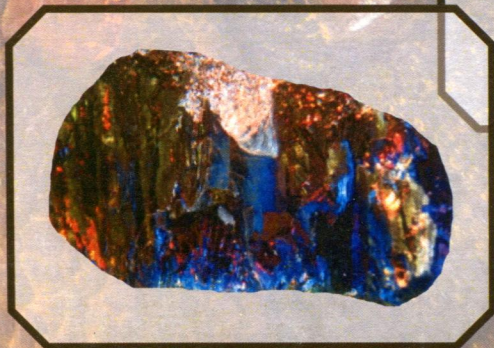
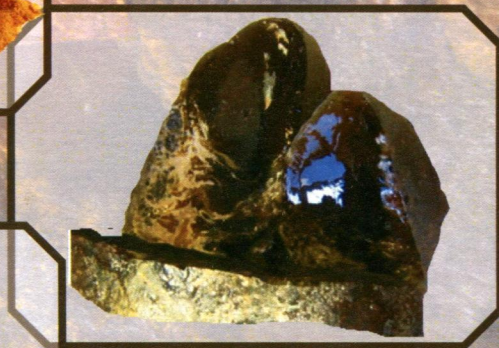


Халезов Б. Д., Ватолин Н. А.,
Крашенинин А. Г., Борноволоков А. С.

ПЕРЕРАБОТКА КОНВЕРТЕРНЫХ МАРГАНЦОВИСТЫХ ВАНАДИЕВЫХ ШЛАКОВ



Халезов Б. Д., Ватолин Н. А., Крашенинин А. Г.,
Борноволоков А. С.

**Переработка конвертерных
марганцовистых ванадиевых
шлаков**

«ИПП «Макс-Инфо»

Екатеринбург

2016

УДК 669.74:669 (46.586.4.054.82)

ББК 34.309.3

П 27

Ответственный редактор

акад. Л. А. Смирнов

Рецензент

д.т.н. С. А. Красиков

Переработка конвертерных марганцовистых ванадиевых шлаков / Б. Д. Халезов, Н. А. Ватолин, А. Г. Крашенинин, А. С. Борноволоков; Отв. ред. Л. А. Смирнов. – Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2016. – 186 с.

ISBN 978-5-9906403-5-1

Монография включает краткий обзор существующей сырьевой базы и технологии для извлечения ванадия и марганца из различного сырья. Отличительной особенностью новой технологии является получение V_2O_5 повышенной чистоты, комплексное использование сырья с утилизацией всех составляющих марганцовистых ванадиевых шлаков, полным оборотом технологических растворов без сточных вод и твердых остатков.

Окислительный обжиг шлака осуществляется без каких-либо щелочных добавок с образованием ванадатов марганца, ванадий из которых селективно выщелачивается. Изучена растворимость и кинетика растворения ванадия из этих соединений. Разработан способ селективного выщелачивания ванадия из шлаков содовым раствором, извлечения ванадия из растворов и получения V_2O_5 пригодного в качестве импортозамещения в производстве лигатур для титановых и алюминиевых сплавов. Выплавлена ванадий-алюминиевая лигатура и слиток титанового сплава с её использованием, соответствующая международным и отечественным стандартам.

Из кеков после выщелачивания ванадия получают оксиды марганца, из которыхготавливается флюс, используемый в качестве импортозамещения при сварке толстостенных медных труб для водоохлаждаемых кристаллизаторов печей вакуумно-дугового и электрошлаковых переплавов.

Из хвостовых растворов получены MgO и азотное удобрение $(NH_4)_2SO_4$. Из твердых остатков выщелоченных кеков выплавлен комплексный ферросплав в том числе на базе ферросилиция, который может использоваться как высоколегированный литейный чугун в машиностроении и как легирующая добавка при легировании или раскислении стали.

Приведена технологическая схема переработки марганцовистых ванадиевых шлаков с получением V_2O_5 , Mn_2O_3 , MgO, азотных удобрений и комплексной лигатуры. Технология претендует на экологически чистую.

Книга предназначена для научных и инженерно-технических работников металлургической промышленности, а также для студентов соответствующих специальностей.

УДК 669.74:669 (46.586.4.054.82)

ББК 34.309.3

ISBN 978-5-9906403-5-1

© РИО УрО РАН, 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
РАЗДЕЛ I. ПОЛУЧЕНИЕ ПЕНТОКСИДА ВАНАДИЯ	
ГЛАВА 1. Современные источники ванадийсодержащего сырья....	9
1.1 Руды.....	9
1.2 Metallургические шлаки.....	15
1.3 Зола ТЭС.....	23
1.4 Катализаторы.....	27
1.5 Заключение.....	31
ГЛАВА 2. Существующие способы извлечения ванадия из металлургических шлаков.....	34
ГЛАВА 3. Получение пентоксида ванадия повышенной чистоты.....	42
3.1 Обжиг шлака.....	42
3.2 Физико-химические исследования.....	59
3.2.1 Растворимость ванадия из ванадатов марганца в водных растворах соды.....	59
3.2.2 Кинетика растворения ванадия из пированадата марганца в водных растворах соды.....	65
3.3 Выщелачивание шлака.....	73
3.3.1 Выщелачивание ванадия из шлаков опытных плавков титаномагнетитов.....	73
3.3.2 Переработка шлаков НТМК текущего производства.....	75
3.4 Извлечение ванадия из растворов.....	81
3.4.1 Извлечения ванадия различными способами.....	81
3.4.2 Получение пентоксида ванадия повышенной чистоты и его применение.....	99
3.4.3 Технологическая схема переработки марганцовистых ванадиевых шлаков с получением V_2O_5 повышенной чистоты.....	103
Список литературы.....	110
РАЗДЕЛ II. ПЕРЕРАБОТКА МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИХ КЕКОВ	
ГЛАВА 4. Технология комплексной переработки кеков.....	121
4.1. Растворимость сульфата марганца в водных растворах серной кислоты.....	123
4.2. Выщелачивание кека.....	127
4.3 Переработка растворов с получением марганцевых концентратов.....	144
4.4 Получение комплексной лигатуры.....	154
4.5 Применение оксидов марганца.....	157

4.6 Технологическая схема переработки марганецсодержащих кеков.....	169
4.7 Заключение	175
Список литературы.....	180