

КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ТИТАНОМАГНЕТИТОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ

Агамирова А.С.

Институт металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова РАН, г. Москва

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

Аннотация. В данной статье рассматривается вопрос комплексной переработки титаномagnetитовых концентратов с высоким содержанием диоксида титана с получением железа, ванадия и титана. Представлены результаты по восстановительному обжигу титаномagnetитов с последующим гидрометаллургическим извлечением ванадия и титана.

THE COMPLEX PROCESSING OF TITANOMAGNETITE CONCENTRATES

Agamirova A.S.

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

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

Abstract. This article discusses the issue of complex processing of titanomagnetite concentrates with a high content of titanium dioxide to obtain iron, vanadium and titanium. The results of the reductive roasting of titanomagnetites with subsequent hydrometallurgical extraction of vanadium and titanium are presented.

Титаномagnetит – минерал сложного состава, представляющий собой твердый раствор magnetита ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$) и ульвошпинели ($2\text{FeO} \cdot \text{TiO}_2$). В результате распада твердого раствора возможно присутствие ильменита и шпинель, расположенных в magnetитовой матрице [1]. На рисунке 1 представлена структура титаномagnetитового концентрата с месторождения Гремяха-Вырмес.

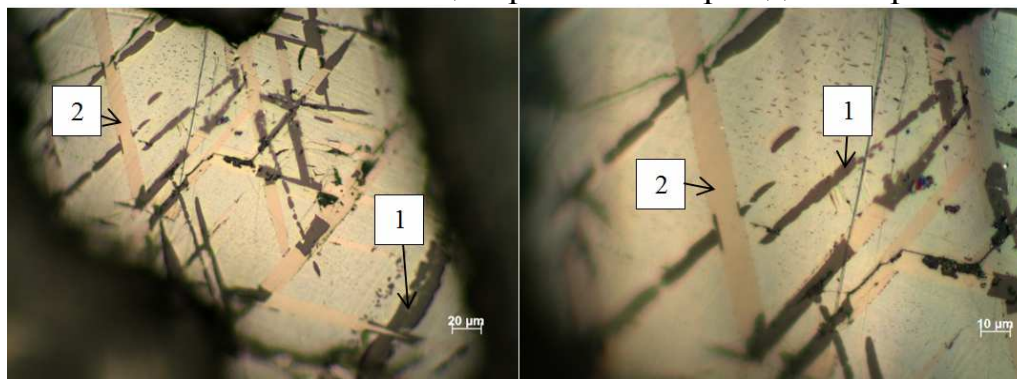


Рис. 1. Микрофотография титаномagnetитового концентрата с месторождения Гремяха-Вырмес: 1 – ильменит, 2 – шпинель

Переработку титаномagnetитов осуществляют по двум способам: доменному (Россия, Китай) и с применением электроплавки (ЮАР). Доменный способ применим только концентратов с содержанием диоксида титана менее 4%. В случае использования титаномagnetитовых концентратов содержанием диоксида титана более 4% применим способ электроплавки с предварительным

восстановлением. Обе технологии направлены на извлечение двух компонентов железа и ванадия, в то время как титан не извлекается и безвозвратно теряется с отвальными шлаками [2]. В связи с этим разработка комплексной технологии переработки титаномагнетитового концентрата с получением железа в гранулированном виде, пентаоксида ванадия и титана является актуальной. Россия занимает второе место по запасам титаномагнетитов после Китая. Одним из перспективных титаномагнетитовых месторождений является месторождение Гремяха-Вырмес, расположенное на Кольском полуострове Мурманской области [3]. На рисунке 2 представлена схема геологического строения массива Гремяха-Вырмес.

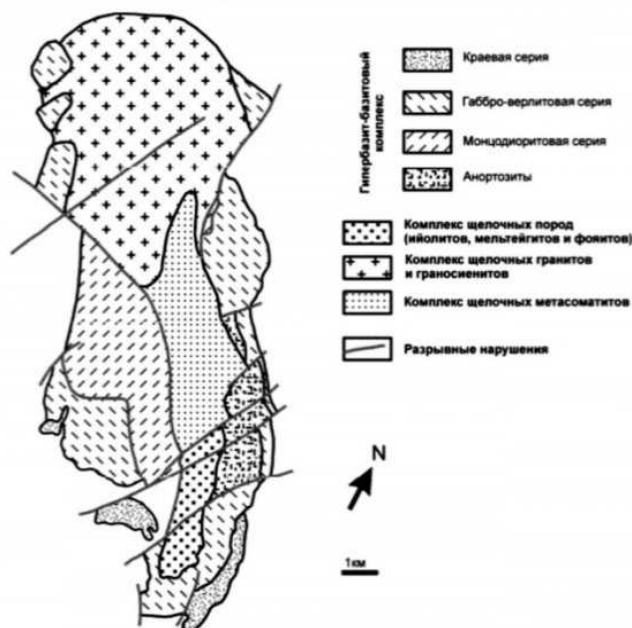


Рис. 2. Схема геологического строения массива Гремяха-Вырмес

При обогащении руд Юго-Восточного участка данного месторождения получают два концентрата – ильменитовый и титаномагнетитовый. Ильменитовый концентрат пригоден для дальнейшей переработки на титан и его соединения. В то время как титаномагнетитовый концентрат является черновым и требует дополнительной переработки. Черновой титаномагнетитовый концентрат восстанавливают при температуре 1450-1500°C в печи Таммана в присутствии восстановителя (14-18%) с добавкой CaCO_3 (3%) для получения титансодержащего шлака и гранулированного ванадийсодержащего металла. Полученный металлический продукт является низкокремистым (0,010-0,112% Si) и высокоуглеродистым (1,59-2,11% C). Также в нем было обнаружено незначительное количество титана, марганца и никеля. Полученный титансодержащий шлак (30-35% TiO_2) измельчают и перерабатывают гидрометаллургическим способом. Шлак разлагают в серной кислоте при температуре 180-200°C, фильтруют и получают раствор, содержащий TiO_2 , который предлагается перерабатывать по известной технологии [4]. При введении хлорида калия в раствор сульфата титаната, насыщенный газообразным хлористым водородом при температуре 0°C, из раствора выпадают желтые кристаллы комплексной соли K_2TiCl_6 . Выпавшие в осадок кристаллы гексахлортитаната калия стабильны и растворяются в воде без гидролиза.

Промытые водой кристаллы при нагревании до 300-500°C разлагаются на газообразный тетрахлорид титана и твердый хлорид калия:



Полученный таким образом тетрахлорид титана пригоден для производства как металлического титана, так и пигментной двуокиси титана.

Список литературы

1. Резниченко В.А., Аверин В.В., Олюнина Т.В. Титанаты: научные основы, технология, производство. – М.: Наука, 2010. – 266с.
2. Чумарова В.И. Производства ванадиевых сплавов за рубежом. Обзорная информация // Черметинформация. Серия: Ферросплавное производство, вып. 2. – М.: 1986. – 22с.
3. Резниченко В.А. Титаномагнетиты. Месторождения, металлургия, химическая технология. – М.: Наука, 1986. – 292с.
4. Хазин Л.Г. Двуокись титана. Изд. 2-е, пер. и доп. – М.: Изд-во «Химия», 1970. – 176с.

Сведения об авторе:

Агамирова Александра Ставровна – младший научный сотрудник, ИМЕТ им. А.А. Байкова РАН, г. Москва.