

О ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ TiO_2 И V_2O_5 ИЗ ТИТАНОМАГНЕТИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ДИОКСИДА ТИТАНА

Атмаджиди А.С., Гончаров К.В.

Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук, г.Москва

Ключевые слова: титаномagnetит, восстановление, титан, ванадий, железо.

Аннотация. В России низкотитанистые титаномagnetиты Качканарского месторождения используются на Нижнетагильском металлургическом комбинате с применением доменной плавки, в результате которой получают чугун и ванадиевый шлак, которые затем перерабатываются на сталь и пентаоксид ванадия. За рубежом (Китай, ЮАР, Канада и др.) реализуются две схемы переработки такого сырья – доменная плавка и электроплавка, причем последняя применяется при содержании TiO_2 более 4%. При этом независимо от технологии титан безвозвратно теряется с отвальным шлаком. В связи с этим работа посвящена изучению возможности переработки титаномagnetитового концентрата месторождения Гремяха-Вырмес с высоким содержанием диоксида титана с получением не только железа и пентаоксида ванадия, но диоксида титана.

POSSIBILITIES OF OBTAINING TiO_2 AND V_2O_5 FROM TITANOMAGNETITE CONCENTRATE WITH A HIGH TITANIUM DIOXIDE CONTENT

Atmadzhidi A.S., Goncharov K.V.

A.A. Baikov Institute of Metallurgy and Materials Science of the Russian Academy of Sciences, Moscow

Keywords: titanomagnetite, reduction, titanium, vanadium, iron.

Abstract. In Russia, low-titanium titanomagnetites of the Kachkanar deposit are used at the Nizhniy Tagil Metallurgical Plant using blast-furnace smelting, as a result of which pig iron and vanadium slag are obtained, which are then processed into steel and vanadium pentoxide. Abroad (China, South Africa, Canada, etc.), two schemes for processing such raw materials are being implemented - blast-furnace smelting and electric smelting, the latter being used with a TiO_2 content of more than 4%. At the same time, regardless of the technology, titanium is irretrievably lost with the dump slag. In this regard, the work is devoted to studying the possibility of processing titanomagnetite concentrate from the Gremyakh-Vyrmes deposit with a high content of titanium dioxide to obtain not only iron and vanadium pentoxide, but titanium dioxide.

Титаномagnetит – минерал сложного состава, представляющий собой раствор шпинели ($MgO \cdot Al_2O_3$) и ульвошпинели ($2FeO \cdot TiO_2$) в magnetитовой матрице [1]. Ценность титаномagnetитов, что их можно рассматривать в качестве комплексного сырья для извлечения не только железа и ванадия, но и титана.

По содержанию диоксида титана выделяются три разновидности титаномagnetита: малотитанистый (1-4 %), среднетитанистый (5-9 %) и высокотитанистый (10-20 % TiO_2). В России находятся крупные месторождения титаномagnetитов, в основном с высоким содержанием диоксида титана, за исключением Качканарского месторождения (2-4 % TiO_2).

Переработка титаномagnetитов осуществляется по двум схемам – пирометаллургической и гидрометаллургической. Гидрометаллургические способы пригоден только для переработки руд с высоким содержанием ванадия (более 1 % пентаоксида ванадия) [2]. Пирометаллургическая переработка осуществляется двумя способами – коксодоменным и бескоксовой (электроплавка). Обе схемы включают выплавку из титаномagnetитового концентрата ванадиевого чугуна, содержащего 0,3-1,0% V и выше, продувку ванадиевого чугуна в конвертерах или специальных встряхивающихся ковшах кислородом или воздухом с получением ванадиевого шлака, содержащего 10-25% и более V_2O_5 [3]. В этих технологиях сквозное извлечение ванадия достаточно низкое и находится на уровне 50-65% (в зависимости от содержания ванадия в концентрате и применяемого способа), что связано со значительными потерями его (от 10 до 25%) на каждом переделе производства, особенно с отвальными титансодержащими шлаками. В последние годы получают развитие методы переработки железорудного сырья, направленные на прямое получения железа. Сущность технологии заключается в том, что окатыши сырья с углеродсодержащим восстановителем подвергаются обжигу железа в печи с вращающимся подом при температуре 1300-1500 °С, при которой наряду с металлизацией сырья происходит плавление шлака и металла и их разделение в результате выделения из расплава крупных металлических гранул. Для отделения шлака и получения чистых железных гранул выгружаемый продукт охлаждают, дробят и подвергают магнитной сепарации. Полученные металлические гранулы являются товарным продуктом, который легко хранить и транспортировать [3]. Применение этой технологии для переработки предварительно обогащенного титаномagnetитового концентрата месторождения Гремяха-Вырмес, содержащего около 7,7% TiO_2 и 0,74% V_2O_5 , позволит избежать основных недостатков традиционных способов.

Авторами предлагается комплексная переработка титаномagnetитового концентрата с высоким содержанием диоксида титана с получением гранулированного металла, который является готовым

товарным продуктом и титанованадиевого шлака, который перерабатывается гидрометаллургическим способом.

Полученный измельченный шлак разлагается в присутствии серной кислоты при температуре 180-200 °С. После фильтрации получают раствор, содержащий TiO_2 и V_2O_5 с последующим их извлечением из раствора [4].

Список литературы

1. Резниченко В.А., Аверин В.В., Олюнина Т.В. Титанаты. Научные основы, технология, производство. – М.: Наука, 2010. – 267 с.
2. Резниченко В.А., Шабалин Л.И. Титаномагнетиты, месторождения, металлургия, химическая технология. – М.: Наука, 1986.
3. Zhang, Shou-Rong. The Trends of Ironmaking Industry and Challenges to Chinese Blast Furnace Ironmaking in XXI Century / Shou-Rong Zhang // The 5th Int. Congr. on the Science and Technology of Ironmaking, Shanghai, China: – 2010. – Vol. 1. – P. 1-13.
4. Хазин Л.Г. Двоокись титана. Изд. 2-е пер. и доп. – М.: Изд-во «Химия», 1970. – С. 108-111.

Сведения об авторах:

Атмаджиди Александра Ставровна – аспирант, м.н.с., ИМЕТ им. А.А.Байкова РАН, г. Москва;
Гончаров Константин Васильевич – к.т.н., с.н.с., ИМЕТ им. А.А.Байкова РАН, г. Москва.

Научно-исследовательский центр «МашиноСтроение»
(НИЦ МС)

<http://srcms.ru/>

E-mail: info@srcms.ru

