ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕРАБОТКИ ОКСИДНЫХ ЦИНКСОДЕРЖАЩИХ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЙ ШАЛКИЯ И ЖАЙРЕМ

Колесников А.С.,[1] Капсалямов Б.А.,[2] Стрюковский И.А.,[1] Кураев Р.М.,[1] Нурдаулет А.Н.[1]

1. РГП на ПХВ «Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауезова», (160012, Казахстан, г.Шымкент, пр-т Тауке хана 5), e-mail: *kas164@yandex.ru*
2. ТОО «Производственное объединение литейных заводов» 100018, Караганда, Октябрьский район, Октябрьская промышленная зона.

Целью исследования являлся анализ технико- экономической оценки комплексной переработки труднообогатимых оксидных свинец, цинк- содержащих руд месторождений «Жайрем» и «Шалкия» методом электротермической плавки в дуговой печи, с получением товарного ферросилиция и коллективных возгонов цветных металлов.

В ходе комплексной электротермической переработки труднообогатимых оксидных свинец, цинк- содержащих руд месторождений «Жайрем» и «Шалкия» в ферросилиций извлекали железо и кремний, а в коллективные возгоны цветных металлов извлекали цинк и свинец, полученный шлак дробили на щебень, применяемый в строительстве дорог, а также в строительной индустрии в качестве заполнителя.

Для определения комплексности технологии комплексной переработки труднообогатимых оксидных свинец, цинк- содержащих руд месторождений «Жайрем» и «Шалкия» методом электротермической плавки в дуговой печи, с получением товарного ферросилиция и коллективных возгонов цветных металлов была произведена технико- экономическая оценка разработанной технологии, способной извлекать ценные металлы.

Ключевые слова: технико- экономическая оценка, комплексная переработка, труднообогатимые оксидные руды, ферросилиций, коллективные возгоны цветных металлов.

TECHNICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF PROCESSING OF OXIDE ZINC-CONTAINING ORE DEPOSITS OF THE SHALKIYA AND ZHAIREM

Kolesnikov A.S.,[1] Kapsalyamov B.A.,[2] Stryukovskiy I.A.,[1] Kuraev R.M.,[1] Nurdaulet A.N.[1]

1. RSE on the RB "South-Kazakhstan State University named after M.AUEZOVA" (160012, Kazakhstan, Shymkent, pr Tauke Khan, 5), e-mail: *kas164@yandex.ru*
2. LLC «Production Association foundries» 100018, Karaganda, Oktyabrsky district, October industrial area.

The aim of the study was the analysis of technical and economic assessment of complex processing of complex oxide lead, zinc containing ore deposits «Zhairem» and «Shalkiya» by electrothermal melting in arc-furnace to produce commodity ferrosilicon and collective action of non-ferrous metals.

In the course of the complex electro-thermic processing of complex oxide lead, zinc - containing ore deposits «Zhairem» and «Shalkiya mine in ferrosilicon extracted iron and silicon, and collective sublimates non-ferrous metals extracted zinc and lead, the resulting slag crushed for crushed stone used in construction of roads, as well as in the construction industry as a placeholder.

To determine the complexity of the technology complex processing of complex oxide lead, zinc - containing ore deposits «Zhairem» and «Shalkiya» by electrothermal melting in arc-furnace to produce commodity ferrosilicon and collective action of non-ferrous metals was made technical and economic assessment of the developed technology to extract valuable metals.

Keywords: technical and economic assessment, integrated processing, rebellious oxide ores, ferrosilicon, collective sublimates non-ferrous metals.

Сырьевую базу в металлургии можно значительно расширить, если в корне изменить к ней отраслевое отношение. Новое, качественное отношение к сырью должно выражаться в том, что нет руды отраслевого назначения, а есть рудные ресурсы, из которых необходимо извлекать все металлы. К категории невостребованных в настоящее время (с точки зрения металлургии) относятся необогатимые и труднообогатимые руды, объем которых в сырьевом балансе приближается к 50%. Однако для перевода руд в разряд активных запасов, для них необходима разработка новых технологий, позволяющих использовать как рудную, так и нерудную составляющие. Такой технологией может стать восстановительно- возгоночная технология, с реализацией совместного восстановления цветных металлов, железа и кремния на основе современных принципов электротермии.

Из результатов приемочных испытаний испытаний совместной переработки труднообогатимых окисленных цинк-свинецсодержащих руд месторождений Шалкия и Жайрем следует, что переработка труднообогатимых окисленных цинк-свинецсодержащих руд месторождений Шалкия и Жайрем характеризуется степенью перехода Si в ферросплав до 84,1%, Fe – 97,3% и степенью извлечения Zn в возгоны на 99,4%, Pb- 99% [1-3]. В качестве основного агрегата для электроплавки труднообогатимых окисленных цинк-свинецсодержащих руд месторождений Шалкия и Жайрем с получением ферросилиция марки ФС45 и возгонов цветных металлов, нами рекомендуется электропечь марки РКЗ-16,5.

В таблице 1 приведены показатели себестоимости существующего производства ферросилиция марки ФС45 и по предлагаемому нами способу. Цена на основное сырье- труднообогатимую окисленную цинк-свинецсодержащую руду месторождений Шалкия и Жайрем является договорной. В расчетах принята цена руды 4500 тенге за 1 тонну как на кварцит- основное сырье базового варианта, хотя если считать, что сырье некондиционное то цена на неё может быть намного ниже.

Таблица 1- Сопоставление калькуляции себестоимости на 1т ферросилиция марки ФС45 базового способа (на стандартной шихте) и предлагаемого способа при электроплавке руды.

Наименование статей калькуляции	Базовый вариант		Предлагаемый вариант	
	Количество	Сумма тенге	Количество	Сумма тенге
1	2	3	4	5
Труднообогатимые руды месторождений Жайрем, Шалкия			0,946	4257
Уголь			0,34	1020
Расходы на освоение		1000		1000
Электроэнергия технологическая	3800 кВт·час	35720	4000	37600
Электродная масса	25 кг	7500	25	7500
Амортизация		5900		5900
Основная зарплата		10400		10400
Общезаводские расходы		2000		2000
Прочие расходы		1600		1600
Внепроизводственные расходы		750		750
Полная себестоимость в тг.		87820		80595

Как следует из таблицы 1 при получении 1т ферросилиция марки ФС45 по предлагаемому способу себестоимость уменьшается от 87820 тенге до 82972 тенге.

Для получения 1 тонны ферросилиция марки *ФС45* необходимо проплавить в руднотермической печи 1,892 т смеси руд. При этом кроме ферросилиция образуется 0,051т возгонов цинка 0,041т возгонов свинца и 0,280 т шлакового гравия. Это дополнительно даст прибыль в сумме:

возгоны цинка 0,051×50000=2550 тенге;

возгоны свинца 0,041×20000=820 тенге;

реализация шлака 0,280×1000=280 тенге;

всего: 3650 тенге.

На основании [4-5], цена 1т ферросилиция марки ФС45 составляет 138500 тенге. Тогда общая стоимость (*С*) продукции, при получении 1т ферросилиия из руды, будет равна:

С=ФС+ВЗ+ГР=138500+2550+820+280=142150 тенге

По данным ЗАО "Сибэлектротерм" (Новосибирск, Россия) электропечь РКЗ-16,5 стоит 500 млн. тенге. Приняв долю стоимости электропечи в капитальных вложениях 30%, получим размер капитальных вложений (*К*) в объеме 1,666 млрд.тенге.

Капитальные вложения на 1т ферросилиция составят:

КВ=1,666 млрд./ 25000= *66640 тенге,*

где 25000-годовая производительность печи РКЗ-16,5 по ферросилицию.

Прибыль (*П*) при получении 1т ферросилиция марки ФС45, коллективного Zn-Pb концентрата и гравия составит:

$$П=ФС+ВЗ+ГР-(C_C+E\cdot K) =138500+2550+820+280-(80595+0,15\cdot 66640)=51559\ тг,$$

где *Е* – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений =0,15;

C_C – себестоимость получения 1т ферросилиция;

К-удельные капитальные вложения на 1т ферросилиция.

При выпуске 25000т в год ферросилиция марки ФС45 предлагаемым методом годовая прибыль ($П_Г$) составит:

$$П_Г = П\cdot 25000=51559\cdot 25000=1288975000\ т.е.\ (\approx 1,29\ млрд.\ тг\ ).$$

Срок окупаемости капитальных затрат (СОК) будет равен:

СОК=К/П=1,666 млрд /1288975000= =1,29 года (Принимаем 2 года).

Экономическая эффективность производства (ЭЭ) составит:

ЭЭ=1/СОК=1/2=0,5.

Рентабельность производства (Р) с учетом, что стоимость нормируемых оборотных фондов принята в размере 15% от КВ, будет равна:

$$Р=[П/(КВ+Он)]\cdot 100=[51559/(66640+66640\cdot 0.15)]\cdot 100=67,2\%$$

Разработанная технология позволит получить на каждую тонну ферросилиция прибыль до 51 тыс. тенге.

Таким образом, разработанный метод электроплавки может быть использован и для необогатимых медьсодержащих руд Центрального Казахстана.

Список использованной литературы

1. Капсалямов Б.А. Комплексная переработка необогатимых руд месторождения «Шалкия» с выплавкой ферросилиция. //Известия национальной академии наук РК Серия химическая №2(362) 2007 с.48-51.
2. Капсалямов Б.А. Строение тигля при выплавке ферросилиция из руды Шалкиинского месторождения // Известия национальной академии наук РК Серия химическая 2007.-№2 (362)-С.45-47.

3. Капсалямов Б.А., Колесников А.С., Бишимбаев В.К., Картбаев С.К. Технология комплексной переработки труднообогатимых цинксодержащих руд. //Материалы Международной научно-практической конференции «Комплексная переработка минерального сырья, посвященного 50-летию химико-металлургического института и 15-летию НЦ по КПМС РК».- Караганда, 2008. С. 610-613
4. Коньюктура цен стали и сплавов в мире. http:// www.fermet.ru/Chapters/News/218.html. ИАЦ «Глобал», 2011.
5. Ферросплавная промышленность в СНГ и в мире. Обзор цен, объемов импорта и экспорта ферросплавов, заключений сделок. http://www.metalweb.ru/Chapters/News/432.html., 2012.