

## ОТЗЫВ

по автореферату диссертации К.В. Гончарова на тему «Одностадийный процесс прямого получения железа и титанованадиевого шлака из титаномагнетитовых концентратов и гидрометаллургическое извлечение ванадия из шлака», представленный на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Ванадий – один из важнейших стратегических металлов, потребность в котором постоянно растет. Поэтому тема рецензируемой диссертации, посвященной разработке новой технологии одноступенчатого процесса получения ванадия и железа (чугун) из титаномагнетитовых концентратов безусловно актуальна.

Автором разработан новый одноступенчатый процесс высокотемпературного восстановительного обжига титаномагнетитового концентрата с прямым получением металлического железа и титанового шлака, пригодного для извлечения ванадия.

Определены общие закономерности восстановительного обжига титаномагнетитового концентрата твердым восстановителем с флюсующими добавками  $\text{CaCO}_3$  с максимальным переводом ванадия в шлак. Установлено, что высокое извлечение ванадия в шлак (до 97%) с минимальными потерями железа возможно при содержании в шлаке  $\text{FeO}$  не менее 8%.

Показано, что введение в шихту 3%  $\text{CaCO}_3$  и 2%  $\text{MnO}$  позволяет снизить температуру плавления шлака и ограничивает восстановление из шлакового расплава оксидов железа и ванадия до металлического состояния. Это даст возможность получить чугун, содержащий до 3% С и сконцентрировать в шлаке до 8% ванадия.

Определены оптимальные параметры окислительного обжига шлаков, позволяющие достичь максимального извлечения ванадия при выщелачивании в слабокислых средах ( $\text{pH} \sim 2,5$ ).

На основании проведенного исследования разработана новая технологическая схема комплексной переработки титаномагнетитового концентрата с прямым получением чугуна и ванадиевого шлака, из которого извлекают (87%) ванадия и получают титаносодержащий остаток с содержанием  $\geq 30\% \text{TiO}_2$ .

Работу отличает научная новизна и практическая значимость полученных результатов.

Некоторые замечания по работе:

1. Какова судьба  $\sim 13\%$  ванадия, перешедшего в чугун?
2. Следует отметить, что ванадат кальция хорошо растворяется лишь в кислой среде.
3. Не ясно в чем состоит операция «Очистка» (рис.9) с учетом того, что отработанный раствор возвращается на операцию выщелачивания.

Сделанные замечания не препятствуют высокой оценке диссертации.

Судя по автореферату диссертация Гончарова К.В. соответствует требованиям пункта №9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ

№842 от 24 сентября 2013 года и является научно-квалификационной работой, в которой решена технологическая задача комплексной переработки титаномагнетитового концентрата с получением чугуна, ванадия и титанового концентрата.

Автор диссертации Гончаров Константин Васильевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Доктор химических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ  
Резник Александр Маркович

Кафедра химии и технологии редких и рассеянных элементов наноразмерных и композиционных материалов им. К.А. Большакова

Почтовый адрес организации: 119571, Москва, проспект Вернадского 86, ФГБОУВПО «Московский государственный университет тонких химических технологий им М.В. Ломоносова» (МИТХТ).

e-mail: [srg.semenov@gmail.com](mailto:srg.semenov@gmail.com)

Тел. 8(495)2460555, доб. 257.

Резник А.М.

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д.212.120.03

Кандидат химических наук



Волчкова Е.В.