

## О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы

**Закуцкая Любовь Анатольевна**

### НАУЧНО ОБОСНОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРЕМНИЙМАРГАНЦЕВЫХ РУД НИЯЗГУЛОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В МЕТАЛЛУРГИИ ЧЁРНЫХ МЕТАЛЛОВ

, представленной

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.6.2. Metallurgy черных, цветных и редких металлов

Работа диссертанта служит решению важной научно-технической проблемы, стоящей перед нашей страной – восполнение дефицита марганцевого сырья. Ее решение в диссертации предлагается реализовать путем экспериментального и расчетно-аналитического исследований особенностей поведения бедных марганцевых руд в металлургическом переделе.

Работа актуальна, так как направлена на повышение использования запасов одного из важнейших легирующих элементов - марганца. Известно, что с распадом СССР крупнейшие месторождения богатых руд марганца остались за границами РФ (в Грузии и Украине), и отечественная металлургия использует либо низкокачественные российские руды, либо импортные (Болгария, ЮАР и др.). Это приводит к высокой себестоимости лигатур и легированной марганцем стали, а с учетом внешних условий (курсы валют, изменение логистических цепочек и т.д.), создает риски для промышленного производства металлов и сплавов. В этой связи работа диссертанта является своевременной и, безусловно, ее решение усилит позиции отечественных металлургов на внешнем и внутренних рынках.

Практическое применение результатов исследования проработано для АО «ММК». Следует отметить, что прямое легирование марганцем доменного чугуна, исследованное автором, нельзя считать оптимальным с позиции извлечения марганца в металл, поскольку потери марганца со шлаком составляют ~15...30% (отн.), как это следует из таблицы 3 автореферата. В то же время, как показывает практика одного из отечественных металлургических комбинатов, такой способ имеет экономические преимущества.

*Вопрос 1. Просим автора сообщить, оценивался ли сквозной выход марганца из руды в сталь (с учетом потерь в окислительном процессе)? Насколько «стоимость» легирующего марганца, поданного в доменную печь и поступившего в сталь, ниже стоимости марганца, поступившего с лигатурой?*

Внедрение результатов данного исследования создает условия для дальнейшего вовлечения бедных марганцевых продуктов по схеме «доменная печь-передел в сталь», в частности Усинского, Полуночного и других месторождений. В исследовании использована «чистая» по вредным примесям руда. В то же время, многие руды отличаются по вещественному и гранулометрическому составу от использованной в исследовании.

*Вопрос 2. Просим автора сообщить, возможно ли использовать полученные закономерности загрузки и поведения марганца в доменной печи при использовании руд другого состава?*

При исследованиях применялись стандартные методы, согласно современной нормативной документации и практике. Измерения осуществляли стандартными приборами, прошедшими государственную поверку, что определило достоверность полученных результатов. Термодинамические расчеты и статистическая обработка выполнены с использованием соответствующего ПО, надежность и воспроизводимость экспериментальных данных приемлемая. Противоречий известным физическим и химическим положениям установлено не было.

Данные об использовании такой схемы легирования стали на текущий момент отсутствуют в справочнике ИТС 26-2022 ПРОИЗВОДСТВО ЧУГУНА, СТАЛИ И ФЕРРОСПЛАВОВ, который регулирует требования наилучших доступных технологий (НДТ, BAT). Хотя аналогичная по сути схема, применительно к ванадию (прямое легирование восстановленным ванадийсодержащими окатышами) считается вполне эффективной.

*Вопрос 3. Просим автора сообщить, считает ли он необходимым включить подобный способ использования марганцевой руды в перечень НДТ? Если да, то какая при этом будет аргументация?*

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»	
за №	
Дата регистрации	18.03.2025
Фамилия регистратора	

Автор при решении выбранной им научно-технической задачи проявил себя подготовленным специалистом, способным охватить весь технологический передел и провести научно-исследовательскую работу, включая постановку задачи, выбор ее методологии, участие в проведении экспериментальных работ и разработку практических рекомендаций. Поэтому представленная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложено решение задачи, обеспечивающей повышение эффективности металлургического производства.

Отмеченные в тексте отзыва замечания не снижают общей положительной оценки диссертации, которое является законченным исследованием заявленной специальности. Работа обладает четкой структурой, материал подается автором в логической последовательности, продиктованной поставленной целью и раскрывающими ее задачами. Основные положения исследований достаточно полно обсуждены на конференциях различного уровня, а новые научные результаты доведены до специалистов в рецензируемых печатных работах. Таким образом, диссертационная работа «**Научно обоснованные технологические решения комплексного использования кремниймарганцевых руд Ниязгуловского месторождения в металлургии чёрных металлов**» полностью отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности "2.6.2. Металлургия черных, цветных и редких металлов", а её автор, **Закуцкая Любовь Анатольевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук

Отзыв составил:

Руководитель научно-аналитического отдела

ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие «ТОРЭКС»

Кандидат технических наук (специальность 05.16.02 Металлургия черных, цветных и редких металлов)

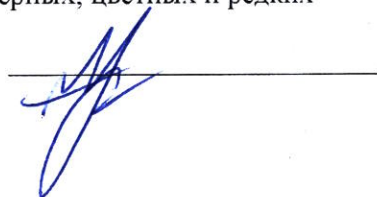
Берсенов Иван Сергеевич

620000, г. Екатеринбург, пос. Полеводство, ул. Старожилов, д. 72


E-mail: [i.bersenev@torex-npvp.ru](mailto:i.bersenev@torex-npvp.ru)

Рабочий телефон: (343) 263-06-50

07 марта 2025г.



Я, Берсенов Иван Сергеевич, автор отзыва, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

  
Ирина Берсенова И.С.  
Менеджер по кадрам  
Матюшков С.Б.