

УДК:669:621.762.4:549.252.

НОВЫЙ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПЕРЕРАБОТКИ СВИНЕЦСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АГРЕГАТА КФ-КФ (КИСЛОРОДНО-ФАКЕЛЬНАЯ, С КОКСОВЫМ-ФИЛЬТРОМ)

В.К.Бишимбаев, Н.И.Ананьев, К.Т.Жантасов
ЮКГУ им.М.Ауезова, г. Шымкент

В последнее время природные запасы свинецсодержащих руд катастрофически уменьшаются и на современных свинцовых заводах приходится перерабатывать сырье весьма разнообразного состава, в основном, отходы других производств – аккумуляторный лом, пыли, кеки и др.

Традиционная технологическая схема получения свинца громоздка по количеству и разнообразию оборудования, что требует для его ремонта и эксплуатации больших затрат рабочей силы. Стоимость только одного агломерационного передела составляет 20-25% от себестоимости свинца [1].

Предлагаемая технология переработки позволит: использовать разнообразное свинецсодержащее сырье, снизить стоимость производства более чем на 50% по сравнению с традиционной технологией, а также даст возможность повысить извлечение металлов и значительно улучшить технико-экономические показатели предприятия.

Нами проведен инженерный и технико-экономический анализ практики работы отечественных и зарубежных заводов [1-3], произведены технологические расчеты, и на основании этих данных предложен новый высокоэффективный способ переработки всех свинецсодержащих материалов - автогенной технологии с использованием агрегата КФ-КФ (кислородно-факельная, с коксовым-фильтром), который является разновидностью КИВЦЭТ-го процесса.

Конструкция плавильного агрегата является ноу-хау.

Показатели технологического режима и качества теоретически получаемого продукта по предлагаемой автогенной переработке свинецсодержащих материалов, приведенной на рисунке 1, представлены в таблице 1.

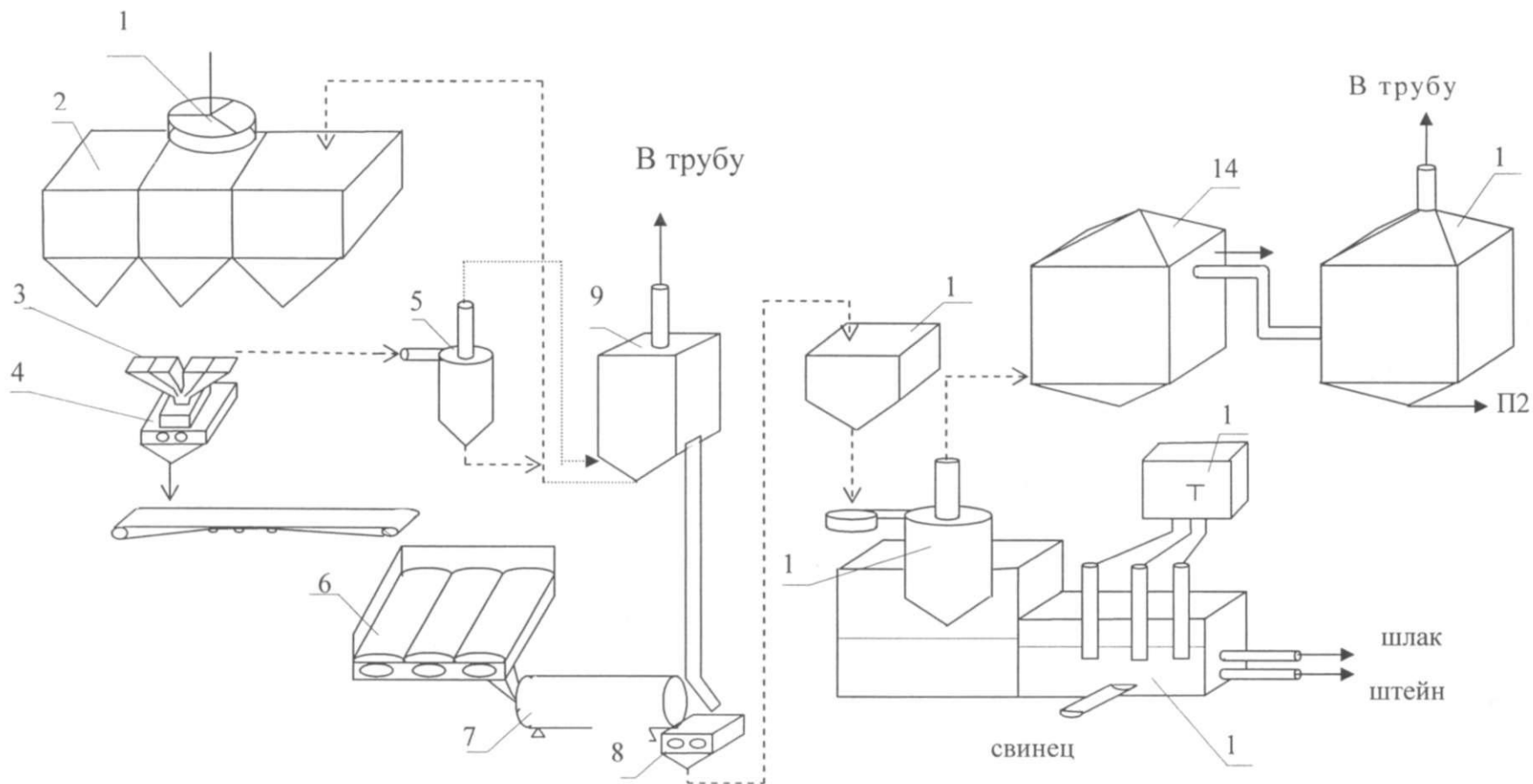
В соответствии с предлагаемой технологией сухая шихта из бункеров 2 транспортируется в газогорелочное устройство, через которое с помощью потока технического кислорода, содержащего 96-98 O₂ %, вдувается в плавильную шахту агрегата КФ-КФ (12). Здесь она воспламеняется, окисляется и плавится за счет тепла окисления сульфидов и углерода топлива с образованием мелкодисперсного оксидного расплава. Вместе с шихтой на обжиг-плавку поступает кокс крупностью +5-20 мм. В нижней части шахты температура факела достигает 1400⁰С, а степень использования кислорода 98-99%. При стехиометрическом расходе кислорода обеспечивается степень десульфуризации шихты, близкая к 100%. Выход пыли из плавильной зоны в количестве 10-12% от веса шихты обеспечивает при плавке шихты во взвешенном состоянии получение высокой степени перехода свинца в продукты плавки. Оксидный расплав и металлический свинец образуются за счет реакционного взаимодействия PbS и PbO в факеле, а коксик, поступающий вместе с шихтой и разогретый в факеле, попадая на поверхность шлаковой ванны, образует над ней углеродистый фильтр.

Для стабилизации температурного режима процесса восстановления в коксовый фильтр необходимо вводить кислород в количестве около 10% от расхода O₂ на обжиг-плавку шихты. Образовавшиеся расплавы в виде потока мелких капель попадают в слой коксового фильтра и по мере просачивания через этот слой подвергаются восстановлению.

По нашему мнению, свинец восстанавливается до металла, цинк остается в шлаке, медь, благородные металлы, сурьма и висмут концентрируются в черновом свинце.

Таблица 1 – Основные технологические показатели переработки свинецсодержащего сырья в агрегате КФ-КФ

Наименование показателей	Единица измерения	Количество агрегатов	
		один	два
1. Режим работы	сут/год	310	310
2. Производительность:	т/час	22	22
-по сырью	т/час	29,5	59,0
-по шихте	т/сут	648	1296
3. Удельный расход на 1 т рафинированного свинца	т/т	35,5	71,0
-кислород технический (в расчете на 100 % O ₂)	т/сут	780,5	1561,0
-природный газ (сушка шихты)	нм ³	605,6	
-коксовый орешек	нм ³	71,4	
-элек. энергия технологическая (плавка в КФ-КФ)	кг	231,2	
- электроды 400 мм (плавка в КФ-КФ)	кВт/ч	220,2	
4. Удельный вес производств агрегата по шихте:	кг	3,3	
-плавильной шахты	т/м ² сут	до 100	
-электротермической части	нм ³ /час	до 75	
5. Расход тех. кислорода (в расчете на 100 % O ₂)	нм ³ /час	8100	16200
-в т. з. через шахтно-кислородную горелку	нм ³ /час	5900	11800
-через фурмы в коксовый фильтр	нм ³ /час	620	1240
-через фурмы на дожигание СО в газах		1580	3160
6. Расход коксика (+5-20 мм)	нм ³ /час	2210	4420
7. Выход продуктов плавки	кг/час	от веса сырья	от веса шихты
-свинец черновой	%	49,91	41,44
-шлак		35,5	29,47
-возгоны электротермической пыли плавильной части		3,0	2,49
		1,5	1,24
8. Состав шихты		41,08	
Pb	%	6,27	
Zn		1,26	
Cu		5,75	
Fe		12,99	
S		5,97	
SiO ₂		4,39	
CaO			
9. Состав черного Pb		95,5	
Pb	%	2,75	
Cu		0,82	
As		0,13	
Sb		0,139	
Bi			
10. Состав шлака		2,36	
Pb	%	17,66	
Zn		0,47	
Cu		19,44	
Fe		1,0	
S		20,14	
SiO ₂		14,82	
CaO			
11. Количество газов на входе в промывное отделение сернокислотного цеха.	нм ³ /час	28800	
12. Температура газов	°C	250-350	
13. Запыленность газов	мг/м ³	200	
14. Состав газовой фазы	%		
SO ₂		20,6	
CO ₂		34,16	
O ₂		8,94	
H ₂ O		9,43	
SO ₃		0,03	
N ₂		32,77	



1-электромагнит, 2-бункера для шихты, 3-щековая дробилка, 4-валковая дробилка, 5-циклон, 6-шихтарник, 7-трубчатая печь, 8-молотковая дробилка, 9-рукавный фильтр, 10-шихтовый бункер, 11-плавильная шахта, 12-электропечь, 13-трансформатор, 14-котел-утилизатор, 15-электрофильтр

Рисунок 1 - Технологическая схема переработки свинецсодержащего сырья (схема КФ-КФ)

Полученные продукты плавки - черновой свинец и шлак, перетекают из плавильной части агрегата в электротермическую, где происходит окончательное их разделение. Следует отметить, что восстановитель в электротермическую часть не загружается.

В соответствии с разработанной схемой, приведенной на рисунке 1, запыленные газы кислородно-факельной плавки с высоким содержанием сернистого ангидрида охлаждаются в котле-утилизаторе и поступают на очистку в электрофильтр, из которого уловленная пыль непрерывно возвращается на плавку. Часть этих пылей, в которых концентрируются редкие металлы и кадмий, выводится из последних пылей электрофильтра и совместно с пылью, уловленной в сухих электрофильтрах, установленных перед промывным отделением сернокислотного цеха, направляется в ХМЦ для извлечения из них Cd, Jn, Te и Re. Кеки от переработки этих пылей возвращаются в шихту автогенной плавки, а очищенные газы после электрофильтра подаются на производство серной кислоты.

Газы электротермической части агрегата поступают на дожигание и охлаждение в котел-утилизатор, после которого направляются на очистку в рукавные фильтры. Возгоны, уловленные в рукавных фильтрах, возвращают в шихту плавки, а газы направляют на санитарную очистку и после выбрасывают в атмосферу.

Черновой свинец из агрегата выпускается непрерывно через сифон и направляется на грубое обезмеживание и дальнейшее рафинирование.

Выпуск шлака из агрегата осуществляется непрерывно в электроотстойник-накопитель, а из последнего - на переработку в шлаковозгоночную печь.

На основании литературных и теоретически-экспериментальных данных, проведенных инженерных расчетов и технико-экономического анализа данный способ рекомендуется нами для предпроектной проработки по переводу АО ПК «Южполиметалл» с существующей малоэффективной традиционной технологии получения свинца на автогенную технологию с использованием агрегата КФ-КФ, отличающуюся сравнительно высокими технико-экономическими показателями комплексного использования сырья, высокой степенью извлечения металлов, улучшением экологической обстановки и, в конечном счете, значительным снижением себестоимости свинца на 40-50%, что даст большую прибыль заводу и улучшит его рентабельность.

Литература

- 1 Лоскутов Ф.М. Металлургия свинца. -М.:Металлуриздат, 1965.
- 2 Ferri P.F., Perillo A. The new lead smelter of portovesme.- 1985.
- 3 Технология Кивцэт в Портовезме - новые достижения.-М.: Цветная металлургия, 1988.

Қорытынды

Құрамында корғасыны бар шикізатты өндеудің тиімділігі жоғары жаңа әдіс ұсынылған. Ол корғасынның өндіріс құнын 50% төмендетеді, экологиялық жағдайды жақсартады және зауытқа үлкен табыс әкеледі. Әдіс бойынша корғасын мазмұндайтын шикізаттарды өндеу технологиялық көрсеткіштері және шикізат өнімдерінің химиялық құрамдары берілген.

Summary

The new high effective method of lead containing raw material's processing lets to reduce the cost of lead on 50%, to improve plant's economics and dive high profit to enterprise.

The dates of technological indicators of the lead-containing raw materials conversion and chemical composition of raw materials conversed products are presented. The method allows to reduce before 50% prime cost of leaden production, to improve ecological situation and production profitability.