

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Сторожева Сергея Валериевича «Нечетко-множественные методы учета факторов неопределенности в математических моделях деформационных и тепловых процессов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

Тема диссертационной работы С.В. Сторожева связана с одним из важнейших аспектов теории математического моделирования, который заключается в эффективном учете факторов неопределенности исходных параметров рассматриваемых моделей. В числе видов неопределенности, в свою очередь, одним из важнейших и распространенных являются разбросы числовых значений количественных параметров – аргументов функциональных соотношений научно-производственных расчетных моделей, связанные с погрешностями экспериментальных замеров либо с оговариваемыми технологическими допусками. Соответственно, изложенное в работе развитие нечетко-множественных методов для учета неконтрастности значений экзогенных параметров, осуществляемое в дополнение к методам вероятностного анализа для расширения возможностей использования нечеткой исходной информации, которая не представлена однородными частотными выборками большой мощности либо имеет субъективную экспертную природу, а также для снижения потерь информации о характере неопределенности за счет исключаящего усреднение прямого арифметического оперирования неконтрастными величинами, является весьма актуальной современной научной проблемой.

При решении в диссертационной работе указанной выше проблемы применительно к распространенным индустриальным математическим моделям деформационных и тепловых процессов, в рамках цели и задач работы получена серия новых, значимых в научном и прикладном отношении научных результатов приоритетного характера, к которым относятся разработка специализированных методов и вычислительных алгоритмов нечетко-множественного исследования моделей резонансных колебаний, распространения волн деформаций и потери устойчивости для тонкостенных стержневых, пластинчатых и оболочечных конструкций с неопределенными параметрами; разработка и алгоритмизация

Одобрено и рекомендовано к защите
на заседании кафедры
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 161213
«05» 09. 2022 г.

специализированных нечетко-множественных методов анализа моделей концентрации напряжений и возникновения зон пластических деформаций около полостей, отверстий и включений в пластинчатых конструкциях и геомассивах с учетом факторов разброса исходных физико-механических и геометрических параметров; разработка специализированных методов нечетко-множественного исследования моделей распространения, дисперсии и трансформации объемных, поверхностных и нормальных волн упругих, электроупругих и магнитоупругих деформаций при учете разбросов значений экзогенных параметров моделирования; разработка и алгоритмизация моделей нечетко-множественной резонансно-волновой идентификации неконтрастных механических характеристик тонких изотропных плит и нанокompозитных функционально-градиентных пластин-резонаторов с использованием неконтрастных данных ультразвуковой диагностики; разработка алгоритмизированных нечетко-множественных методов анализа моделей функционирования плоских гидроакустических экранов при учете неопределенности исходных данных о физико-механических и геометрических параметрах их компонентов; разработка специализированных нечетко-множественных методов анализа моделей создания аэрозольных потоков в технических системах жидкостно-капельного охлаждения при учете неопределенности конструктивных характеристик устройств распыления и параметров рассеиваемой жидкости; разработка нечетко-множественных методов учета факторов неопределенности в моделях термостабилизации высокотемпературных поверхностей технических конструкций обтекающими газожидкостными потоками; разработка методов и алгоритмов нечетко-множественного анализа расчетных моделей многослойных тепловых экранов с неопределенными конструктивными характеристиками отражающих элементов. Разработанные методы базируются на концепции введения нечетко-множественных описаний для неконтрастных исходных параметров и расширения областей определения функциональных расчетных соотношений для детерминистических версий рассматриваемых моделей путем перехода к аргументам нечетко-множественных типов с поэтапным фрагментированным применением аппарата нечетких вычислений и использованием модифицированной альфа-уровневой версии эвристического принципа обобщения.

Областью применения разработанных специализированных методов и прикладных программных приложений являются конструкторские расчеты

деталей строительных сооружений, корпусов и несущих конструкций машин, приборных панелей и плат электронных устройств, проектирование горных сооружений с выработками и транспортными туннелями. Разработанные методы позволяют решить задачу повышения корректности и практической ценности оценок сейсמודинамических и геоакустических прогнозов и измерений, являются средством повышения адекватности конструкторских расчетов для акустоэлектронных радиокомпонентов, обеспечивают повышение степени соответствия результатов ультразвуковой волновой диагностики характеристик материалов и элементов конструкций реальным свойствам объектов исследования. Подтвержденное внедрение получили полученные в работе нечетко-множественные оценки в моделях теории ультразвуковых волн в пьезоактивных средах, оценки для скоростей электроупругих поверхностных волн и характеристик нормальных ультразвуковых волн в однослойных и двухслойных волноводах; методики анализа моделей нечеткой идентификации механических параметров нанокompозитных функционально-градиентных резонаторов с использованием данных ультразвуковой диагностики; нечетко-множественные подходы в расчетах тепловых экранов. Перечисленные результаты работы использованы в поисковых и проектных разработках Ордена Трудового Красного Знамени АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М.А. Карцева», г. Москва. Результаты работы также использованы в качестве инструментов повышения достоверности данных о строении и свойствах геомассивов, горных пород и подземных горно-шахтных сооружений на основе технологий анализа результатов сейсмоакустических исследований и шахтной пластовой сейсמודиагностики в ГУ «Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела», г. Донецк.

В качестве замечаний по материалам автореферата можно указать на целесообразность подробного и детализированного описания в его тексте используемых приемов и методов отыскания экстремальных значений функций в процессе применения модифицированного эвристического принципа обобщения. Не отмечено также, учитывался ли в расчетах по характеристикам рассеяния охлаждающих жидкостей неконтрастный параметр их вязкости.

Однако данные замечания не влияют на общую позитивную оценку диссертационной работы. В целом, диссертация «Нечетко-множественные

методы учета факторов неопределенности в математических моделях деформационных и тепловых процессов» является завешенной научно-исследовательской работой, соответствующей по тематике паспорту научной специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки). Работа удовлетворяет всем установленным ведущим критериям оценки диссертационных работ, касающимся уровня новизны полученных результатов, их значимости для науки и практики, достоверности и обоснованности, требований в отношении числа и уровня научных публикаций по теме диссертации. Таким образом, работа в полной мере отвечает требованиям п. 2.1 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Сторожев Сергей Валериевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Заведующий кафедрой «Высшая математика и физика»
ГБОУ УВО «Донецкий институт железнодорожного транспорта»,
доктор технических наук,
профессор



Шамота Виталий Павлович

Я, Шамота Виталий Павлович, согласен на автоматизированную обработку моих персональных данных.

283012, г. Донецк, ул. Горная, 6

Тел.: +38(062) 319-08-31 Факс: +38(062) 319-08-31

E-mail: institut-transporta@mail.ru

Подпись Шамоты Виталия Павловича заверяю



по кадрам
Решенко А.В.