

ОТЗЫВ

официального оппонента

кандидата технических наук, доцента Мешкова Валерия Геннадьевича на диссертационную работу Бауман Екатерины Вячеславовны на тему «Управление доменным производством на основе кластерных моделей и комитетного подхода к принятию решений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Актуальность

Металлургическое производство оказывает существенное влияние на станкостроение, т.к. является поставщиком материалов для производства станков. Себестоимость металлургической продукции влияет на стоимость и конкурентоспособность производимых станков на рынке.

Одной из основных частей металлургического цикла является доменное производство, на которое приходится большая часть себестоимости продукции. В работе Бауман Е.В. решена актуальная задача, одной из целей которой является снижение себестоимости чугуна – продукта доменного производства.

Структура и содержание диссертационного исследования

Диссертация Бауман Е.В. структурно включает введение, четыре главы, заключение, перечень библиографических источников и приложения.

Введение содержит изложение актуальности работы, цели и задач исследования, а также объект, предмет и методы исследования, научную новизну и практическую значимость.

В **первой главе** рассмотрены основные трудности, с которыми сталкивается персонал металлургических предприятий при решении задач планирования и управления доменным производством, а также актуальные проблемы управления доменным процессом, что является основанием для утверждения актуальности диссертационной работы. Далее в этой главе представлен обзор отечественных и зарубежных работ в области моделирования доменного процесса, создания систем поддержки принятия решений при управлении доменным процессом. Также рассмотрены работы, позволяющие эффективно решать задачи управления группами металлургических агрегатов: распределение ресурсов и заданного объема производства между агрегатами. По результатам проведенного обзора литературы автором перечислены задачи, требующие решения, на основе которых были сформулированы цели и задачи исследования.

Во **второй главе** представлены алгоритмы определения режимных кластеров значений параметров доменного процесса. Одним из преимуществ предложенных режимных кластеров является учет особенностей работы конкретных доменных печей, что подтверждается результатами применения предложенных алгоритмов на реальных данных.

В третьей главе излагается обоснование предлагаемого автором нового метода решения комплексной задачи планирования и управления доменным производством, которое проводится в три этапа. На первом этапе обосновывается формализация указанной задачи, состоящая, во-первых, из обоснования критерия оптимизации, который включает в себя показатели технологической и экономической эффективности доменного цеха, и, во-вторых, из обоснования математического описания процессов планирования и управления доменным производством. На втором этапе на основе комитетного подхода предлагается новый алгоритм решения формализованной задачи, позволяющий принимать эффективные решения по выбору планового объема производства. На третьем этапе приводится пример реализации данного алгоритма на основе реальных данных, который подтверждает его работоспособность.

В третью главу также входит описание решения задачи оперативного управления тепловым состоянием доменной печи.

Четвертая глава включает в себя описание предложенной автоматизированной информационной системы управления доменным производством: место предложенной системы в корпоративной системе предприятия, программное обеспечение, экранные формы системы с описанием функционала. Приведено применение предложенной системы на уровне оперативного управления доменными печами.

В заключении диссертационной работы представлены основные выводы и результаты проведенного исследования.

Таким образом, диссертационная работа представляет собой завершённое научное исследование, соответствующее требованиям паспорта ВАК РФ научной специальности ВАК РФ 2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»:

п. 4 Теоретические основы и методы моделирования, формализованного описания, оптимального проектирования и управления технологическими процессами и производствами

п. 6 Научные основы и методы построения интеллектуальных систем управления технологическими процессами и производствами

п. 8 Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления и их цифровых двойников.

п. 13 Методы планирования, оптимизации, отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом.

Полученные результаты, их научная значимость

Основные научные результаты, полученные в диссертационной работе Бауман Е.В. заключаются в следующем:

1. Предложен новый метод на основе совместной оценки экономической и технологической эффективности работы доменного цеха для решения задач

планирования и управления доменным производством в противоречивых условиях.

2. Разработаны новые алгоритмы определения режимных кластеров значений параметров доменного процесса на основе кластерного анализа и комитетного подхода путем согласования взвешенных по значимости технических условий.

3. Разработан новый алгоритм на основе комитетного подхода к принятию решений в противоречивых условиях, позволяющий решать задачи планирования и управления доменным производством.

Практическая значимость работы

Практическая значимость диссертационного исследования заключается в создании программно-технического комплекса поддержки принятия решений по управлению доменным производством на основе предложенного метода и алгоритмов, а также во внедрении результатов исследования в работу ПАО «ММК», что подтверждается актом внедрения, представленным в приложении диссертационной работы. В акте отмечается, что технико-экономический эффект от внедрения результатов работы составляет порядка 45 млн. руб.

Достоверность полученных результатов

Достоверность и обоснованность полученных в работе научных положений и результатов, обеспечивается корректным использованием применяемого математического аппарата, интеллектуальных технологий, а также результатами компьютерного моделирования и актом внедрения полученных результатов.

Замечания

В условиях нестабильности поставок сырья для комбинатов актуальной задачей является оперативное планирование энергообеспечения. В работе соискателем недостаточное внимание уделено вопросам оптимизации качества и количества железорудного и угольного сырья.

Если бы в работе нашли отражение особенности разработанного программного обеспечения по сравнению с существующими системами поддержки-принятия решений в металлургии, то они бы дополнили проведенное соискателем достаточно качественно выполненное научное исследование.

В работе не приведено описание работы пользователей разработанного программного обеспечения и возможность тиражирования на другие предприятия отрасли.

Заключение

Несмотря на указанные замечания, диссертация Бауман Екатерины Вячеславовны является целостной завершенной научно-исследовательской работой, в которой представлено решение актуальных задач планирования и управления доменным производством на основе совместной оценки его технологической и экономической эффективности.

Рассматриваемая диссертационная работа отвечает требованиям пунктов 9, 10, 11, 13, 14 положения ВАК РФ «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор, Бауман Екатерина Вячеславовна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3. «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами».

кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры автоматизированных
систем обработки информации и управления
ФГАОУ ВО «Московский
государственный технологический
университет «СТАНКИН»

Мешков Валерий Геннадьевич

«20» марта 2026 г.

федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Московский государственный технологический
университет «СТАНКИН»
127055, г. Москва, Вадковский пер., д.3а
+7(499) 972 21 45
mkt3@mail.ru



с отзывом ознакомлена

Бауман Е.В.

Лая - 07.04.2026