

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ
ТЕПЛОМАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ,
ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
И ЭКОЛОГИЯ

VII Всероссийская студенческая
научно-техническая конференция

28–30 мая 2024 г.
г. Казань

УДК 621.1-049.5(082)
ББК 31.31я43
И73

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук А. В. Бурмистров
д-р техн. наук А. В. Клинов
д-р техн. наук С. И. Поникаров
канд. техн. наук Л. Р. Минибаева
канд. техн. наук А. Р. Хайруллина

И73 Интенсификация тепломассообменных процессов, промышленная безопасность и экология: VII Всероссийская студенческая научно-практическая конференция, г. Казань (28–30 мая 2024 г.): материалы конференции; под ред. А. В. Бурмистрова [и др.]; Минобрнауки России; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: ООО «Конверс», 2024. – 744 с.

ISBN 978-5-6051208-3-4

В сборнике представлены материалы VII Всероссийской студенческой научно-технической конференции «Интенсификация тепломассообменных процессов, промышленная безопасность и экология», проведённой 28–30 мая 2024 года в Казанском национальном исследовательском технологическом университете.

Предназначены для студентов и аспирантов технических специальностей при проведении практических занятий в качестве вспомогательного материала.

Все материалы представлены в авторской редакции.

УДК 621.1-049.5(082)
ББК 31.31я43

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет., 2024
© Составление. Оформление.
ИП Шайхутдинов А.А., 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ.....	18
Анашкин И. П. МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	19
Зиятдинов Н. Н., Емельянов И. И. ОПТИМАЛЬНАЯ ТЕПЛОИНТЕГРАЦИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ	23
Кузнецов В. А. ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ИНЖЕНЕРНО-ВНЕДРЕНЧЕСКОГО ЦЕНТРА «ИНЖЕХИМ» – 33 ГОДА НА РЫНКЕ ОБОРУДОВАНИЯ	29
СЕКЦИЯ №1.....	33
Аганичева И. В., Яшин В. Е. ЭФФЕКТИВНОСТЬ УЛАВЛИВАНИЯ БРЫЗГОУНОСА ПРОВОЛОЧНЫМ ТУМАНОУЛОВИТЕЛЕМ	34
Бикбова З. М., Попкова О. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОПАРЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ «ТЕПЛОГО ПОЛА»	39
Богданов С. Э., Чалин С. Т., Бальзамов Д. С., Бронская В. В. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОЙ ТОЛЩИНЫ ТЕПЛОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ	42
Исаев В. Н., Веселов Д. А. АБСОРБЦИЯ ОКИСЛОВ АЗОТА В ПРОИЗВОДСТВЕ РАЗБАВЛЕННОЙ АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ.....	46
Гумерова Р. З., Алушкина Т. В. СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ОТБОРА ВАКУУМНОГО ГАЗОЙЛЯ.....	51
Дмитриева О. С., Соловей Д. Д., Дмитриев А. В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КОНДЕНСАЦИИ ПАРА В ВИХРЕВОМ ТЕПЛООБМЕННОМ АППАРАТЕ	56
Заварцев Н. Л., Шарипов Р. Р., Шарафутдинова Р. М., Дрель Д. А., Сафин Р. Г. ИССЛЕДОВАНИЕ НАГРЕВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ.....	59
Загиров А. Н., Хандрычев В. В., Самойлова К. Э., Смирнов К. В., Сафин Р. Г. ПОЛУЧЕНИЕ ЖИДКОГО БИОТОПЛИВА МЕТОДОМ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ СЕПАРАЦИИ ПИРОЛИЗНЫХ ГАЗОВ	63

Загиров А. Н., Биктимиров Б. Н., Сафин Р. Г. УСТРОЙСТВО СЖИГАНИЯ НЕКОНДЕНСИРУЕМОГО ПИРОЛИЗНОГО ГАЗА ДЛЯ ПИРОЛИЗНОЙ УСТАНОВКИ	67
Зиннатуллина Д. И., Прец М. А. РАЗВИТИЕ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	70
Насибуллин Р. И., Имангулов И. Н. НОВЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ БОРЬБЫ С БАЙПАСНЫМ ЭФФЕКТОМ В КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛООБМЕННИКАХ.....	74
Власенкова К. И., Тюрин А. В. СТЕНД ИЗМЕРЕНИЯ ОТКАЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АГРЕГАТА НА БАЗЕ НВД-2500, НВД-600 И 2НВР-90Д .	77
Каримов А. Г., Алушкина Т. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКА РЕКТИФИКАЦИИ ГИДРОГЕНИЗАТА ПРОИЗВОДСТВА БУТИЛОВЫХ СПИРТОВ	81
Кохан Л. В., Лашков В. А. МНОГОЗОННАЯ ЦЕНТРИФУГА С ОБНОВЛЯЕМОЙ ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ	84
Кохан Л. В., Александрова К. В., Осипов Э. В. ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО РАСЧЕТА ОБОРУДОВАНИЯ	89
Косов В. А., Косов М. А., Кузнецова А. С., Печенегов Ю. Я. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ СУШИЛЬНО-ВУЛКАНИЗАЦИОННАЯ УСТАНОВКА	94
Кузнеченкова Д. А., Глушков Д. О. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ В СОСТАВЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ЖИДКИХ ТОПЛИВ	99
Мадышев И. Н., Дмитриева О. С., Маясова А. О. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННИКА ГРАДИРНИ МЕТОДОМ ЧИСЛА ЕДИНИЦ ПЕРЕНОСА ТЕПЛА	104
Власенков А. И., Бурмистров А. В., Райков А. А. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЙ В СТУПЕНЯХ БЕЗМАСЛЯНЫХ РОТОРНЫХ ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ	107

Назипова Л. Р., Локотунина М. Ш., Советников А. Н., Дрель Д. А., Сафин Р. Г. РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ И ТЕХНОЛОГИИ СЕПАРАЦИИ БЕРЕСТЫ ОТ КОРЫ БЕРЁЗЫ.....	112
Родионов А. С., Кассимов А. Р., Сафин Р. Г. ПЛАЗМЕННЫЙ ПИРОЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	117
Родионов А. С., Карасев Е. Д., Сафин Р. Г. ТАРЕЛЬЧАТО-ЛОПАСТНАЯ СУШИЛКА СЫПУЧИХ МАТЕРИЛОВ.....	120
Родионов А. С., Гусманов А. Н., Сафин Р. Г. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПАРОВОЙ АКТИВАЦИИ УГЛЯ.....	123
Салякин А. Е., Гильметдинова А. А., Гарифуллина Э. В., Мухаметзянова А. Г. ТЕПЛООБМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗАВОДОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ	127
Санников И. В., Мадышев И. Н. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ДИАБАТИЧЕСКОЙ РЕКТИФИКАЦИИ.....	130
Серебряков И. К., Голубева И. Л. АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ	135
Соловьева Е. Н., Юлдашев А. М., Фахуртдинова Э. Р., Сафин Р. Г. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КАРОТИНОИДОВ	138
Соловьева Е. Н., Петрова О. В., Фахуртдинова Э. Р., Сафин Р. Г. СПОСОБ СЕПАРАЦИИ СЕМЯН ОБЛЕПИХИ ОТ МЯКОТИ.....	141
Сотников В. Г., Мифтахов Р. А., Каримов И. Р., Ильясов И. Р., Сафин Р. Г. УСТАНОВКА ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ.....	144
Афанасьев А. А., Бальзамов Д. С. АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАДЕЖНОСТИ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК	147
Нуртдинов Р. Ф., Багапов А. Н., Гарафутдинова Д. И., Гарифуллина Э. В. ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ КИПиА УСТАНОВКИ ВАКУУМНОЙ ПЕРЕГОНКИ	150
Никитин С. А., Гарифуллина Э. В., Салякин А. Е., Бронская В. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРООБЕССОЛИВАНИЯ И ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НЕФТИ.....	155

Мансурова А. Р., Бронская В. В., Гильмутдинов И. М., Аминова Г. А. ХЛАДОСТОЙКИЕ СТАЛИ АППАРАТОВ ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	160
Котельникова В. А., Шагеев А. Ф., Долгих С. А. ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ВНУТРИСКВАЖИННОГО ТВЁРДОТОПЛИВНОГО НАГРЕВАТЕЛЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН.....	164
Субботин Павел А., Невиницын В. Ю., Грименицкий П. Н. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ РЕКТИФИКАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ .	169
Таха Биляль Саад Таха, Алексеева Н. В. ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА МЕМБРАННОГО ЭЛЕКТРОЛИЗА	173
Тулынин В. И., Дрель Д. А., Карасёв Д. В., Шамарданов И. И., Сафин Р. Г. РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БЕТУЛИНА ИЗ БЕРЕСТЫ БЕРЁЗЫ	178
Хусаинов Ф. Ф., Межуева Л. В. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА АЗОТНЫХ УДОБРЕНИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	182
Шарафутдинова Р. М., Дрель Д. А., Прокофьева А. А., Шамарданов И. И. ПИЛОТНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ БЕРЁЗЫ.....	188
Шатунов Д. Н., Камалова К. А., Малыгин А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПУЧКОВ ТРУБ НА ТЕПЛО-ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГМТ	193
Шиганов С. В., Алушкина Т. В. АНАЛИЗ РАБОТЫ АППАРАТОВ ВОЗДУШНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ ПИРОГАЗА...	198
Юрченко Я. А., Альтапов А. Р. Голубева И. Л. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ИЗДЕЛИЙ.....	201
Беглова М. Г., Медведкина В. А. Бронская В. В. ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПОТОКОВ В АППАРАТЕ С МЕШАЛКОЙ	204
Гарипов К. Х., Бронская В. В. СИСТЕМА РЕЦИРКУЛЯЦИИ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	208
Фазуллина Д. И., Хайруллина А. Р. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	212

Кондратьева М. И., Бронская В. В. ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕАКТОРА ВІТУРОХ НА ПОЛУЧЕНИЕ ОКИСЛЕННЫХ БИТУМОВ	216
СЕКЦИЯ №2.....	220
Аетов А. У., Гаврилов Н. С. МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ.....	221
Аллахвердиева Э. Ф., Хамидуллина Д. А., Лашков В. А. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ ПЛАНЕТАРНОГО РЕДУКТОРА ..	226
Ахмеров Д. Р., Мухаметзянова А. Г. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ТЕПЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА РЕЗЕРВУАРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА.....	231
Кокарева М. Н., Бородько К. С., Лебедев В. В. ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К РЕГЕНЕРАЦИИ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МАСЕЛ НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	236
Валеева А. Р., Алексеева А. Д., Саерова К. В. ИССЛЕДОВАНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ И ДРЕВЕСНОЙ МУКИ	241
Валеева Л. Р., Нуретдинова К. И., Бронская В. В., Аминова Г. А. ОБЩАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ	243
Воляков С. П., Назаров А. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА ШФЛУ ПРИ НАГРЕВАНИИ ИЗ ЖИДКОГО АГРЕГАТНОГО СОСТОЯНИЯ В ПАРООБРАЗНОЕ.....	247
Габдрахманов Р. Р., Рыжакова А. Р., Гарифуллина Э. В., Башкирцева Н. Ю. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛО-МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТРЕНАЖЕРАХ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО СЕКТОРА RTSIM.....	252
Гайнутдинов А. Р., Алексеев В. В. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ	255
Галеев Д. М., Ибятков Р. И. РАСЧЕТ ТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТЕЙ В КРИВОЛИНЕЙНЫХ КАНАЛАХ	260

Гильмутдинов И. И., Сабирзянов А. Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА В СРЕДЕ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ВОДЫ.....	265
Левшина Е. В., Голованчиков А. Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ПАМЯТИ И РЕЗОНАНСА НАСАДКЕ ДЛЯ МАССООБМЕННЫХ АППАРАТОВ.....	267
Голованчиков А. Б., Залипаева О. А., Раева Ю. Н., Ромазанова А. В. ВИБРОЭКСТРАКЦИЯ В МАССООБМЕННОЙ КОЛОННЕ С МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ НАСАДКОЙ	271
Голованчиков А. Б., Меренцов Н. А., Залипаев П. П., Топилин М. В. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРОЗНОСТИ ПРИ УПОРЯДОЧЕННОЙ УКЛАДКЕ КОЛЕЦ РАШИГА.....	275
Гордеева Е. М., Шибашов А. В. КРИТЕРИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ТЕПЛООТДАЧИ ДЛЯ ТЕПЛООБМЕННИКА С ПЛАВАЮЩЕЙ РЕШЕТКОЙ ..	279
Горчаков Д. И., Мунин А. П., Аксашева М. А., Шубин А. Е. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	284
Григорьев И. Р., Москалев Л. Н. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ИССЛЕДОВАНИЯ СМЕШИВАНИЯ НЕСМЕШИВАЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ	289
Корепанова Я. Ю., Бикмиева Л. Ф., Ахметзянов Т. Р., Хайрутдинов В. Ф. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ФАЗОВОГО РАВНОВЕСИЯ «ПАР-ЖИДКОСТЬ» ЭТИЛБЕНЗОЛА В СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ (CO_2 И C_3H_8).....	295
Жомов Е. О., Соколов А. Е., Косырев В. М. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕПЛООБМЕННИКА ДЛЯ НАГРЕВА ВОЗДУХА....	300
Сапоненко Д. С., Жукова А. А., Бахтиева М. И., Кулешов О. Ю. МЕТОД РАСЧЕТА ПРОМЕРЗАНИЯ ГРУНТА ВОКРУГ ТРУБ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРУНТОВЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ	305
Загиров А. Н., Григорьев В. И., Сафин Р. Г. СЕПАРАЦИЯ ЖИДКОГО ПИРОЛИЗНОГО ТОПЛИВА МЕТОДОМ ДИСТИЛЛЯЦИИ	311

Сафина А. Р., Хайруллина А. Р., Малыгин А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОТНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ЖИДКОЙ ФАЗЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРАКТИВНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ СМЕСИ ИЗОПРОПАНОЛ-ВОДА....	316
Канчукова М. В., Осадчая В. И. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛАХ	320
Карташова К. А., Вершинина К. Ю., Романов Д. С. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ НАГРЕВА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРМИЧЕСКОЙ КОНВЕРСИИ НИЗКОСОРТНЫХ ЖИДКИХ, ТВЕРДЫХ ТОПЛИВ И ИХ СМЕСЕЙ.....	325
Кашфразыев Ф. И., Кузьминов С. В., Гришин Н. С. ИССЛЕДОВАНИЯ УРАВНЕНИЙ ДЛЯ НАХОЖДЕНИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ СКОРОСТИ ИСТЕЧЕНИЯ ЖИДКОСТИ.....	330
Кирасиров С. И., Хамидуллина Д. А., Лашков В. А. ИССЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ ФРИКЦИОННОГО ДИСКОВОГО ВАРИАТОРА.....	333
Клементьева А. Ю., Кондрашева С. Г., Лашков В. А. ИССЛЕДОВАНИЕ И АНАЛИЗ РАБОТЫ ВОЛНОВОГО РЕДУКТОРА.....	338
Клименко А., Шлегель Н. Е. ХАРАКТЕРИСТИКИ ВТОРИЧНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ КАПЕЛЬ ВОДОМАЗУТНОЙ ЭМУЛЬСИИ ПРИ СОУДАРЕНИИ С ТВЕРДЫМИ ЧАСТИЦАМИ	343
Козин Ю В., Беренгартен Михаил Г., Ахмадиев М. Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛО-МАССООБЗМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	347
Корепанова Я. Ю., Яруллин Л. Ю., Габитова А. Р. ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ЭКСТРАКЦИИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКИМ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА	351
Крисанова В. А., Липин А. А. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ВЫДЕЛЕНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ КАПСУЛИРОВАННОГО УДОБРЕНИЯ	355
Липин О. Р., Шуваева А. С. КАПСУЛИРОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ И МАТЕРИАЛАМИ	360

Лаптев А. Г., Лаптева Е. А., Ключкова В. А., Аласгарли С. У. МЕТОД РАСЧЕТА СЕПАРАЦИИ АЭРОЗОЛЬНЫХ СИСТЕМ В НАСАДОЧНЫХ СКРУББЕРАХ	363
Мадаминов Н. В., Клинов А. В., Ахмадуллин Р. М., Сафина А. Р. МАССООБМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА В ПРОЦЕССАХ ХЕМОСОРБЦИИ МЕРКАПТАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СУГ	367
Максимов В. С., Казаков В. Г., Громова Е. Н. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫПАРИВАНИЯ ЧЕРНОГО ЩЕЛОКА В ПРОИЗВОДСТВЕ СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ	371
Маслова В. В., Титов А. А., Ильина С. И., Равичев Л. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЧНЫХ УСЛОВИЙ ТОКОВЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ.....	375
Миннахметов Ф. Ф., Бронская В. В., Шарифуллин А. В., Байбекова Л. Р. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОМАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ.....	380
Москова А. В., Маркелова С. В., Ильясова Р. Р. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СОРБЦИИ Cr(VI) ЧАСТИЦАМИ СУБМИКРОННОГО ДОЛОМИТА.....	384
Москова А. В., Мухаметдинова А. Я., Ильясова Р. Р. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СОРБЦИЮ ИОНОВ ХРОМА ЧАСТИЦАМИ НАНОУГЛЕРОДА МЕТОДАМИ ПОЛИНОМИАЛЬНОЙ РЕГРЕССИИ И ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	389
Мошин А. А., Кузнецов М. Б., Румянцева М. В., Покусаев Б. Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОПЕРЕНОСНЫХ СВОЙСТВ ГИДРОГЕЛЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ ОКСИДА ГРАФЕНА	393
Мугинов А. М., Шаймарданов А. Р., Зинуров В. Э. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВИХРЕОБРАЗОВАНИЯ В МУЛЬТИВИХРЕВОМ КЛАССИФИКАТОРЕ	398
Мурзагулова А. Р., Сафина А. Р., Малыгин А. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКТИВНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ	400

Гудкова Е. А., Таранцева К. Р. ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЖИДКОСТИ И КОРИОЛИСОВА РАСХОДОМЕРА.....	404
Неустроев А. А., Кондрашева С. Г., Лашков В. А. ИССЛЕДОВАНИЕ МОМЕНТА ТРЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ СКОЛЬЖЕНИЯ	409
Нигматзянов А. Р., Салин А. А., Поникаров С. И. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ НАКИПЕОБРАЗОВАНИЯ В МАЛЫХ И БОЛЬШИХ ТРУБАХ КОЖУХОТРУБЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА	414
Николаев А. Ю., Рачковский С. В. КОНСТРУКТИВНАЯ КОМПОНОВКА ТРУБНОГО ЭКРАНА РАДИАНТНОЙ КАМЕРЫ ПЕЧИ ПИРОЛИЗА ЭТАНА...	419
Ню Сюйжань, Ланкин Р. И., Францкевич В. С. ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НАСАДОЧНЫХ ТЕЛ НА ГИДРОДИНАМИКУ В АБСОРБЦИОННОМ АППАРАТЕ.....	424
Панькина А. Д., Медяков А. А. РАСЧЁТ ТРЕХКОРПУСНОЙ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ.....	428
Пашукова А. А., Фаресова Д. А., Игнашина Т. В. ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРИ СИНТЕЗЕ КАУЧУКОВ	433
Петрова А. А., Бронская В. В., Игнашина Т. В. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ АДСОРБЦИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ.....	437
Разин С. А., Таран Ю. А. ВЫЯВЛЕНИЕ ЗОН КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ПОБОЧНЫХ ПРИМЕСЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЭТИЛОВОГО СПИРТА НЕПРЕРЫВНЫМ СПОСОБОМ	441
Растегаев Е. К., Кузнецова И. В., Гильмутдинов И. И., Сабирзянов А. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ФЛЮИДНОЙ ИМПРЕГНАЦИИ ЛИДОКАИНА В ПОЛИЛАКТИДНЫЙ МАТРИКС	446
Родионов А. С., Фазлиев Д. И., Сафин Р. Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ И УДЕЛЬНОГО ОБЪЕМА ПОР В ПРОЦЕССЕ АКТИВАЦИИ УГЛЯ.....	449
Родионова А. Ю., Иванова Л. А., Угарова И. М. ПАТЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ГИДРОЦИКЛОНОВ	454

Романова Е. Е., Калугина Л. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕМБРАННЫХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ..	457
Сафина А. Р., Хайруллина А. Р., Малыгин А. В. ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ АГРЕССИВНОСТИ РАБОЧЕЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКСТРАТИВНОЙ РЕКТИФИКАЦИИ СМЕСИ ИЗОПРОПАНОЛ-ВОДА	462
Сафиуллин Р. Р., Вилохин С. А. СРАВНЕНИЕ РЕАКТОРОВ В УЗЛЕ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ПОЛИЭТИЛЕНА	466
Сафронов А. А., Гарифуллина Э. В., Котова Н. В., Бронская В. В. УСТАНОВКА ПОЛУЧЕНИЯ БЕНЗИНОВ КИСЛОТНЫМ АЛКИЛИРОВАНИЕМ	471
Селендюкова О. О. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ 3D СКАНИРОВАНИЯ ПРИ ПРОТОТИПИРОВАНИИ	475
Соловьёва А. О., Гумеров Ф. М., Мазанов С. В., Накипов Р. Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТОЯНИЯ БИНАРНОЙ СИСТЕМЫ «СО ₂ – АЦЕТОН» В РАМКАХ ЗАДАЧИ ЭФФЕКТИВНОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЦЕННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ СВЕРХКРИТИЧЕСКОЙ ФЛЮИДНОЙ ЭКСТРАКЦИИ	478
Соловьева Е. Н., Юлдашева Г. М., Фахуртдинова Э. Р., Сафин Р. Г. РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ, РАБОТАЮЩЕЙ ПРИ МЕНЯЮЩЕМСЯ ДАВЛЕНИИ ПАРОВОЙ СРЕДЫ	482
Тразанов А. В., Таранцева К. Р. АНАЛИЗ ЭРОЗИОННО-КОРРОЗИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОТОКА СРЕДЫ НА ИЗНАШИВАНИЕ ТРУБ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	485
Таранцева К. Р., Худойбердиев М. С. ПОЛУЧЕНИЕ СОРБЕНТА ИЗ ТВЕРДОГО ОСТАТКА ПИРОЛИЗА ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН.....	490
Арсентьева А. А., Саргалиев Т. Ф., Бронская В. В., Гарифуллина Э. В. МОДЕЛИ ТУРБУЛЕНТНОСТИ FLOW VISION	495
Пономарева-Рунова А. В., Пономарева-Рунова О. Н. АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ЭКОУТЕПЛИТЕЛЬ ИЗ КРАПИВЫ	501

Костромин А. П., Смирнов Н. А., Гаврилов А. В., Максудов Р. Н. ИМПРЕГНАЦИЯ КОСТНОГО ИМПЛАНТАТА ЛЕКАРСТВЕННЫМ ПРЕПАРАТОМ	504
Темраз Белал Эссам Таха Мохамед, Шагеев А. Ф., Ситнов С. А., Вахин А. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДАТА НА ЗАБОЙ СКВАЖИНЫ.....	508
Мухаметзянова А. Г., Угарова А. А. РАСЧЕТ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ ТРАНСПОРТНОЙ ТРУБЫ ДЛЯ ПНЕВМОТРАНСПОРТА В РЕЖИМЕ ЗАТОРМОЖЕННОГО ПЛОТНОГО СЛОЯ.....	515
Фахрутдинов Р. Р., Гареев М. Г., Альмиев А. Ф., Шарафутдинова Резеда Мансуровна, Сафин Р. Г. ПРИМЕНЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ДРЕВЕСНО- ПЛАСТИКОВЫХ КОМПОЗИТОВ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ	518
Хадаров В. В., Вилохин С. А. МОДЕРНИЗАЦИЯ УЗЛА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ.....	522
Харитонов О. С., Бронская В. В., Башкиров Д. В., Клинов А. В. СОВРЕМЕННЫЕ ЦЕОЛИТЫ	527
Хмиль Д. А., Хусаинов Р. Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОКСИЭТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ ОТ ВЛАЖНОСТИ.....	531
Холоденина Д. С., Назаров А. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ЧАСТОТ РОТОРА КОМПРЕССОРА	534
Хоменко А. А., Шавалеев С. А. ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ АППАРАТА ЦИКЛОННОГО ТИПА В ПРОГРАММЕ FLOWVISION.....	538
Чапрак Е. С., Поникаров А. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ ВИНТОВОГО КОМПРЕССОРА НА БАЗЕ VML60 ФИРМЫ AERZEN	543
Чернышов М. Н., Ульев Л. М. ПОВЫШЕНИЕ ТЕПЛО- И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ УСТАНОВКИ ПОДГОТОВКИ НЕФТИ	548
Чурбанова А. Д., Игнашина Т. В., Бронская В. В. ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА АДСОРБЦИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ.....	553

Шавалеев С. А., Хоменко А. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОТДЕЛИТЕЛЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ	558
Шарафутдинова Р. М., Шамарданов И. И., Прокофьева А. А., Ахметов А. Р., Сафин Р. Г. РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВАКУУМНО-КОНДУКТИВНОЙ СУШКИ	562
Шведов Д. К., Дорохов В. В., Няшина Г. С. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗАЖИГАНИЯ И ГОРЕНИЯ ПЕЛЛЕТИРОВАННЫХ ТОПЛИВ ИЗ БИОМАССЫ	565
Голованчиков А. Б., Шурак А. А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ С УЧЕТОМ ПРОДОЛЬНОЙ ДИФФУЗИИ В БАРАБАННОЙ СУШИЛКЕ	570
Эгембердиев М. Р., Маслова В. В., Ильина С. И., Равичев Л. В. ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРО- И МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ	574
Юрченко Я. А., Байбекова Л. Р., Бронская В. В., Шарифуллин А. В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ РЕАГЕНТОВ.....	580
Францкевич В. С., Мытько Д. Ю., Ян Ян, ОБЗОР РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ ФОРСУНОК ДЛЯ АППАРАТОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	585
Овчаров А. В., Качейкин А. С., Бронская В. В., Игнашина Т. В. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕКТИФИКАЦИИ.....	589
Хуснутдинова М. А., Лаптева Е. А. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ОБОРОТНОЙ ВОДЫ В МИНИ ГРАДИРНЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ НАСАДОК	592
Петров А. В., Донин К. С., Анашкин И. П. МОДЕРНИЗАЦИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ЛАБОРАТОРНЫХ УСТАНОВОК ПО ИЗУЧЕНИЮ ТЕПЛО- МАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ	601
Шайхетдинов Р. С., Давыдов А. В., Бронская В. В., Аминова Г. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ И ТЕРМООБРАБОТКИ	605

Давыдов А. В., Шайхетдинов Р. С., Бронская В. В., Шайхетдинова Р. С. МЕТОД КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР	609
Гарипов К. Х., Бронская В. В. ДИФФУЗИОННАЯ МОДЕЛЬ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ТРУБЕ	613
Сотников И. А., Латыпов Д. Р., Фазлыев А. Р., Клинов А. В. ПЕРВАПОРАЦИОННОЕ ОБЕЗВОЖИВАНИЕ ВОДНО-СПИРТОВЫХ СМЕСЕЙ ПОЛИУРЕТАНОВЫМИ МЕМБРАНАМИ.....	617
СЕКЦИЯ №3.....	622
Абдуллина А. А., Шарипов И. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВОГО СЕПАРАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА В РЕАКТОРАХ С ПСЕВДООЖИЖЕННЫМ СЛОЕМ.....	623
Алексеев А. С., Борков П. В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ СТОЧНЫХ ВОД ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	626
Антюфеева Е. С., Старостина И. В., Лупандина Н. С., Локтионова Е. В. АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ	630
Брюхов Р. Д., Скирдин К. В. КРАТКИЙ ОБЗОР НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ	634
Валеева А. Р., Киселев Д. Ю., Грачев А. Н., Забелкин С. А. ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНОЙ ПИРОЛИЗНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ СМОЛ	638
Валиуллина А. И., Забелкин С. А., Киселев Д. Ю., Башкиров В. Н. ЗАМЕНА СИНТЕТИЧЕСКОГО ФЕНОЛА В ПРОИЗВОДСТВЕ ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНОЙ СМОЛЫ.....	643
Галлямова З. Ф., Галеев А. Д. АНАЛИЗ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕХИМИИ И НЕФТЕПЕРЕРАБОТКИ.....	647
Гарифуллин Р. И., Старовойтова Е. В., Поникаров С. И. ОДОРИЗАЦИЯ И ДЕТЕКТИРОВАНИЕ МЕРКАПТАНОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЮ	652

Геронтьев А. В., Саббитов М. Х. ОЦЕНКА ПРОЧНОСТИ ЛИНЗОВОГО КОМПЕНСАТОРА С УЧЕТОМ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ПОВРЕЖДАЕМОСТИ И УТОНЕНИЯ МАТЕРИАЛА	657
Дюкин И. Р., Ермолаев А. В., Вильнер А. В. РЕЖИМ НЕЙТРАЛИ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ	661
Кузьминов С. В., Кашфразыев Ф. И., Гришин Н. С. ЭФФЕКТ ДЖОУЛЯ-ТОМПСОНА В РЕГУЛЯТОРАХ ДАВЛЕНИЯ ПРОБОПОДГОТОВОК ПОТОЧНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ	667
Макарова А. Д., Тараканов Д. А. АНАЛИЗ ПРИЧИН АВАРИЙНОСТИ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ГАЗОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЯХ	671
Меркиязова А. Р., Валеев С. И., Поникаров С. И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЕНИЯ ГИДРОЦИКЛОННЫХ АППАРАТОВ	676
Мещанова В. Д., Овчинникова Т. И. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ.....	679
Набиуллин А. Г., Старовойтова Е. В. МОНТАЖ МНОГОВАЛЬНЫХ МАШИН.....	681
Набиуллин А. Г., Старовойтова Е. В., Поникаров С. И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДЛИВОЧНЫХ СОСТАВОВ ПОД ОБОРУДОВАНИЕ	687
Порфирьев Е. Н., Валеев С. И., Поникаров С. И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОРРОЗИОННОГО ИЗНОСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ...	693
Панков И. А. , Панкова О. А. УМЕНЬШЕНИЕ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ЗЕРНИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	698
Сафин Р. И. , Харламов И. Е., Валеев С. И., ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ С ТРЕЩИНОПОДОБНЫМИ ДЕФЕКТАМИ.....	702
Халилов А. И., Лашков В. А. СТОПОРЕНИЕ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЗА СЧЕТ УПРУГИХ И ПЛАСТИЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЕЙ КОНЦА РЕЗЬБОВОГО СТЕРЖНЯ	707
Ходжибаев Ф. Д., Скирдин К. В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГРАНУЛИРОВАННОГО ТОРФЯНОГО СОРБЕНТА	711

Шагаев Л. Н., Валеев С. И. БЕЗОПАСНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ	715
Шлейников С. В., Хасанов Р. Г. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ...	720
Шлейников С. В., Хасанов Р. Г. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АКТОВ ОТБРАКОВОК ПО ВИДАМ ОБОРУДОВАНИЯ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВКАХ.....	724
Рубцова В. М., Давлетгараева Г. З. ЛЕС — НАШЕ САМОЕ БОЛЬШОЕ ПРИРОДНОЕ БОГАТСТВО	727
Гафарова К. А., Камалов Э. Э., Федосов А. В. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	730
Гафарова К. А., Камалов Э. Э., Федосов А. В. ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА.....	735
Апакова В. И., Салин А. А. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ И ИХ ОСОБЕННОСТИ.....	739

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВИХРЕОБРАЗОВАНИЯ В
МУЛЬТИВИХРЕВОМ КЛАССИФИКАТОРЕ**

Мугинов Арслан Маратович, Шаймарданов Ансель Ренатович, Зинуров

Вадим Эдуардович

ФГБОУ ВО Казанский государственный энергетический университет^{1,2}

E-mail: aqwewerr@gmail.com¹, ansel.shaymardanov@gmail.com²

АННОТАЦИЯ

В статье приведены результаты математического моделирования газодинамических процессов в мультिवихревом классификаторе с 12 отверстиями в пластине.

Ключевые слова: модель, моделирование, классификация, мультिवихревой классификатор, газодинамика.

В современных условиях критическое значение приобретает обеспечение равномерного распределения по размерности порошков малой дисперсности, поскольку это благоприятно сказывается на эффективности энергопотребления в технологических процессах [1-2]. Существуют специализированные устройства, способные классифицировать мелкодисперсные частицы, которые включают центробежные, гравитационные классификаторы и аппараты, в основе которых лежит использование сита. Например, упомянутое в источнике [3] устройство предназначено для производства силикагеля с диаметром частиц от 10 до 40 мкм. Тем не менее, совершенствование селективности процесса сепарации остается актуальной задачей.

В рамках данной работы исследовался процесс вихреобразования в мультिवихревом классификаторе. Для этих целей создана 3D-модель объекта исследования, затем выделена проточная зона. Проточная зона разбита на сетку – меш, в каждой ячейки которого производятся интегральные вычисления для определения характеристик газодинамического процесса.

Для определения наличия и характера вихрей в межтрубном пространстве исследовались тангенсальные скорости на различных уровнях классификатора. В ходе математического моделирования получены данные, которые

представлены в виде графика (см. рисунок 1). Первая линия соответствует верхней плоскости пластины с отверстиями исследуемого аппарата, а последующие отступают от предыдущих на 100 мм. Скорость воздушного потока на входе задавалась 0,017 м/с.

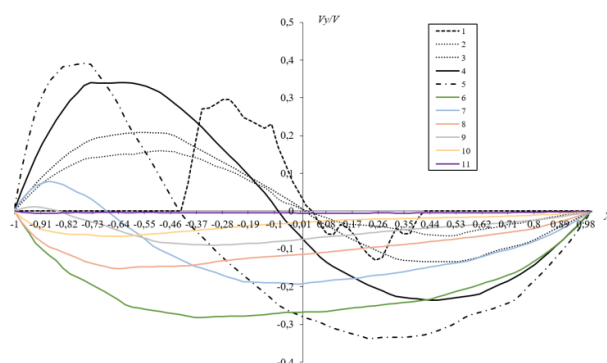


Рисунок 1. Графики отношения тангенциальной скорости в межструбном пространстве к скорости задаваемой на входе от координат относительно расчетной оси вихря.

Как итог, проведено математическое моделирование газодинамических процессов посредством специализированного ПО, которое выявило, что при данной конструкции мультивихревого классификатора и при данной скорости образуются вихри.

Литература

1. Дмитриев, А. В. Эффективность прямоугольного сепаратора в зависимости от оформления элементов внутри аппарата / А. В. Дмитриев, В. Э. Зинуров, О. С. Дмитриева, В. Л. Нгуен // Вестник Казанского государственного энергетического университета. – 2018. – Т. 10. – № 1(37). – С. 74-81.
2. Зинуров, В. Э. Промышленные испытания фракционирования сыпучего материала в мультивихревом классификаторе-сепараторе / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, О. С. Дмитриева, К. С. Моисеева // Вестник Технологического университета. – 2022. – Т. 25. – № 4. – С. 58-63.
3. Зинуров, В. Э. Техничко-экономическое обоснование применения мультивихревого классификатора-сепаратора / В. Э. Зинуров, А. Р. Галимова, И. Г. Ахметова, И. Н. Мадышев // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2022. – № 7. – С. 33-44.