
РЕФЕРАТЫ

УДК 533.9.07

Асташинский В. М., Дзагнидзе Г. М., Иванов А. И., Костюкевич Е. А., Кузьмицкий А. М., Пенязьков О. Г., Шоронов П. Н. ТЯГОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИНИАТЮРНОГО ТОРЦЕВОГО ЭРОЗИОННОГО ПЛАЗМЕННОГО УСКОРИТЕЛЯ // Тепло- и массоперенос– 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 11–15.

Представлены результаты исследований тяговых характеристик миниатюрного эрозионного торцевого плазменного ускорителя (мини-ТЭУ). Исследования проведены двумя независимыми методами: с помощью баллистического маятника и оптического датчика давления. Показано, что значения среднемассовой тяги для мини-ТЭУ меняются от $\sim 10^2$ до $\sim 10^3$ Н, а удельный импульс тяги составляет 9–18 км/с.

Ил. 7. Библиогр. 8 назв.

УДК 544.4

Баранышин Е. А., Кузьмицкий В. В., Пенязьков О. Г., Севрук К. Л. САМОВОСПЛАМЕНЕНИЕ АЦЕТИЛЕНА ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ЗА ОТРАЖЕННЫМИ УДАРНЫМИ ВОЛНАМИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 16–25.

Работа посвящена изучению кинетики самовоспламенения ацетилен-кислородных смесей с разбавлением 25–72,9% азотом и 70% аргоном за отражёнными ударными волнами, определены значения времени индукции в температурном диапазоне газа 800–1400 К. Самовоспламенение реакционных смесей инициировалось в ударной трубе длиной 8 м круглого сечения диаметром 50 мм. С применением датчиков давления находились положение ударной волны и момент её отражения от прозрачного торца трубы. Возникновение и положение очагов самовоспламенения определялись путём регистрации свечения хемилюминесценции брутто-радикалов СН и С₂. Свечение регистрировалось с помощью пары фотоэлектронных умножителей и высокоскоростной камеры. Визуализация внутреннего объёма трубы позволила локализовать очаги самовоспламенения вблизи боковой стенки. Представлены измеренные значения задержки воспламенения ацетиленовых смесей, проведено сравнение результатов по способам регистрации свечения. Выполнен качественный корреляционный анализ

значений времени индукции для реакционных смесей в температурном диапазоне 950–1400 К согласно функции зависимости времени индукции от концентрации компонентов реакционной смеси и её температуры. Рассчитанное значение энергии активации ацетилена составляет 113,2 кДж. Работа выполнялась с целью обогащения имеющейся базы значений задержек самовоспламенения ацетиленовых смесей, результаты направлены на совершенствование математического аппарата моделирования процессов горения и детонации ацетилена.

Ил. 5. Библиогр. 11 назв.

УДК 621.431.75

Баранышин Е. А., Лещевич В. В., Пенязьков О. Г., Севрук К. Л. СТАНОВЛЕНИЕ ПРЯМОТОЧНЫХ ВОЗДУШНО-РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ГИПЕРЗВУКОВЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 26–36.

Приведены основные понятия для описания и перечислены типы существующих прямооточных воздушно-реактивных двигательных (ПВРД) систем. Указаны их преимущества и недостатки, а также перспективы применения на летательных аппаратах, развивающих гиперзвуковые скорости. Приведены основные этапы развития и реализации ПВРД систем для осуществления летательными аппаратами сверхзвукового и гиперзвукового движения.

Ил. 15. Библиогр. 25 назв.

УДК 536.24; 629.33.03-83

Васильев Л. Л., Журавлёв А. С., Кузьмич А. М., Садченко Д. И. ДВУХФАЗНЫЕ ТЕПЛООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПАССИВНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ БОРТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ГИБРИДНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 37–49.

Проанализированы возможности использования автономных двухфазных теплопроводов (тепловых труб, термосифонов) и пассивных систем на их основе для терморегулирования оборудования электрических и гибридных летательных аппаратов. Рассмотрены конструкции тепловых труб и термосифонов, показаны варианты их использования в электрических и гибридных летательных аппаратах. Представлены конструкция и результаты экспериментальных исследований кольцевого термосифона киловаттного класса с горизонтальными испарителем и конденсатором. Этот термосифон имеет подходящие характеристики для использования в системах терморегулирования: высокая мощность теплопередачи (до 1,5 кВт), короткое время запуска.

Ил. 17. Библиогр. 26 назв.

УДК 542.61

Генарова Т. Н., Степанюк А. В., Савчин В. В., Леончик А. И., Чернова Т. А. АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ ПИРОЛИЗА ОПИЛОК ХВОЙНЫХ ПОРОД // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 50–53.

Представлен сравнительный анализ жидких продуктов пиролиза опилок хвойных пород при 500 и 550 °С. Показано, что продуктами пиролиза являются представители гомологического ряда фенолов, однако в отдельных случаях наблюдаются представители классов кислот, сложных эфиров и некоторых углеводородных соединений.

Табл. 2. Ил. 2. Библиогр. 5 назв.

УДК 536.46, 536.2, 541.12

Горбачев Н. М., Футько С. И., Власов А. В., Русакевич М. И., Козначеев И. А., Стетюкевич Н. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗИФИКАЦИИ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОГО ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В РЕЖИМЕ СВЕРХАДИАБАТИЧЕСКОГО ФИЛЬТРАЦИОННОГО ГОРЕНИЯ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 54–61.

Проведены экспериментальные и теоретические исследования по горению и газификации смесей разных видов твердого топлива (древесные пеллеты, древесная щепа) с инертном (сферы из алюминия, крошка шамотного кирпича) в вертикальном реакторе, работающем по принципу сверхадиабатического фильтрационного горения. Получены экспериментальные данные (температура, скорость волны) для разных концентраций топлива в инертном, видов топлива и расходов воздуха. Для определения локализации зоны реакции и скорости тепловой волны использовались данные тепловизионных измерений. Создана физико-химическая модель фильтрационного горения твердого топлива с инертным наполнителем в режиме сверхадиабатической волны. Проведены расчеты термодинамических характеристик горения и равновесного состава продуктов горения для широкого диапазона смесей древесины с воздухом. Получены расчетные зависимости температурных распределений, скорости фронта горения и тепловой волны для разных концентраций древесины в инертном и расходов воздуха.

Ил. 6. Библиогр. 14 назв.

УДК 621.384.639

Давидович П. А., Моргун Э. В., Приходько Е. М., Плевако Ф. В., Шушков С. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТА БЕТАТРОНА НА ЭНЕРГИИ 7,5 МэВ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 62–66.

Представлены результаты экспериментальных исследований тепловых параметров магнитной системы бетатрона на энергии до 7,5 МэВ. Описана методика подготовки и особенности проведения термодинамических измерений. Рассматривается расчетная зависимость для оценки тепловых потерь в составных частях электромагнита. Приведены графики изменения температуры вкладышей электромагнита и силовой обмотки в режиме работы на частоте 300 Гц. Результаты измерений представлены в сравнительной таблице, показывающей снижение потерь в силовой обмотке модифицированного электромагнита бетатрона на 35%. Предложена схема жидкостного охлаждения электромагнита перспективного бетатрона.

Табл. 1. Ил. 7. Библиогр. 5 назв.

УДК 533.9.004.14

Долголенко Г. В., Курбанов Н. М., Леончик А. И., Оленович А. С., Савчин В. В., Скавыш В. С., Хведчин И. В. АНАЛИЗ МЕТОДОВ УВЕЛИЧЕНИЯ РЕСУРСА ЭЛЕКТРОДОВ В ЭЛЕКТРОДУГОВЫХ ПЛАЗМОТРОНАХ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 67–71.

Рассмотрены процессы, влияющие на эрозию электродов (электрофизические, аэродинамические, тепловые и др.). Проанализированы методы, увеличивающие ресурс работы электродов. Установлены наиболее эффективные из них: получение необходимой электрической мощности за счёт снижения силы тока при повышении напряжения; увеличение интенсивности охлаждения электродов; применение алгоритмов для газодинамической и магнитной стабилизации дуги с целью перемещения опорных пятен дуги по максимально возможной площади электродов, а также увеличение скорости вращения дуги.

Библиогр. 13 назв.

УДК 666.3-122; 666.3-127.7; 54.061

Кияшко М. В., Гринчук П. С., Соловей Д. В., Акулич А. В., Степкин М. О., Углов В. В., Кузнецова Т. А., Хабарова А. В. СИЛИЦИРОВАНИЕ C/SiC В ТЕХНОЛОГИИ РЕАКЦИОННОГО СВЯЗЫВАНИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ. 1. ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ И СОСТАВА СИЛИЦИРОВАННОЙ КЕРАМИКИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 72–85.

С помощью сравнительного анализа данных электронной и оптической микроскопии, наноиндентирования, рентгеновской дифракции и комбинационного рассеяния исследованы композиционно-структурные особенности реакционно-связанной керамики на основе карбида кремния. Выявлены и охарактеризованы два типа примесных включений на основе ванадия и железа, а также остаточные поры. Показана взаимосвязь микроструктуры и состава силицированной керамики с характеристиками C/SiC основы и исходных порошков карбида кремния. Исследована и объяснена структура фазы SiC в керамике.

Ил. 13. Табл. 6. Библиогр. 22 назв.

УДК 54.061; 54.116; 53.096

Кияшко М. В. СИЛИЦИРОВАНИЕ C/SiC В ТЕХНОЛОГИИ РЕАКЦИОННОГО СВЯЗЫВАНИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ. 2. АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СИЛИЦИРОВАНИЯ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 86–98.

Проведен сравнительный анализ результатов силицирования дисперсного углерода и C/SiC композита в различных температурно-временных режимах, по результатам которого сделан ряд выводов о характере взаимодействия кремниевого расплава с углеродом. Показано, что в данных системах реакция кремния с углеродом не лимитируется диффузией реагентов через разделительный слой образующегося SiC, а происходит по механизму растворения–осаждения. Основной процесс реакционного связывания завершается в течение нескольких

минут, после чего продолжают более медленные процессы коалесценции вторичного карбида кремния. Полученные результаты демонстрируют потенциальную возможность существенной оптимизации технологического режима силицирования для экономии времени и энергозатрат.

Ил. 12. Табл. 2. Библиогр. 21 назв.

УДК 544.774.4; 538.931; 532.685

Кияшко М. В., Рабинович О. С., Малиновский А. И., Хина Б. Б. СИЛИЦИРОВАНИЕ C/SiC В ТЕХНОЛОГИИ РЕАКЦИОННОГО СВЯЗЫВАНИЯ КАРБИДА КРЕМНИЯ. 3. ОЦЕНКА ХАРАКТЕРНЫХ ВРЕМЕН ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 99–112.

Приведены теоретические результаты модельных оценок процессов реакционной инфильтрации кремниевого расплава в композит C/SiC и коалесценции вторичного карбида кремния, образованного в результате реакции кремния с углеродом. Для данной микроструктуры C/SiC с объемным содержанием первичного SiC 70% и углерода до 10% проникновение кремния на расстояния до 100 мм занимает время менее 0,5 ч и слабо зависит от температуры. После завершения реакционной инфильтрации продолжается процесс коалесценции субмикронных зерен вторичного SiC. Для его завершения требуется выдержка в течение нескольких часов при температурах 2000 К и более. Результаты расчетов хорошо согласуются с экспериментальными данными и могут использоваться для оптимизации технологических режимов силицирования.

Ил. 10. Табл. 2. Библиогр. 27 назв.

УДК 536;681.514

Колпащиков В. Л. ФЛУКТУАЦИОННО-ДИССИПАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОСА В ХИМИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СРЕДАХ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 113–120.

На основе обобщенных флуктуационно-диссипационных соотношений построены нелинейные стохастические уравнения Ланжевена для процессов в средах с химическими реакциями и определены характеристики флуктуационных источников. В качестве примера проведен анализ флуктуационных явлений в системе с автокаталитической реакцией.

Ил. 4. Библиогр. 8 назв.

УДК 004.92

Конева Е. С. ТЕХНОЛОГИИ ТРЕХМЕРНОГО ONLINE-МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ НА САЙТЕ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 121–123.

Приведен обзор технологий, используемых для моделирования различных объектов на сайте. Описаны преимущества и недостатки трехмерного online-моделирования на сайте.

Выявлено, что традиционные технологии используются для проектирования сложных объектов, а технологии моделирования на сайте – исключительно для первичного ознакомления с уже готовой трехмерной моделью теплового насоса и как дополнение к традиционным методам моделирования.

Табл. 1. Библиогр. 9 назв.

УДК 532.135+534.131.2

Коробко Е. В., Ещенко Л. С., Журавский Н. А., Радкевич Л. В., Новикова З. А. КОЛЕБАНИЯ ОБОЛОЧКОВОГО ЭЛЕМЕНТА С ЭЛЕКТРОУПРАВЛЯЕМЫМ МАТЕРИАЛОМ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 124–133.

Разработаны составы электрореологических жидкостей с высокодисперсными наполнителями на основе изотермически термообработанного ортофосфата алюминия, отличающиеся условиями синтеза, и исследована их активность в электрическом поле. Определены амплитудно-частотные характеристики вынужденных колебаний цилиндрического оболочкового элемента с электроруправляемым слоем жидкости, находящимся в зазоре между внешней и внутренней оболочками элемента. Показано, что воздействие электрического поля приводит к снижению амплитуды вынужденных колебаний внутренней оболочки элемента в электрическом поле напряженностью 1,5 кВ/мм от 1,5 до 2,5 раз на резонансной частоте.

Табл. 2. Ил. 11. Библиогр. 7 назв.

УДК 517.518.8:519.633:536.2

Кот В. А. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ДИНАМИЧЕСКОМ ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ МЕТОДОМ КАРМАНА–ПОЛЬГАУЗЕНА: НОВЫЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 134–146.

На основе интегрального метода Кармана–Польгаузена представлен ряд новых эффективных вычислительных схем, обеспечивающих достижение минимальных ошибок определения основных параметров динамического пограничного слоя. Полученный новый трехчленный полином для профиля скорости в пограничном слое существенно превосходит по точности известные, аналогичные по форме, приближенные решения. Получено, в частности, полиномиальное решение для профиля скорости, которое практически совпадает с точным решением. Ошибка определения напряжения трения составила 0.0008%. Данное решение дает практически точное значение напряжения трения при очень малых ошибках расчета толщины вытеснения (0.12%) и формпараметра (0.12%).

Табл. 3. Ил. 5. Библиогр. 20 назв.

УДК 517.518.8:519.633:536.2

Кот В. А. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ О ТЕПЛОВОМ ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ МЕТОДОМ КАРМАНА–ПОЛЬГАУЗЕНА: НОВЫЕ ПРИБЛИЖЕНИЯ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 147–161.

Изучено приближенное аналитическое решение задачи о тепловом пограничном слое на основе интегрального метода Кармана–Польгаузена. Представлен ряд новых эффективных вычислительных схем, обеспечивающих достижение минимальных ошибок определения основных параметров теплового пограничного слоя, в частности, безразмерного коэффициента теплообмена. Новые приближенные решения для теплового пограничного слоя при $Pr = [0.5, \infty]$ являются гораздо более точными по сравнению с известными подобными решениями; в частности, для профиля скорости $\tilde{y} = 1 - (1 + 1.135\zeta)(1 - \zeta)^3$ имеем следующие относительные ошибки расчета числа Нуссельта в зависимости от числа Прандтля: $Pr = 0.6$ (0%), 1 (0%), 10 (0.68%), 100 (1.01%), 1000 (0.97%). Полученные простые расчетные формулы для коэффициента теплообмена могут быть с успехом использованы в различных технических приложениях и при расчете теплотехнических систем.

Табл. 2. Ил. 4. Библиогр. 26 назв.

УДК 536.24

Кузьмич М. А., Артюх А. А. СРАВНЕНИЕ МЕТОДОВ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ИСПАРИТЕЛЯ ТЕРМОСИФОНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КИПЕНИИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 162–168.

Рассмотрено влияние различных методов обработки поверхности кипения в испарителе термосифона на коэффициент теплоотдачи. Приведены результаты экспериментов исследований, рассчитаны коэффициенты теплоотдачи для исследуемых образцов при различных подводимых тепловых нагрузках (от 5 до 150 Вт, соответствуют тепловым плотностям потока 10–300 кВт/м²) при работе с ацетоном в качестве рабочей жидкости. Определены образцы с наибольшими улучшениями коэффициента теплоотдачи вследствие их обработки. Полученные данные можно использовать для дальнейших исследований для улучшения теплообмена на поверхности кипения в испарителе термосифона.

Ил. 5. Библиогр. 15 назв.

УДК 536.24

Куликовский В. К. МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ УСИЛЕНИЯ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ КИПЕНИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСТРОЙСТВАХ ОХЛАЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОНИКИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 169–174.

Представлены результаты исследования теплообмена при кипении в объеме на модифицированных поверхностях для повышения теплоотдачи. Получены кривые кипения для образцов с поверхностью, модифицированной пленкой оксида алюминия толщиной 130 и 50 мкм и канавками с плазменным напылением. На образце с канавками отмечено увеличение коэффициента теплоотдачи на 500% по сравнению с поверхностями без модификации.

Ил. 6. Библиогр. 5 назв.

УДК 536.24

Куликовский В. К. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ТЕПЛООТДАЧИ ПРИ КИПЕНИИ НА ПОВЕРХНОСТИ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПЕСКОСТРУЙНОЙ И ЛАЗЕРНОЙ ОБРАБОТКОЙ С ДАЛЬНЕЙШЕЙ АКТИВАЦИЕЙ ГИДРОКСИДАМИ АЛЮМИНИЯ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 175–179.

Представлены результаты исследования теплообмена при кипении в объеме на поверхностях, модифицированных пескоструйной, лазерной обработкой для повышения теплоотдачи. Поверхность теплообмена дополнительно активировалась гидроксидами алюминия. Коэффициент теплоотдачи образца с поверхностью, обработанной пескоструйной обработкой и активированной гидроксидами алюминия, вырос в 5 раз по сравнению с поверхностями инструментальной обработки, полученными при экструзии, отрезании резцом и т. п.).

Табл. 1. Ил. 4. Библиогр. 7 назв.

УДК 532.574.7

Кухарчук И. Г., Жданов В. Л. ВЛИЯНИЕ ВЫСОТЫ ТОНКОЙ ПЛАСТИНЫ В ТУРБУЛЕНТНОМ ПОГРАНИЧНОМ СЛОЕ И ЧИСЛА РЕЙНОЛЬДСА НА ПОЛЕ СКОРОСТИ И НАПРЯЖЕНИЕ СДВИГА НА СТЕНКЕ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 180–185.

Исследовалось поле скорости турбулентного пограничного слоя за тонкой пластиной с короткой хордой и ограниченным размахом. Измерения поля скорости и напряжения сдвига проводились с помощью PIV метода. Установлено, что след за пластиной генерирует восходящий поток от нижней поверхности канала. Это приводит к уменьшению продольной скорости, ее градиента и напряжения сдвига на поверхности канала. Перемещение пластины от стенки ослабляет воздействие нижнего сдвигового следа пластины, сопровождается уменьшением напряжения сдвига, но протяженность редуцированных напряжений увеличивается. Аналогичный эффект вызывает рост числа Рейнольдса – сопротивление трения уменьшается и увеличивается область редуцированных напряжений. Локальное снижение напряжения сдвига на 47% зафиксировано при $Re = 7750$ и высоте установке пластины 2 мм. Среднее снижение 11% наблюдается на расстоянии 3.9δ . При высоте установки пластины 3,2 мм локальное и среднее снижение трения не такое значительное (35% и 22%), однако проявляется на значительно большем расстоянии ($>12.5\delta$).

Табл.1. Ил. 5. Библиогр. 5 назв.

УДК 621.9.048.7

Макарова О. Д., Худолей А. Л., Халявкина Н. Е. МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА: ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 186–193.

Выполнен анализ и обобщение литературных источников по магнитореологической обработке оптических деталей, лазерных компонентов и изделий микроэлектроники. Рассмотрены особенности формирования рабочего инструмента из магнитореологической полировальной жидкости под действием магнитного поля. Обсуждено влияние различных

факторов на свойства рабочего инструмента: вида, размеров, количества, твердости абразивных наночастиц, магнитной жесткости магниточувствительных микрочастиц. Определены возможные пути повышения качества поверхности и точности формы изделий.

Библиогр. 28 назв.

УДК 536.25

Маршалова Г. С., Лира М. С., Данильчик Е. С. ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОПЕРЕЧНОГО ШАГА НА ТЕПЛОТДАЧУ ОРЕБРЕННЫХ ТРУБНЫХ ПУЧКОВ АППАРАТОВ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ В РЕЖИМЕ СВОБОДНОЙ КОНВЕКЦИИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 194–199.

Проведены численные исследования влияния поперечного шага на теплоотдачу двухрядных трубных пучков шахматной компоновки, состоящих из биметаллических оребренных труб, для режима свободной конвекции, по результатам которого получены критериальные уравнения вида $Nu = f(Gr)$, а также установлено, что теплоотдача пучков повышается при увеличении поперечного шага, что связано с ростом скорости воздуха из-за уменьшения аэродинамического сопротивления.

Ил. 4. Библиогр. 17 назв.

УДК 543.637:546.271-386

Минкина В. Г., Шабуня С. И., Калинин В. И., Мартыненко В. В. ГИДРОЛИЗ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ $NaBH_4$ В АДИАБАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 200–208.

Исследовано влияние температуры и концентраций $NaBH_4$ на скорость каталитического гидролиза в изотермических и адиабатических условиях. В качестве модельного катализатора использовался мелкодисперсный порошок кобальта на основе оксида титана. Показано, что стандартный способ определения энергии активации без учета процессов сорбции/десорбции приводит к ее зависимости от состава раствора.

Табл. 1. Ил. 4. Библиогр. 24 назв.

УДК 536.24 :544.72

Рошин Л. Ю., Войтик О. Л., Делендик К. И., Коляго Н. В., Ковальчук Е. В., Быкова Е. П., Бондаренко А. В. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ СМАЧИВАЕМОСТЬЮ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 209–231.

Обобщены и систематизированы результаты исследований отечественных и зарубежных ученых по разработке поверхностей с контролируемой смачиваемостью. Основное внимание акцентированно на создании структурированных поверхностей с гидрофобными и

гидрофильными свойствами и на применении полученных результатов. Отмечены основные проблемы, включая старение и деградацию, износостойкость, очистку и восстановление модифицированных поверхностей. Данные могут представлять интерес при разработке перспективных и конкурентоспособных модифицированных покрытий.

Табл. 1. Ил. 15. Библиогр. 112 назв.

УДК 536.2:532/533; 532.516

Сидорович Т. В., Чорный А. Д. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕРМОГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА РАБОТЫ ТЕПЛООБМЕННИКА ПРОТОЧНОГО ТИПА // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 232–240.

Показано, что методика, основанная на решении аналитических уравнений с экспериментально установленными коэффициентами, представляет собой удобный инструмент на этапе разработки технических условий и последующего уточнения конструкции воздушного теплообменника проточного типа.

Ил. 9. Библиогр. 5 назв.

УДК 532.516, 532.135

Сушкевич А. А. РАСЧЕТ ТОЛЩИНЫ ПЛЕНКИ ВЯЗКОПЛАСТИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЕЕ УВЛЕЧЕНИИ ДВИЖУЩИМИСЯ ПОВЕРХНОСТЯМИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 241–247.

Рассмотрено увлечение вязкой жидкости движущимися поверхностями, в частности, наклонной пластиной и цилиндрической поверхностью с большим радиусом. Приведенная физико-математическая модель справедлива как для ньютоновских, так и неньютоновских жидкостей. Использовалась вязкопластическая жидкость с реологической моделью Шведова–Бингама. Для рассматриваемых физических процессов были найдены характерные параметры: безразмерная толщина пленки и безразмерная предельная скорость извлечения поверхности. Данные параметры получены с применением аналитических и численных методов вычислительной математики: численного метода Ньютона, численного метода Рунге–Кутты четвертого порядка точности, тригонометрической формулы Виета для решения кубического уравнения. Безразмерная толщина плёнки найдена для углов 60° , 90° и 120° . Рассмотрен диапазон скоростей от 0,005 до 1. Показано, что безразмерная скорость и толщина пленки связаны нелинейно, при увеличении угла наклона безразмерная толщина плёнки уменьшается. Показано, что при увеличении угла наклона и пластического фактора предельная скорость растет.

Ил. 5. Библиогр. 9 назв.

УДК 532.529

Теплицкий Ю. С., Пицуха Е. А., Бучилко Э. К., Рослик А. Р. О СОПРОТИВЛЕНИИ ЗЕРНИСТЫХ СЛОЁВ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 248–252.

Установлены закономерности механики зернистого слоя с распределенными (переменными) размерами частиц. Показана связь коэффициента вариации размеров частиц с сопротивлением слоя. Разработана методика расчёта эквивалентного диаметра пористого элемента на основе величины порозности засыпки из пористых элементов.

Ил. 5. Библиогр. 7 назв.

УДК 532.5

Теплицкий Ю. С., Пицуха Е. А., Рослик А. Р. ОБ ОПИСАНИИ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В ТЕПЛООБМЕННИКАХ С ПУЧКОМ ТРУБ НА ОСНОВЕ АНАЛОГИИ С АНИЗОТРОПНОЙ ВЫСОКОПОРИСТОЙ СРЕДОЙ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 253–259.

Показано, что представление теплообменника с пучком труб в виде анизотропного высокопористого тела позволяет с единых методологических позиций анализировать основные закономерности переноса тепла в теплообменниках разного вида и конструкции.

Ил. 4. Библиогр. 10 назв.

УДК 533.72+519.218.23

Фисенко С. П. СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИИ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 260–263.

Представлены результаты обобщения классической модели распространения эпидемии, позволяющие учесть наблюдаемые флуктуационные явления числа зараженных людей. Введена плотность вероятности $f(y, t)$ числа зараженных людей y в момент времени t в популяции. Для $f(y, t)$ получено и исследовано кинетическое уравнение диффузионного типа. В частности, показано, что значительные флуктуации числа зараженных людей имеют место в середине распространения эпидемии, в конце эпидемии они ослабевают.

Ил. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 533.72+519.218.28

Шнип А. И., Тригер С. А. О ВЛИЯНИИ РЕЖИМА УСТАНОВЛЕНИЯ КАРАНТИННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ДИНАМИКУ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭПИДЕМИЙ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 264–272.

На основе дискретной модели распространения инфекции в замкнутой популяции исследовано влияние обратной связи между темпом распространения эпидемии и усилением или ослаблением карантинных мероприятий. Эта обратная связь приводит к принципиальному изменению течения эпидемии так, что она, не доходя до режима насыщения, переходит в режим волнообразного течения. Выявлена зависимость возникновения волн эпидемии от характерных времен ослабления карантинных ограничений и в рамках рассматриваемой модели показана возможность полного прекращения эпидемии при длительном соблюдении ограниченных карантинных мероприятий. Обнаружена возможность существования так

называемого спящего режима эпидемии, т. е. квазистационарного ее течения малой интенсивности. В этом режиме количество вирусоносителей остается постоянным на низком уровне в течение длительного времени за счет баланса количества заражений и выздоровлений в день. Показано, что в спящем режиме даже небольшое возрастание индикатора роста на ограниченном отрезке времени может привести к выходу из него и возникновению новой волны эпидемии, т. е. спящий режим является неустойчивым.

Ил. 7. Библиогр. 21 назв.

УДК 538.975+548.736:546.26

Шпилевский Э. М., Филатов С. А. СВОЙСТВА И НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ // Тепло- и массоперенос – 2021. Минск: Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси, 2022. С. 273–287.

Приведены важнейшие результаты исследований авторами за последнее десятилетие процессов получения материалов на основе металлов, полимеров и керамик, содержащих фуллерены, и изучения их свойств. Показано, что введение углеродных фуллеренов в вещества и материалы даже в небольших долях (до 1–2 мас.%) существенно (в некоторых случаях в разы) изменяют их физические и физико-химические свойства. Установлено, что фуллерены, комплексы фуллеренов с другими атомами и молекулами являются перспективными компонентами для формирования оптоэлектронных систем и элементов, обладающих уникальными электрическими и оптическими свойствами.

Рассмотрены возможности применения фуллеренсодержащих материалов в качестве электротехнических материалов, припоев, покрытий для подвижных электрических контактов, тензочувствительных элементов, покрытий для эндопротезов, оптических устройств, датчиков силовых полей. Приведены примеры апробации покрытий на конкретных изделиях (детали механизма загрузки-выгрузки кремниевых пластин, диск для резки кремниевых пластин с Ni-C₆₀ покрытием, электрод кардиостимулятора с покрытием Ti-C₆₀, дюралевый пуансон с фуллеренсодержащим оксидокерамическим покрытием для прессовки пластмассовых изделий).

Табл. 5. Ил. 14. Библиогр. 28 назв.

Научное издание

ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС – 2021

Сборник научных трудов

Компьютерная верстка Н. В. Гринчук

Ответственный за выпуск: Т. Н. Генарова

Подписано в печать 22.12.2022.

Формат 60×84 1/8. Бумага офисная.

Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 35,11. Уч.-изд. л. 31,56.

Тираж 60 экз. Заказ 36.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Институт тепло- и массообмена имени А. В. Лыкова НАН Беларуси.

Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/275 от 04.04.2014.

ЛП № 02330/451 от 18.12.2013.

ул. П. Бровки, 15, 220072, г. Минск