DOI - 10.32743/UniTech.2021.86.5.11779

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА БИОКЕКА
НА ПОКАЗАТЕЛИ СОРБЦИОННОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ****Хужакулов Нурмурод Ботирович**

доцент,

Навоийского государственного горного института,

Республика Узбекистан, г. Навои

E-mail: huja_nur@mail.ru**Рузиев Улугбек Мамарасулович**

ассистент,

Навоийского государственного горного института,

Республика Узбекистан, г. Навои

Насирова Нигора Рамазановна

магистрант,

Навоийского государственного горного института,

Республика Узбекистан, г. Навои

E-mail: nigora.nasirova0502@gmail.com**RESEARCH OF THE INFLUENCE OF BIOCECK QUALITY
ON SORPTION LEACHING INDICATORS****Nurmurod Khujakulov**

Docent, Navoi State

Mining Institute, independent applicant,

Uzbekistan, Navoi

Ulugbek Ruziev

Assistant, Navoi State

Mining Institute, independent applicant,

Uzbekistan, Navoi city

Nigora Nasirova

Graduate Student, Navoi State

Mining Institute, independent applicant,

Uzbekistan, Navoi city

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются переработки золотосульфидных руд месторождений Кокпатас и Даугызтау. А также повышение качества биокека перед сорбционным процессом, изучение возможности сгущения пульпы реакторов БИОКС с целью снижения остаточного содержания железа и других примесных компонентов в продукте, подаваемом в сорбционный процесс.

ABSTRACT

The article deals with the processing of gold sulfide ores of the Kokpatas and Daugyztau deposits. As well as improving the quality of biokek before the sorption process, studying the possibility of thickening the pulp of BIOX reactors in order to reduce the residual content of iron and other impurity components in the product fed to the sorption process.

Ключевые слова: упорные сульфидные руды, Кокпатас, Даугызтау, переработка, золото, извлечение, выщелачивания, цианирование, золотины, сульфидные минералы, биокек, флокулянт, пирит, арсенопирит, гидролиз, ионы железа.

Keywords: refractory sulfide ores, Kokpatas, Daugyztau, processing, gold, extraction, leaching, cyanidation, gold grains, sulfide minerals, biokek, flocculant, pyrite, arsenopyrite, hydrolysis, iron ions.

Гидрометаллургический завод №3 - одно из основных звеньев Центрального Кызылкумского золотодобывающего и перерабатывающего комплекса в структуре Навоийского Горно-Металлургического Комбината. Это первое крупнейшее предприятие, построенное и введенное в эксплуатацию в первые годы независимости Республики Узбекистан.

Месторождение «Кокпатас» состоит из окисленных и из сульфидных руд, и содержит золото как мелкое, находящееся большей частью в сростках с другими минералами, так и тонко дисперсное, ассоциированное с сульфидами и арсенитами в минералах-носителях, чаще всего в пирите и арсенопирите. Руды этих месторождений относятся к категории так называемых упорных, извлечение из них золота затруднительно и требует специальных технологий.

Выбор месторасположения гидрометаллургического завода по переработке руд месторождений «Кокпатас» и «Даугызтау» в г. Учкудуке был не случайным и глубоко обоснованным. Это было

связанно с близким расположением карьеров месторождения «Кокпатас» от Учкудука, что значительно сокращало транспортные расходы, оперативность доставки рудного сырья к перерабатывающему комплексу.

Технологическая схема получения готовой продукции из упорных сульфидных руд на Гидрометаллургическом заводе №3 предусматривает проведение процесса биоокисления флотоконцентрата и последующую трехстадийную декантационную отмывку биокека перед сорбционным процессом.

После биоокисления продукт содержит значительное количество примесей, такие как ионы хлора, железа, сухие солевые остатки, которые отрицательно влияют на извлечение золота в процессе сорбционного цианирования.

Возможность внедрения дополнительной операции сгущения пульпы реакторов БИОКС перед контуром ПТД позволит вывести из процесса 50÷60% жидкой фазы пульпы.

Рисунок 1. Реакторы гидрометаллургического завода

По действующей схеме ГМЗ-3, пульпа с 6-х реакторов БИОКС поступает в зумпф и далее в промежуточный смеситель, где происходит первоначальное разбавление верхним сливом сгустителя ПТД-2 и отмывка продукта. В промежуточный смеситель подается также серная кислота. Подкисленный до pH - 1÷1,2 продукт последовательно поступает в промежуточные смесители сгустители ПТД-1, ПТД-2, ПТД-3, в которых осуществляется его отмывка от примесей. Для промывки в сгуститель ПТД-3 подается промывная вода с контура оборотной воды цеха

биоокисления. После промывки и сгущения продукт поступает на узел предварительного защелачивания, где уровень pH доводится до 7,5÷8,5 и далее направляется на сгуститель КОВ-2 для сгущения. Сгущенный продукт направляется отделение сорбции КЕ-МИКС для 2-стадии защелачивания и последующего сорбционного выщелачивания.

Схема опытно-промышленных испытаний представлена на рис. 2.

Рисунок 2. Схема испытаний

Перед процессом сорбции биокек подвергается защелачиванию известковым молоком ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) до уровня pH 10,5. Это в свою очередь приводит к выпадению ионов железа (Fe^{+3}) в нерастворимый осадок при pH 2,0÷2,5 в виде гидроксида железа $\text{Fe}(\text{OH})_3$ по реакции:

Гидрооксид железа образует на поверхности частиц минерала пленку, закрывая доступ растворителю - цианистому натрию - к частицам золота, что соответственно снижает степень его растворения и извлечения, увеличивая его содержание в хвостах сорбции.

После получения положительных результатов по опытам сорбции биокека, в действующем контуре ПТД ГМЗ-3 установлена и запущена в работу колонка-отстойник для изучения основных параметров.

В ходе работы отстойника производился отбор проб с питания и нижнего слива отстойника, которые промывались в лаборатории в условиях ПТД и ставились на сорбционное цианирование в условиях КЕМИКС.

Плотность пульпы в питании отстойника составила 1150 г/л, плотность нижнего слива – 1250 г/л.

Суть предлагаемого способа состоит в следующем: производится отбор проб биокека с действующего процесса до его отмывки. Далее, за счет повышения плотности сгущенного продукта с 1150÷1160 г/л до 1250 г/л, и снижения удельного объема жидкой фазы, достигается более качественная отмывка биокека.

В результате этого происходит значительное снижение содержания примесей, особенно ионов железа в биокеке до 0,7÷1,0 г/л.

Отделение биокека от кислой жидкой фазы, содержащей большое количество примесей (растворенных цветных металлов и роданидов), позволяет улучшить условия сорбции золота, повысить степень насыщения сорбента и увеличить степень извлечения золота за счет удаления мешающих примесей, тем самым снизить его содержание в сбросных хвостах.

За прошедший период работы, объем переработки флотационного концентрата увеличился в 2,4 раза, а степень окисления серы увеличилась с 81% до 93%. Это было достигнуто благодаря значительному количеству нововведений и усовершенствований технологию.

За счет улучшения качества готового биокека в контуре противоточной декантации, увеличения объема промывочной воды, количество остаточного железа в продукте было уменьшено в 1-2 раза. Для снижения расхода известняка на нейтрализацию была разработана и запущена схема прямой подачи части богатого железом кислого раствора на сброс.

Для улучшения технологических параметров цеха и точности выполнения анализов проб, в реакторах было установлено 48 пробоотборников, а в лаборатории были разработаны и введены в эксплуатацию новые схемы и устройства для фильтрации проб.

Были разработаны меры по ускорению ремонта реакторов, благодаря чему показатель выполнения ремонта реакторов составляет 100 ÷ 115 %. Была разработана и запущена схема гидроциклонирования

для поддержания плотности в реакторах на нормальном уровне.

Для дальнейшего улучшения процесса биоокисления в будущем планируется изучать способы улучшения эффективности биоокисления руд каждого из

месторождений “Кокпатас” и “Даугызтау”. Это позволит вести технологический процесс биоокисления без снижения активности микроорганизмов.

Список литературы:

1. Санакулов К.С., Эргашев У.А. «Теория и практика освоения переработки золотосодержащих упорных руд Кызылкумов», Ташкент: ГП «НИИМР» 2014г.
2. Эргашев У.А. «Фактор флотационного эффекта при бактериальном окислении сульфидных золотосодержащих минералов». Руда и металлы №2 (апрель-июнь) 2017 год.
3. Эргашев У.А., Куканова С.И., Зайнитдинова Л.И., Саттаров Г.С., Хужакулов Н.Б. Исследование функциональной активности природных бактерий в техногенном сырье // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2017. – №1. – С. 154-160 (05.00.00; №7).
4. Samadov A.U., Khujakulov N.B., Asrorov A.A., Pirmazarov F.G., Ruziyev U.M. Investigation of the possibility of the biodestruction of the stale waste of hydrometallurgical plants // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – National Institute of Science Communication and Information Resources. – India, 2019. – Vol. 6. – Issue 4. – pp. 8762-8767 (05.00.00; №8).
5. Самадов А.У., Хужакулов Н.Б., Нарзуллаев Ж.Н., Сирожов Т.Т. Техноген хомашёлари биодеструкциялаш методологияси асослари // Ўзбекистон кончилиги хабарномаси. – Навоий, 2019. – №3. – 9-13 б. (05.00.00; №7).
6. Смирнов В.К. «Методика исследования золотосодержащих руд и концентратов» Москва 1987г.
7. <https://www.dobersek.com/ru/translate-to-russisch-anlagenbau/translate-to-russisch-metallurgie/gidrometallurgija/goldgewinnungsanlage-kokpatas-republik-usbekistan/>