

**Ю.И. ТЮРЯ**, канд. техн. наук, **А.Д. ТОЛКУН**

(Украина, Днепропетровск, ГВУЗ "Национальный горный университет")

## **ПОИСК РАЦИОНАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ ИЛЬМЕНИТСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ В УСЛОВИЯХ ИРШАНСКОГО ГОКа**

Минерально-сырьевую базу Житомирского региона составляют россыпные и коренные месторождения как с чисто ильменитовыми залежами, так и с комплексными апатито-ильменитовыми. Основным рудным минералом является ильменит, а попутными – рутил, циркон, апатит, магнетит, сидерит, дистен и др., содержащиеся в незначительных количествах.

Иршанский ГОК осуществляет разработку ильменитсодержащих россыпных месторождений. Большая часть ильменитовых, лейкоксеновых и рутиловых концентратов используются для производства диоксида титана.

Основными потребителями ильменитового концентрата, выпускаемого ИГОКом, являются предприятия химической промышленности Украины, а также Чехии и США. Благодаря дисциплине поставок, высокому качеству продукции и ряду уникальных свойств ильменитовый концентрат ИГОКа имеет устойчивый рынок сбыта и постоянно растущий спрос.

Согласно ТУ У 14-10-009-97 Иршанский ГОК выпускает ильменитовые концентраты марки КИ с содержанием ильменита не менее 94,5%.

Пески, подаваемые из карьера на фабрику, проходят две стадии обогащения: первичное обогащение и доводку.

Первичное обогащение – включает в себя следующие этапы:

1. Подготовка песков к обогащению. Продуктом подготовки песков является так называемая "зернистая масса", которая содержит 8...15% ильменита.
2. Гравитационное обогащение. Этот этап обогащения проводится с помощью нескольких стадий винтовой сепарации. Продуктом гравитационного обогащения служит черновой ильменитовый концентрат, который содержит до 70% ильменита.

Операции доводки черновых концентратов включают мокрую магнитную и винтовую сепарации, в процессе которых осуществляется доочистка большей части чернового ильменитового концентрата до массовой доли ильменита в концентрате больше 94,5% (готовая продукция). Все эти операции являются энергозатратными. Эффективность применения винтовой сепарации на данном материале очень мала и составляет всего 77%, а большое количество перечистных операций приводит к потере полезного минерала с отходами.

На основании вышеизложенного была поставлена задача – снизить потери полезного минерала с отходами при сокращении количества операций разделения путем совершенствования технологии переработки ильменитовой руды в условиях Иршанского ГОКа. Исследованию подвергалась проба, отобранная на

## Загальні питання технології збагачення

обогащительной фабрике карьера №8 Иршанского горно-обогатительного комбината после операции основной винтовой сепарации. Анализ полученных результатов проведенных исследований [1] показал, что необходимо данный материал классифицировать по крупности и в дальнейшем обогащать отдельно.

Установлено, что замена винтовой сепарации на разделение материала с помощью концентрационного стола позволяет получить концентрат с содержанием ильменита 76,53% и отходы с содержанием – 0,98%. При этом, эффективность обогащения составляет  $E=83,08\%$ , что в сравнении с применяемой технологией на ГОКе выше [1]. Однако не удалось получить готовый концентрат с содержанием ильменита  $\beta \geq 94,5\%$ .

Каждый из полученных продуктов обогащения подвергался минералогическому анализу, в результате которого было установлено, что в пробах наряду с ильменитом и кварцем в большом количестве присутствует сидерит (рис. 1).

Сидерит (карбонат железа, железный шпат)  $\text{FeCO}_3$  – минерал осадочного происхождения, растворяется в минеральных кислотах. Сидерит не плавится, становится трещиноватым, бурет и чернеет, при окислении переходит в бурый железняк. Важная руда для получения железа, так как в составе до 48 % железа и нет серы и фосфора. Плотность 3,7...3,9 г/см<sup>3</sup>.

Так как плотность ильменита составляет 4,7 г/см<sup>3</sup>, в процессе обогащения ильменитсодержащих песков с помощью гравитационных методов в концентрат попадает большая часть зерен ильменита, а также значительное количество сидерита, которое ухудшает его качество. Причиной этого является малая разность в плотностях ильменита и сидерита.



Рис. 1. Исходная проба ильменитовой руды:

- – ильменит;
- – сидерит

Предложено для доводки черного концентрата применять магнитные методы обогащения, которые позволили бы из полученного концентрата после гравитационных методов извлечь весь ильменит. Однако установлено, что в

## **Загальні питання технології збагачення**

магнитную фракцию вместе с ильменитом извлекается и сидерит. Так как ильменит является слабомагнитным минералом, для его разделения применяют сепараторы с сильным магнитным полем. Данные сепараторы позволяют извлекать и сидерит, который является также слабомагнитным минералом. Во избежание этого, была предпринята попытка подобрать такой режим работы сепаратора, который позволил бы извлекать в магнитную фракцию только ильменит. Для выполнения этой задачи изменяли силу магнитного поля в сепараторе.

Результаты проведенных исследований показали, что наблюдается зависимость изменения количества извлекаемого сидерита в концентрат от изменения значения магнитной индукции в рабочей зоне сепаратора (при  $B = 0,64$  Тл содержание сидерита 23%, а при  $B = 0,76$  Тл – 35%). Исходя из этого, следует, что ильменитовый концентрат с наименьшим содержанием сидерита возможно получить при малых значениях магнитной индукции (менее 0,64 Тл).

1. **Тюря Ю.И., Толкун А.Д.** Снижение потерь ильменита с продуктами обогащения в условиях Иршанского ГОКа // Збагачення корисних копалин: Наук.-техн. зб. – 2011. – Вип. 45(86). – С. 22-29.

© Тюря Ю.И., Толкун А.Д., 2011

*Надійшла до редколегії 10.09.2011 р.  
Рекомендовано до публікації д.т.н. І.К. Младецьким*