метода измерения концентрации электронов достигает величины $1,2 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$. Общая погрешность определения концентрации электронов в проведенных экспериментах составляет ~18-20%.

УДК 544.342:53.072:53.04

Шабуня С. И., Мартыненко В. В., Калинин В. И., Ал-Муса А. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ЧАСТИЧНОГО КАТАЛИТИЧЕСКОГО ОКИСЛЕНИЯ МЕТАНА С УЧЕТОМ РАДИАЛЬНОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 210-214.

В результате анализа экспериментальных данных по каталитическому окислению метановоздушных смесей предложено описание состава реакционных продуктов с помощью термодинамического расчета в приближении изотермического равновесия. Радиальный температурный профиль, формирующийся вследствие тепловых потерь с внешних стенок каталитического реактора, описан параболической зависимостью. Моделируемый состав продуктов окисления хорошо согласуется с данными экспериментов, проведенных при разных стехиометрических соотношениях и входных температурах реакционной смеси.

Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. 5 назв.

IV. ПРОЦЕССЫ ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ В СРЕДАХ СЛОЖНОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ

УДК 536.46:533.6:621.4

Ассад М. С., Пенязьков О. Г., Севрук К. Л., Alhussan Kh. ДЕТОНАЦИЯ ГЕПТАН-КИСЛОРОДНОЙ СМЕСИ И ГЕПТАН-КИСЛОРОДНОЙ СМЕСИ, РАЗБАВЛЕННОЙ ВОЗДУХОМ, В КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ИМПУЛЬСНОГО ТИПА // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 215-219.

Проведены эксперименты в импульсной камере сгорания на жидком топливе. Показана возможность осуществления управляемой гетерогенной детонации в трубе небольшой длины (до 1 м) при слабом источнике инициирования. Установлено, что при работе импульсной камеры сгорания на смесях гептана с кислородом, разбавленных воздухом в соотношении последнего к кислороду $\text{air}/\text{O}_2 = 1,6-2,0$, без термической активации смеси детонации практически не наблюдается. Переход горения в детонацию без термической активации при существующей постановке эксперимента возможен в смесях гептана с кислородом.

Ил. 3. Библиогр. 5 назв.

УДК 621.43.06

Байков В. И., Коляго Н. В., Сидорович Т. В. МЕМБРАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ СОСТАВОМ ТОПЛИВНО-ВОЗДУШНОЙ СМЕСИ НА ВХОДЕ В ЦИЛИНДРЫ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ С

ЦЕЛЮ УМЕНЬШЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ОКСИДОВ АЗОТА // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 220-224.

Представлена методика выбора мембран, пригодных для использования в мембранном фильтре, обеспечивающем изменение состава топливно-воздушной смеси на входе в цилиндры дизельного двигателя и снижение выбросов оксидов азота в составе выхлопных газов (на примере четырехтактного поршневого четырехцилиндрового дизельного двигателя внутреннего сгорания Д245.7ЕЗ Минского моторного завода).

Ил. 5. Библиогр. 7 назв.

УДК 532.135:536.22

Билык В. А., Журавский Н. А. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ, ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДЕМПИРУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 225-231.

Выполнено экспериментальное исследование реологических характеристик (модулей накопления и потерь, напряжения сдвига, кажущейся вязкости, статического предела текучести), плотности тока проводимости и теплопроводности состава электрореологической жидкости (ЭРЖ) с двухкомпонентной дисперсной фазой. Экспериментально показано, что с ростом температуры предел текучести увеличивается, при этом существенное повышение (в 3-8 раз в электрическом поле) наблюдается в диапазоне температур 40-80 °С. Установлено, что с достаточной точностью вязкопластичное поведение ЭРЖ в диапазоне величин напряженностей электрического поля 0-2,5 кВ/мм и температур 10-80 °С описывается моделью Бингама. Зависимости параметров модели от напряженности электрического поля и температуры аппроксимированы аналитическими выражениями.

Табл. 1. Ил. 6. Библиогр. 12 назв.

УДК 532.135+612.13

Виланская СВ., Михалевич СИ., Ещенко А. В. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОБРАЗЦОВ БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ПАЦИЕНТОВ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 232-237.

Представлены результаты экспериментальных измерений вязкости образцов биологических жидкостей (крови и плазмы) пациентов с метаболическим синдромом. Исследованы особенности их реологических показателей. Оценены гемореологические показатели, показатели из общего анализа крови и уровень фибриногена.

Табл. 5. Ил. 2. Библиогр. 18 назв. УДК

532.135

Коробко Е. В., Городкин Г. Р., Новикова З. А., Лаптёнок А. А. ОСОБЕННОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ФИНИШНОГО МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКОГО ПОЛИРОВАНИЯ//Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 238-242.

Приведены результаты экспериментального исследования процесса магнито-реологического полирования образцов из различных материалов. Показана эффективность метода магнито-реологического полирования для финишной высококачественной обработки поверхности изделий из рассматриваемых материалов, востребованных на рынке точной оптики и полупроводниковой техники.

Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. 7 назв.

УДК 533.9.08:535.33

Морозов Д. О., Сметанников А. С., Станкевич Ю. А., Степанов К. Л. ПРОСТАЯ МОДЕЛЬ ДЕТОНАЦИИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ГИДРОДИНАМИКИ НАЧАЛЬНОЙ ФАЗЫ ВЗРЫВА//Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 243-249.

Представлен компьютерный анализ начальной стадии взрыва конденсированных ВВ и топливно-воздушных смесей, связанный с рассмотрением процессов детонации топлива. Методами численного моделирования исследуется распространение детонационной волны по заряду, энергосодержание за ее фронтом и формирование ударно-волнового течения в ближней зоне взрыва. Анализ ударно-волновой картины вблизи очага взрыва основан на решении уравнений одномерной газовой динамики и химической кинетики. Исследован вопрос о влиянии места инициирования детонации и способов описания термодинамических характеристик продуктов взрыва и воздуха на расчетные параметры взрывной волны. Дано сравнение полученных с использованием предложенной модели результатов с характеристиками взрыва, рассчитанными в приближении мгновенной детонации.

Ил. 7. Библиогр. 14 назв.

УДК 533.9.08:535.33

Морозов Д. О., Тетерев А. В. ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОСТИ АТМОСФЕРЫ НА ГИДРОДИНАМИКУ СИЛЬНОГО ВЫСОТНОГО ВЗРЫВА // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 250-255.

Методами численного моделирования исследуется вопрос о том, каким образом неоднородность атмосферы, обусловленная зависимостью её параметров от высоты, изменяет динамику распространения ударной волны (УВ) и картину течения при мощном высотном взрыве. Показано, что в зависимости от энергии взрыва и его высоты возможны следующие течения. При малых энергиях ($Ro/a \ll 1$) УВ затухает прежде, чем ее фронт успеет почувствовать неоднородность атмосферы. При больших энергиях (или большой высоте взрыва), когда параметр задачи оказывается $Ro/a > 1$, неоднородность атмосферы приводит к качественному изменению течения. Во-первых, оно перестаёт быть сферически-симметричным и приобретает яйцевидную форму. Во-вторых, на расстояниях, больших утроенной высоты приведённой атмосферы (За), в направлении убывания плотности начинается рост относительного давления, скорости УВ и массовой скорости воздуха за ней. Этот эффект (прорыв атмосферы) усиливается подъемом горячей центральной области под действием гидростатических сил. В промежуточной области параметров, когда $Ro/a \sim 0.1$ движущаяся к поверхности УВ выходит на акустический предел, а УВ, распространяющаяся в сторону убывания плотности, длительное время сохраняет постоянным отношение p^* и движется с постоянной скоростью.

Табл. 1. Ил. 6. Библиогр. 13 назв.

V. МЕТОДИКА И ТЕХНИКА ЭКСПЕРИМЕНТОВ, РАСЧЕТОВ И МОДЕЛИРОВАНИЯ. ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОВЫЕ СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ

УДК 517.958:621.791.92

Байков В. И., Гишкелюк И. А., Зновец П. К., Русь А. М., Сидорович Т. В., Тонконогов Б. А., Шевцов В. Ф. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В СТЕНКЕ ТРУБЫ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ С ПРИМЕНЕНИЕМ РУЧНОЙ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 256-264.

Приведены результаты компьютерного моделирования тепловых полей в стенке трубы при проведении ремонтных работ на действующем газопроводе, заключающихся в установлении патрубков и накладок с применением ручной электродуговой сварки. Показано, что полученные численные результаты качественно и количественно согласуются с экспериментальными исследованиями тепловых полей под сварочной ванной на внутренней стенке трубы.

Ил. 12. Библиогр. 12 назв.

УДК 681.5.015:621.78.04

Гринчук П. С, Ознобишин А. Н, Торопов В. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАМЕРНОЙ ГАЗОПЛАМЕННОЙ ПЕЧИ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 265-269.

Работа посвящена математическим аспектам построения автоматической системы управления камерной газопламенной печи. Построена математическая модель, которая позволяет на основании ключевых теплофизических параметров печи оценить пропорциональный и интегральный коэффициенты регулирования для ПИД-алгоритма работы системы управления. Показано, что коэффициенты зависят от температуры в печи. Поэтому для повышения качества температурного регулирования необходимо настраивать систему управления в нескольких температурных диапазонах. На основании разработанной модели и обработки экспериментальных данных по нагреву металла, выполненных на экспериментальной газопламенной печи Института тепло- и массообмена НАН Беларуси, найдены коэффициенты регулирования для ПИД-алгоритма управления. Проверка значений коэффициентов регулирования в реальной системе на экспериментальном стенде показала адекватность использования модели, позволила существенно сократить время настройки АСУ печи.

Табл. 1. Ил. 1. Библиогр. 2 назв.

УДК 621.78.04:621.783.2

Гринчук П. С, Ознобишин А. Н, Торопов В. В. РАВНОМЕРНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В КАМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧАХ СОПРОТИВЛЕНИЯ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 270-274.

Рассмотрены вопросы равномерности температурного поля: однозначное толкование основных понятий и характеристик, а также повышение равномерности на вновь проектируемом печном оборудовании. Экспериментально исследована температурная равномерность на примере современного образца камерной электропечи сопротивления с выкатным подом СДО 8.16.8/11.

Ил. 5. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.78.04:621.783.2

Гринчук П. С, Ознобишин А. Н., Торопов В. В. ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАВНОМЕРНОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ШАХТНЫХ ЭЛЕКТРОПЕЧАХ СОПРОТИВЛЕНИЯ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 275-280.

Приведена методика измерения температуры в рабочей зоне шахтных печей сопротивления. Результаты измерений позволили установить обобщенную корреляцию между скоростью нагрева (размерность °С/ч) и температурой в печи, что дает возможность делать экспресс-оценки о рабочих параметрах печи.

Табл. 1. Ил. 6. Библиогр. 3 назв.

УДК 536.2.083

Данилова-Третьяк С. М., Евсеева Л. Е., Козлова А. П., Лещенко В. Г., Щелак Т. Е. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ КРАСОК // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 281-284.

Представлены результаты исследования теплофизических свойств теплоизоляционных материалов типа красок, содержащих микросферы, взвешенные в связующем.

Комплексное исследование включало в себя определение теплопроводности, термогравиметрический и термографический анализ покрытия.

Ил. 6. Библиогр. 5 назв.

УДК 536.2.083

Данилова-Третьяк С. М., Евсеева Л. Е., Танаева С. А. ИЗМЕРЕНИЕ ТЕПЛО-ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР 50-500 °С БЕСКОНТАКТНЫМ МЕТОДОМ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 285-290.

Проведена калибровка прибора LFA 457 по образцовой мере из нержавеющей стали 310. Измерены коэффициенты тепло- и температуропроводности конструкционных материалов: пирокерамики и сплава инконель в диапазоне температур 50-500 °С.

Калибровка показала, что существует систематическое занижение экспериментальных данных относительно стандартных величин, однако сама ошибка не превышала 3%. Данные теплофизических свойств пирокерамики и сплава инконель, полученные в экспериментах, могут быть использованы для расчетов тепловых процессов в изделиях и аппаратах, работающих в данном интервале температур.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. 3 назв.

УДК 536.2.083

Евсеева Л. Е., Клишин А. Ф., Никитин А. М., Танаева С. А. ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АСБОПЛАСТИКОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОМАТЕРИАЛАМИ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 291-295.

Проведены сравнительные экспериментальные исследования теплофизических свойств традиционных и модифицированных асбопластиков средней плотности в диапазоне температур -150... 150 °С в зависимости от типа углеродного нанонаполнителя.

Показано, что наибольшее увеличение (почти в два раза) коэффициентов тепло-и температуропроводности наблюдается для асбопластика, модифицированного мелкомасштабной фракцией нанонаполнителя. Удельные теплоемкости модифицированных и традиционных асбопластиков практически совпадают в пределах погрешности измерений.

Ил. 6. Библиогр. 6 назв.

УДК 544.4

Козначеев И. А., Доброго К. В., Шевель А. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КИНЕТИКИ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ ИЗ ДАННЫХ ТЕРМОГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА //Тепло- и массоперенос -2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 296-299.

УДК 532.529

Теплицкий Ю. С, Пицуха Е. А., Бородуля В. А. О ВЛИЯНИИ УНОСА ЧАСТИЦ ИЗ ЗЕРНИСТОГО СЛОЯ НА ГИДРОДИНАМИКУ ВИХРЕВОЙ ЗОНЫ ЦИКЛОННО-СЛОЕВОЙ КАМЕРЫ //Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 44-46.

Приведены результаты исследования тангенциальной скорости воздуха и сопротивления вихревой зоны при наличии уноса частиц из зернистого слоя циклонно-слоевой камеры.

Ил. 1. Библиогр. 4 назв.

УДК 532.529

Теплицкий Ю. С, Пицуха Е. А., Бородуля В. А. О РАСПРЕДЕЛЕНИИ СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В ЦИКЛОННОЙ КАМЕРЕ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 47-50.

Приведены результаты экспериментального исследования полей статического давления в циклонной камере диаметром 0,393 м при различных диаметрах выходного отверстия. Опытные данные обобщены в виде безразмерных зависимостей.

Ил. 1. Библиогр. 4 назв.

UDC 536.24

Mehdi Hemmasian Kashani Mohammad, Dobrego K. V. INFLUENCE OF ROTATION OF THE FLOW IN THE OVER SHOWER ZONE OF COOLING TOWER ON HEAT AND MASS TRANSFER IN THE SYSTEM //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 51-57.

Influence of induced rotation of the flow in the over shower zone of natural draft wet cooling tower (NDCT) on heat and mass transfer in the over shower zone is investigated numerically. 3D geometry of realistic NDCT and three models of induced rotation velocity fields are utilized for calculations. Two phases (liquid and gaseous) and three

components were taken into consideration. Verification of the model basing on qualitative data and flow visualization data was performed.

Inter-phase heat exchange, heat transfer to walls, liquid water take off and rain fall are investigated as a function of induced rotation intensity (velocity vector inclination at periphery). It is shown that flow induced rotation intensifies heat and mass transfer in the over shower zone of NDCT. Flow rotation leads to specific stratification of evaporation- condensation areas in NDCT.

Предложена методика восстановления многокомпонентной кинетики термического разложения твердых топлив по набору дериватограмм, снятых при разных скоростях нагрева. Прямая задача решается численно, а кинетические параметры подбираются с применением генетического алгоритма. Методика может быть использована для создания базы данных макрокинетических параметров термического разложения местных видов твердых топлив.

Ил. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 536.2.022

Колиенко В. П. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ВОЛОКНИСТЫХ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 300-304.

Приведены результаты исследования механизмов теплопередачи в малоплотных волокнистых теплоизоляционных материалах на основе тонкого и супертонкого базальтового волокна. Рассчитаны теплофизические характеристики высокоэффективных теплоизоляционных материалов в зависимости от диаметра волокна.

Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 620.9:614.84

Колпащиков В. Л., Лущик А. П., Яновский СЮ. ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕМПЕРАТУРЫ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ ГОРЮЧИХ ЖИДКОСТЕЙ //Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 305-308.

Для определения пожароопасности, связанной с самовоспламенением горючих жидкостей в технологических процессах, предложен статистический метод оценки температуры самовоспламенения, основанный на установлении зависимости между основными факторами, определяющими самовоспламенение, и вероятностью самовоспламенения.

Проведены экспериментальные исследования на установке Научно-исследовательского института пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, моделирующие условия, максимально приближенные к реальному технологическому процессу. Осуществлены серии испытаний по самовоспламенению различных горючих жидкостей с подложками из разных материалов при разных температурах нагрева подложки.

Разработан алгоритм обработки результатов экспериментов с использованием логистической регрессионной модели. Получена зависимость вероятности самовоспламенения навески дизельного топлива ДВТ на поверхности из стали от температуры поверхности. Оценена статистическая значимость полученного уравнения логистической регрессии и показано хорошее качество подгонки.

УДК 532.135:664

Коробко Е. В., Виланская СВ., Журавский Н. А. ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ПРИСТЕННОГО СКОЛЬЖЕНИЯ КЕТЧУПА ТОМАТНОГО // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 309-312.

Оценена температурная зависимость скорости пристенного скольжения кетчупа томатного «Шашлычный» (Республика Беларусь) в диапазоне температур 35-45 °С и напряжений сдвига 30-40 Па. Вычисленная скорость пристенного скольжения кетчупа томатного линейно зависела от напряжения сдвига при всех температурах. Скорость пристенного скольжения достигала максимального значения при $t = 45$ °С и $\tau = 40$ Па. Температурная зависимость скорости пристенного скольжения кетчупа томатного в диапазоне температур 35-45 °С при постоянном напряжении сдвига может быть описана полиномом 2-й степени.

Ил. 4. Библиогр. 5 назв.

УДК 577.31+615.832.9

Маханёк А. А., Левин М. Л., Данилова-Третьяк С. М., Лещенко В. Г., Анкудович А. В. КИНЕТИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ КОЖНЫХ ПОКРОВОВ ПАЦИЕНТА ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЕАНСА ОБЩЕЙ ГАЗОВОЙ КРИОТЕРАПИИ: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ЭКСПЕРИМЕНТ //Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 313-320.

Приводятся экспериментальные данные по изменению температуры поверхности разных участков кожи пациентов после завершения сеанса общей газовой криотерапии. Установлено, что имеет место близкий к регулярному режим теплообмена кожи с окружающим ее воздухом. Эволюция температуры поверхности кожи с высокой точностью описывается выражением, содержащим два экспоненциальных слагаемых. Из общего решения тепловой задачи в рамках модели двухслойной биоткани показана возможность использования коэффициентов аппроксимации экспериментальных данных для определения трех безразмерных комплексов, характеризующих интенсивность теплообмена, тепло-физические свойства и геометрические характеристики слоев кожи и подкожной жировой клетчатки.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 15 назв.

УДК 533.9.08:535.33

Сметанников А. С. МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО МЕТЕОРИТНОГО УДАРА ПО ЭКРАННОЙ ЗАЩИТЕ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ //Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 321-325.

Рассмотрена динамика процессов, происходящих при высокоскоростном ударе метеорита по конструкции из двух плоских металлических экранов, расположенных на некотором расстоянии друг от друга, со скоростью, направленной нормально к плоскости экранов. Обсуждены физическая модель, методика расчета и результаты моделирования двумерного течения, возникающего при ударе. В расчете для описания материала ударника и экранов использованы широкодиапазонные полуэмпирические уравнения состояния, которые учитывают плавление, испарение и ионизацию. Результаты расчетов дают возможность оценить эффективность противометеоритной защиты, определить форму и размеры образующихся отверстий, изучить динамику образования и распространения плазменных струй, их взаимодействие со вторым экраном и др. Сопоставление результатов расчета и экспериментальных данных показывает их вполне удовлетворительное согласие.

Ил. 3. Библиогр. 13 назв.

УДК 65.011.56

Тимонович Г. Л., Жилинский С. Э. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ СЕТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 326-329.

Определены роль и задачи, выполняемые системой управления конфигурацией в информационной системе научно-исследовательского института. Предложен вариант структуры системы и метод реализации на основе использования программного обеспечения с открытым кодом CMDBuild.

Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

II. ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС В КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ ТЕЛАХ И ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМАХ ПРИ ФАЗОВЫХ И ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ. ПРОЦЕССЫ СУШКИ МАТЕРИАЛОВ

УДК 684.4.002.3:691.58

Бедик Н. А., Кузьмин В. А., Коробко Е. В., Казак А. Н., Барташевич М. А., Гайдук С. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ПОЛЕЙ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ КЛЕЕВ ДЛЯ ДРЕВЕСИНЫ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 58-63.

Исследовано влияние магнитных и электрических полей различной напряженности и продолжительности воздействия на вязкость поливинилацетатного (ПВА) и карбамидо-формальдегидного клеев (КФ-Ж(М)) и на механические показатели клеевых соединений изделий из древесины. Определено изменение угла смачивания клеем поверхности образцов из древесины при воздействии внешних полей.

Табл. 2. Ил. 7. Библиогр. 8 назв.

УДК 537.241

Васецкий В. А., Пенязьков О. Г., Саверченко В. И., Фисенко С. П. ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ ФЕМТОЛИТРОВЫХ КАПЕЛЬ ВОДНОГО РАСТВОРА ИЗ ГАЗОВОГО ПОТОКА ПРИ ПОНИЖЕННОМ ДАВЛЕНИИ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 64-69.

Приведены результаты экспериментального исследования процесса электростатического осаждения пиколитровых капель раствора из движущегося газового потока в условиях пониженного давления. Показана эффективность системы электростатического осаждения с подогреваемой мишенью.

Ил. 4. Библиогр. 6 назв.

УДК 536.24

Васильев Л. Л., Журавлёв А. С., Шаповалов А. В. ДВУХФАЗНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В ТОНКОМ ПОРИСТОМ ПОКРЫТИИ В УСЛОВИЯХ УЗКОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО КОЛЬЦЕВОГО КАНАЛА // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 70-74.

Наличие пористого слоя на теплообменной поверхности повышает интенсивность парообразования ввиду значительно большего числа зон зарождения паровой фазы. При низких тепловых нагрузках передача тепла осуществляется преимущественно путем теплопроводности каркаса фитиля и жидкости, при больших - за счет фазового перехода в порах покрытия. Представлены результаты исследования теплообмена в узком кольцевом цилиндрическом канале с тепловыделяющей пористой стенкой. Особенности гидродинамики двухфазного потока в таких условиях при умеренных тепловых нагрузках способствуют повышению интенсивности теплообмена в сравнении с процессом на этой же поверхности в большом объеме.

Ил. 6. Библиогр. 8 назв.

УДК 674.046:630.846

Горбачев Н. М., Матвейчук А. С, Солнцева Н. Л., Прокопович О. В., Чижик К. Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕРМОМОДИФИЦИРОВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ В ЖИДКОСТЯХ //Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 75-80.

Разработана энергоэффективная технология термомодификации древесины в растительном (льняном) масле, включающая предварительную высокотемпературную сушку пиломатериала термомеханическим методом сброса давления с последующей модификацией в среде льняного масла. Предложенная технология позволяет получить термообработанную древесину высокого качества за счет предварительной сушки, обеспечивающей процесс без развития существенных внутренних напряжений, и последующей пропарки, позволяющей снять возникшие при термообработке напряжения, а также сократить продолжительность стадий охлаждения. Снижение энергозатрат на проведение процесса охлаждения обеспечивается отсутствием необходимости дополнительного подвода энергии на получение водяного пара.

Ил. 5. Библиогр. 6 назв.

УДК 674.047

Горбачев Н. М., Слижук Д. С, Жавнерко И. В., Матвейчук А. С, Грозберг Ю. Г., Адамович А. Л. КОМБИНИРОВАННАЯ СУШКА КРУПНОМЕРНОЙ ДРЕВЕСИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЧ-НАГРЕВА //Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 81-85.

Приведены результаты экспериментального исследования комбинированной сушки крупномерной древесины с использованием СВЧ-нагрева и метода сброса давления. Показана эффективность использования способа для сушки крупномерной древесины до предпропи-точной влажности.

Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 536.24

Гракович Л. П., Рабецкий М. И. ВЛИЯНИЕ ПОРИСТОГО ПОКРЫТИЯ НА ИСПАРЕНИЕ ИЗ КАПИЛЛЯРНЫХ КАНАВОК // Тепло- и массоперенос -2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 86-90.

Приведены результаты экспериментальных исследований испарителей тепловых труб с аксиальными капиллярными канавками различного профиля. Показано, что нанесение микро- и нанопористого покрытия на поверхность капиллярных канавок увеличивает коэффициенты теплообмена при испарении и кипении теплоносителя в 1.3-1.8 раза. Рассматриваются факторы, влияющие на степень интенсификации теплообмена.

Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. 8 назв.

УДК 536.246.2

Журавский Г. И., Градов А. С, Сусеков Е. С, Шаранда Н. С. ТЕРМОЛИЗНАЯ ПЕРЕРАБОТКА НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 91-93.

Приведены результаты исследования образцов нефтяных отходов, представляющих собой смеси органических (типа асфальтенов) и неорганических веществ природного происхождения.

Экспериментально определены физико-химические показатели: плотность, выход летучих продуктов, зольность, содержание серы.

Показана возможность эффективного извлечения органических соединений (аналогов нефти) из нефтяных отходов в среде перегретого водяного пара.

Табл. 2. Ил. 1. Библиогр. 4 назв.

УДК 541.182

Левданский В. В., Смолик И., Здимал В. ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ НАНОРАЗМЕРНОЙ АЭРОЗОЛЬНОЙ ЧАСТИЦЫ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 94-97.

Теоретически исследовано влияние размера наночастицы на протекание на ее поверхности химической реакции. Показано, что размерные эффекты могут быть связаны как с зависимостью от диаметра наночастицы энергии активации химической реакции, так и с изменением степени заполнения поверхности наночастицы адсорбированными молекулами реагирующего вещества.

Ил. 3. Библиогр. 8 назв.

УДК 66.096.5:537.311.3

Малиновский А. И., Рабинович О. С. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ КИПЯЩЕГО СЛОЯ С УЧЕТОМ НЕОДНОРОДНОСТИ ЕГО СТРУКТУРЫ // Тепло-и массоперенос-2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 98-104.

Приведены результаты моделирования электропроводности кипящего слоя с помощью подхода CFD-DEM. Проведено сравнение с экспериментальными данными, показана применимость модели при комнатных температурах.

Ил. 4. Библиогр. 9 назв.

УДК 674.047.3

Матвейчук А. С, Сёмкина Д. Н. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОНДЕНСАЦИОННОЙ СУШКИ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 105-107.

Приведены результаты исследования рынка лесосушильного оборудования зарубежного производства. Представлены описание и характеристики агрегата конденсационной сушки, а также параметры сушильного процесса и оборудования, разработанного и созданного специалистами Института тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси.

Ил. 1

УДК 519.6:536:539

Сычевский В. А. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ВО ВЛАЖНОЙ ДРЕВЕСИНЕ, СОЗДАВАЕМЫЕ ДВУМЯ ЭЛЕКТРОДАМИ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 108-114.

Проводится теоретическое обоснование возможности локального измерения влаго-содержания кондуктометрическим методом. С этой целью построена физико-математическая модель кондуктометрического датчика влажности размещенного в древесине. Представлена методика ее аналитического решения на основе метода изображения. Результаты численного расчета показывают, что соответствующим подбором параметров датчика, древесины и электрического поля можно измерить локальное влагосодержание материала.

Ил. 1. Библиогр. 9 назв.

УДК 536.423.4

Фисенко С. П., Ходыко Ю. А. ВЛИЯНИЕ БРОУНОВСКОЙ ДИФфуЗИИ НА МОРФОЛОГИЮ АНСАМБЛЯ НАНОЧАСТИЦ В ФЕМОЛИТРОВОЙ КАПЛЕ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 115-120.

Показано, что основными процессами, влияющими на морфологию ансамбля наночастиц, образующихся внутри капли раствора, являются броуновская диффузия наночастиц и их коалесценция. Найдены физические условия для проявления одного из трех типов морфологии. Обнаружено, что при быстром испарении возникает повышенная концентрация наночастиц на краю капли, ведущая к образованию структур типа «дупло» из агломерированных наночастиц.

III. ЯВЛЕНИЯ В НЕРАВНОВЕСНЫХ СРЕДАХ. ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ. НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

УДК 661.665.1:66.096.5

Бородуля В. А., Виноградов Л. М., Гребеньков А. Ж., Михайлов А. А., Сидорович А.М. КАРБОТЕРМИЧЕСКОЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕ SiO_2 И ОБРАЗОВАНИЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ В ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКОМ КИПЯЩЕМ СЛОЕ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 121-127.

Рассмотрены физико-химические особенности образования мелкозернистого карбида кремния в реакторе ЭТКС при взаимодействии кремнезёма с углеродным восстановителем - рексиллом. Представлены РФА-спектры и морфология полученных образцов углеродсодержащей шихты и SiC. Предполагается существенная роль в механизме образования SiC промежуточного продукта - летучего монооксида кремния.

Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. 13 назв.

УДК 536.46:621.78.04

Гринчук П. С. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЛНЫ ГОРЕНИЯ ВБЛИЗИ КЛАССИЧЕСКИХ ПРЕДЕЛОВ ПОГАСАНИЯ // Тепло- и массоперенос -2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 128-132.

Исследовано асимптотическое поведение волны горения вблизи теплового и концентрационного пределов горения для модели сплошной среды. Показано, что в окрестности как теплового, так и концентрационного пределов погасания в модели сплошной среды скорость волны горения имеет степенную асимптоту с показателем степени 1/2. Полученные зависимости могут служить реперными точками,

позволяющими установить влияние пространственных флуктуации свойств системы (например, флуктуации плотности топлива) на распространение волны горения вблизи пределов погасания.

Ил. 3. Библиогр. 2 назв. УДК

661.666.1

Гринчук П. С, Дмитриев С. И. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ ТЕХНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ ПРОТОЧНОМ РЕАКТОРЕ // Тепло- и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С.133-139.

Описаны принцип действия и основные характеристики созданных на основе современных технологий экспериментальных установок для получения технического углерода (ТУ) производительностью до 10 кг/ч. Дан краткий анализ экспериментов, проведенных на этих установках, а также представлены результаты исследований полученных образцов ТУ.

Табл. 2. Ил. 7. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.78.062.2

Гринчук П. С, Дмитриев С. И., Торопов В. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА В КАЧЕСТВЕ ЗАЩИТНОЙ АТМОСФЕРЫ ПРИ ПЕЧНОЙ ТЕРМООБРАБОТКЕ СТАЛИ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 140-145.

Представлены результаты экспериментального исследования применения азота в качестве защитной атмосферы при термообработке металла в электропечах сопротивления. Проведены сравнительные исследования образования окалина на металле при термообработке в окислительной атмосфере, азотной атмосфере, полученной с помощью генератора азота (содержание кислорода около 1%) и в азотной атмосфере высокой чистоты. Показано существенное снижение окалинообразования в азотной атмосфере. Предложена комбинированная система подачи и поддержания необходимого состава азотной атмосферы при термообработке. Такая технология позволяет уменьшить потребление чистого азота без потери качества продукции.

Табл. 1. Ил. 5. Библиогр. 5 назв.

УДК 544.032

Гринчук П. С, Кияшко М. В. ПОЛУЧЕНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНО-МАТЕРИАЛОВ В CVD-РЕАКТОРЕ ЩЕЛЕВИДНОЙ ГЕОМЕТРИИ // Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С.146-152.

Проведены эксперименты по получению углеродных наноматериалов в CVD-реакторе со щелевидной геометрией. Показано, что в реакторе такой геометрии осаждение углерода происходит более эффективно, чем в реакторе с классической цилиндрической геометрией. Получена теоретическая оценка оптимального размера щели для реакторов данного типа.

Ил. 5. Библиогр. 12 назв.

Делендик К. И., Войтик О. Л. ПАРОВАЯ КОНВЕРСИЯ МЕТАНА НА НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СЕТОЧНЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ //Тепло-и массоперенос - 2012. Минск: ИТМО имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2013. С. 153-158.

Рассматривается вопрос о разработке катализаторов для процессов конверсии метана. Катализаторы представляют собой слой губчатого никеля на металлическом сеточном носителе. Измерена величина удельной поверхности катализаторов, соответствующая площади поверхности никеля Рэнея, а в ряде случаев превышающая ее. Проведены исследования процесса паровой конверсии метана с использованием данных катализаторов. Показано, что они не менее эффективны, чем традиционно применяемые, и превосходят последние по выходу водорода при меньших энергозатратах. Катализаторы на