

## ОТЗЫВ научного руководителя

о работе **Хоанг Ван Виена** по кандидатской диссертации  
«Переработка рафинировочного шлака кремниевого производства с получением Al-Si  
сплавов»,  
представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по  
специальности

### 2.6.2. Metallurgy черных, цветных и редких металлов

Хоанг Ван Виен, гражданин Социалистической Республики Вьетнам, аспирант кафедры металлургии цветных металлов ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

Поступил на обучение в «Военную академию материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева» Министерства обороны Российской Федерации (филиал в г. Пенза) в 2013 г., в 2019 г. окончил с отличием обучение по специальности 17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» с присвоением квалификации «инженер». После окончания решил повысить свою квалификацию в научной сфере, и в 2019 г. поступил на обучение в очную аспирантуру Иркутского национального исследовательского технического университета на направление 22.06.01 «Технология материалов», направленность «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Актуальность проблемы, над решением которой проводил исследования Хоанг Ван Виен, обусловлена тем, что при производстве металлургического кремния в руднотермических печах с последующим окислительным рафинированием образуется техногенное сырье – рафинировочный шлак. Данный вид техногенного сырья практически не используется, а складывается на специально отведенных полигонах, нанося вред окружающей среде. Однако данный шлак содержит ценные компоненты (в частности, кремний), который целесообразно извлекать в виде отдельного продукта: например, алюмокремниевого сплава. Тем самым повышается эффективность производства кремния в целом.

На крупнейшем в России предприятии АО «Кремний» компании «РУСАЛ» (г. Шелехов, Иркутская область) производят рафинированный кремний, востребованный в различных отраслях промышленности. Данный вид конечной продукции получают после рафинирования в ковше кремниевого расплава продувкой воздухом в присутствии кварцевого песка (флюса). В результате образуются кремний и рафинировочный шлак. И второй вид продукта является техногенным отходом, имеющим в своем составе кроме оксидов примесных элементов и флюса значительное количество элементного кремния (до 70 %), что ведет к снижению эффективности получения кремния в целом. В связи с этим разработка способа извлечения кремния из рафинировочного шлака в виде товарных продуктов, востребованных в других отраслях промышленности (например, в виде силумина) является актуальной.

Поставленные в диссертационной работе задачи были решены Хоанг В.В. в полном объеме. Ван Виен непосредственно участвовал в постановке задач исследования, организации и проведения каждого этапа исследований своей диссертационной

работы; в подготовке проб кристаллического кремния и рафинировочного шлака АО «Кремний»; проведении лабораторных испытаний; анализе и сопоставлении экспериментальных и теоретических данных по переработке шлака и получению сплавов на основе кремния и алюминия; математической обработке результатов экспериментов и определению оптимальных параметров переработки шлаков; корректировке технологической схемы получения кремния с организацией дополнительного участка переработки рафинировочного шлака; обработке полученных результатов, формулировке выводов и рекомендаций.

Теоретические и экспериментальные исследования Хоанг Ван Виена нашли отражение в 16 публикациях, в т.ч. в 4 статьях в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 1 статье в рецензируемом научном издании, входящем в международную реферативную базу данных Scopus, публикациях в сборниках научных трудов, сетевых изданиях, материалах международных, Всероссийских научных и научно-практических конференций; получены 1 патент Российской Федерации на изобретение и 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Во время работы над диссертацией аспирант демонстрировал инициативу, трудолюбие и ответственность. При выполнении диссертации автор проявил себя как ответственный, организованный, исполнительный, способный самостоятельно решать научные задачи исследователь; по моему мнению, Хоанг В.В. является сложившимся научным работником.

Считаю, что автор диссертационной работы – Хоанг Ван Виен – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.2. Metallurgy черных, цветных и редких металлов.

11.01.2023

ФГБОУ ВО «Иркутский национальный  
исследовательский технический университет»,  
заведующая кафедрой  
«Металлургия цветных металлов»,  
доктор технических наук, профессор

Немчинова  
Нина Владимировна

Почтовый адрес: 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83,  
ИРНИТУ, ауд. Е-124  
раб. тел.: +7(3952)405116, сот. тел.: +79027673811  
e-mail: ninavn@yandex.ru, ninavn@istu.edu

