



Публичное акционерное общество
«НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»

ПАО «НЛМК», пл. Metallургов 2, г. Липецк, 398040
тел.: +7 (4742) 44 42 22 | факс: +7 (4742) 44 11 11
e-mail: info@nlmk.com | www.nlmk.com

25.08.2026 № 1/395-31-УСХ
на № _____ от _____

Диссертационный совет 31.1.007.02
ГНЦ ФГУП "ЦНИИчермет им. И.П. Бардина"

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Виноградова Евгения Николаевича

на тему «Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий повышения эффективности коксоаглодоменного производства»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов».

Представленная тема диссертационного исследования является актуальной в связи с непрерывным ростом стоимости сырьевых материалов и энергоносителей, а также с непрерывным ужесточением экологических требований к промышленным предприятиям. Коксоаглодоменное производство – ключевое звено формирования себестоимости готового проката, а технологические потери и перерасход ресурсов напрямую снижают рентабельность продукции. Учитывая специфику взаимосвязанности рассматриваемых технологий разработка интегрированных ресурсосберегающих решений для комплекса «производство кокса – производство железорудного сырья – доменное производство чугуна» имеет высокую практическую ценность. Работа отвечает приоритетам отрасли по снижению углеродного следа и повышению энергоэффективности.

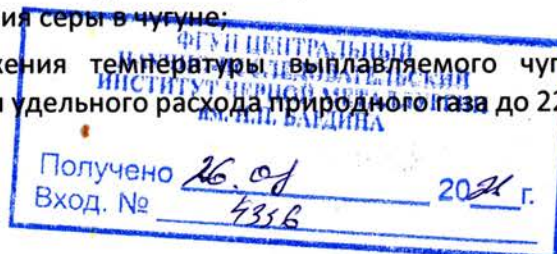
Целью работы Виноградова Е.Н. являлась разработка технологических приёмов и организационных мер, призванных обеспечить рациональное использование производственных мощностей коксоаглодоменного передела ПАО «Северсталь» и их полную загрузку с учётом высокого потребления природного газа, колебаний в составе угольного и железорудного сырья и с учетом необходимости соблюдения экологических норм.

Поставленные задачи логично увязаны с целью и включают: выявление устойчивых закономерностей процессов формирования расплавов; изучение влияния повышения содержания железа в доменной шихте на процессы в печи; исследование влияния увеличения количества вторичных ресурсов в аглошихте на качество агломерата; разработку новых подходов к оптимизации состава угольной шихты; исследование восстановительной способности горновы газов для доменной плавки с высоким расходом природного газа.

Структура автореферата обеспечивает полное раскрытие поставленных задач.

К научной новизне, отражённой в автореферате, следует отнести:

- Установлены пределы возможного снижения выхода конечного доменного шлака на тонну чугуна при сохранении заданного содержания серы в чугуне;
- Установлены пределы возможного снижения температуры выплавляемого чугуна и содержания в нем углерода при увеличении удельного расхода природного газа до 220 м³/т чугуна.



- Установлены взаимосвязи состава и количества первичного шлака с показателями процесса науглероживания чугуна;
- Разработаны теоретические основы технологии производства в действующих коксовых батареях твердого заменителя кокса, произведенного из шихты, содержащей до 100 % малоценных угольных концентратов;
- Установлено различие в распределении щелочных элементов в структуре куска кокса, отобранного из шахты печи.

Новизна подтверждается публикациями и патентными материалами, приведёнными в автореферате.

Практическая ценность работы состоит в том, что:

1. разработана и опробована в производственных условиях технология ведения малошлаковой плавки с содержанием MgO в шлаке до 14,5 % при получении чугуна с пониженным содержанием серы и кремния;
2. получена эмпирическая зависимость разупрочнения готового агломерата при низкотемпературном восстановлении от количества возврата в составе агломерационной шихты;
3. разработан и внедрен в производство способ загрузки доменной печи с использованием некондиционных фракций агломерата, что позволяет повысить производительность агломерационных машин и снизить расход кокса;
4. внедрен в производство способ снижения себестоимости чугуна за счет разработанной технологии использования углей условно пригодных для коксования в новом виде твердого топлива «ИПУС» с низкой себестоимостью;
5. разработан и внедрен в производство способ ведения доменной плавки с расходом природного газа в диапазоне 151 - 200 m^3/t чугуна;
6. разработан и внедрен в производство комплекс мероприятий, связанных с повышением качества железорудных материалов и кокса, увеличением коэффициента замены кокса природным газом, позволяющий сократить выбросы углеродсодержащих газов (CO , CO_2) в доменном и сталеплавильном производстве.

Результаты могут быть применены практически на всех металлургических комбинатах в мире для снижения себестоимости продукции и для снижения техногенной нагрузки на окружающую среду.

В качестве замечаний по автореферату следует отметить:

1. При выявлении взаимосвязи состава и количества первичного шлака с показателями процесса науглероживания чугуна (увеличение оксида железа в первичном шлаке на 1,0 % от массы образца приводит к сокращению содержания углерода в промежуточном металлоуглеродистом расплаве в среднем на 0,075 %) не указано как содержание углерода в промежуточном металлоуглеродистом расплаве связано с содержанием углерода в чугуне на выпуске;
2. В работе было доказано положительное влияние повышенного содержания водорода в печном газе (из-за роста расхода природного газа на тонну чугуна) на восстановление агломерата и окатышей, но не было проанализировано влияние повышенного содержания H_2O в печном газе (также являющееся следствием роста расхода природного газа на тонну чугуна) на горячую прочность кокса CSR, которая на текущий момент исследуется в реакции только с CO_2 .

Указанные замечания не снижают в целом положительной оценки работы.



Диссертационная работа Виноградова Евгения Николаевича на тему «Разработка и внедрение ресурсосберегающих технологий повышения эффективности коксоагломерационного производства» полностью соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

«25» августа 2026 г.

Директор Дирекции по разработке новых технологий процесса, к.т.н.
Тел.: +7 (4742) 442-151
E-mail: kovalev_da@nlmk.com



Ковалев Денис Анатольевич

Руководитель экспертного направления
Дирекции по разработке новых технологий процесса, к.т.н.
Тел.: +7 (4742) 444-348
E-mail: suvorov_mn@nlmk.com

Суворов Михаил Николаевич

Наименование организации: Публичное акционерное общество «НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ»
Почтовый адрес: 398040, г. Липецк, пл. Metallurgov 2
Телефон: +7 (4742) 44 42 22 | факс: +7 (4742) 44 11 11
Адрес электронной почты: info@nlmk.com



Я, Ковалев Денис Анатольевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе _____
(подпись)

Я, Суворов Михаил Николаевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе _____
(подпись)