

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Старцева Егора Андреевича
«СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ
НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОДУГОВЫМ
ВОЗДЕЙСТВИЕМ ПОД СЛОЕМ ФЛЮСА, ПРИГОТОВЛЕННОГО ИЗ
ШЛАКА ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.17. – «Материаловедение»

На отзыв представлен автореферат -24 страница печатного текста, 12 рисунков, 6 таблица, список основных публикаций по теме диссертации 16 статей.

Тема и содержание диссертационной работы согласно тексту автореферата соответствует пунктам 1,10 паспорта специальности 2.6.17 – «Материаловедение»

Диссертационное исследование Старцева Егора Андреевича посвящено актуальной теме, связанной с переработки техногенных отходов – шлаков металлургических электросталеплавильных предприятий, как возможного источника сырья для флюсов. Представлена оптимизация их состава для достижения требований отраслей машиностроения к структуре и свойствам неразъемных соединений в производстве металлоконструкций.

На территории стран СНГ и РФ в отвалах металлургических производств накоплено большое количество шлаков, что ухудшает экологическую обстановку этих стран и требует переработки. Металлургические шлаки в своем составе имеют множество компонентов, благодаря которым они могут являться одним из источников сырья для получения новых сварочных материалов

Основное содержание работы изложено в 4 главах. В первой главе диссертации представлен аналитический обзор научной литературы по теме исследования. Показано состояние научных исследований в области переработки шлаков и создание новых материалов на их основе в настоящее время, как в России, так и за рубежом. На основании проведенного анализа сформулирована цель работы и поставлены задачи исследования.

Во второй главе описаны объекты, методы и средства экспериментального исследования.

Третья глава посвящена разработке технологии переработки шлака электросталеплавильного производства, извлечению из его состава оксидов железа и получению флюсовой композиции. Определены теплофизические свойства шлака сталеплавильного производства, флюсовой композиции и шлаковых корок, полученных с применением флюсовой композиции при электродуговом воздействии.

В четвертой главе приведены результаты исследований структуры и механических свойств полученных неразъемных соединений при электродуговом воздействии с применением разработанного флюса

Научная новизна работы.

1. Дано научное обоснование процесса получения флюса на основе термодинамического анализа окислительно-восстановительных реакций в электросталеплавильном шлаке, определены основность, химическая активность и теплофизические свойства флюса, обеспечивающие требуемые технологические характеристики и качество неразъемного соединения.

2. Установлена взаимосвязь структуры и свойств получаемых неразъемных соединений из низкоуглеродистой стали с составом и свойствами разработанного флюса.
3. . Установлено влияние показателей теплофизических свойств флюса и шлаковой корки, формируемой в процессе электродугового воздействия на структуру и свойства неразъемных соединений из низкоуглеродистой стали ВСтЗсп.
4. . Выявлена зависимость однородности химического состава по кремнию и марганцу металла шва и основного металла низкоуглеродистой стали ВСтЗсп от параметров режима электродугового воздействия, включая рациональный режим 1,5–2 кДж/мм.
5. Установлена связь между геометрическими параметрами неразъемного соединения, его физико-механическими свойствами, структурной организацией и параметрами электродугового воздействия. При силе тока в диапазоне 380–550 А и напряжения 32–40 В достигаются рациональные значения этих параметров

Теоретическая значимость работы заключается в углублении знаний о процессах формирования структуры и свойств неразъемного соединения, полученного при электродуговом воздействии с использованием экспериментального флюса, приготовленного из шлака электросталеплавильного производства.

Практическая значимость работы.

1. Разработана технология переработки шлака (жидкофазного восстановления излишков железа из шлака путем переплава) на основе проведенных термодинамических расчетов. Разработан состав и способ изготовления флюса из шлака сталеплавильного производства (Патент РФ № 2793303).
2. Выявлены и рекомендованы к применению рациональные режимы электродугового воздействия на процесс формирования неразъемного соединения из низкоуглеродистой стали ВСтЗсп (Патент РФ № 2834666).
3. Результаты опробования разработанного флюса в производственных условиях ООО «КЭМ» при изготовлении рулонизуемых стенок вертикальных резервуаров показали, что полученные соединения рулонизуемых стенок вертикальных резервуаров соответствуют требованиям нормативно-технической документации (Акт об использовании прилагается).
4. Результаты диссертационной работы внедрены на кафедре «Технология сварочного и металлургического производства имени В.И. Муравьева» в учебный процесс в дисциплинах «Современные сварочные материалы» при подготовке бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение» и «Сварка, родственные технологии и процессы» при подготовке магистров по направлению 15.04.01 «Машиностроение».

Таким образом, соискателем решена научно-практическая задача по разработке нового флюса и установлению закономерностей формирования структуры и свойств неразъемного соединения листовой низкоуглеродистой стали при его применении в условиях электродугового воздействия.

Замечание по существу представленной работе нет.

Замечания по тексту диссертации несущественны и носят характер дискуссионного обсуждения, не несут в себе указания на фундаментальные заблуждения, методические ошибки и неточности интерпретации полученных результатов, касаются в большей степени оформительской части текста и графического материала диссертации, не снижают

качества и научно-практической ценности проводимых исследований, не ставят под вопрос актуальность, обоснованность и достоверность результатов.

В соответствии с изложенным выше, представленная к защите диссертация «Структура и свойства неразъемных соединений из низкоуглеродистой стали, полученных электродуговым воздействием под слоем флюса, приготовленного из шлака электросталеплавильного производства» Старцева Егора Андреевича, является самостоятельно законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 года предъявляемым к кандидатским диссертациям, а также паспорту специальности 2.6.17, а ее автор, **Старцев Егор Андреевич**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17-Материаловедение.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий, Института авиационного строительства и транспорта Иркутский Национальный Исследовательский Технический Университет, 9 сентября 2025 года, протокол № 1.

Отзыв написала

Доцент, к.т.н.

Кафедры материаловедения,

сварочных и аддитивных технологий

ИРНТУ

Е.А. *2025*
v

Гусева Елена Александровна

Я, Гусева Елена Александровна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Старцева Егора Андреевича, и их дальнейшую обработку.

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83,
тел/факс 8 (3952) 405-100, 405-009,
e-mail: info@istu.edu

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Иркутский национальный исследовательский технический университет" (ИРНТУ)

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова 83,
тел/факс 8 (3952) 405-100, 405-009,
e-mail: info@istu.edu

Подпись *Гусевой Е.А.*
ЗАВЕРЯЮ
Иркутский национальный исследовательский технический университет
Иркутский филиал ФГБОУ ВО «ИРНТУ»
Гусева Елена Александровна
09.09.2025

Специалист по управлению персоналом 1 категории
Ирина Владимировна Чигинникова