

Первый проректор, проректор по научной и инновационной работе

М.В. Чукин

Апреля 2016г.



«Теоретические основы и практика алюминотермической выплавки ферровольфрама с организацией отвода газов из реакционной зоны», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Ферровольфрам является материалом, используемым при выплавке многих легированных сталей ответственного назначения. Производится ферровольфрам методами алюминотермии, причем химический состав рудного сырья оказывает большое влияние на технологию выплавки сплава.

Производству ферровольфрама методами алюминотермии посвящено относительно небольшое количество научных исследований. Многие вопросы теории и практики выплавки этого сплава недостаточно глубоко разработаны для организации производства на уровне современных требований. Поэтому тема диссертационной работы К.Ю. Пашкеева несомненно актуальна. Её содержание полностью соответствует паспорту специальности 05.16.05 – Metallургия черных, цветных и редких металлов, пункт 11. Пирометаллургические процессы и агрегаты.

Научная ценность рецензируемой работы состоит, в первую очередь, в определении методом дифференциального термического анализа последовательности алюминотермического восстановления металлов, входящих в состав вольфрамита. Результаты этой части работы имеют значение не только для разработки эффективной технологии выплавки ферровольфрама, но также и для совершенствования способов введения вольфрама в металл при выплавке легированной стали разными сталеплавильными процессами.

Несомненную теоретическую ценность имеет также экспериментальное исследование строения реакционной зоны, температуры и давления в ней, динамики изменения химического состава металлической фазы и механизма формирования слитка ферровольфрама.

Практическая значимость работы заключается в изменении конструкции горна для выплавки ферровольфрама, что позволило организовать дренажный отвод газов из реакционной зоны, стабилизировать ход процесса и уменьшить потери металла с выбросами. Как следует из актов, приложенных к диссертации, результаты работы прошли экспериментальную промышленную проверку в ООО «ПромЦветМет» и ООО «КАНТА» (г. Челябинск). По предлагаемой технологии выплавлено более 11,5т ферровольфрама, соответствующего требованиям ГОСТ 17393-93. Проверка показала, что извлечение ведущего элемента – вольфрама из рудного сырья увеличилось на 2,3-3,0%.

Практическая ценность данной работы состоит также и в том, что она расширяет рудную базу производства ферровольфрама за счет вовлечения в производство руд с повышенным содержанием марганца.

Учитывая положительные результаты промышленных испытаний, следует рекомендовать технологические разработки, содержащиеся в рецензируемой диссертационной работе, а именно плавильный горн с дренажным отводом газов из реакционной зоны и технологию выплавки в

нем ферровольфрама из вольфрамитового концентрата с содержанием оксида марганца до 17%, для широкого промышленного внедрения в ООО «ПромЦветМет» (г. Челябинск) и ООО «КАНТА» (г. Челябинск).

Положительно оценивая рецензируемую работу в целом, по её содержанию необходимо сделать следующие замечания.

1. Диссертация, как было замечено выше, явно относится к специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов. Однако в обосновании актуальности темы работы (с. 11 диссертации) автор почему-то связывает её научную значимость с основными направлениями фундаментальных исследований в области химических наук.

2. Автор отошел от традиционной структуры диссертационных работ, начинающихся с обзора литературы по теме диссертации, хотя библиографический список содержит почти 150 наименований. Информация о работе других исследователей по данному вопросу «размазана» по всей диссертации, что затрудняет оценку вклада диссертанта в развитие теоретических положений и практики получения ферровольфрама. Временами даже создается впечатление, что вся диссертация – это критический обзор литературы с включением некоторых материалов автора.

3. Первая глава диссертации посвящена структуре, составу и свойствам рудных материалов производства ферровольфрама. Она подается как часть исследовательской работы автора и действительно содержит материалы его исследований. Однако новой научной информации материалы этой главы не имеют. Вольфрамиты хорошо изучены в минералогии. Например, в известной монографии А.Г. Бетехтина «Минералогия», изданной ещё в 1950г., вольфрамит определяется как средний член изоморфного ряда «гюбнерит – вольфрамит – ферберит», приводится его минералогическая формула $(\text{Mn}, \text{Fe})\text{WO}_4$ и кристаллическая решетка. Первые два вывода по главе 1 однозначно вытекают из этих данных. Исследование активности WO_3 , описанное в этой главе, уместней было привести в главе 2.

4. В главе 2 изложены материалы исследования восстановления в лабораторных условиях двенадцати образцов различных вольфрамитовых концентратов. Первичные материалы исследования представлены в тексте главы 2 и в приложении в виде термограмм. Однако почему-то не представлена термограмма восстановления образца №9, отличающегося от остальных высоким содержанием оксидов магния и хрома. Присутствие этих компонентов может оказать существенное влияние на процесс восстановления, что несомненно имеет значительный научный интерес.

5. На странице 74 диссертации приведена формула (23) для расчета температуры расплава, полученная А.С. Дубровиным. Эта формула отражает тепловой баланс процесса, однако в ней в явном виде не отражено соотношение масс металлического и шлакового расплавов. Из текста диссертации неясно, как можно её использовать, использовал ли её автор и как соотносятся расчеты с результатами экспериментального измерения температуры, приведенными в главе 4.

6. Раздел 3.3. называется «Расчет шихты на плавку ферровольфрама», однако в нем приводится лишь общее описание методики расчета. Ни детального описания с указанием используемой математической модели, ни даже примера расчета для каких-либо конкретных условий в работе нет. По существу, вопрос о расчете шихты раскрыт недостаточно.

Общее заключение

Диссертация К.Ю. Пашкеева является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические решения и разработки алюминотермической выплавки ферровольфрама с организацией отвода газов из реакционной зоны реактора. Эти разработки существенно улучшают технологические показатели процесса, что имеет определенное значение для металлургической промышленности страны. Диссертация соответствует требованиям

п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а её автор Пашкеев Кирилл Юльевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Отзыв составили

заведующий кафедрой МЧМ

д-р техн. наук, профессор



В.А. Бигеев

профессор кафедры МЧМ

канд. техн. наук, доцент



В.Н. Селиванов

г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

E-mail: v.bigeev11@yandex.ru

Тел. (3519) 29864

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры металлургии черных металлов 06 июня 2016г., протокол №10.

Ученый секретарь кафедры МЧМ

канд. техн. наук, доцент



М.В. Потапова