

НАТЯЖЕНИЕ) – отталкивания встречных электрических токов и притяжения параллельных электрических токов.

Список литературы

1. Вертинский П.А. Эмпирические модели иерархии материальных миров. – <http://www.econf.rae.ru/article/6326>.
2. Vertinskiy P.A. The material worlds hierarchy empirical models // European journal of natural history. № 3. 2012, p. 48-55. – <http://world-science.ru:8888/euro/pdf/2012/3/21.pdf>.
3. Вертинский П.А.. Естественнаучные основания стереохронодинамики. – Иркутск: ИрГТУ, 2009. – 170 с. – http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Osnov_SHD_Ch1.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Osnov_SHD_Ch2.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Osnov_SHD_Ch3.zip.
4. Вертинский П.А. Стереохронодинамическая модель аксиоматической теории размерностей // Вестник ИРО АН ВШ № 1, 2011. – <http://econf.rae.ru/pdf/2010/07/692f93be8c.pdf>.
5. Троицкий С.В. Нерешённые проблемы физики элементарных частиц // УФН. – 2012. – Т. 182. – С. 77–103.
6. Ишханов Б.С., Кэбин Э.И. Физика ядра и частиц, XX век. – <http://nuclphys.sinp.msu.ru/introduction/xx3.htm>.
7. Beringer J. et al. (Particle Data Group), Phys. Rev. D86, 010001 (2012). Cut-off date for this update was January 15, 2012.
8. Эренфест П. Каким образом в фундаментальных законах физики проявляется то, что пространство имеет три измерения? // Г.Е. Горелик Размерность пространства. – М.: МГУ, 1983. – С. 197-205.
9. Вертинский П.А. Электромеханические задачи магнитодинамики. Вып. 2. ИрГТУ, Иркутск, 2008. – http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Elektromagnitodinamika1.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Elektromagnitodinamika2.zip; http://biblioteka-dzvon.narod.ru/docs/Vertinskij_Elektromagnitodinamika3.zip
10. Фейнман Р и др. Фейнмановские лекции по физике. – М.: Мир, 1972, Вып. 5, С. 290, Вып. 6. С. 22
11. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. – М.: АН СССР. Т. 1, 1947. С. 96.
12. Вертинский П.А. К магнитодинамике электризации вращающегося магнита // Электротехника. N 4/98. С. 47-49.
13. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. – М.: Наука, 1966. Т. 3.
14. Вонсовский С.В. Магнетизм. – М.: Наука, 1971. – С. 526.

**ТЕХНОЛОГИЯ СОРБЦИОННОГО
ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ БЛАГОРОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ**

Гронь В.А., Коростовенко В.В.,
Капличенко Н.М.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный
университет», Красноярск, E-mail: natkapl@mail.ru

Современная гидрометаллургия золота основана на растворении золота в цианистых растворах. Основной недостаток этого процесса – высокая токсичность применяемых реагентов, загрязнение окружающей среды. Кроме того, под действием углекислого газа и воздуха цианистые соли способны разлагаться с выделением синильной кислоты, которая создает угрозу отравления для работающих.

Известен способ извлечения золота из руд и концентратов выщелачиванием кислыми растворами тиокарбамида. Однако данный метод требует применения кислотостойкого оборудования, а тиокарбамид является дорогим и дефицитным реагентом. При извлечения золота из

рудного материала путем выщелачивания в автоклаве при 140 °С и общем давлении более 7 атм раствором тиосульфата натрия. К недостаткам данного способа следует отнести использование для выщелачивания высоких давлений и температур, автоклавного оборудования, а также высокие производственные затраты.

Наиболее перспективным является способ извлечения золота из золотосодержащих продуктов путем выщелачивания полисульфидными растворами. Выщелачивание золота проводят в автоклаве при повышенных (более 100 °С) температурах раствором полисульфида аммония с концентрацией аммиака 80 г/л, а серы 8 г/л. Недостатками данного процесса являются высокие энергетические затраты, применение сложной, дорогой и небезопасной автоклавной аппаратуры, а также высокая стоимость применяемых реагентов.

Целью данных исследований является применение нетоксичных экологически чистых и безопасных, а также эффективных растворителей благородных металлов из труднообогатимого минерального сырья. Для этих целей исследовались серосодержащие щелочные растворы.

Известково-серный способ переработки золотосодержащего сырья экологически безвреден, заменяет применяемые высокотоксичные методы получения золота, основанные на использовании дорогих и дефицитных, а также цианистых реагентов, не ухудшая при этом количественных и качественных показателей извлечения.

Объектами исследований являются извлечения тонкодисперсного и тонковкрапленного золота из окисленных руд коры выветривания (глины до 80%) с невысоким содержанием благородных металлов новых месторождений продуктов обогащения (гравиаконцентратов, флотоконцентратов) и хвостов обогащения. Также исследовалась возможность применения серосодержащих растворов для сорбционного выщелачивания благородных металлов.

Раствор готовится на месте потребления, после использования и последующего подкрепления реагентами может использоваться многократно. Процесс избирательного сорбционного выщелачивания золота и серебра выполняется в две стадии. На первой стадии происходит извлечение золота, на второй – серебра. Каждая из стадий включает ряд, основных операций и выполняется в определенной последовательности: приготовление известково-серного раствора заданной концентрации и подача его в чаны для выщелачивания. Подаваемое сырье измельчается до крупности в десятки мкм. Соотношение твердого к жидкому равно 1:5. Туда же подается адсорбент в количестве 3% от объема пульпы.

По окончании процесса сорбционного выщелачивания (24 часа) производится разделение

пульпы и адсорбента на дренажной сетке. Затем адсорбент направляется на десорбцию-регенерацию. Процесс извлечения серебра проводится по подобной схеме с изменением концентрации известково-серного реагента. Полученный концентрированный золото и серебросодержащий раствор направляется для получения металла, а затем после подкрепления реагентами используется в обороте. Извлечение составляет до 95-97%. Пульпа направляется на фильтры. Полученный фильтрат подкрепляется и используется многократно. Отвальные кеки в целом составляют 0,64% серы, т.е. фактически соответствуют содержанию в исходном сырье. Из этого следует, что в процессе выщелачивания не происходит перехода серы из технологического реагента в виде сульфатионов в отральные кеки. По наличию в кеках элементарной серы, как доминирующего вредного вещества, они не являются экологически вредными и могут складироваться как некондиционные руды на специально подготовленных площадках. Во всех схемах выщелачивания предусматривается использование стандартного оборудования, применяемого на ЗИФ.

Выводы: Предложенная технология сорбционного выщелачивания обладает несомненными преимуществами по сравнению с цианотехнологией как в технологическом, так и в экологическом аспектах, поскольку исключает из процесса переработки руды такой элемент, как складирование и хранение хвостов обогащения. В плане экологии технология не представляет опасности для окружающей среды.

Список литературы

1. Лодейщиков В.В. Технологическая оценка некоторых растворителей золота // Цветная металлургия 1967. – № 24. – С. 8-10.
2. Пат. 1788768 Российская Федерация, МПК С22В3/04. Способ извлечения золота из золотосодержащих продуктов выщелачиванием / В.А. Гроть, 1993.
3. Коростовенко В.В., Гроть В.А., Капличенко Н.М. Особенности вещественного состава золотосодержащих руд Енисейского и Южно-Енисейского районов и опробование способов их переработки // Цветные металлы-2011. Сб. матер. 3 Междун. конгр. (6-10 сентября 2011 г.) – Красноярск, 2011. - С. 255–259.
4. Коростовенко В.В., Гроть В.А., Степанов А.Г. Возможности переработки золотоносного труднообогатимого глинистого сырья // Техника и технология, № 5(7). Красноярск. СФУ, 2012. - С. 771-776
5. Коростовенко В.В., Гроть В.А., Капличенко Н.М. Изыскание и оценка новых перспективных растворителей благородных металлов из глинистых труднообогатимых песков // Цветные металлы -2012. Сб. матер. 4 Междун. конгр. Красноярск, 2012. - С. 255–259.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕГО ОХЛАЖДЕНИЯ НА КАЧЕСТВО ФАСОННЫХ ОТЛИВОК

Чернышов Е.А.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: taep@nntu.nnov.ru

Проблема повышения качества литых заготовок, несмотря на большие успехи в литейном

производстве, остается актуальной на современном этапе отечественного машиностроения.

Известно, что возможности воздействия на затвердевание, структуру и свойства, а следовательно, и качество отливок, получаемых в традиционных объемных формах ограничены. Для отливок, получаемых в таких формах, характерны структурная неоднородность, наличие дефектов усадочного и ликвационного происхождения, пригара. Поэтому отливки, получаемые в объемных формах, не всегда удовлетворяют требованиям, предъявляемым к литому металлу.

Для управления процессом затвердевания и формированием качества отливок разработана технология получения отливок в тонкостенных формах. Суть способа заключается в том, что опока лишь приблизительно повторяет конфигурацию модели отливки. Зазор, образованный между фасонной металлической опоккой (кожухом) и моделью заполняется облицовочной смесью с повышенной текучестью. Передача теплоты от отливки к окружающей среде в таких формах лимитируется сравнительно тонкой оболочкой (5-25 мм). Такая толщина облицовочного слоя назначается из соображений экономичности и возможности активного воздействия на процесс затвердевания.

Для реализации этого способа подобраны составы смесей, используемых в качестве облицовочного слоя, с теплоизолирующими и захлаживающими добавками; математически обоснованы и экспериментально подтверждены режимы охлаждения тонкостенных форм, способы обеспечения направленного затвердевания и ширины двухфазной зоны, разработана методика расчета прибылей.

Проведенные исследования разработанной технологии показало их преимущества по сравнению с объемными формами, главными из которых являются: возможность активного воздействия на структуру и процесс затвердевания, устранение усадочных и ликвационных дефектов, резкое сокращение расхода формовочной смеси (в5-15 раз), улучшение санитарно-гигиенических условий труда в литейном цехе.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУСПЕНЗИОННОЙ ЗАЛИВКИ ФАСОННЫХ ОТЛИВОК

Чернышов Е.А.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: taep@nntu.nnov.ru

Повышение плотности и однородности строения металла возможно только при активном воздействии на процесс кристаллизации и затвердевания отливок. Из известных способов, позволяющих эффективно управлять структурой и свойствами литых заготовок, все более широкое применение находит суспензионная заливка. Наиболее распространенными