



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ФЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ
Еуразийский национальный университет им.Л.Н.Гумилева

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«ФЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX қалықаралық ғылыми конференциясы**

**IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»**

**The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»**

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҮЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)
ББК 72
F 96

F 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001(063)
ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2014

кезінде ауадағы оттекпен тотықады. Кейін тотықкан ерітіндін антрахинон толық тұнбага түскенше сұытады. Перманганаттық титрлеу нәтижесінде сутек пероксидінің концентрациясы анықталады. Өнімнің реакциясы ИК спектрлік зерттеу нәтижесінде, яғни антрахинонды гидрлеудегі мыс катализаторының селективтілігі антрогидрохинонға дейін жүзеге асады.

Кестеде 60⁰С кезіндегі және 1 МПа бензол-пропанол қоспасындағы антрахинонды көпкомпанентті мыс катализаторымен(50% Al) гидрлеу нәтижелері көрсетілген:

Күйманың құрамы мас%	Уақыт бойынша H ₂ O ₂				W 10 ² г/г ч по H ₂ O ₂
	0	20	40	60	
1. Cu-Al-ФСХ-75 (49-50-1,0)(Cu-49; Al-50; Fe-0,051; Cr- 0,209; Si- 0,735 П ^x -0,005)Cu-Al-ФСХ-75 (47-50-3,0)(Cu-47; Al-50; Fe-0,133; Cr- 0,627; Si- 2,205 П ^x -0,015)	3,5	7,8	17,8	26,4	8,6
2. Cu-Al-ФСХ-75 (45-50-5,0)(Cu-45; Al-50; Fe-0,255; Cr- 1,045; Si- 3,675 П ^x -0,025)	4,5	10,0	21,5	30,3	9,9
3. Cu-Al-ФСХ-75 (43-50-7,0)(Cu-43; Al-50; Fe-0,357; Cr- 1,463; Si- 5,145 П ^x -0,035)	4,2	9,0	17,2	24,5	8,0
4. Cu-Al-ФСХ-75 (40-50-10,0)(Cu-40; Al-50; Fe-0,51; Cr- 2,09; Si- 7,35 П ^x -0,05)	3,7	6,7	17,0	19,4	6,3
5. Прототип Cu-Al=50-50	2,5	6,0	12,3	17,0	5,5
	0,0	1,8	6,0	10,5	3,4

Ескерту: П^x- қосындылар(C, P, S). Бұл кестеден құймага ФСХ-75 қосылудан шыққан мыс катализаторы қоспасыз мыстан (50% Al) гөрі 1,6-2,9 есе активті екенін көруге болады. Құрамында 1,0-3,0% ФСХ-75 бар катализаторлары активті болады, 60 мин ішінде сутек пероксидінің шығымы 26,4-30,3% жетеді. Гидрлеу үшін қолданылатын катализатордың ерекшелігі бастапқы құйманың құрамындағы хром, темір және ферросиликохром қүйіндегі кремний келесідей массалық қатынаста: Мыс 40-90, Хром 0,209-2,09, Железо 0,005-0,51,

Кремний 0,735-7,35 Алюминий калғаны.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Соколовский Д.В., Друзь В.А. Гетерогенді катализ теориясына кіріспе. М.: Жоғары мектеп. 1981. 310 б.

2. Жубанов К.А., Тойбаев И.К., Бувалкина Л.А. и др. Химическая технология и моделирование технологических процессов. Алма-Ата. КазГУ. 1987, 64с.

УДК 622.772

ОПЫТНЫЕ РАБОТЫ ПО СЕРНОКИСЛОТНОМУ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЮ НИКЕЛЯ

Жакиенова Алмагуль Тулегеновна
almyxa@inbox.ru

Магистрант 1 курса факультета естественных наук Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан
Научный руководитель - Ж. Жатканбаева

Никель и его соединения имеют важное промышленное значение. Поэтому добыча столь важного материала с высокими технологическими, механическими и антикоррозионными свойствами постоянно растет и совершенствуется. Основным сырьем для добычи подобного материала служат залежи сульфидных или медно-никелевых руд. Содержание чистого вещества, столь необходимого промышленности в объеме такой руды занимает всего несколько процентов. Процесс получения

необходимого материала достаточно длителен и трудоемок. Способы получения никеля не столь уж разнообразны. Одним из распространенных методов является метод пенной флотации [1], он достаточно широко применяется для выделения никелевого концентратов из первичного материала. И еще один метод получения никеля представляет собой несколько другой технологический процесс. Данный способ носит название гидрометаллургического и требует применения аммиака или раствора серной кислоты. В ходе подобного процесса получают черновой вариант материала, требующий последующей очистки. Применение рафинирования позволяет получить из чернового сырья никель высокой чистоты. Основное количество металла полученного таким путем идет на создание прочных сплавов с высокой устойчивостью к коррозии и высокотемпературным деформациям. Без развития никелевого производства и его постоянного совершенствования было бы невозможно решение ряда важных конструкционных задач, во многих сферах промышленности начиная от производства нагревательных приборов, заканчивая химической промышленностью и ракетостроением. Высокие параметры жаростойкости и жаропрочности большинства сплавов на основе никеля, а так же их большой коэффициент электрического сопротивления обусловили сферу применения изделий из них [1].

Основные месторождения никелевых руд находятся в Канаде, России, Кубе, ЮАР, Новой Каледонии и на Украине. Казахстан входит в число стран, обладающих значительными запасами никеля, представленными, главным образом, окисленными никелевыми рудами, в частности, Кимперсайским рудным массивом, в который входят 44 месторождения. Однако никель в Казахстане промышленное значение имеет только в силикатном типе оруднения. По состоянию на 01.01.2007 г. Государственным балансом Республики Казахстан учтены подтвержденные запасы никеля в количестве 875,4 тыс.т со средним содержанием Ni 0,75%.

Целью данной работы является подбор технологии переработки никелевых руд, на основе проработки и анализа литературных данных и патентов, геологических материалов месторождения, технологических и лабораторных исследований способов выщелачивания и извлечения металлов из никелевых руд месторождения Бугетколь.

Для исследования никельсодержащего геологического материала была взята керновая выемка кобальт-никелевого месторождения Бугетколь. Среднее содержание никеля по месторождению составляет 0,93%, кобальта - 0,066%. Особенность никелевых руд месторождения Бугетколь состоит в их повышенной влажности, в высоком содержании мелкой фракции (глины), железа, и практическое отсутствие сульфидов, что снижает экономическую эффективность переработки по пиromеталлургической схеме.

Исходя из вышеперечисленного, и особенностей породы руды необходим поиск путей эффективной добычи и переработки никель-кобальтовых руд. Давно известна технология скважинного подземного выщелачивания (ПВ) металлов из руд на месте залегания, которая уже более 40 лет широко применяется для добычи урана во всем мире. Для технологии ПВ характерно снижение в 2–4 раза капитальных и эксплуатационных затрат. В России и Казахстане в настоящее время по технологии ПВ ведется промышленная добыча урана (АО НАК «Казатомпром», Республика Казахстан, ЗАО «Далур», Курганская обл., ОАО «Хиагда», Республика Бурятия), а также меди (Гумешевское месторождение) и золота (Гагарское месторождение), а также на других месторождениях [2].

Подземное выщелачивание – это способ разработки месторождений, основой которого является избирательное выщелачивание полезного компонента из руды непосредственно в недрах с последующей переработкой продуктивных растворов. Метод ПВ позволяет перерабатывать бедные руды с содержанием урана 0,01-0,03%, по отношению к которым горные работы вообще нерентабельны. Удельные затраты при организации ПВ, доля амортизационных отчислений, эксплуатационных затрат в 2-4 раза ниже, чем при горной добыче и переработке руды на горнometаллургическом заводе. При подземном выщелачивании значительно уменьшается негативное воздействие добычи урана на природную среду, на площади отрабатываемых месторождений отсутствуют провалы и зоны обрушения земной коры, огромные отвалы пустых пород и забалансовых руд, а также хвостохранилища. Количество твердых отходов при подземном выщелачивании составляет 1 кг на 100 кг закиси-окиси урана, а при традиционном способе – 1000 кг на 1 кг U_3O_8 [3]. Кроме того, способ подземного выщелачивания частично или полностью избавляет человека от тяжелого труда под землей и представляет собой технологический процесс с высокой культурой производства.

Главным условиями успешного применения ПСВ урана из руд является:
 б) наличие достаточной естественной пористости и проницаемости пород;
 в) малая скорость миграции грунтовых вод;
 г) наличие верхнего водоупорного слоя.

Для добычи никеля технология ПВ до сих пор не применяется из-за высокого удельного расхода кислоты и отсутствия эффективной схемы переработки продуктивных растворов, проводились лишь исследовательские работы и опытно-промышленные испытания: специалистами ООО ГК «Голд» на Точильногорского месторождении. Ими разработана и запатентована технология ПВ, позволяющая рентабельно добывать никель из бедных силикатных руд в виде 45–50 % концентратов высокой степени очистки с помощью ионообменных смол.

Промышленное подземное выщелачивание никеля не имеет аналогов в мире. В качестве методической основы для технологических исследований используются разработки, применяемые для подземного выщелачивания урана. В связи с чем, главной проблемой является разработка существимой технологии с позиций не только технологии, но и экономики, что могло бы дать дополнительный стимул для развития горнорудной отрасли Казахстана [4,5].

Выщелачивание проводили растворами серной кислоты с концентрациями - 24,5; 68,6; 152; 230; 661,5; 823; 1778 г/л при постоянном перемешивании, время выщелачивания составило 6 часов, соотношение Т:Ж 1:10, масса навески руды 25 г, температура 20°C.

В процессе эксперимента контролировали извлечение никеля из твердой фазы в раствор, остаточную кислотность серной кислоты. Пробы отбирали каждый час. В таблице 1 указаны результаты выщелачивания никеля сернокислыми растворами различной концентрации:

Необходимо отметить, что при взаимодействии руды с растворами кислот наблюдается шипение и бурное выделение газа (предположительно углекислого), при этом интенсивность выделения газа в течение первого часа снижается.

Таблица 1. Зависимость концентрации никеля в растворе при выщелачивании сернокислыми растворами различной концентрации

Время, час	Концентрация Ni, г/л при концентрациях ВР по кислоте							
	0	24,5 г/л	68,6 г/л	151,9 г/л	230 г/л	661,5 г/л	823,2 г/л	1778 г/л
0	-0,018	-0,018	-0,018	-0,018	-0,018	-0,018	-0,018	-0,018
1	-0,014	-0,018	-0,018	0,027	0,085	-0,011	-0,009	-0,018
2	-0,012	0,028	0,006	0,064	0,082	-0,006	0,126	0,037
3	-0,012	0,031	0,042	0,081	0,085	-0,002	0,106	0,055
4	-0,011	0,036	0,048	0,103	0,144	0,172	0,219	0,045
5	-0,014	0,034	0,054	0,133	0,180	0,210	0,175	0,042
6	-0,012	-0,017	0,055	0,109	0,216	0,180	0,169	0,042
168	-0,014	0,196	0,318	0,470	0,500	0,744	0,675	-0,003

Как видно из полученных данных, представленных таблице 1 зависимости концентрации никеля от времени выщелачивания при разных концентрациях кислот, кривые концентрации никеля в продуктивных растворах выщелачивания растворами с различной концентрацией серной кислоты имеет максимум при концентрации кислоты 661,5 г/л и составляет 0,74 г/л. Увеличение концентрации серной кислоты приводит к снижению концентрации никеля в растворе вплоть до 0.

Наблюдается следующая тенденция зависимости концентрации никеля от времени выщелачивания для разных концентраций кислот:

-для концентрации кислот от 0 до 200 г/л наблюдается постепенный рост концентрации никеля в течение 5 часов, после остается на том же уровне либо незначительно падает;

-для концентрации кислоты 661,5 г/л наблюдается резкий скачок концентрации при t=4 часа и продолжает расти, и к 6 часам постепенно падает;

-для концентрации кислоты 823 г/л наблюдается попеременное падение и повышение

концентрации никеля;

-для концентрации 1778 г/л наблюдается незначительное повышение концентрации никеля при $t=2$ часа и остается на том же уровне в течение последующих четырех часов.

Степень извлечения при выщелачивании никеля сернокислыми растворами различной концентрации представлена в таблице 2

Таблица 2. Зависимость степени извлечения никеля от концентрации кислоты в выщелачивающем растворе

Концентрация ВР, г/л	0	24,5	68,6	152	230	661,5	823	1778
Концентрация ПР при времени выщелачивания, % 168 ч	-0,014	0,196	0,318	0,470	0,500	0,744	0,675	-0,003
Степень извлечения, %	-1,82	25,68	41,59	61,43	65,36	97,37	88,34	-0,44

В руде содержится достаточное количество карбонатов, оксидов алюминия, хрома, магния, калия и натрия, что влияет на расход кислоты. Практические результаты расхода кислоты на кг руды и кг никеля представлены в таблице 3.

Таблица 3. Расход кислоты на кг руды и кг никеля при выщелачивании растворами с различной концентрацией кислоты

	Кислотность ВР, г/л					
Расход кислоты, (кг)	24,5	68.6	152	661,5	823	1778
На 1 кг руды	0,25	0,28	0,57	1,35	1,08	3,32
На 1 кг никеля с учетом степени извлечения, в пересчете на 100% кислоту	127,34	88,06	121,37	181,35	159,91	-
Степень извлечения, %	25,68	41,59	61,43	97,37	88,34	0

Таким образом, в рамках данного исследования было проведено выщелачивание растворами серной кислоты различной концентрации, в результате подобраны оптимальная концентрация кислоты в выщелачивающем растворе и кислотоемкость руды.

Список использованных источников:

1. Никель и его соединения имеют важное промышленное значение. <http://www.avglob.org/contact.html>
2. В.В.Свиблов, В.И.Гуминский, В.А.Гуров и др. Опытные работы по подземному выщелачиванию никеля из силикатных руд //Недропользование XXI век, 2009, №2. – С.68-73
3. Мамилов В.А., Петров Р.Ф., Шушания Г.Р. «Добыча урана методом подземного выщелачивания», М., 1980 г. – 248 с.
4. Ергожин Е.Е., Мухитдинова Б.А., Шекеева Б.Ж., Боранбаев Б.Ж. Подземное выщелачивание урана (обзор) // Химический журнал Казахстана.- 2008. -№2.- С. 5-28.
5. Садыков Г. Подземное выщелачивание урана: состояние и перспективы развития // Атомная техника за рубежом. // 1989. -№ 9. -С.15-22.