

УДК 631.824:658.567.1

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ  
ДОБЫЧИ СКАНДИЯ ИЗ ДИОПСИДА

З. К. МИСКИЧЕКОВА, А. Д. ЗАЙЦЕВА, Е. Н. КУЗИН,  
Н. Е. КРУЧИНИНА, С. С. ГАЛАКТИОНОВ, А. Н. КРАСНОЩЕКОВ  
Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева  
Москва, Россия

Рост инновационных производств вызывает необходимость разработки новых технологий получения скандия как одного из наиболее востребованных легирующих элементов. Перспективным источником скандия может стать диопсид ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ), содержание скандия в котором может достигать 100...120 г/т). Одним из возможных методов извлечения скандия из диопсида является его сернокислотное вскрытие с последующей жидкостной экстракцией Sc из раствора различными фосфорорганическими экстрагентами с последующей утилизацией рафината посредством его нейтрализации известью. Подобная технология успешно применяется для других видов сырья, однако она не экологична (грязный гипс) и не безопасна (ЛВЖ-растворители), а стоимость получаемого скандия весьма высока.

Согласно ранее проведенным исследованиям [1], было доказано, что замена жидкостной экстракции на твердые экстрагенты (ТВЭКС) позволяет значительно повысить экологичность производства и снизить стоимость процесса, а использование в качестве реэкстрагента смеси солей сульфата аммония и бифторида аммония позволяют с высокой степенью (до 90 %) реэкстрагировать соединения скандия с последующим осаждением и получением черного скандиевого концентрата. Рафинат после экстракции представляет собой 20-процентные растворы серной кислоты, которые содержат Al и Fe до 5...10 г/л, титана – до 1 г/л и магния – до 15 г/л. Ранее была установлена возможность нейтрализации рафината с получением крупнотоннажного продукта – сульфата магния (минеральное удобрение). Для нейтрализации рафината использовали техногенный отход производства огнеупоров (брусит). Кроме того, была доказана возможность получения ряда наполнителей и красителей для предприятий строительной индустрии.

Предлагаемая схема переработки диопсида позволит отказаться от использования горючих растворителей, а также значительно снизить объемы образующихся отходов, что скажется на себестоимости производимого скандия.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оценка возможности использования твердых экстрагентов на основе Д2ЭГФК/ТБФ в процессах извлечения скандия из сернокислотных растворов переработки диопсида / Е. Н. Кузин [и др.] // Вестн. Казан. техн. ун-та. – 2020. – Т. 23, № 1. – С. 64–68.