

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Ширяевой Елены Владимировны

«Исследование влияния добавки красного шлама на фазовый состав агломерата с целью повышения его прочностных характеристик»,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Диссертационная работа посвящена проблеме утилизации отхода алюминиевого производства – красного шлама. Выбранное соискателем направление – введение добавки красного шлама в качестве одного из компонентов в агломерационную шихту – с технической точки зрения является на сегодняшний день одним из перспективных методов утилизации данного отхода. Предварительная подготовка красного шлама, которая заключается в обработке материала известковым молоком в реакторе проточного типа позволяет получить материал с низким содержанием щелочей, и высоким уровнем основности. Предполагается, что подготовленный шлам, прошедший сушку и измельчение будет менять направление минералообразования в ходе высокотемпературного спекания агломератов и способствовать образованию новых фазовых композиций, способствующих увеличению прочности агломерата. До сих пор не проводилось исследование, демонстрирующее влияние добавки красного шлама вводимой в агломерационную шихту, на прочностные характеристики агломерата в зависимости от генезиса используемых железных руд. Также в работе показано, что помимо генезиса исходных руд и уровня основности агломерата на фазовый состав конечного продукта влияет процент добавки красного шлама в шихту. Эти обстоятельства позволяют говорить о том, что проведенное соискателем исследование обладает не только актуальностью, но и научной новизной.

Первая глава работы носит обзорный характер – автор описывает способы интенсификации спекания агломерационной шихты, ранее протестированные добавки, способствующие увеличению прочностных характеристик спеченного офлюсованного агломерата, рассматривает существующие методы утилизации красного шлама и анализирует их недостатки. В главе также формулируются основные требования к качеству перерабатываемого красного шлама и приводится принципиальная схема предварительной обработки красного шлама текущего производства, заключающаяся в регенерации щелочи.

Вторая глава посвящена методам исследования физико-химических, минералогических и металлургических свойств красного шлама. Приведенные

результаты исследования свидетельствуют о необходимости разработки комплекса мероприятий по предварительной обработке красного шлама с целью снижения содержания нежелательных компонентов. Высокое содержание железа в различных минеральных составляющих шлама полностью согласуется с теоретическими оценками о перспективности использования данного материала в черной металлургии. Комплекс проведенных исследований по изучению термических свойств подтверждает способность данного материала к раннему расплавообразованию и делает возможным его использование с т.зр. расплавообразующего компонента в процесса спекания агломерационной шихты.

В третьей главе описываются результаты лабораторных и полупромышленных испытаний по спеканию агломерата из руд Михайловского месторождения железистых кварцитов, проведенных на АО «Уральская Сталь». По результатам исследования комплекса физико-химических характеристик спеченного агломерата и изучению его фазовых особенностей предлагается механизм упрочнения агломератов с добавкой низкощелочного красного шлама при спекании многокомпонентной шихты на основе аглоруд и концентратов железистых кварцитов. Практическим подтверждением механизма упрочнения агломерата служат результаты проведенных дополнительных исследований, а именно термические исследования окомкованной шихты и Мессбауэровские исследования спеченного агломерата. Приведенные результаты полупромышленных испытаний на агломерационной машине №3 АО «Уральская Сталь» подтверждают, полученные в заводской лаборатории результаты

В четвертой главе описываются результаты лабораторных спеканий агломерата, полученных из магматических руд Ковдорского месторождения и железистых кварцитов руд Оленегорского месторождения в центре испытания сырья ОАО «Север Сталь». Полученные данные о физико-химических характеристиках спеченного агломерата свидетельствуют не только об ином характере поведения красного шлама в процессах спекания, но и об определяющей роли влияния генезиса используемых железных руд. Автор отмечает влияние основности на фазовый состав конечного продукта, проведенная серия с более высокой основностью подтверждает интенсифицирующие свойства подготовленного красного шлама на процесс спекания агломерата.

В целом, работа производит весьма хорошее впечатление, несмотря на отсутствие испытаний по моделированию процессов шлакообразования домной печи при проплавке агломерата с добавками красного шлама. Автором проведено серьезное исследование проблемы неудовлетворительного качества агломерата, выпускаемого на большинстве заводов полного цикла, рассмотрен широкий спектр разработанных подходов по методам

упрочнения данного сырья. Автор грамотно подошел к планированию эксперимента, четко следовал заводским инструкциям по моделированию процесса спекания на агломашине и последующему применению стандартных утвержденных ГОСТом методов испытания качества спеченного агломерата.

Новизна полученных результатов и их научная ценность заключается в том, что впервые получены данные свидетельствующие о том, что при основности агломерата выше 1,6 добавка низкощелочного красного шлама меняет направление минералообразования и интенсифицирует образование ферритов кальция, способствующих упрочнению агломерата, на примере крупнейших металлургических предприятий полного цикла, использующих при производстве агломерата руды различного генетического типа.

Практическая значимость предложенного метода утилизации красных шламов позволит не только снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду, но также позволит получать агломерат с повышенными прочностными характеристика без существенных капитальных затрат.

Полученные в работе данные основываются на корректном планировании эксперимента, применении стандартных методов при определении прочностных характеристик агломератов. Все утверждения подтверждены ссылками на источники. Результаты экспериментов соответствуют выдвигаемой теории механизма упрочнения агломерата путем изменения его фазового состава. Это дает основание считать полученные результаты достаточно обоснованными и достоверными.

Из недостатков работы можно отметить следующие.

1. Представляется упрощенной оценка отрицательного влияния НКШ на доменную плавку только через механические свойства агломерата (холодная прочность). Методически неверно не учитывать изменение показателей горячей прочности и участие щелочей в образовании циркуляционных контуров в доменной печи с повышением расхода кокса, а также влияние щелочей на стойкость футеровки доменных печей.
2. Вторая глава работы содержит подробное описание химических, термических, фазовых и других особенностей красного шлама текущего производства, в то время как комплексу свойств предварительно подготовленного низкощелочного красного шлама уделено намного меньшее внимание, что является не вполне корректным, поскольку именно изучению поведения данной добавки в агломерационном процессе посвящена научная работа.
3. Автор при планировании эксперимента отталкивается от промышленных

показателей текущего производства. В данном случае представляется достаточно сложным анализ и сопоставление результатов экспериментальных данных, а также прогнозное планирование результатов для других предприятий.

4. В разделе «Рекомендации» автор приводит данные об улучшении показателей качества агломерата в случае введения добавки низкощелочного красного шлама. Не отмечая, что данный уровень качества удастся достичь выполнением целого ряда обязательных процедур по подготовке низкощелочного красного шлама, а именно складировании, усреднении, подсушивании до оптимальной температуры (в случае необходимости), измельчении, наличии свободных бункеров в корпусе дозирования и выполнению других обязательных условий.
5. В работе недостаточно проработан принцип подготовки низкощелочного красного шлама. Как видно из работы состав данной добавки нестабилен и колеблется от партии к партии. Необходимо рассмотреть основные параметры, влияющие на конечные свойства шлама и разработать комплекс мероприятий для минимизации отклонений основных характеристик добавки.

Тем не менее, указанные недостатки не снижают ценности полученных результатов.

Заключение

Диссертационная работа Е.В. Ширяевой выполнена на высоком научном уровне. Результатом работы является решение важной задачи актуального направления в области повышения качества продукции, выпускаемой аглофабрикой. Приведенные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое практическое и научное значение.

Диссертация написана доходчиво, грамотно и аккуратно оформлена. Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Ширяева Елена Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Доктор технических наук,

Генеральный директор ООО «МетПромСталь»

Подпись С.Е. Лазуткина удостоверяю

Руководитель кадровой службы



С.Е. Лазуткин

Ю.С.Трутнева

19.04.2016г.

Приложение №1

1. Ф.И.О. официального оппонента

Лазуткин Сергей Евгеньевич

2. Ученая степень, обладателем которой является официальный оппонент, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым им защищена диссертация

Д.т.н.,

3. Полное наименование организации, являющейся основным местом работы официального оппонента на момент представления им отзыва в диссертационный совет, и занимаемая им в этой организации должность (в случае осуществления официальным оппонентом трудовой деятельности)

Группа компаний МетПром, Вице-президент

4. Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15 публикаций):

Доменное производство XXI век

Труды международного конгресса доменщиков, 2011

А.Е.Лазуткин, С.Е.Лазуткин Н.В.Смирнов, ГК МетПром

Конструктивные особенности современных доменных печей России

Инженерные решения, 2012

Доменное производство России: Направления движения.

С.Е.Лазуткин, А.Е.Лазуткин, Группа компаний МетПром.

Черная металлургия. Бюллетень научно-технической и экономической информации.

Высокотемпературный нагрев газа в регенеративных нагревателях с шаровой насадкой.

П.В.Самоделов, И.Э.Шепетовский, Сафронов Е.П., Лазуткин С.Е., ...

ОТЗЫВ

на диссертацию ШИРЯЕВОЙ ЕЛЕНЫ ВЛАДИМИРОВНЫ, на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Исследование влияния добавки красного шлама на фазовый состав агломерата с целью повышения его прочностных характеристик» по специальности 05.16.02 – Metallurgy черных, цветных и редких металлов

Проблема крупномасштабной утилизации отходов глиноземной промышленности – красных шламов, имеет важное значение для всех производителей глинозема и регионов, где расположены глиноземные заводы.

Сейчас все заводы складывают красные шламы на специально построенных шламовых полях. И дальнейшей переработке подвергается незначительное количество шлама. Так, к примеру, на Николаевском глиноземном заводе (Украина) ежегодно складывается 1,7 – 1,8 млн. т. шлама, из них далее на цементные заводы Украины, Белоруссии, Молдовы отправляется 200 – 250 тыс. т. шлама. На Уральском алюминиевом заводе из складываемых 1,3 млн. т. шлама в качестве материала для дамб обвалования будет использовано 476 тыс. т. шлама за несколько лет.

Таким образом, большая часть красных шламов лежит на шлампольях. Строительство, содержание и последующая рекультивация этих полей стоит больших денег. Поэтому работы, направленные на снижение количества складываемого шлама востребованы и интересуют специалистов глиноземной отрасли.

Известно, что красный шлам содержит высокий процент железа и может быть утилизирован в процессах черной металлургии, о чем упоминал еще К.И. Байер в своем первом патенте на способ получения глинозема.

Также в России имеется хорошо развитая отрасль черной металлургии – большое количество ГОКов, металлургических комбинатов и заводов.

Перед ними стоит задача повышения эффективности производства и улучшения технико–экономических показателей.

Результаты работ по утилизации красного шлама в процессах агломерации и получения окатышей, которые проводились ранее, носят разрозненный характер и порой противоречат друг другу. Исследования автора преследовали целью доказать сам факт возможности утилизации шлама без негативного влияния на конечные технологические свойства продукции, но лишь немногие исследователи пытались разобраться в механизме влияния добавки на свойства полученного продукта.

Исходя из вышесказанного, диссертационная работа Ширяевой Е.В, посвященная упрочнению агломератов, полученных из руд различных типов является актуальной, поскольку предлагает вовлечение в агломерационный процесс красных шламов, данное направление является востребованным в условиях постоянного стремления предприятий как черной, так и глиноземной промышленности, к повышению эффективности производства. Обращает на себя тот факт, что автор прежде всего ищет возможность подбора добавки интенсифицирующей процесс спекания агломерата, и исходя из этого определяет технологию подготовки красного шлама к переработке. Известные и хорошо изученные добавки в агломерацию не всегда являются универсальными и в каждом конкретном случае приходится проводить индивидуальные исследования для подбора добавки для той или иной аглофабрики.

Достоинствами диссертации является большое количество графических изображений результатов проведенных анализов; построенные графические зависимости параметров друг от друга; статистическая обработка полученных результатов с построением диаграмм и таблиц.

В целом соискателем проделана большая работа по обработке большого массива имеющихся данных по повышению прочности агломерата

В работе получены новые научные данные по влиянию добавок низкощелочного красного шлама (НКШ) на связку рудных зерен спеченного

агломерата. Впервые автором предложен механизм формирования такой связки. Важнейшая роль в данном процессе отводится физико-химическим характеристикам низкощелочного красного шлама. Согласно проведенным исследованиям добавки тонкодисперсного НКШ изменяют механизм грануляции железорудной аглошихты. С увеличением в составе шихты НКШ увеличивается количество крупной фракции и уменьшается доля мелкой, а при спекании аглошихты с НКШ меняется направление минералообразования агломератов. С ростом в шихте количества НКШ в составе готовой продукции происходит замена аморфных силикатных связок на кристаллические ферритные. Изменение минерального состава и микроструктуры связок рудных зерен является главной причиной роста прочности готовой продукции.

В работе получены новые научные данные, демонстрирующие влияние количества вводимого в шихту красного шлама на прочностные характеристики агломерата. Эти данные представляют особую ценность, поскольку проиллюстрированы эволюцией микроструктуры по мере изменения доли НКШ в шихте. Согласно этим данным для агломератов, полученных из руд железистых кварцитов, НКШ являются интенсифицирующей добавкой, влияющей на процесс минералообразования, а его расплавообразующие свойства позволяют получать агломерат повышенной прочности.

Важным результатом работы является установленная автором зависимость влияния добавки низкощелочного красного шлама на состав и структуру окомкованной агломерационной шихты. Результаты разбора окомкованной шихты свидетельствуют о возрастании доли оксида алюминия в составе мелкой фракции шихты. В окислительно-восстановительных условиях процесса спекания увеличение Al_2O_3 в реакционно-способной части шихты агломератов оказывает определенное влияние на направление минералообразования.

Достоверность полученных в работе результатов не вызывает сомнения, поскольку подтверждается использованием современных методик исследования, а также стандартных методов испытаний по ГОСТ, а результаты лабораторных исследований подтверждены прямым полупромышленным экспериментом. Текст диссертации и автореферат проверены на отсутствие плагиата с помощью программы «Антиплагиат».

Важным научным и практически результатом диссертации является установленное расплавообразующее свойство низкощелочного красного шлама. Эксперименты по изучению термических особенностей проб извести и проб извести с добавками низкощелочного красного шлама подтвердили это напрямую.

Разработанные автором рекомендации по технологии подготовки красного шлама, способах его дозирования на реальном производстве, а также количестве добавки, подаваемой в шихту имеют практическую ценность, так как позволяют получить железорудный агломерат, качество которого превосходит аналогичный промышленный агломерат без добавок НКШ. Высокая механическая прочность позволит улучшить технико-экономические параметры работы агломерационного цеха.

Практическую ценность результатов диссертации Ширяева Е.В. подтвердила в условиях действующего опытного производства.

Диссертационная работа Ширяевой Е.В. общего объема 125 стр. состоит из введения, пяти глав, списка цитируемой литературы (93 наименования) содержит число 40 рисунков и 39 таблиц.

Во введении Ширяева Е.В. обосновывает актуальность выбранной темы диссертационной работы, основные цели и задачи исследования, приводит научную и практическую значимость, а так же основные публикации и апробацию работы.

В первой главе автор рассматривает два вопроса, во-первых способы упрочнения железорудного агломерата, а во-вторых способы утилизации отхода алюминиевого производства, так называемого красного шлама. Автор

предлагает утилизировать отход алюминиевого производства красный шлам в процессе агломерации, обосновывая перспективность данного подхода.

Проведенные во второй главе исследования исходных физико-химических свойств красного шлама дают автору возможность полагать, что данный отход можно успешно применять в процессах агломерации на металлургических предприятиях.

Отмечая тот факт, что красный шлам, как и продукт его обработки низкощелочной красный шлам обладает высокой дисперсностью, в третьей главе автор описывает результаты нескольких экспериментальных серий спеканий агломерата с добавками шлама с целью изучения технологических характеристик агломерата на базе предприятия АО «Уральская Сталь». Изучение характеристик полученного продукта подтверждает упрочняющий эффект новой добавки. Исследуя механизм упрочнения, Ширяева Е.В. акцентирует свое внимание на изучении минералогического состава образцов агломерата. По полученным результатам при работе аглоцеха на рудах железистых кварцитов можно добиться увеличения прочности агломерата на 7,3% при введении в состав аглошихты низкощелочного красного шлама в количестве 5%.

Четвертая глава работы посвящена другой экспериментальной серии спеканий, которая проводилась на ОАО «Северсталь». Эти спекания проводились на промышленной аглошихте, содержащей наряду с железистыми кварцитами руды магматического типа, а именно концентрат Ковдорского месторождения. Как отмечает автор, руды Ковдорского месторождения имеют необычный минералогический состав и микроструктуру кристаллов магнетита. Добавка низкощелочного красного шлама к агломерату промышленной основности практически не повлияла на прочностные характеристики готовой продукции. Тогда как эксперимент на более высокой основности подтвердил теорию об увеличении прочностных характеристик агломерата с добавками низкощелочного красного шлама. Особого внимания в этой главе заслуживает раздел об изучении влияния

добавками низкощелочного красного шлама на состав и структуру окомкованной агломерационной шихты. Сделанные автором выводы о распределении шлама между основными фракциями окомкованной шихты представляют большой интерес.

В пятой главе диссертации содержатся основные выводы по работе, а также рекомендации для двух металлургических предприятий.

Основное содержание диссертации отражено в 6 публикациях, из них 3 публикации это статьи в журналах, входящих в перечень ВАК Автореферат и публикации отражают основное содержание диссертации.

По работе имеются следующие замечания:

1. В описании экспериментов спеканий агломерата в лабораторных условиях, проводимых на базе лаборатории АО «Уральская Сталь» не приводятся данные о параметрах работы горна и данных о контроле температурного режима.
2. В последней серии экспериментов по спеканиям агломератов на ОАО «Северсталь» отсутствуют данные об агломератах, содержащих 3 и 5% низкощелочного красного шлама. С чем это связано?
3. Непосредственно лабораторные спекания (глава 3) проводились на низкощелочном красном шламе, полученном путем обработки рядового красного шлама известковым молоком в реакторе проточного типа. В главе 2 весь перечень анализов производился на пробе рядового красного шлама. Не раскрыта причина обесщелачивания шлама и не проанализировано изменение минералогического состава шлама при обработке известью.
4. Отсутствует анализ влияния повышенного содержания СаО в НКШ на процессы агломерирования шихты. Возможно, ввод СаО работает на изменение качества агломерата. Также не проанализировано влияние оксида алюминия на свойства шихты.

5. Не приведена аппаратная схема ввода НКШ в аглошихту на 2-х указанных предприятиях, не проработано принципиально существование промышленно изготавливаемых аппаратов для реализации этой задачи.
6. Желательно выполнение анализа общей экономической эффективности мероприятия. Получение низкощелочного красного шлама (НКШ) связано со значительными затратами, его сушка и последующее измельчение также влекут материальные затраты
7. По оформлению работы
 - 4.1. В оглавлении диссертации отсутствует пункт 4.2, хотя в тексте диссертации он есть.
 - 4.2 Плохо отредактированы рис. 3.2; 3.11; 4.3.
 - 4.3 На рис. 3.14; 4,5 неудачно размещена подпись шкалы абсцисс
 - 4.4 Не отредактированы табл. 3.11; 4.6.

Приведенные замечания не снижают научной и практической значимости работы.

Таким образом, диссертация Ширяевой Е.В. является научно-квалификационной работой, содержащей ряд новых научных результатов. Диссертация Ширяевой Е.В. соответствует требованиям предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 05.16.02 (Металлургия чёрных, цветных и редких металлов).

Официальный оппонент,
директор Инженерно-технической
дирекции глиноземного производства
ООО «РУСАЛ ИТЦ»
Кандидат технических наук



А.В. Панов

Сведения об оппоненте

ФИО:

Панов Андрей Владимирович, к.т.н. по специальности 05.17.01 технология неорганических веществ.

Место работы:

ООО «РУСАЛ ИТЦ»

Должность:

Директор инженерно-технической дирекции глиноземного производства

Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет:

1. Andrey Panov, Gennadiy Klimentenok, Gennadiy Podgorodetskiy, et. al. Directions for large scale utilization of bauxite residue, Light Metals-2012, Edited by: Carlos E. Suarez, The Minerals, Metals & Material Society, 2012, pp. 93-98
2. Gennadiy Podgorodetskiy, Vladislav Gorbunov, Andrey Panov, et.al. Complex additives on the basis of red mud for intensification of iron-ore sintering and pelletizing, Light Metals-2015, Edited by: Margaret Hyland, The Minerals, Metals & Material Society, 2015, pp. 107-112
3. Olga Petrakova, Andrey Panov, Sergey Gorbachev et. al. Improved efficiency of red mud processing through scandium oxide recovery, Light Metals-2015, Edited by: Margaret Hyland, The Minerals, Metals & Material Society, 2015, pp. 93-96

,

Министерство промышленности и торговли
Российской Федерации
Государственный научный центр
Российской Федерации



**Центральный
научно-исследовательский
институт черной металлургии
им. И.П.Бардина**

Федеральное государственное унитарное предприятие
(ФГУП «ЦНИИчермет им. И.П.Бардина»)

105005, г. Москва, ул. Радио, д. 23/9, стр. 2
Тел. (495) 777-93-01; Факс (495) 777-93-00
ИНН/КПП 7701027596/770101001
E-mail: chermet@chermet.net
www.chermet.net

_____ 20__ г. № 48/490
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Исполняющий обязанности
Генерального директора, к.т.н.

В.А. Углов
«28» _____ 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации «Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П.Бардина» о научно-практической ценности диссертации ШИРЯЕВОЙ ЕЛЕНЫ ВЛАДИМИРОВНЫ, на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Исследование влияния добавки красного шлама на фазовый состав агломерата с целью повышения его прочностных характеристик» по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов

Диссертационная работа Ширяевой Е.В. посвящена чрезвычайно актуальной проблеме – изучению качества железорудного агломерата и способах увеличения прочностных характеристик данного сырья. В своей работе автор не только пытается решить проблему низкого качества агломерата, но и вовлечь в передел отложенный отход глиноземного производства. На сегодняшний день в России накоплен огромный объем красных шламов, остающихся после переработки бокситов. Эти отходы не

находят дальнейшего промышленного применения. Это связано с целым рядом факторов, такими как высокая влажность отвального красного шлама, высокая дисперсность, наличие нежелательных примесей, повышенный уровень содержания токсичных элементов и др. Предварительная обработка шлама перед утилизацией позволяет получить продукт пригодный для дальнейшего использования. Поскольку красный шлам содержит высокий процент гематита, то он является потенциально привлекательным для использования в черной металлургии, в частности в процессе агломерации, который позволяет вовлекать и перерабатывать мелкодисперсное сырье. В своей работе автор предлагает не только вовлекать в процесс агломерации подготовленный низкощелочной красный шлам, но и с его помощью улучшать качество продукции агломерационных цехов.

В ходе исследований автором получены данные имеющие научную новизну и практическую значимость. В работе впервые установлено влияние комплекса показателей, а именно: генетического типа руд, основности агломерата, количества вводимой добавки на конечные технологические свойства спеченного агломерата. Получена зависимость, отражающая влияние количества вводимого низкощелочного красного шлама в качестве одного из компонентов агломерационной шихты на показатели механической прочности агломерата.

Результаты экспериментальных исследований являются достоверными, что обеспечивается достаточным количеством экспериментов, проведенных с использованием современных методик и стандартных испытаний по ГОСТ и ISO. Результаты исследований подтверждаются исследованием фазового состава экспериментальных образцов, что свидетельствует об адекватности разработанного автором механизма упрочнения железорудного агломерата.

Особую ценность имеют опытно-промышленные испытания, проведенные в ходе работы. Они достоверно подтвердили результаты, полученные в ходе лабораторных испытаний, а также послужили основанием для рекомендаций работы агломерационного цеха АО «Уральска Сталь».

Отмечается, что для условий работы агломерационного цеха АО «Уральская Сталь» с целью интенсификации процесса спекания агломерата и придания ему повышенной прочности целесообразно вводить подготовленный измельченный низкощелочной красный шлам в количестве 5% сверх основной массы шихты. В этом случае возможно получение агломерата с прочностью на 7,3% (абс.) превосходящей базовую прочность промышленного агломерата, в тоже время истираемость снижается на 1,1% (абс.). Также приводятся рекомендации по способу дополнительной гомогенизации в объеме агломерационной шихты небольшого объема вводимой добавки низкощелочного красного шлама и способу его подачи в шихту. Также установлено, что для условий работы агломерационного цеха ОАО «Северсталь» возможно получение более качественного агломерата по сравнению с базовым при условии ввода подготовленного измельченного низкощелочного красного шлама в количестве 7% при одновременном условии увеличения основности промышленного агломерата до 1,6. В этом случае возможно сократить время спекания на 6,1% (отн.), а также увеличить удельную производительность по годному на 12,5% (отн.), при увеличении прочности готового агломерата на 1,4% (абс.).

Диссертационная работа изложена на 125 стр. состоит из введения, пяти глав, списка цитируемой литературы, содержит 40 рисунков и 39 таблиц.

Основное содержание диссертации отражено в 6 публикациях, из них 3 публикации это статьи в журналах, входящих в перечень ВАК Автореферат и публикации отражают основное содержание диссертации.

Вместе с тем, по работе имеется ряд замечаний:

1. Изображения Мессбауэровских спектров на страницах 88 и 109 практически не читаются, без соответствующих пояснительных графиков или таблиц эти данные невозможно расшифровать.

2. Результаты полупромышленных испытаний стоило выделить в отдельную главу и дополнить данными о гранулометрическом расसेве окомкованной шихты.
3. В работе недостаточное внимание уделено изучению характеристик низкощелочного красного шлама.
4. Для полноты исследований, работу стоило дополнить серией испытаний прочностных характеристик агломерата АО «Уральская Сталь» с добавками низкощелочного шлама меньшей основности, например на 1,2, как во второй серии экспериментов.

Замечания носят частный характер и не снижают общую высокую оценку работы, а также научную новизну и практическую значимость.

Заключение

Диссертация Ширяевой Елены Владимировны «Исследование влияния добавки красного шлама на фазовый состав агломерата с целью повышения его прочностных характеристик» является научной квалифицированной работой, которая содержит результаты экспериментальных данных по спеканию агломерата с добавками низкощелочного красного шлама. Работа выполнена на высоком уровне, а ее основное преимущество в том, что предложенная автором технология упрочнения агломерата может быть эффективно применена на ряде металлургических предприятий, что позволит получать продукцию высокого качества.

Диссертация, автореферат и публикации соответствуют требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Ширяева Е.В. заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 05.16.02 (Металлургия чёрных, цветных и редких металлов).

Диссертация и отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на совместном научно-техническом семинаре Центра новой металлургической технологии и Института ферросплавов и техногенного сырья им. Академика

Н.П. Лякишева ФГУП «ЦНИИЧермет им. И.П. Бардина», "26" апреля 2016 г.,
протокол 15.

Заместитель генерального
директора по научно-
производственной
деятельности, к.т.н.
105005, Москва, ул. Радио 23/9,
стр. 2
Тел.: (495) 777-94-54
mikhailgalkin@yandex.ru

М.П. Галкин

Директор Центра новых
металлургических
технологий, д.т.н.
105005, Москва, ул. Радио 23/9,
стр. 2
+7(495) 777-95-43
kuklev@chermet.net

А.В. Куклев

10.05.2016. D212.132.02

Сведения о ведущей организации

по диссертации **ШИРЯЕВОЙ ЕЛЕНЫ ВЛАДИМИРОВНЫ**, на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему: «Исследование влияния добавки красного шлама на фазовый состав агломерата с целью повышения его прочностных характеристик» по специальности 05.16.02 – Metallurgy of black, colored and rare metals

«Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П.Бардина»

105005, Москва, ул. Радио 23/9, стр. 2

Тел.: (495) 777-93-01

Факс: (495) 777-93-00

Веб-сайт <http://www.chermet.net/>

E-mail: chermet@chermet.net

Список основных публикаций сотрудников ведущей организации по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за 2011-2016 гг:

1. Processing of liquid steelmaking slags to obtain commercial products / Shakurov A.G., Zhuravlev V.V., Parshin V.M., Shkolnik Y.S., Chertov A.D. // Steel in Translation. 2014. T. 44. №2. С. 166-172.
2. Результаты разработки технологии и оборудования для переработки и стабилизации шлакового расплава в товарный продукт / Шакуров А.Г., Школьник Я.Ш., Журавлев В.В., Паршин В.М., Чертов А.Д., Ковалев В.Н., Федотов О.В., Мороз Д.В. // Черная металлургия. 2014. № 2 (1370). С. 82-86.
3. Комплексная переработка жидких сталеплавильных шлаков с восстановлением железа и получением качественной товарной продукции /Шакуров А.Г., Журавлев В.В., Паршин В.М., Школьник Я.Ш., Чертов А.Д. // Сталь. 2014. № 2. С. 75-81.
4. Технология восстановления оксидов железа из жидких сталеплавильных шлаков в процессе их комплексной переработки / Журавлев В.В., Шакуров А.Г., Паршин В.М., Школьник Я.Ш., Чертов А.Д. // Черная металлургия. 2014. № 1 (1369). С. 74-78.
5. Проблемы и перспективы промышленной переработки жидких сталеплавильных шлаков / Паршин В.М., Школьник Я.Ш., Ковалев В.Н., Федотов О.В. // В сборнике: Научно-технический прогресс в чёрной металлургии I Международная научно-техническая конференция. Череповец: ФГБОУ ВПО «Череповецкий государственный университет», 2013. С. 258-260.
6. Предпосылки и концепция создания энергометаллургических комплексов для переработки техногенных отходов /Косырев К.Л., Фоменко А.П., Паршин В.М., Костин А.С., Жихарев П.Ю. // Экология и промышленность России. 2013. № 7. С. 4-10.
7. Сталеплавильное производство: резервы эффективности. В.М. Паршин. Металлы Евразии. №4., 2015г.С. 44-47.