

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Савченкова Сергея Анатольевича «Синтез магниевых лигатур при металлотермическом восстановлении соединений редкоземельных металлов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Известно, что в промышленном масштабе магниевые сплавы производят с применением двойных и тройных лигатур, которые могут быть получены различными способами. Диссертация Савченкова С.А. посвящена научному обоснованию и разработке технических решений, обеспечивающих высокое извлечение редкоземельных металлов в лигатуру при металлотермическом восстановлении их соединений.

В работе обоснована актуальность исследования, сформулированы цель и задачи работы, определены научная новизна и практическая значимость полученных результатов, и сформулированы основные положения, выносимые на защиту. Представлены и обоснованы результаты экспериментальных исследований процесса получения лигатур магний-неодим, магний-гадолиний. Дифференциально-термическим анализом определены интервалы температур тепловых эффектов при плавлении компонентов солевой смеси, а также установлен фазовый состав, образованных комплексных соединений. Проведены термические исследования процесса магниетермического восстановления неодима и гадолиния из технологических солевых смесей, с установлением температур экзотермических эффектов. Рассчитана энергия активации для процесса восстановления неодима и гадолиния. Выполнена оценка влияния технологических факторов на степень извлечения РЗМ при минимизации их потерь. Произведена оценка качества полученных лигатур. Выполнено технико-экономическое обоснование способа получения лигатур магний-неодим, магний-гадолиний. Получены результаты экспериментальных исследований процесса получения тройных лигатур магний-цинк-неодим,

№ 251-10  
от 13.09.2019

магний-цинк-гадолиний, магний-цинк-иттрий. Дифференциально-термическим анализом определены интервалы температур тепловых эффектов при магниетермическом восстановлении РЗМ в присутствии цинка. Проведена оценка влияния технологических факторов на степень извлечения РЗМ.

**Замечания и вопросы:**

1. На стр.10 автореферата указаны классификации исходных солей и марка магния, однако отсутствует классификация исходной соли фторида иттрия, а также цинка.

2. На стр.14 на рисунке 7 показана микроструктура лигатур магний-неодим, магний-гадолиний, однако ничего не сказано про процент содержания неодима и гадолиния в представленных образцах.

Высказанные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

Диссертация Савченкова Сергея Анатольевича соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», а ее автор – **Савченков Сергей Анатольевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Генеральный директор  
ООО «Эксперт-Ал»,  
кандидат технических наук



Никифоров  
Сергей Александрович

Дата: 12.09.2019

Адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, Средний пр. В.О., д. 86 лит. А, пом. 17Н, комн. 36.  
Общество с ограниченной ответственностью «ЭКСПЕРТ-АЛ».  
Телефон: 8-921-312-82-08, электронный адрес: gorlanov@yandex.ru