

В диссертационный совет Д 01.024.04
при ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ученому секретарю
Завадской Татьяне Владимировне
283001, г. Донецк, ул. Артема, 58

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Перинской Елены Владимировны «Математическое моделирование и
обоснование параметров аппаратов, осуществляющих процесс
перемешивания неоднородных материалов», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18. -
«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(технические науки)».

1. Актуальность темы диссертации

На предприятиях химической промышленности, в строительстве, углеобогащении и др. в составе технологического оборудования эксплуатируются машины и аппараты, содержащие узлы конвективного типа, а именно устройства, осуществляющие перемешивание неоднородных материалов, состоящих из жидкой и твердой фазы, при этом качество конечного продукта в основном зависит от эффективности работы конвективных узлов, что вызывает необходимость исследования процессов и расчета оптимальных параметров рассматриваемых аппаратов.

Наиболее эффективным направлением решения данной проблемы является применение математического моделирования с использованием современных моделей и компьютерных технологий.

В этой связи разработка детерминированных математических моделей процессов функционирования аппаратов, содержащих узлы конвективного типа, и обоснование с их применением эффективных параметров оборудования является актуальной научно-технической задачей, имеющей отраслевое значение.

2. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность положений, выводов и рекомендаций обеспечивается:

- корректным применением фундаментальных положений гидродинамики вязких жидкостей при выполнении теоретических исследований;
- корректным применением конечно-разностных методов для решения уравнений математической физики с учётом нелинейности краевых задач;

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/167
« 15 » _____ 2015 г.

- эффективным применением результатов моделирования при разработке рекомендаций по модификации параметров технологии;
- корректным использованием результатов исследований, имеющих широкий спектр применения для различных отраслей, использующих процессы принудительной конвекции неоднородных смесей.

3. Анализ содержания диссертации

В первом разделе проведен анализ технологии и результатов исследований ряда авторов, установлено, что одним из основных сдерживающих факторов при внедрении современных технологических решений является несовершенство имеющегося в настоящее время математического аппарата для исследования процессов и расчета параметров технологических схем.

Наиболее эффективным современным средством решения данной задачи является метод математического моделирования с применением детерминированных математических моделей.

Результаты проведенного анализа позволили сформулировать цель и задачи работы.

Следует отметить, что в разделе при рассмотрении технологического оборудования не приводятся его технологические характеристики.

Во втором разделе рассмотрен ряд математических моделей для исследования и модификации параметров процесса конвективного воздействия на неоднородные смеси. Отмечается, что в ранее выполненных работах при решении уравнений поле скоростей раствора в аппарате предполагается известным, в данной же работе предложена математическая модель, позволяющая рассчитывать это поле в процессе решения краевой задачи, в чём состоит существенное отличие предлагаемой модели от рассмотренных ранее.

Следует отметить, что автором дано численное решение нелинейных задач для уравнений математической физики, однако в разделе недостаточно подробно представлены алгоритмы решения задач, которые являются модификациями стандартных методов конечных разностей.

Кроме того, автором разработан комплекс прикладных программ, однако не приведены примеры его применения.

В третьем разделе выполнено расширение математической базы для исследования и расчёта параметров процесса.

В дополнение к математическим моделям процессов получения суспензии в аппаратах с конвективными компонентами, основывающимся на уравнениях в частных производных и позволяющим исследовать основные параметры технологического оборудования с помощью компьютера, для оперативного расчета параметров процесса разработаны приближенные зависимости, позволяющие обойтись без применения компьютера. В данной работе предложены аппроксимированные модели, основанные на критериальных зависимостях.

В работе предложена структура подсистемы автоматизированного проектирования, которая призвана повысить качество проектов за счет эффективного применения компьютерных технологий для реализации трудоемких рутинных функций.

Следует отметить, что в разделе не приведено подробное описание подсистем предложенной САПР, а также не рассмотрены вопросы о практическом применении критериальных зависимостей.

В четвертом разделе рассмотрены задачи обоснования структуры, выбора элементной базы и совершенствования характеристик структурных элементов системы автоматизированного управления (САУ) процессом конвективной обработки многокомпонентных смесей при производстве промышленных материалов. Разработаны рекомендации по применению программных разработок и дальнейшему развитию теоретических основ процессов конвективного воздействия на многокомпонентные смеси.

Следует отметить, что в данном разделе автором не рассмотрена схема функционирования предложенной САУ в общем комплексе технологического оборудования.

4. Научная новизна работы

Новизна разработанных в диссертации научных положений, выводов и рекомендаций состоит в следующем.

– Впервые разработана детерминированная математическая модель процесса принудительной конвекции неоднородных смесей, в основу которой положены уравнения математической физики. Использование новой модели позволяет определить влияние основных параметров оборудования на качество продукции.

– Впервые обоснован выбор и выполнена модификация вычислительных методов для компьютерной реализации модели с учётом технологических параметров оборудования.

– Обоснованы направления совершенствования параметров оборудования для повышения качества конечного продукта.

– Получила дальнейшее развитие теория проектирования аппаратов, осуществляющих процессы перемешивания многокомпонентных смесей как основу для производства новой технологической продукции в виде композиции исходных материалов.

5. Ценность для науки и практики полученных автором результатов

Научное значение работы состоит в том, что предложенная методика построения детерминированной математической модели, основанной на уравнениях в частных производных, отражающих физику процессов, происходящих в неоднородной сплошной среде при конвективном воздействии механических устройств, является новым эффективным теоретическим инструментом исследования технологических процессов без проведения долгосрочных дорогостоящих промышленных экспериментов.

Практическое значение результатов работы состоит в разработке алгоритмов и пакетов прикладных программ для компьютерной реализации

предложенной детерминированной математической модели процесса принудительного перемешивания неоднородных смесей, что позволяет исследовать параметры функционирования аппаратов конвективного типа в различных отраслях производства.

6. Степень полноты опубликования полученных результатов

Основные научные и практические результаты достаточно полно опубликованы в 16 научных работах, из них 7 статей в специализированных изданиях, рекомендованных ВАК ДНР и в рецензируемых журналах, 3 в других изданиях (в том числе 2 монографии), результаты прошли апробацию и опубликованы в материалах 6 международных научно-технических конференций. Публикации в достаточной мере отражают содержание работы.

7. Реализация результатов диссертации в промышленности и предложения по их дальнейшему использованию

Реализация выводов и рекомендаций работы подтверждается:

– внедрением в практику работы производственно-технологического отдела ООО «СЛАВЕН» (Российская федерация, г. Ростов-на-Дону) математических моделей и рекомендаций по их применению для определения и управления параметрами процессов перемешивания влажных многокомпонентных неоднородных материалов в закрытых аппаратах конвективного типа (акт о внедрении от 12 мая 2019г., протокол технического совещания рабочей группы № 3/05.19 от 12 мая 2019г., справка о внедрении, утверждённая директором предприятия);

– внедрением в учебный процесс ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка № 52.1-04/19 от 14.05.2019 об использовании в учебном процессе при чтении лекций и проведении практических занятий на кафедрах «Искусственный интеллект и системный анализ» и «Прикладная математика» по дисциплинам: «Уравнения математической физики», «Математическое моделирование», «Вычислительная математика», «Разностные методы решения краевых задач», «Информационные системы и технологии», «Численные методы», «Математические пакеты прикладных программ»).

Рекомендации по дальнейшему использованию результатов

Выполненное в работе расширение математической базы для исследования и расчёта параметров оборудования с использованием математических моделей процессов получения суспензии в аппаратах с конвективными компонентами, основанных на уравнениях в частных производных, и реализующих их пакетов прикладных программ позволяют исследовать основные параметры технологического оборудования с помощью компьютера и рекомендуются к использованию в работе исследовательских учреждений и производственных предприятий, осуществляющих расчёты параметров и внедрение технологических линий для получения материалов на основе конвективного воздействия на многокомпонентные смеси.

Предложенные в работе структура и алгоритмы функционирования подсистемы автоматизированного проектирования, которая призвана

повысить качество проектов за счет эффективного применения компьютерных технологий для реализации трудоемких рутинных функций, рекомендуются к использованию в работе проектных организаций, занятых разработкой оборудования для осуществления процессов конвективного воздействия на многокомпонентные смеси.

**8. Соответствие содержания диссертации специальности
05.13.18. - «Математическое моделирование, численные методы и
комплексы программ (технические науки)»**

Содержание рецензируемой диссертационной работы, выдвинутые научные положения, полученные выводы и рекомендации дают основание сделать заключение о том, что диссертация Перинской Е.В., представленная к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 05.13.18. - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)».

9. Соответствие автореферата содержанию диссертации

В автореферате в достаточном объеме изложены основные результаты исследований, приведенных в диссертации. В нем представлены научные положения, новизна и практическая значимость, основные выводы по 4 разделам диссертации, заключение, реализация результатов работы в промышленности и предложения по их дальнейшему использованию.

10. Структура, стиль и язык диссертации

Структурное построение диссертации соответствует цели и задачам исследований. Стиль изложения содержания исследований и подача материала вполне логичны, последовательны и связаны единой идеей. Язык диссертации достаточно ясен и доступен для восприятия.

11. Замечания по диссертации

11.1 В разделе 1 при рассмотрении технологического оборудования не приводятся его технологические характеристики.

11.2 Автором выполнено численное решение нелинейных задач для уравнений математической физики, однако в разделе недостаточно подробно представлены алгоритмы решения задач, которые являются модификациями стандартных методов конечных разностей.

11.3 Автором разработан комплекс прикладных программ, однако не приведены примеры его применения.

11.4 В разделе 3 не приведено подробное описание подсистем предложенной САПР.

11.5 Автором не рассмотрены вопросы о практическом применении разработанных критериальных зависимостей.

11.6 В 4-м разделе автором не рассмотрена схема функционирования предложенной САУ в общем комплексе технологического оборудования.

Заключение

Отмеченные в отзыве недостатки не исключают общей положительной оценки диссертации. Научные положения, выводы и рекомендации,

сформулированные в диссертации, несмотря на недочеты, вполне приемлемы и не вызывают принципиальных возражений.

В целом диссертационная работа Перинской Е.В. «Математическое моделирование и обоснование параметров аппаратов, осуществляющих процесс перемешивания неоднородных материалов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18. - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)», является законченной научно-исследовательской работой, посвященной разработке актуальной тематики, имеет научную новизну, практическое значение и достаточную реализацию в отрасли, выполнена на достаточно высоком научном уровне, соответствует паспорту специальности 05.13.18. - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)» и отвечает требованиям п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям.

За получение новых научно обоснованных результатов в области математического моделирования технологических процессов, заключающихся в развитии и совершенствовании математических моделей, вычислительных алгоритмов и программных средств для исследования процессов и обоснования параметров технологических систем, содержащих узлы конвективного типа, что обеспечивает повышение эффективности и качества производства композитных промышленных материалов, получаемых за счёт перемешивания многокомпонентных смесей, автор представленной диссертации Перинская Елена Владимировна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18. - «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)».

Официальный оппонент,
доцент кафедры «Специализированные информационные технологии и системы» ГОУ ВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ» (ДОННАСА), кандидат технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)»

 О.А. Чернышева

Адрес: ДНР, 286123, г. Макеевка, ул. Державина, 2
тел. +38 (062) 343-70-33 e-mail mailbox@donnasa.org

«11» ноября 2019г.

Я, Чернышева Оксана Александровна, выражаю согласие на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе.

 О.А. Чернышева

Подпись Чернышевой О.А. заверяю.

Начальник отдела кадров

 Н.А. Иванова