

## РЕФЕРАТЫ

### **I. ТЕПЛОМАССОБМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЭНЕРГЕТИКИ. ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**

УДК 620.97:662.62(476)

Мартыненко О. Г. О МЕСТНЫХ ВИДАХ ТОПЛИВА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 8-14.

Рассматриваются вопросы использования возобновляемых источников энергии Республики Беларусь, таких как лесные и гидроэнергетические ресурсы, энергия солнца, а также анализируются технологии переработки биомассы. Показана необходимость **ингеваинного** развития технологии пиролиза и газификации биомассы.

УДК 519.862.3+303,

**Михалевич А. А.** Фисенко С. П., Шнип А. И. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭНЕРГОБЕЗОПАСНОСТИ В СРЕДНЕСРОЧНОЙ ПЕРСПЕКТИВЕ // Тепло- и массоперенос -2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С.15-19.

Описана разработанная в ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси математическая модель среднесрочного прогноза энергобезопасности страны (система обыкновенных дифференциальных уравнений). В качестве минимального набора переменных используются население страны, валовой внутренний продукт и потребление энергии. Приведены результаты численного моделирования для нескольких сценариев развития Беларуси

Ил.2. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.315.592-66.096.5

Бородуля А., Виноградов Л. М., Пальченко Г.И., **Рабинович О.С.**; - Акулич А.В., Корбан В. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА В РЕАКТОРАХ КИПЯЩЕГО СЛОЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА РАЗЛИЧНЫХ **СТАДИЯХ** ПРОИЗВОДСТВА ПОЛИКРИСТАЛЛИ-

ЧЕСКОГО КРЕМНИЯ // Тепло- и массоперенос-2007.  
Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007.  
С.20-25.

Созданы численные модели реакторов кипящего слоя, используемых в технологических процессах получения из исходных сырьевых материалов поликристаллического кремния для солнечной энергетики. Первый из них - гидрохлорирование металлургического кремния с получением трихлорсилана, два других - осаждение кремния на частицах-затравках либо путем пиролитического разложения моносилана, либо водородным восстановлением трихлорсилана. Выполненное математическое моделирование является неотъемлемой стадией проектирования соответствующих промышленных аппаратов.

Ил. 3. Библиогр. 8 назв.

УДК 536.36

Филатов С. А. ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 26-31.

Приведены результаты исследований, проводимых в Институте тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАН Беларуси в области водородной энергетики -перспективного направления в современной энергетике и промышленности Республики Беларусь. Рассмотрены методы получения, технологии хранения, транспортировки и использования водорода и водородного топлива. Представлены итоги исследований по ГПОФИ «Водород» на 2003-2005 гг., а также направления фундаментальных научных исследований и разработки опытных образцов и конструкторской документации в рамках выполнения ГППИ «Водород» в 2008-2010 гг.

УДК 620.91:330.55(476)

Ганжа В. Л. ОБ ЭФФЕКТИВНОМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ РОСТА ВАЛОВОГО ВНУТРЕННЕГО ПРОДУКТА // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 32-38.

На базе достаточно простой энергетической модели проанализировано влияние различных факторов (темпа **роста** ВВП уровня эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, эластичности потребления энергии по отношению к ВВП, цены на топливо и т. д.) **на темпы роста** энергопотребления и продемонстрировано преимущество инвестиций в **технологическое** перевооружение экономики.

Ил. 6.

УДК 621.311

Конев С. В., Иващенко Е.Ю. РАЗРАБОТКА МАТЕМА-  
УДК 536.36

Ролин М. Н., Шабуня С. И., Мартыненко В. В., Пейра Ж. М., Ростан Ж.-К. МОДЕЛИРОВАНИЕ МИКРОВОЛНОВОГО РАЗРЯДА АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ С РАДИАЛЬНЫМ ВВОДОМ ЭНЕРГИИ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 158-166.

Проведено исследование микроволнового разряда в диэлектрической трубке, проходящей через волновод. Для разрядов подобного типа часто используется название «микроволновой разряд, поддерживаемый поверхностными волнами», не всегда правомерное, поскольку рассматриваемая конфигурация разрядного устройства сама по себе не гарантирует создание в нем поверхностной волны. Разработанная модель позволяет без привлечения дополнительных предположений получить основные характеристики плазмы. Смоделированная конфигурация разряда отличается относительно малой длиной выхода плазмы навстречу холодному газовому потоку, что принципиально отличается от симметричной картины, которая была бы в случае использования приближения «поверхностной волны».

Ил. 6. Библиогр. 18 назв.

УДК 535.35

Станкевич Ю. А., Степанов К. Л., Станчиц Л. К. ДИНАМИКА И ИЗЛУЧЕНИЕ ЭРОЗИОННОЙ ПЛАЗМЫ, ВОЗБУЖДАЕМОЙ ПРИ ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ У ПОВЕРХНОСТИ МИШЕНИ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 167-171.

Излагается самосогласованная модель разлета и излучения лазерной плазмы, возникающей при испарении мишени импульсами наносекундной длительности. Ее целью является дальнейшее развитие метода определения компонентного состава вещества по спектрам его излучения. Динамика лазерной плазмы описывается уравнениями теплопроводности, которые определяют нагрев и испарение мишени, и уравнениями газовой динамики, характеризующими двумерное осесимметричное течение продуктов эрозии. Моделирование гидродинамики плазменного факела выполнено для одноимпульсных и двухимпульсных воздействий. Развита модель для определения спектров излучения плазмы, основанная на приближении локального термодинамического равновесия и включающая излучение в континууме и спектральных линиях. Расчеты динамики плазмы и ее излучения в диапазоне длин волн  $\lambda = 250-410$  нм проведены на примере мишени из алюминия.

Ил. 6. Библиогр. 14 назв.

УДК 519.6:533.7:539.19

Степанов К. Л. УДАРНАЯ ВОЛНА ВЗРЫВА И ЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 172-177.

Исследована гидродинамика ближней зоны взрывов химических ВВ и топливно-воздушных смесей. Определены характеристики ударной волны в зависимости от энергии взрыва и условий окружающей среды. Анализируются соотношения подобия взрывов с различными параметрами. Рассмотрены законы затухания взрывной волны по мере ее удаления от эпицентра. Определена зависимость эффектов воздействия ударной волны на людей и сооружения от расстояния до эпицентра взрыва и его мощности. Разработанный для моделирования динамики взрыва пакет программ основан на полностью консервативной разностной схеме второго порядка точности для уравнений гидродинамики в лагранжевых массовых координатах и включает реальные теплофизические свойства продуктов взрыва и окружающего воздуха.

Ил. 8. Библиогр. 11 назв.

УДК 621.375.826

Васильев Г. М., Васецкий В. А. Иванов В. Е. ВЫБОР ПРОКАЧНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЗАМКНУТЫХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ КОНТУРОВ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 178-180.

Проведен анализ различных **типов** прокачных устройств с целью выбора наиболее оптимальной конструкции вентилятора для быстропроточного CO<sub>2</sub>-лазера импульсно-периодического действия с замкнутым газодинамическим контуром. Показано, что с учетом всего комплекса требований **к** прокачному устройству данного типа лазеров наиболее эффективно применение мягопоточного центробежного вентилятора. Перспективно также использование диаметрального вентилятора, однако при этом необходимо проведение модельных **экспериментов** ввиду малой изученности его работы в замкнутом контуре.

Табл. 1. Ил. 1. Библиогр. 3 газа.

УДК 537.523:562.766:536.45

Галиновский А. А, **Горбунов** А.В., Мосса А. Л., Баранышин Е. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ **ДУГОВЫХ** ПЛАЗМОТРОНОВ МОЩНОСТЬЮ ДО **200 кВт** ДЛЯ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ПИРОЛИЗА УГЛЕВОДОРОДОВ//Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО **им. А. В- Лыкова** НАН Беларуси, 2007. С. 181-186.

Приведены обобщенные тепловые и электрофизические характеристики плазматронов линейной схемы, генерирующих **высокотемпературные** струи на основе смесей азота и воздуха с техническим пропан-бутаном со среднемассовой энтальпией от 2 до 50 МДж/кг и с массовой долей углеводородов в смеси 0,2-0,9, а также представлены их газодинамические параметры. Получены статистически справедливые зависимости для обобщенных вольт-амперных характеристик (с коэффициентом корреляции R до 0,88) и теплового КПД для трех типов плазматронов постоянного тока, работающих на различных пропан-бутановых смесях в режимах пиролиза и окислительного пиролиза.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. 8 назв.

#### УДК 6213143

Филатов С. А., Кучинский Г. С, Кумейша Н. А., Долгих М. Н Имбро Н. И. Жданок В. Е. СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ НОВЫХ ТИПОВ ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОРОВ **НА ОСНОВЕ** УГЛЕРОДНЫХ НАНОСТРУКТУР ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО **юс А. В. ЛЫКОВА** НАН Беларуси, 2007. С. 187-191.

**Экспериментально** подтверждена электрокаталитическая активность углеродных нанотрубок **допинированных** Ni, NiB, Pt/Ru и Pt. Наиболее активными оказались углеродные композиты **на основе Pt/Ru**, что позволяет использовать их в топливных элементах с прямым преобразованием метанола. Показано, что углеродные нановолокна (типа AvCarb) обладают более низкой электрокаталитической активностью по сравнению с углеродными нанотрубками.

Ил 3. Библиогр. 15 назв.

#### УДК 536.36

Филатов С. А., Кучинский Г. С, Долгих М. Н., Батырев Е. В. СИНТЕЗ И ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ // Тепло- и массоперенос-2007.

Ил. 6. Библиогр. 14 назв.

Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 192-196.

Обсуждаются проблемы синтеза углеродных наноматериалов, описываются методы исследования наноматериалов по спектральным признакам, а также на основе электронной и атомно-силовой микроскопии. Приводятся результаты исследований, выполненных с целью совершенствования процессов синтеза, разделения и определения свойств создаваемых углеродных наноматериалов, таких как одностенные и многостенные углеродные нанотрубки.

Ил. 5. Библиогр. 3 назв.

УДК 539.3

Филатов С. А, Кучинский Г. С, Сороко Т. В., Долгих М. Н., Батырев Е. В. CVD СИНТЕЗ УГЛЕРОДНЫХ НАНОМАТЕРИАЛОВ: МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 197-201.

Разработана экспериментальная установка для исследования механизмов направленного управляемого синтеза одностенных и многостенных углеродных нанотрубок на подложках. Рассмотрена задача численного моделирования процессов управляемого роста УНТ, физико-химических процессов в рабочем объеме CVD реактора.

Ил. 6. Библиогр. 5 назв.

УДК 541.182

Левданский В. В., Драгун В. Л. Смолик И., Здимал В., Моравец П. О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ОБРАЗОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ ПРИ ОСАЖДЕНИИ ИЗ ГАЗОВОЙ ФАЗЫ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси. 2007. С. 202-206.

Рассмотрено влияние размерных эффектов, поверхностных явлений и электромагнитных полей на образование наночастиц при осаждении из газовой фазы. Показано, что присутствие в системе посторонних адсорбирующихся газов, а также возбуждение молекул газа в поле резонансного (в частности лазерного) излучения могут существенно изменить закономерности фазовых переходов на поверхности наноразмерных аэрозольных частиц. Обсуждается влияние процессов переноса в реакторе на формирование наночастиц.

Библиогр. 14 назв.

УДК 537.525:533.6.011.5

Пенязьков О. Г., Храмцов П. П., Черник М. Ю., Шатан И. Н., Ших И. А. ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМЫ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА НА СТРУКТУРУ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ ПРИ СВЕРХЗВУКОВОМ ОБТЕКАНИИ ТЕЛ СФЕРИЧЕСКОЙ И ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 207-212.

Приведены результаты исследования обтекания тел сферической и цилиндрической формы сверхзвуковым **поток**ом газа ( $M \sim 4$ ) при наличии импульсно-периодического однородного **поверхностного** барьерного разряда. Качественно оценено влияние ионизации на процессы **обтекания**. Выяснена роль секционирования электродов для поддержания разряда на исследуемой поверхности.

УДК 532.517.4

Дорошко М. В., Пенязьков О. Г., Храмцов П. П., Ших И. А. -ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПУЛЬСАЦИЙ ПЛОТНОСТИ В ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ ЗА ФРОНТОМ УДАРНОЙ ВОЛНЫ // Тепло-и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 213-219.

**Методом тальбот-интерформетрии** исследовано поле турбулентного течения за фронтом ударной волны на основе измерений двумерного массива углов рефракции, исходя из осредненного *галь*тбот-изображения, восстановлены с шагом 0,8 мм по пространству распределения **показателя** преломления и плотности среды по всему полю течения за фронтом **ударной** волны. Исследованы статистические закономерности пульсаций плотности в пограничном слое за фронтом ударной волны. Анализ локального распределения интенсивности в максимумах тальбот-изображения показал, что турбулентность течения **носит** локально-неоднородный и неизотропный характер.

УДК 537.523.5

Ил. 6. Библиогр. 14 назв.

#### IV. ПРОЦЕССЫ ГИДРОГАЗОДИНАМИКИ В СРЕДАХ СЛОЖНОГО СОСТАВА И СТРУКТУРЫ

УДК 621.746

Маханёк А. А., Коробко Е. В. РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛИ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 227-232.

Представлен небольшой обзор экспериментальных работ по реологии жидких сталей, показывающий необходимость учета при теплогидравлических расчетах влияния неоднородностей температуры и концентрации примесей на вязкость жидкого ядра стальных слитков и заготовок. Приведено исравненное соотношение для кинематической вязкости жидкого сплава системы Fe-C-O в зависимости от концентрации ее компонентов.

Ил. 2. Библиогр. 18 назв.

УДК 532

Тютюма В. Д. О ПРОЯВЛЕНИИ УПРУГИХ СВОЙСТВ СРЕДЫ ПРИ ТЕЧЕНИИ ВЯЗКОЙ ЖИДКОСТИ В ТРУБЕ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 233-238.

В линейном приближении получено замкнутое решение задачи о стабилизированном движении вязкой баротропной среды в прямой круглой трубе и плоском щелевом канале. Показано, что решение в этом случае представляет собой суперпозицию течения Пуазейля и стационарной упругой волны давления, распространяющейся по направлению движения жидкости. Из-за возмущения давления, которое всегда остается величиной конечной и отличной от нуля, при бесконечно малых

числах Маха найденное решение не сходится к соответствующему решению для несжимаемой жидкости.

Ил. 1. Библиогр. 7 назв.

УДК 532.64

Коробко Е. В., Новикова **З.** А. Бедик Н. А. ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ СТРУКТУРИРУЮЩИХСЯ ЖИДКОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С.239-244.

Изучены суспензии аэросила в трансформаторном масле с полиэтиленполиамином в качестве активатора, проявляющие высокую чувствительность к электрическому полю. Исследование выполнено в широком диапазоне температур. Вводимое в суспензию количество активатора должно определяться интервалом рабочих температур, характерных для реальных условий в работающем устройстве.

МАНСУРОВ В.А., Виланская С. В. ТЕМПЕРАТУРНАЯ  
ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ПРИСТЕНОЧНОГО  
СКОЛЬЖЕНИЯ СОУСА ТОМАТНОГО// Тепло- и  
массоперенос. Минск ИТМО им. А. В. Лыкова НАН  
Бела-

УДК 532.526-5



специализированных пакетов (VP2/3, FLUENT).

Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 10 назв.

УДК 532.517.4

Чорный А. Д., Бабенко В. А. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ  
МАСШТАБОВ ДЛИН ПУЛЬСАЦИЙ  
КОНЦЕНТРАЦИИ В ОДНОРОДНОМ  
ТУРБУЛЕНТНОМ РЕАГИРУЮЩЕМ ПОТОКЕ //  
Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В.  
Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 254-259.

На основе совместной статистики поля концентрации и его градиента получено соотношение для расчета функции плотности распределения вероятностей (ФПРВ)  $Ft^\lambda(\phi)$  масштабов длин пульсаций концентрации в однородном турбулентном реагирующем потоке. Выведенное замкнутое уравнение для  $Ft^\lambda(\phi)$  решалось численно с помощью данных прямого численного моделирования однородной турбулентности для средних характеристик, входящих в уравнение в качестве коэффициентов. Это позволило получить ФПРВ масштабов длин скаляра на различных стадиях смешения при протекании бинарной химической реакции. Изменение распределения масштабов длин связано со скоростью химической реакции и с динамикой диссипативных процессов, происходящих в турбулентном потоке, т. е. за счет дисперсии скаляра с темпом, определяемым средней скоростью скалярной диссипации.

Ил. 3. Библиогр. 10 назв.

УДК 697.34:678.7.003

Левин М. Л. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ДОБАВОК,  
СНИЖАЮЩИХ ТРЕНИЕ, НА  
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ТРАНСПОРТА ТЕПЛА // Тепло- и массоперенос-2007.  
Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С.  
260-263.

Приведены результаты теоретического исследования влияния деградации добавок, снижающих трение (ДСТ), на технико-экономические характеристики транспорта тепловой энергии в водяных тепловых сетях. Предложен критерий оценки гидродинамической эффективности различных типов ДСТ. Указанный подход может быть применен для технико-экономических расчетов и иных типов продуктопроводов.

Ил. 1. Библиогр. 10 назв.

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

УДК 536.735

Шашков А. Г., Золотухина А\_Ф. О ВЫБОРЕ СРЕДНЕЙ

ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛ Я ФАКТОРА ТЕРМОДИФФУЗИИ  
ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ // Тепло- и  
массоперенос-ЗП. МШЖ: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН  
Беларуси, Ж СЗИ-267.

Рассмотрена возможность сравнения экспериментальных результатов по фактору - **термодиффузии**. отнесенных к средним температурам, определяемым

Табл. 1. Ил. 2 Библиогр 6 назв.

УДК 621.57

**Ангух А.А.**, Васильев Л. Л., Филатова О. С, Цитович А. Лю **СОРБЦИОННЫЕ ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ НА ТВЕРДЫХ СОРБЕНТАХ ДЛ Я ВЫРАБОТКИ ТЕПЛА И ХОЛОДА**. Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А В. Лыкова **НАН** Беларуси, 2007. С. 275-281.

Рассмотрены возможности применения адсорбционных тепловых насосов в системах тригенерации (получение теплоты, холода, электричества). Приведены результаты исследования разработанного в ИТМО НАН Беларуси адсорбционного теплового насоса, обеспечивающего режим постоянного тепло- и хладоснабжения и имеющего два независимых источника холода. Тепловой насос может работать в двух режимах, коэффициенты эффективности по производству холода при этом составляют 0,41 при одновременной работе трех адсорберов и 0,6 в случае поочередной работы.

Ил. 6. Библиогр. 7 назв.

УДК 539.182:517.958

Боровик Ф. Н., Романов Г. С.  
 КВАНТОВО-МЕХАНИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ  
 СОСТОЯНИЯ ПЛОТНОЙ ПЛАЗМЫ БЕРИЛЛИЯ //  
 Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В.  
 Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 282-286.

Построено квантово-механическое уравнение состояния плотной плазмы бериллия. Кулоновское взаимодействие учтено в рамках ячеечной модели плазмы на основе уравнений самосогласованного поля Хартри - Фока - Слетера. Рассчитаны давление и внутренняя энергия плазмы как функции плотности и температуры, а также ударная адиабата. Проведено сравнение с данными, полученными с помощью моделей среднего иона и Томаса - Ферми с поправками.

Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 533.9

Сметанников А. С. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
 ДИНАМИКИ ИНТЕНСИВНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ  
 ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВЕЩЕСТВО // Тепло- и  
 массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН  
 Беларуси, 2007. С.287-291.

Обсуждаются результаты численного моделирования интенсивных импульсных воздействий на вещество в ряде задач. Рассмотрены разряды, инициированные электрическим взрывом фолг (слоистый импульсный и коаксиальный магнитопржатый разряды), электромагнитное ускорение и сжатие цилиндрических пластиковых лайнеров в геометрии z-пинча, высокоскоростной удар метеороидов по поверхности Земли, источники жесткого ультрафиолетового излучения на плазме микропинчевых разрядов. Кратко описана методика численного моделирования этих задач с учетом реальных свойств материалов и переноса энергии излучением.

Ил. 6. Библиогр. 15 назв.

УДК 621.375.826

Васильев Г. М., Васепкий В. А ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ  
 ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ УФ-ПРЕДЫОНИЗАТОРА  
 СО<sub>2</sub>-ЛАЗЕРА ИМПУЛЬСНО-ПЕРИОДИЧЕСКОГО  
 ДЕЙСТВИЯ// Тепло- и массоперенос-2007. Минск:  
 ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С.  
 292-295.

Рассмотрены вопросы теплового режима электродной системы УФ-предыонизатора рабочей среды быстропроточного СО<sub>2</sub>-лазера импульсно-периодического действия. Показано, что разработанный предыонизатор с последовательно секционированным искровым разрядом обеспечивает частоту

следования импульсов до 1 000 Гц при охлаждении его элементов потоком газовой смеси лазера.

Ил. 2. Библиогр. 4 назв.

ТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ УСТАНОВКИ С ПАРАБОЛИЧЕСКИМ КОНЦЕНТРАТОРОМ// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 39-44.

Разработана математическая модель солнечной установки с параболическим концентратором. Рассмотрены баланс энергии на приемнике и в отражателе излучения, а также зависимость размеров приемника от угла раскрытия параболоида. Приведены результаты численных исследований установки с концентратором, уравнение параболы которого  $y = \frac{1}{8}x^2$ .

Ил. 3. Библиогр. 6 назв.

УДК 691.587+536.66

Колпашиков В. Л., Сыскова М. Г. ИСТОЧНИК ЭКОНОМИИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА РУП «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ» // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 45-48.

Изучаются перспективы использования современных уплотнительных материалов на основе терморасширенного графита для повышения надежности работы уплотнений трубопроводной арматуры, центробежных и вихревых насосов и другого оборудования промышленных предприятий. Рассматриваются вопросы экономии топливно-энергетических ресурсов с использованием уплотнительных материалов серии *Графлекс* на насосном оборудовании РУП «Беларуськалий».

Табл. 2. Библиогр. 5 назв.

УДК 536.422

Васильев Л. Л., Канончик Л. Е., Антух А. А. КОМПОЗИТНЫЕ СОРБЕНТЫ ВОДОРОДА НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА//Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 49-52.

Приведены материалы по разработке и исследованию образцов композитных сорбентов на основе углеродного волокнистого материала «Бусофит-М8». Показана принципиальная возможность соединения пористой матрицы с большой

удельной поверхностью, образованной активированными угольными волокнами, с микро- и нанокристаллами металлов и гидридами.

Описаны экспериментальное оборудование, методика и результаты определения сорбционных характеристик по водороду композитных сорбентов и исходных компонентов. Предложены способы увеличения их сорбционной емкости путем

УДК 536.46

Гнездилов Н. Н., Козлов И. М., Доброго К. В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ О ГОРЕНИИ ТОРФЯНИКОВ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 296-300.

Предлагается обобщенная объемно-усредненная модель фильтрационного горения, модифицированная с учетом гетерофазных реакций окисления и пиролиза торфяников. Подробно рассматривается вывод уравнений и граничных условий для определения полей скорости фильтрации и давления газа в торфяном слое.

Библиогр. 15 назв.

УДК 536.2:536.5

Иванов Ю. С., Колпашиков В. Л., Шнип А. И., Яновский С. Ю. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИСКРООБРАЗОВАНИЯ НА УСТАНОВКЕ С ВРАЩАЮЩИМИСЯ УДАРНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 301-308.

Для экспериментальной установки с вращающимися ударными элементами, генерирующей фрикционные искры, проведено моделирование тепловых и динамических процессов в контактной зоне соударения края срезанного сегмента вращающегося диска и исследуемого образца в виде пластины и рассчитаны значения для времени удара, максимального сжатия, максимальных и средних сил, интенсивности теплового потока в зоне удара для пар сталь - сталь, сталь - дюралюминий при трех радиусах закругления края срезанного сегмента.

Показано, что интенсивность теплового потока возрастает с увеличением скорости вращения диска и уменьшением радиуса закругления срезанного сегмента диска.

Ил. 4. Библиогр. 4 назв.

УДК 621.375:535.12

Подольцев А. С., Губарев С. А., Ключев Г. О. ТЕМПЕРАТУРЫ ТКАНЕЙ ГЛАЗА ПРИ ТРАНССКЛЕРАЛЬНОМ ЛАЗЕРНОМ ОБЛУЧЕНИИ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 309-312.

Проведен расчет температурного поля в цилиарном теле глаза человека при транссклеральном компрессионном лазерном облучении. При использовании лазера с длиной волны 850 нм, мощностью 1 Вт и длиной импульса 2 с пороговая температура образования очага термического повреждения составила 6.7 °С. Этого достаточно для частичного уменьшения функции цилиарного тела по выработке внутриглазной жидкости и снижения внутриглазного давления. Показана зависимость уровня нагрева цилиарного тела от интенсивности кровотока в нем.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 10 назв.

УДК 536.24+629.7

Бабенко В. А., Банков В. И., Германович С. П., Зновец П. К., Сидорович Т. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСАЖДЕНИЯ АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ НА ВЯЗКОПЛАСТИЧНОЙ СРЕДЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОЗДУХА // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 313-317.

Средствами численного моделирования исследованы закономерности осаждения пылевых частиц и микроорганизмов на вязкопластичную среду в зависимости от размеров частиц, расстояния от среза входного отверстия до адсорбирующей поверхности, а также гидродинамических особенностей течения воздуха над ней. Рассмотрено влияние геометрии приемной камеры и расхода воздуха на осаждение частиц. Построены гистограммы осаждения частиц на вязкопластичной среде. Анализируются гидравлические затраты на прокачку воздуха.

Ил. 5. Библиогр. 4 назв.

УДК 681.2

Драгун В. Л., Стетюкевич Н. И., Шевцов В. Ф., Чернухо Е. В. КОМПЛЕКСНЫЙ ТЕПЛОЙ КОНТРОЛЬ ВНУТРЕННИХ ДЕФЕКТОВ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 318-322.

Приведены результаты тепловой диагностики строительных конструкций контактными и бесконтактными средствами измерений с использованием программного обеспечения на базе инженерной системы моделирования физических полей. Выявление участков строительных конструкций, где вероятность разрушения конструкции максимальна, осуществляется путем расчета теплового поля конструкции методом численного моделирования тепловой задачи. Показано, что комплексные методики восстановления распределения тепловых дефектов и тепловизионные аппаратурные средства позволяют получить дополнительную информацию о тепло

напряженных местах строительных конструкций, для которых необходимо использовать меры защиты конструкции.

УЖ 681.2

**Абетковская С.О., Чижик С. А. ДИНАМИЧЕСКАЯ СИЛОВАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ «МЯГКИХ» МАТЕРИАЛОВ и Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А В Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 323-330.**

**Проведено** математическое моделирование процедуры динамической спектроскопии в атомно-силовой микроскопии. Предложена новая модель полуконтактного взаимодействия микрозонда с поверхностями мягких материалов (полимеров, биоматериалов). Для описания взаимодействия острия зонда в контакте использована модель Джонсона - Кенделла - Робертса. При этом учтена несимметричность взаимодействия в цикле нагружение - разгрузка контакта. Учитывается также неконтактное взаимодействие согласно потенциалу Леннарда-Джонса. Получены зависимости относительной амплитуды и сдвига фазы колебаний зонда от расстояния между острием зонда и исследуемой поверхностью. Обнаружены инвариантные соотношения параметров системы зонд - образец (жесткость консоли зонда, поверхностная энергия и модуль Юнга материала образца) для динамического поведения системы.

Табл. 1. Их 5. Библиогр. 6 назв.

**УДК 535.311+53&24**

**Ажаронк В- В., Базылев Н. Б., Лавинская Е. И., Филатова И. И. Фомин Н. А ЛАЗЕРНЫЙ СПЕКЛ-МОНИТОРИНГ ИЗМЕНЕНИЙ МИКРО- И НАНОСТРУКТУРЫ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ РАССЕЙВАЮЩИХ СРЕД ПРИ ИХ ОБРАБОТКЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫМ РАЗРЯДОМ// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 331-335.**

Показана возможность диагностики изменений микроструктуры рассеивающих сред с использованием статистического анализа генерируемых ими спекл-полей. Установлено, что одной из удобных форм представления результатов статистического спекл-полей для мониторинга изменений микроструктуры анализируемых образцов являются гистограммы и автокорреляционные функции распределений интенсивности в исследуемой зоне спекл-поля, параметры которых могут быть приняты за простые критерии, количественно характеризующие изменения микроструктуры образцов бумаги после их плазменной обработки.

УДК 536.2:621.762

Евсеева Л. Е. Краков А. Г. ВЛИЯНИЕ СТАРЕНИЯ НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ СПЕЧЕННЫХ ПОРОШКОВ МЕДИ Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси. 2007. С. 336-339.

Приведены результаты экспериментального исследования влияния старения при нормальных условиях на теплопроводность медной металлокерамики, спеченной при 850 и 950 °С и отличающейся по размеру и форме частиц. Показано, что пребывание на воздухе при комнатной температуре уменьшает коэффициент теплопроводности с течением времени за счет образования окисных пленок. Повторный отжиг в инертной среде при 600 °С увеличивает коэффициент теплопроводности, но не до исходного уровня.

Табл. 3. Библиогр. 4 назв.

УДК 662.959.63

Маханёк А. А. УЧЕТ СИЛ ИНЕРЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 340-344.

Предложен алгоритм учета сил инерции при гидравлическом расчете газораспределительной системы низкого давления. Рассмотрено влияние сил инерции и интенсивности путевого отбора газа на величину диаметра трубы. Показано, что при определенных условиях диаметр трубы в случае учета сил инерции может оказаться меньше на величину до 12 % по сравнению со случаем пренебрежения этими силами.

Ил. 1. Библиогр. 3 назв.

УДК 536.46

Гринчук П. С, Рабинович О. С, Мосолова Е. Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ГЕТЕРОГЕННОЙ СРЕДЕ НА ОСНОВЕ СЛУЧАЙНЫХ БЛУЖДАНИЙ АНСАМБЛЯ БРОУНОВСКИХ ЧАСТИЦ// Тепло-и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси. 2007. С. 345-351.

Разработан метод моделирования процессов комбинированного теплообмена в гетерогенных средах, учитывающий их микроструктуру. На первой стадии генерируется микроструктура среды, на второй - моделируется процесс теплопереноса по структурным элементам среды на основе метода случайных блужданий ансамбля броуновских частиц -носителей энергии. Вероятности перескока броуновских частиц на соседние структурные элементы определяются на основе уравнения теплового баланса. Новый метод протестирован на основе решения задачи о прогреве двумерной области, на границе которой поддерживается постоянная температура. Сопоставление с известным аналитическим решением показало высокую точность предложенного подхода.

УДК 536.631

Евсеева Л.Е. Гринчук П. С, Мосолова Е. Г. УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ НОВЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОИЮЛЯЦИОННЫХ ВОЛОКНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ Тепло- и массоперенос-2007. Минск: Ю им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 352-356.

С использованием метода динамического С-калориметра выполнено измерение удельной теплоемкости пяти образцов новых волокнистых теплоизоляционных материалов, применяемых для теплоизоляции высокотемпературных установок. Измерения выполнены в диапазоне температур 20-150 °С.

Табл. 3. Им 2. Библиогр. 2 назв.

УДК 536.6

Драгун В. Л, Лещенко В. Г., Щелак Т. Е. ПРОВЕДЕНИЕ ТЕРМОГРАФИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси. 2007. С. 357-361.

Приведены результаты экспериментальных обследований строительных ограждающих конструкций с помощью тепловизора типа «Snapshot». Анализ температуры внешней поверхности стенки с помощью инфракрасной камеры позволяет обнаружить области отслаивания внешних отделочных материалов. Неоднородность теплофизических свойств ограждающих конструкций, которая может обуславливать повышенные теплотери с некоторых участков поверхности, проявляется в неоднородности температурного поля. Оценка этого поля эффективно осуществляется с помощью инфракрасной техники.

Табл. 2. Ил. 2. Библиогр. 3 назв.

УДК 621.365.5

Гринчук П. С, Файн И. В. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА СТАЛЬНЫХ ЗАГОТОВОК И ОПТИМИЗАЦИЯ ЕЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАМОТКИ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 362-368.

Разработана физико-математическая модель нагрева стальных заготовок цилиндрической формы в индукторе. Модель основана на совместном численном решении уравнений электродинамики и теплопереноса в комплексных переменных в области со сложной геометрией методом конечных элементов. Решение электродинамической задачи позволяет найти распределение источников тепла,

которые используются при расчете теплопереноса внутри заготовки и индуктора, а решение задачи теплопереноса позволяет уточнить электрические и магнитные свойства заготовки и индуктора, необходимые для решения тепловой задачи.

В отличие от инженерных подходов, принятых в конструкторских бюро и на предприятиях, производящих и эксплуатирующих индукторы различных типов, модель позволяет более точно учесть свойства материала заготовки и индуктора, в том числе зависимость электромагнитных свойств (магнитной проницаемости и удельной электропроводности) и тепловых свойств (теплоемкости, теплопроводности, коэффициентов теплообмена) от температуры, учесть краевые эффекты искажения электромагнитных полей и др.

На основе разработанной модели решена задача об оптимизации плотности электрической катушки индуктора по его длине. Показано, что оптимизация плотности катушки по длине индуктора позволяет повысить КПД установки дополнительно на 1 - 6 % в зависимости от технологических параметров нагрева.

Табл. 2. Ил. 2. Библиогр. 6 назв.

дополнительной активации, повышения плотности, введения в состав металлгидридов.

Такие комбинированные материалы найдут применение в топливных ячейках водородного транспорта, в системах связанного хранения водорода, ресорбционных тепловых насосах.

Табл. 1. Ил. 6. Библиогр. 3 назв.

УДК [662.63+662.64]: 66.096.5

Бородуля А. В., Василевич С. В. ИССЛЕДОВАНИЕ  
ПРОЦЕССА СОВМЕСТНОГО  
СЖИГАНИЯ  
ДРЕВЕСИНЫ С ИСКОПАЕМЫМ ТОПЛИВОМ //  
Тепло-и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В.  
Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 53-57.

Рассмотрены вопросы энергетического использования древесной биомассы. Отмечены перспективы сжигания древесины совместно с ископаемыми топливами. Представлены исследования составов сырья для совместного сжигания древесной биомассы и угля в кипящем слое.

Разработан экспериментальный стенд для совместного сжигания древесной биомассы с ископаемыми топливами в кипящем слое. Проведены экспериментальные исследования влияния содержания биомассы в сжигаемых смесях на интенсивность процесса горения.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 13

назв. УДК 621.165

Лемеш Н. И., Дашков Г. В. О ВОЗМОЖНОСТИ  
ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКИХ СМЕСЕВЫХ ТОПЛИВ //  
Тепло-и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В.  
Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 58-60.

Рассматриваются **возможности** создания альтернативных жидких смесевых топлив с использованием горючего углеводородного сырья. Основное внимание уделено смесям в виде суспензий, одним из **компонентов** в которых является угольная (в том числе древесноугольная) фракция.

Ил. 1. Библиогр. 3

назв. УДК 621.311

Ивашенко Е. Ю., **Яцуж В. Н.** ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕЛИО-КОНЦЕНТРАТОРА НА ЛИНЗАХ ФРЕНЕЛЯ И ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПОЛУЧЕНИЮ ВОДОРОДА // Тепло- и массоперенос-2007. Минск ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. **61-64**

Приведены результаты экспериментальных исследований фотоэлектрической батареи с концентраторами солнечной энергии (линзы Френеля). Показано, что для поддержания высоких характеристик солнечной батареи необходима исправная работа всех ее элементов.

Ил. 4. Библиогр. 3 назв.

УДК 536.46:533.6

Ассал М. С., Лещевич В. В., Миронов В. Н., Пенязьков О. Г., Скилондь А В. ГОРЕНИЕ МЕТАНОВОДОРОДНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ В МОДЕЛИ КАМЕРЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 65-71.

Установлены особенности горения в воздухе газового горючего, имеющего состав  $0,34 \text{ H}_2 + 3,62 \text{ C}_2\text{H}_4 + 0,04 \text{ C}_2\text{H}_6$ , и его производных, обогащенных водородом и этиленом, в интервале коэффициентов стехиометрии  $\phi$  от 0,5 до 1 и в диапазоне начальных давлений 0,49-1,96 МПа. Все кривые давления являются гладкими, в интервале  $\phi$  от **0,75** до **1** исследованные смеси обладают хорошими моторными свойствами.

Измерены максимальные давления в камере сгорания и времена горения смесей. Установлено, что увеличение процентного содержания этилена в смеси способствует заметному сопоставимому по воздействию с добавлением водорода) увеличению скорости горения стехиометрических смесей, однако с обеднением смеси

Табл. **1.** Ив. 8 Библиогр. 3 назв.

УДК 536.46:533;6

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

УДК 536.2

Дмитриев С. И., Павлюкевич Н. В. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ  
ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ПРИ ПЛАВЛЕНИИ ШАРА  
// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В.  
Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 77-80.

Приведено решение задачи теплопроводности с движущейся границей при плавлении шара. Двумя способами получено уравнение для скорости движения границы раздела фаз. Анализируется зависимость этой скорости от времени и время полного проплавления шара.

Табл. 1. Ил. 3. Библиогр. 4 назв.

А

УДК 674.047

Горбачев Н. М., Драгун В. Л., Кожин В. П. ЭКСПЕРИ-  
МЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
СУШКИ  
ДРЕВЕСИНЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ  
// Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В.  
Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 81-88.

Исследовалась кинетика **конвективной** сушки оцилиндрованной древесины в пакетах при изменении параметров сушильного агента в прерывистом (осциллирующем) режиме сушки. Метод прерывистой сушки заключается в

чередовании режимов с интенсивной циркуляцией воздуха и **высокими** градиентами сушки и режимов с минимальной циркуляцией, обеспечивающих тепловой режим в условиях малой влагоемкости и температуры сушильного **агента**. Работы проводились на лабораторном стенде, а также на лесосушильной **камере** с **объемом** загрузки 50 м<sup>3</sup>.

Найдены основные закономерности кинетики прерывистой сушки оцилиндрованной древесины в осциллирующем режиме при продольном и поперечном расположении пакета образцов по отношению **к** потоку нагретого воздуха. Большая скорость сушки наблюдалась при **поперечном** расположении образцов, однако качество сушки оказалось выше при продольном

На основе полученных **результатов** разработаны технологические режимы и созданы программы автоматизированного управления процессом сушки пиломатериалов и оцилиндрованных изделий, гарантирующие качественную сушку древесины хвойных и лиственных пород в осциллирующем **режиме** сушки. При этом обеспечивается снижение потребления электроэнергии на **привод циркуляционных** вентиляторов до 25 %.

УДК 532.5:66.047

Акулич П. В. НЕСТАЦИОНАРНОЕ ВОЛНОВОЕ ДВИЖЕНИЕ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ И ТЕПЛОМАССОБМЕН В СРЕДЕ ПЕРЕГРЕТОГО ВОДЯНОГО ПАРА // Тепло- и массообмен-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 89-93.

Приведены результаты расчетов нестационарного волнового движения дисперсных частиц и тепломассообмена в потоке горячего воздуха и перегретого водяного пара. Установлены зависимости термогидродинамических параметров, свидетельствующие о возрастании интенсивности тепломассообменных процессов при использовании в качестве теплоносителя перегретого водяного пара.

Ил. 3. Библиогр. 5 назв.

УДК 674.047

Горбачев Н. М., Кожин В. П., Ловецкий Б. К., Солнцева Н. Л., Чижик К. Г. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЙ СУШКИ ДРЕВЕСИНЫ // Тепло- и массообмен-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 94-101.

Экспериментально исследована высокотемпературная термомеханическая сушка оцилиндрованной древесины сосны методом сброса давления. При таком способе сушки материал предварительно прогревается в герметичной камере под давлением, затем при быстром сбросе давления из камеры за счет аккумулированного тепла в объеме материала происходит бурное парообразование. Высокотемпературный термомеханический метод ускоряет диффузию и молярный перенос пара и частиц

Ил. 24. Библиогр. 7 назв.

жидкости в порах, обеспечивая низкие градиенты влагосодержания и, следовательно, низкие напряжения в материале, что применительно к древесине определяет качество сушки.

Отмечена высокая скорость процесса сушки: для образцов диаметром 100 мм время сушки составляет 10-12 ч, в зависимости от исходной влажности древесины. Заметные трещины и дефекты, характерные для ускоренной сушки цилиндрических изделий, отсутствуют.

Табл. 3. Ил. 7. Библиогр. 6 назв.

УДК 621.746

Байков В. И., Маханёк А. А., Сидорович Т. В.  
ТЕПЛОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В ЗАТВЕРДЕВАЮЩЕЙ  
СТАЛЬНОЙ ЗАГОТОВКЕ // Тепло- и  
массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова  
НАН Беларуси, 2007. С. 102-107.

Предложена физико-математическая модель затвердевания стальной заготовки, учитывающая тепловые явления в жидком ядре, области двухфазного (твердожидкого) состояния стали и затвердевшей части. В приближении трехстадийности

процесса застывания слитка получены аналитические приближенные описания кинетики продвижения фронтов кристаллизации (границы с температурой ликвидуса) и затвердевания (границы с температурой солидуса) в процессе интенсивного охлаждения плоского стального слитка. Установлено, что в случае кристаллизации в диапазоне температур ликвидус - солидус при бесконечно больших коэффициентах теплоотдачи на внешней границе слитка координата фронта кристаллизации приближенно описывается зависимостью от времени охлаждения в степени  $1/2$  лишь в самом начале процесса охлаждения.

Табл. 1. Библиогр. 4 назв.

УДК 519.6

Сычевский В. А. МОДЕЛИТОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ  
ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА И  
ДЕФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛОИДНЫХ  
КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ. 1.  
ОСНОВЫ, МЕТОДИКИ // Тепло- и массоперенос-2007.  
Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С.  
108-116.

Рассматривается метод физических элементов, который разрабатывался для описания процессов тепломассопереноса, деформирования и преобразования структуры в сложных структурированных коллоидных капиллярно-пористых системах. Вводится

Ил. 25. Библиогр. 7 назв.

понятие физического элемента и описывается методика построения расчетной сетки на его основе. Разрабатываются методики расчета процессов переноса и механического движения элементов, а также способы моделирования реологических свойств.

Ил. 11. Библиогр. 4 назв.

УДК 519.6

Сычевский В. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОСА И ДЕФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛОИДНЫХ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ. 2. РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ФИЗИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 117-123

Рассматриваются возможности метода физических элементов. Проведен расчет коэффициентов теплопроводности коллоидных капиллярно-пористых систем. Изучено преобразование структуры материала возникновение трещин и переупаковка элементов в процессе сжатия. **Выполнены математическое моделирование и численный расчет процессов деформирования и трещинообразования** в процессе сушки.

Ил. 7. Библиогр. 4 назв.

УДК 662.76

Журавский Г. И.

С В\_ Мартинов О. Г.,

Романовский А. В. ПАРОВОЙ ТЕРМОЛИЗ КАК МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ ЖИДКИХ И ГАЗООБРАЗНЫХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ // Тепло-и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 126-130.

Предложен паровой термолиз органических отходов как метод получения жидких и газообразных энергоносителей (аналоги нефтяных топлив и природного газа).

Приведены результаты экспериментальных исследований термического разложения органических отходов в среде перегретого водяного пара в условиях интенсивного нагрева.

Дана оценка экономической эффективности и экологических показателей получения композитного жидкого топлива на основе продуктов термолиза изношенных шин.

Табл. 2. Библиогр. 8 назв.

УДК 661.961+66.096.5

Пальченко Г. И., Василевич С. В.,

Рабинович О. С, Бородуля В. А. ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ НА ЕЕ ПАРОВУЮ И CO<sub>2</sub>-КОНВЕРСИЮ

ВПСЕВДООЖИЖЕННОМ СЛОЕ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 131-136.

Экспериментально исследована паровая и  $\text{CO}_2$ -газификация крупных ( $\sim 0.01$  м) цилиндрических частиц древесины влажностью ( $45 \pm 2$ ) % в лабораторном реакторе с псевдооживленным слоем (ПС) частиц песка в смеси с дисперсными катализаторами, объемная доля которых изменялась от 0 (инертный ПС) до 100 %. Установлено, что при температуре слоя 600-800 °С выход смолы из влажной биомассы на 20-30 % ниже, чем из воздушно-сухой (влажность 8 %) в инертном ПС и на 50-80 % - в каталитическом, причем наиболее эффективными оказались медно-хромовый оксидный катализатор и доломит. Снижение выхода смолы из влажной биомассы сопровождается увеличением концентраций  $\text{H}_2$  и  $\text{CO}$ . Максимальная концентрация водорода (55-60 %) наблюдается при паровой газификации влажной биомассы при температуре  $> 700$  °С и содержании в слое 20—100 % медно-хромового катализатора. При термокаталитической  $\text{CO}_2$ -газификации биомассы получен синтез-газ с высоким содержанием  $\text{CO}$  - до 37 %.

Табл. 2. Ил. 7. Библиогр. 5 назв.

УДК 536.24

Васильев Л. Л., Журавлев А. С., Шаповалов А. В. ДВУХФАЗНЫЙ ТЕПЛООБМЕН В МИНИ-КАНАЛЕ С ПОРИСТОЙ ТЕПЛОАГРУЖЕННОЙ СТЕНКОЙ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 137-144.

Представлены результаты исследования теплообмена при испарении сжиженного пропана на горизонтальном цилиндре с пористым покрытием. Получены данные на затопленном и частично затопленном **образце** в большом объеме и в условиях ограниченного пространства (в кольцевых мини-каналах шириной  $\sim 2$  мм). При парообразовании в пористом покрытии трубы, помеченной в цилиндр с образованием коаксиального мини-канала, имели место микро- и мини-масштабные особенности процесса теплообмена. По данным экспериментов, при тепловых нагрузках менее 50 кВт/м<sup>2</sup> наличие кольцевого мини-канала способствует повышению интенсивности теплообмена до 2,5-3 раз по сравнению с процессом в большом объеме.

Ил. 7. Библиогр. 11 назв.

### **III. ЯВЛЕНИЯ В НЕРАВНОВЕСНЫХ СРЕДАХ. ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПРОЦЕССЫ. НАНОТЕХНОЛОГИИ. НАНОМАТЕРИАЛЫ**

УДК 531.4:538.971

Жданок С. А., Шпилевский Э. М., Шпилевский М. Э. ВЛИЯНИЕ МАССОВОЙ ДОЛИ КОМПОНЕНТОВ НА СТРУКТУРУ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК ОЛОВО - ФУЛЛЕРЕН // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО им. А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2007. С. 145-148.

Показано, что при совместной конденсации пленок Sn-CeO обнаружено образование олово-фуллереновых фаз  $Sn_x C_m$  (химические соединения олова с атомарным или молекулярным углеродом не известны). С изменением массовой доли CeO в пленках Sn-CeO их электрическое сопротивление изменяется в широких пределах и может иметь как положительный, так и отрицательный температурный коэффициент. Электрические свойства пленок с высокой концентрацией фуллеренов неустойчивы. Изменение электрических свойств при повышении температуры и пропускании тока указывает на обратимые и необратимые преобразования структуры.

Ил. 6. Библиогр. 4 назв.

УДК 536.46

Шабуня С. И., Мартыненко В. В., Миканович А. С.  
ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ДВИЖЕНИЯ  
ФРОНТА ПЛАМЕНИ ПРИ ДЕФЛАГРАЦИОННОМ  
ВЗРЫВЕ // Тепло- и массоперенос-2007. Минск: ИТМО  
им. А. В. Лыкова НАН Беларуси. 2007. С. 149-157.

Работа является дальнейшим развитием феноменологического подхода к моделированию дефлаграционных взрывов. Сформулированная математическая модель позволяет использовать единый алгоритм расчета распространения фронтов пламени для неоднородных областей сложной геометрии. Результаты расчетов компьютерным кодом, созданным на базе модели, сопоставлялись с экспериментальными данными дефлаграционного взрыва стехиометрической воздушно-водородной смеси в открытом пространстве.

Ил. 3. Библиогр. 8 назв.