УДК 669.2.018.674

А.Я.БОДУЭН, *канд. техн. наук, доцент, (812) 328-8459*
Б.С.ИВАНОВ, *студент, (812) 328-84-59*
Г.В.КОНОВАЛОВ, *канд. техн. наук, доцент, (812) 328-8459*
Санкт-Петербургский государственный горный университет

A.J.BODUEN, *PhD in eng. sc., associate professor, (812) 328-8459*
B.S.IVANOV, *student, (812) 328-84-59*
G.V.KONOVALOV, *PhD in eng. sc., associate professor, (812) 328-8459*
Saint Petersburg State Mining University

ВЛИЯНИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА МЕДНЫХ КОНЦЕНТРАТОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

На сегодняшний день в нашей стране, также как практически во всех странах мира, вследствие интенсивной разработки месторождений цветных металлов в значительной степени отработаны запасы богатых и легкообогатимых руд. В переработку вовлекают рудное сырье со сравнительно низким содержанием ценных компонентов, тонковкрапленное и соответственно трудно поддающееся обогащению. Кроме того, после распада Советского Союза за рубежом оказались более легкообогатимые руды и основными источниками получения медных и цинковых концентратов в России стали колчеданные медно-цинковые, комплексные руды, которые обогащаются с более низкими показателями. В то же время металлургическое производство с каждым годом предъявляет все более высокие требования к качеству концентратов, удовлетворить которые можно только с применением комбинированных обогатительных, химических, гидро- и пирометаллургических технологий.

***Ключевые слова*:** медно-цинковые руды, медный концентрат, гидрометаллургическая технология.

INFLUENCE OF IMPROVEMENT OF QUALITY OF COPPER CONCENTRATES ON EFFICIENCY OF THEIR PROCESSING

At present time high grade and free-milling ore reserves have been exhausted in our country as well as in nearly all other countries in consequence of intensive development of nonferrous metal deposits. Relatively low-grade crude ore, which is deaf and therefore rebellious, is involved into processing. Moreover, after the collapse of the Soviet Union the more free-milling ores turned out to be abroad and so sulphide copper-zinc complex ores which are dressed with lower grade became the major sources of copper and zinc concentrate production in Russia. At the same time the metallurgical production is making higher and higher requirements to concentrate quality every year, and it is possible to meet the requirements only by application of mixed dressing, chemical, hydro- and pyrometallurgical technologies.

***Key words*:** dressing, copper-zinc ores, copper concentrate, hydrometallurgical technologies.

К наиболее труднообогатимым рудам относятся медно-цинковые руды Урала, при переработке которых цинковые концентраты получаются достаточно высокого качества, а применяемая на фабриках технология селекции с сульфидом натрия и цинковым купоросом способствует активной флотации сульфидов меди, железа и части сфалерита. Проблемой остается получение качественного медного концентрата. Практически в медном концентрате содержится до 50 % пирита, в том числе и в виде тончайших

сростков с халькопиритом, разрушить которые механическими методами не представляется возможным. Требуются процессы, связанные с частичным или полным разрушением кристаллической решетки минералов (кристаллитов).

В этих условиях, по мере обеднения руд, перспективным направлением развития цветной металлургии в XXI в. может стать постепенное ограничение роли обогатительного передела и перенос проблемы разделения минеральных комплексов на металлургический передел, использующий химические способы вскрытия минералов.

В связи с этим СП ЗАО «ИВС» была разработана и совместно с Санкт-Петербургским государственным горным университетом опробована в полупромышленном масштабе технология гидрометаллургического обесцинкования концентрата, включающая следующие операции:

1) автоклавное обесцинкование медного концентрата;

2) гидротермальное осаждение перешедшей в раствор меди;

3) очистка загрязненного цинкового раствора от примесей;

4) получение товарного цинкового полупродукта.

Результатом применения разработанной технологии обесцинкования медного концентрата является выпуск следующей продукции: дополнительный объем рафинированной меди; цинк в цинковом купоросе; цинк в гидрокарбонате, индий и кадмий в полупродуктах.

В свою очередь Институтом металлургии и материаловедения им. А.А.Байкова было проведено определение экономической эффективности переработки медных концентратов повышенного качества на медеплавильных заводах Урала*. В данном исследовании сравнивались концентраты рядового и повышенного качества, составы которых приведены в таблице.

Состав медных концентратов рядового и повышенного качества

Элемент	Медный концентрат, %	
	рядового качества	повышенного качества
Cu	19,5	25,3
Fe	31,9	29,4
S	38,9	39,5
Zn	4,8	0,6
Pb	1,33	1,73
As	0,32	0,002
Объем переработки концентратов, т/год	350 000	268 627

Для расчета была принята технология переработки медных концентратов, применяемая на Среднеуральском медеплавильном заводе (СУМЗ) и предусматривающая следующие операции:

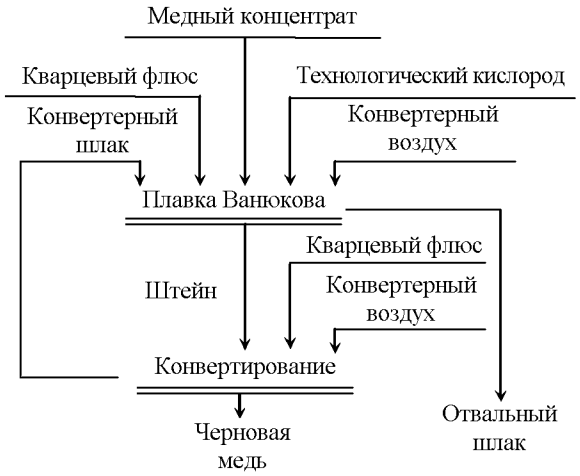
• плавку концентрата на штейн в печи Ванюкова;

• конвертирование штейна с получением черновой меди.

Технологическая схема процесса плавки и конвертирования медного концентрат приведена на рисунке.

В результате расчетов установлено, что перевод медеплавильного производства на переработку концентратов повышенного качества дает следующие преимущества:

• увеличение производительности плавильного и конвертерного переделов на 49,2 % по меди;



Технологическая схема основных пирометаллургических операций на СУМЗ

* *Ванюков А.В.* Плавка в жидкой ванне / А.В.Ванюков, В.П.Быстров, В.Н.Бруэк и др. М.: Металлургия, 1988. 208 с.

Vanukov A.V., Bystrov V.P., Bruek V.N. et. al. Bath smelting. Moscow: Metallurgy, 1988. 208 p.

• увеличение сквозного извлечения по меди в черновую медь с 92,5 до 98,2 %;

• выведение из переработки на сернокислотном производстве около 1100 т мышьяка и сурьмы;

• сокращение расхода вспомогательных материалов (технологический кислород, конвертерный воздух, кварцевый флюс);

• снижение затрат на переработку и транспортировку концентрата.

Общий экономический эффект на металлургическом производстве в результате такого перехода составит примерно 20 млн долларов, а простой срок окупаемости 3,2 г., который может корректироваться при более детальном расчете всех затрат и стоимости товарной продукции.