

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Чекановой Юлии Викторовны «Новые компоненты сварочных материалов с использованием сырья Кольского полуострова: кондиционирование, синтез и взаимодействие», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов»

Актуальность темы: Развитие ресурсосберегающих экологически чистых технологий и создание новых материалов с улучшенными служебными свойствами на основе минерального сырья и техногенных отходов отвечает возрастающим требованиям техники. В число таких продуктов, влияющих на уровень развития промышленности, входят новые сварочные материалы с высокими физико-механическими и технологическими свойствами. Такие материалы способствуют увеличению ресурса работы, надежности и конкурентоспособности различных свариваемых конструкций. По удельному потреблению новых материалов Россия заметно уступает развитым зарубежным странам. Решение вопросов создания новых улучшенных сварочных материалов с использованием компонентов, изготовленных на основе минерального сырья без его глубокой технологической переработки, несомненно, является актуальным. Это возможно при использовании общих методов научного познания и последних достижений в области сварочных материалов. Тема диссертационной работы в настоящее время является перспективной, поскольку способствует развитию современных металлургических технологий, во многом определяющих уровень состояния промышленности страны в целом.

Работа Чекановой Ю.В. открывает широкие перспективы для прогнозирования, получения и модифицирования природных, минеральных и синтетических сварочных материалов и является шагом в решении этой сложной задачи.

Обоснованность и достоверность защищаемых положений, полнота решения задач. Диссертант выносит на защиту ряд новых систематизированных научных положений с разной степенью их обоснованности (эксперимент, исследование состава и свойств минеральных и синтетических продуктов, объяснение, создании улучшенных сварочных материалов). В целом положения конкретные и четко сформулированные и по научному содержанию не вызывают сомнений.

Задачи, решаемые в рамках поставленной цели, включали:

1. *разработать условия повышения качества минеральных продуктов из сырья Кольского полуострова до требований производителей сварочных электродов.*

Автор диссертации приводит результаты исследования очистки некондиционных компонентов с использованием кислотных, термических и сорбционных методов до современных требований к качеству сварочных материалов.

2. *выполнить синтез ультрадисперсных композиций как перспективных комплексных компонентов сварочных материалов.*

Для решения проблемы получения тонко- и ультрадисперсных компонентов сварочных материалов с равномерно распределенными легирующими и модифицирующими элементами диссертантом были получены оксидные продукты твердофазным методом и методом совместного осаждения, проведен сравнительный анализ данных продуктов и изучено их взаимодействие с жидким стеклом.

3. *разработать условия введения легирующих элементов в сварочные материалы*

Используя сорбционные свойства природных минеральных концентратов и синтетических продуктов, автор разработала оригинальный метод введения легирующих элементов в состав покрытия сварочных электродов, который защищен патентом РФ.

4. *выполнить предварительную экономическую оценку технологии получения сварочных материалов из сырья Кольского полуострова.*

В условиях проводимой в стране политики импортозамещения разработка новых и совершенствование существующих технологий производства высококачественных сварочных материалов без существенных капитальных затрат на имеющемся оборудовании предприятий Мурманской области является актуальной задачей и, судя по выполненным расчетам, экономически целесообразной.

Одновременно хотелось бы отметить научную значимость работы, которая заключается не только в большом объеме новых экспериментальных данных, но и в их корректной обработке и попытке связать состав и свойства новых сварочных материалов с их практическим использованием.

Оценка содержания диссертации. Построение диссертации стандартное. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. В конце каждой главы приведены краткие обобщения полученных результатов. Основные результаты работы сформулированы в общих выводах. Представленный материал в своем большинстве изложен хорошим языком.

Диссертация и автореферат аккуратно оформлены и иллюстрированы. Диссертация представляет собой логически завершенную работу с ясно сформулированными целями и задачами, описанием способов их реализации и выводами. Качество оформления диссертации хорошее. По теме диссертации автором опубликовано в соавторстве 16 работ, в том числе 5 статей в изданиях из списка ВАК, 10 докладов и тезисов докладов на конференциях, интеллектуальная собственность защищена патентом РФ. Это свидетельствует о хорошем уровне представленных в диссертации результатов исследований автора. Содержание автореферата соответствует основным положениям и выводам диссертации.

Полученные диссертантом результаты соответствуют сформулированной им основной цели работы - разработка и обоснование технологии получения компонентов сварочных материалов с использованием сырья Кольского полуострова.

Решены так же и основные задачи, сформулированные в диссертационной работе и автореферате.

Обоснование научной новизны и практической значимости работы подтверждено авторскими приоритетами.

В частности научная новизна подтверждается следующими защищаемыми положениями:

1. Впервые исследовано поведение лимитируемых примесей серы, фосфора и углерода при обработке компонентов сварочных материалов лазерным излучением. Гидрослоды при такой обработке образуют полые сферические частицы, причем флогопит подвергается разрушению, которое сопровождается образованием форстерита.

2. Установлено, что при сорбции ионов лантана сунгулитовым (лизардитовым) концентратом происходит замещение ионов Mg^{2+} и Ca^{2+} ионами $LaCl^{2+}$. Также исследовано модифицирование минеральных и синтетических компонентов сварочных материалов соединениями легирующих элементов – цветных, редких, включая РЗЭ, способствующих повышению сварочно-технологических характеристик электродов.

3. Установлены отличия реальных фазовых составов плавящихся комплексных минеральных компонентов – миналов по данным РФА от ожидаемых по диаграммам равновесия. Это объясняется более сложным составом реальных систем, возможностью протекания большего числа реакций и малым временем взаимодействия компонентов системы.

Практическая значимость работы связана с разработкой автором новых технических условий на концентраты (сфеновый, нефелиновый), а также на продукты переработки (оксиды и карбонаты редкоземельных металлов) как на

перспективные компоненты сварочных материалов. Предложены составы новых композиций сварочных материалов, включающих компоненты из сырья Кольского полуострова; схема получения покрытия электродов на основе миналов сфенового и нефелинового концентратов с их предварительной лазерной доочисткой; схема получения обмазочной массы для покрытия электродов с применением процессов сорбции легирующего компонента основными компонентами шихты. Способ получения обмазочной массы для покрытия электродов защищен патентом РФ.

Оформление диссертации и автореферата. В диссертации автор достаточно полно отражает вклад других исследователей по теме, соприкасающейся с темой диссертации. Подтверждением этого служит список литературы, включающий в себя 155 наименований источников информации. Язык автореферата и диссертации отражает умение соискателя содержательно оформить выводы и показать результативность проведенного исследования.

Применение результатов, изложенных в диссертации, целесообразно использовать в подготовке студентов и аспирантов по специальности 05.16.02 - «Металлургия чёрных, цветных и редких металлов» (технические науки), в научных лабораториях и учреждениях, занимающихся сварочными материалами и процессами сварки.

По работе имеются следующие вопросы и замечания:

1) Кажется неоправданно большой частью литературного обзора, посвящённая характеристике электродных покрытий, особенно анализу металлургических процессов, протекающих при сварке. Практически это выходит за рамки экспериментальной части работы.

2) Не все методики, проводимых автором исследований по синтезу продуктов, изложены достаточно подробно. Погрешность измерений величин часто не приводится, хотя есть статистически обработанные данные параллельных измерений и приводятся усредненные значения.

3) Автор эффективно использовала химическую очистку сварочных материалов обработкой разбавленными растворами кислот, но методам утилизации сбросных растворов уделила недостаточно внимания.

4) Возможно ли использовать предлагаемые автором природные концентраты и синтетические компоненты в составе флюсов для электрошлаковой сварки. Если да, то, как они себя поведут при более длительном взаимодействии жидкого шлака с металлом и газовой средой.

Приведенные замечания являются частично дискуссионными и не снижают значимости выполненных исследований.

Объем диссертации составляет 157 страниц, включая 32 рисунка и 35 таблиц, список цитируемой литературы 155 наименований. Диссертационная

