

## ОТЗЫВ

Богданова Владимира Ивановича на автореферат диссертационной работы Наумова Константина Дмитриевича «Теоретические и технологические основы осаждения золота из цианистых растворов крупнодисперсным цинком», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Выщелачивание золота растворами цианидов был и остается самым распространённым приемом для извлечения золота из золотосодержащего сырья.

Для извлечения золота из щелочных цианистых растворов применяются как давно известные процессы цементации на электроотрицательных металлах, так и более современные процессы сорбции на активированных углях и ионитах.

Основным недостатком сорбционных технологий является использование дорогих сорбентов, невозможность за одну операцию получить товарный продукт.

С учетом недостатков сорбционных технологий, цементация является предпочтительным методом извлечения золота из щелочных цианистых растворов. Однако, с учетом вовлечения в оборот более бедного и упорного сырья и, соответственно увеличения себестоимости извлечения золота, большую актуальность приобретает совершенствование процессов цементации с использованием более дешёвых цементирующих металлов, снижение удельных затрат, более эффективное извлечение золота в кондиционные цементные осадки.

Целью диссертационной работы является разработка научно обоснованного подхода цементации золота из щелочных цианистых растворов с применением дендритных порошков цинка и совмещение приемов химического и электрохимического осаждения золота на объёмном катоде из дисперсного цинкового порошка.

В первой главе диссертационной работы проведен анализ существующей технологии цементации золота цинковым порошком и известных методов электроэкстракции золота из цианистых растворов. Указаны недостатки существующих методик и сформулированы направления исследования.

Вторая глава посвящена изучению кинетических и технологических аспектов цементации золота из цианистых растворов крупнодисперсным цинковым порошком, полученным электроэкстракцией из щелочного раствора и сравнению показателей с цементацией традиционным мелкодисперсным порошком цинка.

Проведенные исследования показали существенное влияние на степень извлечения золота удельного расхода цианистого раствора, крупности цинкового порошка и скорости перемешивания. Показано, что при использовании дендритного электролизного цинкового порошка нет необходимости использовать инертные добавки для получения гидропроницаемого слоя порошка.

Обоснованы и экспериментально подтверждены оптимальный размер частиц цинкового порошка, скорость перемешивания и удельная скорость подачи цианистого раствора, что позволяет извлечь до 96,9% золота из раствора.

В третьей главе представлены результаты исследований процессов совместного цементационного и электроэкстракционного осаждения золота с применением цинковых порошков в качестве объёмного катода.

Изучен механизм электроэкстракции золота, установлено, что при катодной поляризации цинкового порошка из раствора восстанавливается не только золото, но и цинк. Осаждение золота из раствора на свежевосстановленном цинке происходит как по механизму цементации так и по механизму электроэкстракции.

При наложении катодной поляризации на цинковый порошок, извлечение золота увеличивается на 12-16%, относительно цинкового порошка без наложения тока.

Четвертая глава посвящена полупромышленным испытаниям цементации золота с применением электролизного порошка и полупромышленным испытаниям технологии электроцементации.

Полупромышленные испытания подтвердили данные лабораторных исследований. В случае цементации электролизным порошком золота осаждается больше на 5-10 %, чем традиционным при меньшем его расходе на 4-7 %. В случае электроцементации наложение катодного потенциала позволяет увеличить извлечение золота на 12,3 %.

Научная новизна и практическая значимость работы подтверждена 4 патентами.

**Вопрос по работе:**

1. По мнению автора, какой процесс - цементация на электролизном порошке или электроцементация наиболее эффективен, то есть, меньше затрат на аппаратное оформление, больше извлечение золота, меньше себестоимость процесса.

Считаю, что диссертационная работа достойна высокой оценки. Диссертация Наумова Константина Дмитриевича «Теоретические и технологические основы осаждения золота из цианистых растворов крупнодисперсным цинком» соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Автор диссертации, Наумов Константин Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

АО «ЕЗ ОЦМ»

Советник генерального директора АО «ЕЗ ОЦМ»

по техническим вопросам,

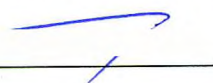
кандидат технических наук, академик РИА,

Богданов Владимир Иванович

Почтовый адрес:



624097, Свердловская область,

г. Верхняя Пышма, проспект Успенский, 131

 «30» мая 2019 г.

Подпись Богданова Владимира Ивановича заверяю:

ДИРЕКТОР ПО ПЕРСОНАЛУ  
И ОБЩИМ ВОПРОСАМ

А. А. ВЛАСОВ