

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

ФГБОУ ВО «ВГТУ»,

доктор технических наук, доцент

А. В. Башкиров

«21» февраля 2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

на диссертационную работу Костылевой Лилии Юрьевны

«Модели и алгоритмы совершенствования управления предприятиями, выпускающими и использующими биметаллические листовые материалы, посредством системы выявления дефектов методами теплового неразрушающего контроля»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4 – Управление в организационных системах

Актуальность темы, цели и задачи исследования

Для дальнейшего совершенствования методов и технологий управления промышленными предприятиями, выпускающими продукцию и использующими технологическое оборудование из многослойных биметаллических листовых материалов, необходимо использовать новые, современные средства и инструменты оценки качества продукции, в том числе основанные на применении методов неразрушающего контроля. Такие технологии и инструменты на сегодняшний день являются наиболее перспективными и дают возможность существенно повысить качество выпускаемых изделий и способствовать более эффективному управлению производственными процессами.

При принятии решения о вводе в эксплуатацию современной системы контроля необходимо оценить ее техническую и экономическую эффективность и целесообразность использования на основе различных показателей, которые позволяют сопоставить затраты и эффект от внедрения данной технологии с учетом специфических условий деятельности предприятия.

Такой актуальной проблематике посвящена диссертационная работа Костылевой Л.Ю.

Для достижения цели диссертационной работы, а именно повышения эффективности деятельности предприятий, выпускающих и использующих биметаллические листовые материалы, за счет обоснованного применения системы выявления дефектов методами теплового неразрушающего контроля, соискателем были поставлены и решены следующие научные и практические задачи:

– выполнен анализ используемых на практике подходов, методов и моделей повышения эффективности управления промышленными предприятиями, а также существующих подходов к выявлению дефектов многослойных биметаллических материалов и систем теплового неразрушающего контроля; математических моделей теплового состояния многослойных материалов при наличии дефектов соединения слоев; методов решения задач теплопроводности, применяемых для их реализации, и современных программных средств, используемых для автоматизации данных процессов;

– разработаны концептуальные положения по формированию системы выявления и оценки дефектов биметаллических листовых материалов методами теплового неразрушающего контроля и ее интеграции с информационной системой предприятия;

– создан алгоритм обоснования выбора рационального варианта системы контроля дефектов с учетом особенностей деятельности и специфики организации производственного процесса конкретного промышленного предприятия;

– разработана математическая модель теплового состояния трехслойной биметаллической пластины с дефектами в виде воздушных прослоек между металлами, учитывающая условия проведения активного теплового контроля;

– разработана компьютерная программа, реализующая алгоритм решения задачи по предложенной математической модели методом конечных разностей;

– сформирован комплекс входных данных препроцессора вычислительного пакета для реализации моделирования процесса нагрева и охлаждения трехслойной биметаллической пластины с дефектами методом конечных элементов;

– разработаны методические рекомендации по практическому применению предложенных в диссертации моделей, методов и алгоритмов на предприятиях, выпускающих продукцию и эксплуатирующих конструкции из многослойных биметаллических листовых материалов, для повышения эффективности их деятельности.

Достоверность и обоснованность полученных результатов

Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается тем, что в диссертационном исследовании корректно использованы современные методы теории управления, установлена сходимость результатов проведенных вычислительных экспериментов с выполненными ранее исследованиями теплового состояния многослойных материалов. Теоретические положения диссертационной работы строятся на базе обобщения ранее опубликованных научных трудов отечественных и зарубежных ученых. Диссертационное исследование содержит обширный библиографический список работ по теме исследования. Основные

выводы не противоречат практике управления промышленными предприятиями и подтверждаются тенденциями, наблюдаемыми в настоящее время в производственных процессах крупных компаний. Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается также актом внедрения и заключениями о практическом применении научных положений и разработок, представленных в диссертации.

Оценка содержания основных разделов диссертационной работы

Рассматриваемая диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы (152 наименования) и приложений. Общий объем работы составляет 175 страниц, в том числе основного текста – 138 страниц. Работа содержит 50 рисунков, 8 таблиц.

Во *введении* представлены все необходимые общие сведения об актуальности темы, цели и задачах диссертационного исследования, объекте и предмете исследования, используемых методах, научной новизне и практической значимости полученных результатов, публикациях и апробации работы, а также информация о соответствии содержания диссертации области исследования Паспорта научной специальности 2.3.4 и составе положений, выносимых на защиту.

В *главе 1* выполнен анализ существующих подходов, методов, моделей и иных средств повышения эффективности работы промышленных предприятий, выпускающих продукцию и использующих в производственном процессе различные конструкции из биметаллических листовых материалов. Аргументирована роль технологий оценки качества выпускаемых изделий и работоспособности технологического оборудования из биметаллических листовых материалов как одного из важнейших элементов производственного процесса. Проанализированы используемые на практике различные математические модели теплового состояния многослойных материалов, аналитические и численные методы решения задач теплопередачи и современные программные средства для моделирования теплового состояния объектов, выявлены их достоинства и недостатки. Установлена целесообразность разработки комплексной структуры системы выявления дефектов многослойных биметаллических листовых материалов методом теплового контроля, интегрированной с информационной системой предприятия для совершенствования процессов управления промышленным предприятием.

Глава 2 посвящена разработке современного подхода к повышению эффективности управления промышленными предприятиями, выпускающими и использующими биметаллические листовые материалы, который состоит в формировании комплексной структуры системы выявления и оценки дефектов и обосновании ее внедрения, и нацелен на совершенствование каждого этапа

управленческого цикла. Автором разработаны концептуальные положения по формированию системы выявления и оценки дефектов биметаллических листовых материалов методами теплового неразрушающего контроля и ее интеграции с информационной системой предприятия для совершенствования управления промышленными предприятиями соответствующего профиля при планировании, организации, контроле, анализе деятельности предприятия и повышении уровня информирования руководителей предприятия в целом и его подразделений. Также предложен алгоритм обоснования рационального варианта системы контроля дефектов с учетом особенностей деятельности и специфики организации производственного процесса конкретного промышленного предприятия, основанный на сочетании методов вербального анализа решений, принципа разделения количественных и качественных показателей, а также способов поэтапного сокращения количества признаков и альтернатив. Несмотря на использование в составе данного алгоритма известных методов принятия решений, соискатель вполне корректно выстраивает логику и последовательность их применения, достигая последовательного сокращения числа оцениваемых альтернатив и экономии времени на проведение сложных и объемных экономических расчетов.

В *главе 3* представлены математический, алгоритмический и программный компоненты указанной системы, а именно математическая модель теплового состояния трехслойной биметаллической пластины с дефектами в виде воздушных прослоек между металлами, учитывающая условия проведения активного теплового контроля; комплекс входных данных препроцессора вычислительного пакета Agros2D для реализации моделирования процесса нагрева и охлаждения трехслойной биметаллической пластины с дефектами методом конечных элементов; а также разработанное программное обеспечение для моделирования процесса активного теплового контроля трехслойной биметаллической пластины при наличии дефекта расслоения.

В *главе 4* на базе предложенных в работе методов и моделей разрабатываются методические рекомендации по их применению при определении оптимальных условий процесса измерения и интерпретации результатов проведения теплового контроля для многослойных биметаллических листовых материалов при наличии дефектов расслоения. Полученные результаты целесообразно использовать для повышения эффективности функционирования промышленных предприятий, выпускающих и эксплуатирующих биметаллические листовые материалы.

Следует отметить, что выводы по главам диссертационного исследования отражают содержание и результаты представленных в них материалов.

В *заключении* к диссертации приведены основные выводы и результаты, полученные в ходе исследования и решения поставленных в работе задач. Все выводы и результаты являются новыми, актуальными и важными, основываются на комплексе серьезных научных аргументов, а также материалах успешного практического внедрения. Работа четко структурирована, обладает внутренней логикой, а математические формулы и выкладки вполне корректны.

Научная новизна и практическая значимость результатов диссертационной работы

Главные элементы научной новизны диссертации состоят в том, что в работе:

1) выполнен анализ актуальных подходов и методов повышения эффективности деятельности промышленных предприятий, связанных с выпуском продукции и эксплуатацией технологического оборудования из биметаллических листовых материалов;

2) разработана комплексная структура системы выявления и оценки дефектов биметаллических листовых материалов методами теплового неразрушающего контроля, интегрированной с информационной системой предприятия для повышения эффективности его функционирования;

3) разработан новый комплексный алгоритм обоснования выбора рационального варианта системы контроля дефектов с учетом особенностей деятельности и специфики организации производственного процесса конкретного промышленного предприятия, основанный на сочетании методов вербального анализа решений, принципа разделения количественных и качественных показателей, а также способов поэтапного сокращения количества признаков и альтернатив;

4) предложена обновленная математическая модель теплового состояния трехслойной биметаллической пластины с дефектами в виде воздушных прослоек между металлами, учитывающая условия проведения активного теплового контроля, и на ее основе разработано специализированное программное обеспечение для выполнения решения задачи методом конечных разностей.

Научные положения и разработки диссертации могут быть эффективно использованы в практике деятельности промышленных предприятий, осуществляющих производство изделий и эксплуатирующих различные конструкции из многослойных биметаллических листовых материалов.

В работе представлены документы, свидетельствующие о внедрении и практическом применении научных положений и разработок диссертационной работы, что еще раз подтверждает ее практическую значимость и актуальность.

Апробация работы и публикации по теме исследования

Научные положения и основные результаты диссертационного исследования докладывались на всероссийских научно-технических конференциях и семинарах, в том числе с международным участием, перечень которых указан во введении к диссертации. Материалы исследования достаточно полно изложены в публикациях и журналах, рекомендованных ВАК (7 публикаций), и других печатных изданиях (общее количество публикаций по теме исследования составляет 17 публикаций).

Аннотация диссертации по своей структуре и логике изложения вполне соответствует сущности и содержанию диссертационного исследования.

Замечания по диссертационной работе:

1. Из текста диссертации не вполне ясно, может ли разработанная в диссертационной работе система быть использована для выявления других скрытых дефектов многослойных биметаллических листовых материалов методами теплового неразрушающего контроля, кроме подробно рассмотренных дефектов расслоения.

2. В главе 2 (стр. 71–80) описание разработанного алгоритма выбора рационального варианта системы выявления дефектов было бы более информативным, если бы сопровождалось примерами его применения на практике.

3. В оформлении работы имеются неточности или тавтологии. В частности, на стр. 140 один и тот же абзац «разработана компьютерная программа на языке Matlab...» повторяется дважды.

В дальнейшем развитии представленных в диссертации научных положений и разработок следует рекомендовать автору расширить математическое, алгоритмическое и программное обеспечение разработанной системы за счет включения в него моделей других видов дефектов многослойных биметаллических материалов и инструментов их решения.

Необходимо отметить, что данные замечания и рекомендации существенным образом не могут повлиять на общую положительную оценку проведенного диссертационного исследования, а также полученных автором выводов и результатов.

Общий вывод

Диссертационная работа Костылевой Лилии Юрьевны представляет собой целостное, завершенное научное исследование, прикладное значение и актуальность которого не вызывает сомнений и подтверждается как многочисленными публикациями, так и документами о внедрении и практическом применении. Диссертационное исследование позволило решить важную научную задачу совершенствования управления промышленным предприятием при планировании,

организации, контроле, анализе его деятельности и повышении уровня информирования руководителей предприятия в целом и его подразделений.

Таким образом, диссертационная работа Костылевой Л.Ю. полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ в части требований, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а Костылева Л.Ю. вполне заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.4 – Управление в организационных системах.

Отзыв на диссертацию Костылевой Л.Ю. обсужден и одобрен на заседании кафедры управления ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», протокол № 6 от 21 февраля 2025 г.

Декан факультета экономики, менеджмента
инновационных технологий,
заведующий кафедрой управления
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
технический университет»,
доктор технических наук, профессор



Сергей Алексеевич Баркалов

21.02.2025

Сведения о ведущей организации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Воронежский государственный
технический университет»

Адрес: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия
Октября, д. 84.

Телефоны +7 (473) 207-22-20; +7(473) 271-59-
05; +7(473) 271-52-68.

E-mail: rector@cchgeu.ru

