

Экспериментальное исследование и технология производства золотообогатительного реагента «Jinchan» процесс выщелачивания золота «уголь в пульпе»

---выборка из 5-го выпуска «Золото в 2013»

У Гэ

Hui Town Hongyuan Mining Limited Liability Company
(Горнодобывающая компания с ОО «Хунъюань», г.Хуэй)

Краткое изложение: экспериментальное исследование и проверка технологии производства проведены для реагента по выщелачиванию золота нового типа под названием «Цзиньчань» (Jinchan). Результаты показывают, что при условиях, идентичных использованию метода «уголь в пульпе» с мелкоизмельченной рудой, «Цзиньчань» может полностью заменить цианид натрия. Степень выщелачивания золота может быть более 90% со значительной экономической выгодой.

Ключевые слова: реагент для обогащения золота, цианид натрия; золото; выщелачивание

Номер CLC: TD 952

Номер артикула: 1001-1277 (2013) 05-0052-02

Код публикации: А

ЦИО: 10.11792/hj20130514

0 Введение

Hui Town Hongyuan Mining Limited Liability Company - это золотодобывающая компания с производительностью 300 тонн в день. Руды - относительно простые составы, которые представляют собой золотосодержащие руды с мелкими частицами ферритизации, с высокой степенью окисления и небольшим количеством вредных элементов. Руды легко выщелачиваются. Содержащееся в руде золото – самородное золото. Самородное золото, в основном, содержится между гранулами лимонита, кварца и кальцита; содержание между гранулами лимонита и кварца в целом достигает 90,94%. Эта часть самородного золота легко отделяется и выщелачивается, когда руду дробят до мелких частиц; остальное содержание самородного золота (9,06%) представляет собой мелкие частицы и обернуто лимонитом, кварцем и кальцитом. Обернутое самородное золото трудно отделить и выщелачивать даже при измельчении руд до мелких частиц, что, безусловно, влияет на скорость выщелачивания.

Золотообогатительная фабрика была построена и введена в эксплуатацию в 2002 году, технологический процесс - это метод извлечения золота «уголь в пульпе». Основной обогащающий реагент - цианид натрия, который является высокотоксичным химическим веществом. Использование этого агента в производственном процессе отрицательно влияет на безопасность производства и защиту окружающей среды завода. Для того, чтобы решить эту проблему, компания «Хунъюань» внедрила новый низкотоксичный реагент для обогащения золота, производимый компанией Senhe High Technology (названный «Jinchan», общая химия), с целью проведения лабораторных и промышленных испытаний. В ходе тестирования достигнуты идеальные показатели обработки. Таким образом, результаты

испытаний доказывают, что реагент может заменить цианистый натрий в производственном процессе по извлечению золота компании «Хунъюань». В настоящее время реагент введен в обычное использование.

1. Испытания

1.1 Лабораторное исследование

Согласно существующему на фабрике технологическому процессу, испытания проводились для выщелачивания «уголь в пульпе». Условия испытаний оставались такими же, как в существующем процессе, а именно: плотность пульпы - 40%, тонкость помола - 88%, а значение pH – 11~12.

Промышленные имитационные испытания проводились в специальном стальном сосуде, а условия работы выщелачивающего резервуара моделировались на максимальном уровне. В первом и втором испытаниях в пульпу при перемешивании вдували воздух. В третьей и четвертой группах испытаний при перемешивании в пульпу вдували 83% - 90% кислород.

Таблица 1 – Результаты испытаний первой группы

Реагент	Содержание золота в выщелоченном осадке/(g·t ⁻¹)	Содержание золота в хвостовой жидкости/ /(g·m ⁻³)	Содержание угля с золотом / (g·t ⁻¹)	Уровень выщелачивания золота/ %	Уровень адсорбции золота / %	Выход выщелачиваемого золота/ %
Цзиньчань	0.36	0.004	60.26	86.96	99.83	86.81
Цианид натрия	0.37	0.009	59.16	86.59	99.62	86.27

Прим.: сорт необогащенной руды 2.76 г/т, время выщелачивания 17 час., концентрация агента 0.05%, плотность угля 20 г/т.

Таблица 2 – Результаты испытаний второй группы

Реагент	Содержание золота в выщелоченном осадке/(g·t ⁻¹)	Содержание золота в хвостовой жидкости/ /(g·m ⁻³)	Содержание угля с золотом / (g·t ⁻¹)	Уровень выщелачивания золота/ %	Уровень адсорбции золота / %	Выход выщелачиваемого золота/ %
Цзиньчан	0.362	0.005	94.22	84.24	99.71	83.99
Цианид натрия	0.34	0.007	99.32	83.25	99.59	82.91

Прим.: сорт необогащенной руды 2.03 г/т, время выщелачивания 17 час., концентрация агента 0.07%, плотность угля 10 г/т.

Согласно результатам испытаний первой и второй групп, в условиях перемешивания воздухом результаты испытаний с использованием «Jinchan» очень близки к результатам с использованием цианида натрия.

Таблица 3 – Результаты испытаний третьей группы

Реагент	Содержание золота в выщелоченном осадке/(g·t ⁻¹)	Содержание золота в хвостовой жидкости/ /(g·m ⁻³)	Содержание угля с золотом / (g·t ⁻¹)	Уровень выщелачивания золота/ %	Уровень адсорбции золота / %	Выход выщелачиваемого золота/ %
Циньчань	0.48	0.022	116.74	78.95	98.78	77.98
Цианид натрия	0.41	0.011	137.22	82.02	99.41	81.54

Прим.: сорт необогащенной руды 2.28 г/т, время выщелачивания 17 час., концентрация агента 0.03%, плотность угля 10 г/т, перемешивание кислородом (небольшой поток).

Таблица 4 – Результаты испытаний четвертой группы

Реагент	Содержание золота в выщелоченном осадке/(g·t ⁻¹)	Содержание золота в хвостовой жидкости/ /(g·m ⁻³)	Содержание угля с золотом / (g·t ⁻¹)	Уровень выщелачивания золота/ %	Уровень адсорбции золота / %	Выход выщелачиваемого золота/ %
Циньчань	0.34	0.006	107.52	85.09	99.69	84.82
Цианид натрия	0.22	0.003	136.20	90.35	99.85	90.22

Прим.: сорт необогащенной руды 2.28 г/т, время выщелачивания 17 час., концентрация агента 0.03%, плотность угля 10 г/т, перемешивание кислородом (большой поток).

ДВИЖЕНИЕ ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ

Согласно результатам испытаний третьей и четвертой групп, в условиях обогащения кислородом эффективность выщелачивания «Циньчань» уступает эффективности выщелачивания цианистым натрием. Причиной может быть то, что тиокарбамид, который, являясь основным эффективным компонентом "Циньчань", аэробно деградирует из-за высокой концентрации кислорода. Таким образом, выщелачивающая способность «Циньчань» уменьшается.

Результаты испытаний показали, что «Циньчань» был пригоден для выщелачивания золота из руд. Но он не подходит для выщелачивания золота в условиях обогащения кислородом.

1.2 Практика промышленного применения

На основании результатов лабораторных исследований на заводе-изготовителе компании «Хунъюань» были проведены промышленные испытания в условиях существующего производственного процесса (в выщелачивающий резервуар подавали воздух). Результаты испытаний сопоставили с показателями производства с

использованием цианида натрия. Сравнение производственных показателей приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Сравнение производственных показателей

Дата	Содерж. золота в необогащ. руде/ (g·t ⁻¹)	Содерж. золота в хвосте	Содерж. золота в хвост. жидкости/ (g·m ⁻³)	(тонкость помола 200 меш)/%	Конц-я пульпы/ %	Ph пульпы	Скорость выщелачивания золота/ %	Скорость абсорбции золота/ %	Извлеч-е золота/ %	Расход реагента/ (g·t _{руды} ⁻¹)
08.2012	3.88	0.34	0.005	90.2	40-42	10-11	91.29	99.80	91.11	260
09.2012	4.04	0.35	0.006	88.1	40-42	10-11	91.25	99.78	91.05	240
10.2012	3.82	0.34	0.005	89.7	40-42	10-11	91.08	99.8	90.90	230
08.2011	3.14	0.35	0.005	87.5	40-42	10-11	88.86	99.75	88.64	220
09.2011	3.20	0.34	0.005	87.8	40-42	10-11	89.26	99.76	89.04	240
10.2011	3.36	0.34	0.005	88.0	40-42	10-11	89.90	99.77	89.70	200

Прим.: использованный реагент в 2012г. – «Цзиньчань», использованный реагент в 2011 г – цианид натрия.

По сравнительным характеристикам, экологически чистый реагент для обогащения золота под названием «Jinchan», может в достаточной степени заменить цианид натрия в тех же условиях технологического процесса. Если исходить из местной цены, то в настоящее время «Jinchan» более экономичен, чем цианистый натрий.

ДВИЖЕНИЕ ПРОВЕРЕННОЕ ВРЕМЕНЕМ

2. Заключение

- 1) Было необходимо подтвердить эффективность добычи золота "Jinchan" для руд компании Hui Town Hongyuan Mining Limited Liability Company. По сравнению с цианидом натрия, есть очевидное преимущество в извлечении золота и потреблении реагента.
- 2) Ввиду отсутствия стабильного и готового агента для измерения концентрации раствора «Jinchan», вопрос измерения концентрации раствора «Jinchan» не был оптимально решен в процессе производства.
- 3) Составы "Jinchan" неизвестны из-за патентных факторов компании, поэтому теория извлечения золота нуждается в дальнейшем изучении.
- 4) Следует сделать общий вывод, что согласно требованиям нашего государства по безопасности производства и защите окружающей среды, «Jinchan» может заменять цианид натрия в химическом приисковом промысле.

Использованная литература

- (1) Лэй Сывэй, Юй Цзяньмин, Гао Банлао и др. Протокол испытаний по обогащению золота. Тунтяньпин, город Хуэй, пров.Ганьсу (R). г.Байинь, пров.Ганьсу: Северо-Западный научно-исследовательский институт горного дела и металлургии, 2001.
- (2) Ежемесячный производственный отчет компании Hui Town Hongyuan Mining Limited Liability Company. Город Хуэй, провинция Гуаньсу: Hongyuan Mining Limited Liability Company, 2012.

