

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Истомина Александра Сергеевича  
«Разработка логико-динамической модели с целью повышения эффективности  
выплавки чугуна в доменной печи», представленной на соискание ученой  
степени кандидата технических наук по специальности  
05.16.02 - Metallurgy черных, цветных и редких металлов

Современная тенденция развития науки и техники характеризуется развитием, внедрением и широким использованием компьютерных систем поддержки принятия решений в АСУ ТП, в основу которых положены методы математического моделирования. Роль алгоритмов и компьютерных программ для решения комплекса технологических задач в области металлургии современных автоматизированных информационных систем крупнейших металлургических предприятий России в настоящее время становится все более очевидной. Это определяет потребность в разработке информационно-моделирующих систем, основу которых составляет комплекс математических моделей, учитывающих как физику процесса, основы теории тепло- и массообмена, законы сохранения энергии, так и особенности влияния технологических и стандартных характеристик сырья на показатели производственного процесса. При этом важно обеспечить высокий уровень их интеграции с существующими производственными и корпоративными системами. В связи с этим актуальность диссертационной работы Истомина А.С. не вызывает сомнений.

Научной новизной обладает разработка и исследование динамической математической модели доменного процесса. В количественном выражении исследованы переходные процессы доменной плавки по различным каналам управления и получены следующие новые научные результаты:

- Динамические характеристики доменных печей по каналам управления изменяются и существенно зависят от свойств проплавляемого железорудного сырья и режимных параметров работы печей.
- Колебательный переходный процесс в доменной печи наблюдается в случае, если возмущение будет оказывать противоположное влияние на тепловое состояние нижней и верхней ступеней теплообмена. Степень перерегулирования при этом будет тем больше, чем существеннее по величине и по знаку это влияние.
- Наиболее существенными воздействиями, влияющими на колебания кремния в чугуне, являются изменения рудной нагрузки, влажности дутья, а также основности шлака.
- Изменение концентрации кислорода в дутье и расхода природного газа нежелательно использовать в качестве управляющих воздействий для регулирования содержания кремния в чугуне. Это связано со знакопеременным характером влияния этих параметров на тепловой режим плавки. Принятие необоснованных решений по установлению параметров расхода природного газа и концентрации кислорода в дутье для регулирования содержания кремния в чугуне может привести к результату противоположному ожидаемому.

Полученные в работе результаты являются новыми и представляют большой научный и практический интерес, могут быть использованы для разработки систем управления доменной плавкой.

Достижения диссертанта по данной работе достаточно полно представлены публикациями в различных журналах и трудах научно-технических конференций. По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В работе не рассмотрены вопросы адаптивной параметрической идентификации математических моделей в темпе с процессом, что затрудняет ее использование в реальных условиях функционирования системы управления.
2. Отсутствует сравнение экспериментальных и расчётных переходных характеристик доменной печи, что не позволяет оценить адекватность и точность расчётов.
3. Гипотеза о возможности использования линеаризованной модели в задачах управления сложными объектами с распределенными параметрами, к которым относится и доменная печь, требует более глубокого научного обоснования.

Отмеченные замечания обусловлены высокой сложностью доменного процесса как объекта моделирования и управления и могут рассматриваться как перспективные для дальнейшей проработки темы исследования.

Диссертационное исследование отвечает всем требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук. Автор работы Истомина Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - Metallургия чёрных, цветных и редких металлов.

Профессор, доктор технических наук,  
лауреат премии Совета Министров СССР,  
профессор кафедры автоматизации и информационных систем  
Института информационных технологий и автоматизированных систем  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Кулаков Станислав Матвеевич  
10 сентября 2017 года

Почтовый адрес: 654007, Россия, Кемеровская обл., г. Новокузнецк, ул. Кирова 42,  
Сибирский государственный индустриальный университет, СибГИУ, Институт  
информационных технологий и автоматизированных систем, кафедра  
автоматизации и информационных систем.

E-mail:

Тел.: +7(3843)74-88-06

Подпись Кулакова Станислава Матвеевича «удостоверяю»:

Начальник отдела кадров СибГИУ

Дрепина Т.А.