

УТВЕРЖДАЮ

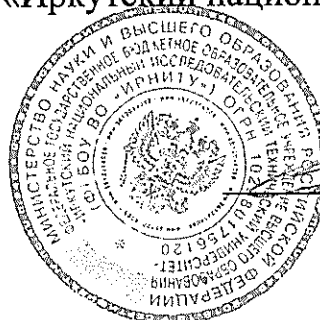
Ректор ФГБОУ ВО

«Иркутский национальный исследовательский
технический университет»

доктор технических наук

М.В. Корняков

«15» января 2021 г.



Отзыв

ведущей организации

на диссертацию **Ибрагимова Владислава Эдуардовича** на тему: «Разработка ресурсосберегающей технологии переработки металлизированных алюминиевых отходов для получения лигатур системы алюминий-магний-кремний», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

1. Актуальность темы диссертации

Легирование лигатурами системы Al-Mg-Si алюминиевых, магниевых сплавов, используемых в авиастроении, автомобилестроении, при производстве упаковки и сварочных конструкций, является актуальным вопросом. Известно, что на практике алюминиевого производства обычно применяются двойные и тройные системы лигатур для легирования сплавов. В последние годы интенсивно изучаются методы синтеза лигатур, пути повышения эффективности процессов с целью повышения рентабельности производства, экологической безопасности. В настоящее время используется вторичное металлизированное сырье при выплавке алюминиевых сплавов и лигатур, что несет за собой экологическую нагрузку, так как при плавке применяются солевые флюсы, используется гексахлорэтан для дегазации. Диссертация Ибрагимова Владислава Эдуардовича посвящена научному обоснованию и разработке технических решений получения лигатур системы Al-Mg-Si из металлизированного алюминиевого сырья с использованием реагентов, предотвращающих образование вредных газообразных выбросов и твердых токсичных шлаков, что отвечает современ-

№ 3-9
от 27.01.2021 г.

менным тенденциям в области металлургии алюминия, экологической политики.

Диссертационная работа раскрывает проблематику и решения поставленных задач, представленные результаты теоретических и экспериментальных исследований изложены технически грамотным языком. Автореферат диссертации достаточно полно отражает результаты исследований.

Актуальность работы подтверждается соответствием стратегии развития цветной металлургии России на 2014-2020 годы и на перспективу до 2030 года (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 5 мая 2014 г. № 839) и стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 января 2018 г. № 84-р).

Работа поддержана грантом Фонда содействия инновациям (договор № 13476ГУ/2018 от 20.07.2018).

2. Структура и объем диссертации

Представленная на рассмотрение диссертационная работа состоит из оглавления, введения, 5 глав с выводами по каждой главе, заключения, списка литературы, включающего 108 наименований. Диссертация изложена на 105 страницах, содержит 20 рисунков и 10 таблиц. Основные научные результаты, полученные автором диссертации, достаточно полно отражены в 7 публикациях, в том числе в 3 статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации. Результаты диссертации докладывались на международных конференциях.

3. Основные научные результаты и их новизна заключается в:

1. термодинамическом обосновании выбора реагента $MnCO_3$ и соответствии технологических режимов его применения для безопасной дегазации и очистки от неметаллических включений в сплавах и лигатурах систем Al-Mg, Al-Mg-Si;

2. разработке способа применения основного реагента флюсовой композиции $MnCO_3$ для модифицирования и рафинирования расплавов системы Al-Mg-Si от неметаллических и газовых включений, что исключает использование хлористых, фтористых веществ, солей щелочных и щелочноземельных металлов;

3. установлении состава и выбора технологических параметров применения флюса комплексного действия на основе компонентов B_2O_3 , SiO_2 , K_2O для сплавов системы Al-Mg-Si, что обеспечивает снижение количества выбросов на 85-95%;

4. разработке комплексного технического решения по получению лигатур Al-Mg-Si из металлизированных алюминиевых отходов посредством эффективного разделения оксидной и металлической фаз с восстановлением кремния из используемого реагента, для безопасного рафинирования от газовых и неметаллических включений с получением сыпучего мелкодисперсного шлака, пригодного для последующего использования в различных отраслях.

4. Практическая значимость

Практическая значимость диссертационной работы обусловлена тем, что соискателем была решена задача переработки металлизированных алюминиевых отходов с последующим получением продукта – лигатур системы «алюминий-магний-кремний». Разработанная ресурсосберегающая технология характеризуется значительным сокращением токсичных газообразных и твердотельных выбросов по сравнению с типичными для отрасли способами переплава, что формирует дополнительную прибыль за счет снижения налогов. Использование в процессе карбоната марганца, генерирующего рафинирующую газовую фазу, и флюса на основе оксидов кремния, бора, калия, обеспечивает разделение металлической и оксидных фаз с формированием сыпучего шлака. Также процесс характеризуется тем, что в шихте используются металлизированные отходы; сплавление компонентов, рафинирование, модифицирование и создание легирующего сплава выполняется в одном металлургическом агрегате, что позволяет получать продукт с высокой добавленной стоимостью.

5. Степень обоснованности и достоверности положений, выводов и рекомендаций работы

Обоснованность научных положений, результатов и выводов в диссертации исходит из фундаментальной теории пирометаллургических процессов, законов термодинамики и теории получения алюминиевых сплавов, обеспечена необходимым объемом теоретических, экспериментальных исследований, полученных результатов. С учетом опубликованных работ, обсуждения результатов исследований на конференциях различного уровня, их достоверность и обоснованность не вызывает сомнений.

6. Общая оценка диссертации, вопросы и замечания

При ознакомлении с диссертационной работой и авторефератом возникли следующие *вопросы и замечания*.

1. Некоторые предприятия–потребители алюминиевых сплавов предъявляют жесткие требования к содержанию в них щелочных металлов (натрия, калия) и водорода. Удовлетворяют ли полученные результаты чистоты лигатуры, произведенной путем переплава с новыми очищающими расплав реагентами, требованиям заказчиков? Проводилось ли данное сравнение?

2. Для экологического рафинирования (дегазации) алюминиевых сплавов некоторые предприятия применяют установки роторной инжекции аргона через пористые фурмы (либо через фурмы в дне печи). Какие сравнительные преимущества имеет предлагаемый автором способ рафинирования путем применения реагента $MnCO_3$?

3. Каким образом применяемые новый флюс и реагенты влияют на возможное присутствие железа в расплаве при переработке металлизированных алюминиевых отходов?

4. Из текста диссертации не совсем ясно, какой металлургический агрегат является наиболее приемлемым на практике для реализации разработанного способа переработки металлизированных алюминиевых отходов с целью получения лигатуры Al-Mg-Si?

5. На стр. 80 диссертации не совсем уместное пояснение известных терминов (лигатура).

6. В тексте диссертации присутствуют незначительные стилистические, пунктуационные и орфографические неточности; не совсем удачные словосочетания (текст диссертации – «извлечение алюминиевого металла» (с.14), «фактор экологичности» (с.59), «... серия плавов по вычислению ...» (с.74)).

Однако высказанные замечания и вопросы не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, носят дискуссионный характер, не снижают достоинств диссертационной работы, выполненной на высоком научном уровне и имеющей теоретическую значимость и практическую ценность.

7. Заключение

Диссертационная работа Ибрагимова Владислава Эдуардовича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой отражены поставленные автором задачи, результаты проведенных исследований и практические технические решения, способствующие развитию металлургической отрасли РФ. Исследования и их результаты значимы в вопросах повышения экологической безопасности пирометаллургического процесса получения алюминиевых лигатур из металлизированных отходов при одновременном улучшении показателей рентабельности, выхода годного продукта, снижении вредных выбросов в окружающую среду.

Диссертация «Разработка ресурсосберегающей технологии переработки металлизированных алюминиевых отходов для получения лигатур системы алюминий-магний-кремний», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов», полностью отвечает требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 №1755 адм (с изм. от 30.09.2020 приказ № 1270 адм).

Ибрагимов Владислав Эдуардович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Ибрагимова Владислава Эдуардовича обсуждался и был одобрен на заседании кафедры металлургии цветных металлов ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет». Присутствовало на заседании 12 чел., результаты голосования: «за» - 12, «против» - нет, «воздержались» - нет; протокол заседания № 5 от «14» января 2021 г.

Председатель заседания,
заведующая кафедрой
металлургии цветных металлов,
д.т.н., профессор

Немчинова Нина Владимировна

Отзыв подготовила,
заведующая кафедрой
металлургии цветных металлов,
д.т.н., профессор

Немчинова Нина Владимировна

Секретарь заседания,
к.т.н., доцент кафедры металлургии
цветных металлов

Жмурова Виктория Васильевна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»
Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
Официальный сайт: <http://www.istu.edu>
E-mail: info@istu.edu
Тел.: 8 (3952) 405-100, 405-009

