РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН

ИНСТИТУТ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ РЕДКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ им. И.В.ТАНАНАЕВА

На правах рукописи

Дьякова Людмила Владимировна

РАЗРАБОТКА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОБАЛЬТА ИЗ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Специальность 05.16.02 - металлургия черных, цветных и редких металлов

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель - кандидат химических наук Касиков А.Г.

Апатиты - 2003 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 4

Глава 1 ОБЗОР МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ КОБАЛЬТА И ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ 8

1.1. Характеристика сырья 8

1.2. Основные способы переработки кобальтсодержащего сырья 10

1.2.1. Обоснование необходимости очистки растворов от меди 15

1.3. Экстракционные методы извлечения кобальта из растворов от выщелачивания кобальтсодержащих материалов 16

1.4. Промышленные технологические схемы извлечения цветных

металлов из многокомпонентных растворов 27

Глава 2 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ 37

2.1. Аппаратура, методы исследований 37

2.2. Подготовка исходных экстрагентов 39

2.3. Подготовка исходных водных растворов 40

2.3.1. Растворы от выщелачивания кобальтового концентрата 41

2.3.2. Растворы автоклавного выщелачивания дополнительного концентрата 42

2.3.3. Растворы выщелачивания конвертерных шлаков 42

2.3.4. Осаждение меди из хлоридных растворов 43

Глава 3 РАЗРАБОТКА ЭКСТРАКЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ БЕДНОГО МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО СЫРЬЯ 45

3.1. Разработка экстракционной технологии извлечения кобальта,

никеля и меди из дополнительного флотационного концентрата 45

3.2. Разработка экстракционной гидрохлоридной схемы извлечения

кобальта, цветных металлов и железа из шлаков 54

Глава 4 ВЫБОР ЭКСТРАГЕНТА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНО¬ГО СОСТАВА ЭКСТРАКЦИОННОЙ СМЕСИ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КО¬БАЛЬТА ИЗ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ХЛОРИДНЫХ РАСТВОРОВ 62

з

4.1. Определение оптимального состава экстракционной смеси 62

4.2. Изучение распределения тяжелых цветных металлов и железа при экстракции из хлоридных растворов в присутствии кобальта 70

4.3. Влияние природы и концентрации высаливателей на экстракцию кобальта (II) из хлоридных растворов смесями на основе третичных

аминов 80

4.4. Определение степени соэкстракции металлов-высаливателей 88

4.5. Определение оптимальных условий промывки экстрактов от

примесей 93

Глава 5 УКРУПНЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ГИДРОХЛОРИДНОЙ ТЕХНОЛОГИИ КОБАЛЬТОВОГО КОНЦЕНТРАТА 95

5.1. Проведение укрупненных лабораторных испытаний 95

5.2. Описание технологической схемы экстракционного получения

V- чистого раствора хлорида кобальта на опытно-промышленной установке 104

Глава 6 РАЗРАБОТКА И УКРУПНЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИОННОГО ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОБАЛЬТА ИЗ РАСТВОРОВ ОТ ГИДРОХЛОРИРОВПАНИЯ ВТОРИЧНЫХ КОБАЛЬТСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ 111

6.1. Оптимизация условий экстракционной переработки растворов гидрохлорирования вторичного сырья 111

6.2. Испытания схемы экстракционной очистки растворов от железа,

меди и молибдена (очистная экстракция) 117

6.3. Испытание экстракционной схемы получения чистых растворов хлорида кобальта из рафинатов после очистной экстракции 121

^ Выводы 128

Библиографический список используемой литературы 130

Приложение

Выводы

 ОпределеныоптимальныеусловияэкстракционногоизвлеченияцветныхметалловижелезаизмагнийсодержащихрастворовсиспользованиеморганическойсмесисодержащейобДЭГФККеехкеросин

Разработанатехнологическаясхемапереработкирастворовсернокислотноговыщелачиваниябедногомедноникелевогосырьяпозволяющаяполучатьсернокислыйисолянокислыйреэкстрактыкобальтассодержаниемменееглпримесныхэлементовиндивидуальныерастворыжелезаимедиатакжеосновнойкарбонатмагниясодержащегоосновноговещества

 Установленавозможностьселективногоизвлечениямедикобальтанафонемакроколичествдвухвалентногожелезаизбедныхпосодержаниюцветныхметалловрастворовсолянокислотноговыщелачиванияконвертерногошлака

РазработанагидрохлориднаятехнологияпереработкишлаковвключающаяиспользованиеНСдлявыщелачиванияшлакапоследовантельноеэкстракционноеизвлечениекобальтажелезапозволяющаяполучатьочищенныерастворыхлориданикеля

 ИзученораспределениепримесейСивприсутствииизбыткакобальтаприегоэкстракционномизвлечениисмесяминаосноветретичныхаминовПоказаночтопримесисоэкстрагирующиесяскобальтоммогутбытьудаленыприорганизациипротивоточнойпромывкиэкстрактовсмесьюНСиСоСдосодержанияихменеемглДляснижениясоэкстракцииметалловизвлекающихсясменьшимичемСокоэффициентамираспределенияэкстракционныйпроцессследуетпроводитьвусловияхнасыщенияорганическойфазыкобальтом

 Расчетнымиэкспериментальнымспособомопределенырядывысаливающейспособностиразнозарядныхкатионовнаэкстракциюкобальта



УстановленочтотакойвысаливателькаклитийзначительноповышаетстепеньизвлечениякобальтаоднакоприэтомрезкоувеличиваетсясоэкстракцияникелячтонедопустимоприполучениичистогорастворахлоридалитияДляселективнойэкстракциихлоридакобальтаследуетиспользоватьхлоридникелявкачествевысаливателя

 ПроведеныиспытанияразличныхвариантовэкстракционнойпереработкирастворовотгидрохлорированиявторичныхкобальтсодержащихматериаловиустановленочтополучениечистыхрастворовкобальтавозможнотолькопослепроведенияочистнойэкстракциирастворовотжелезамедимолибденаПоказаночтоприпримененииногораствораТБФвэкстрактизвлеченоМоиболееСиОпределеныусловиявыведенияпрактическивсеймедивпромывнойрастворИзрафинатаочистнойэкстракцииизвлеченоСоэкстракционнойсмесьюнаосноветретичногоаминаСучетомлабораторныхисследованийипроверкиотдельныхузловэкстракционногопеределадляпрактическойреализациипредлагаетсясхемаэкстракционноговыделенияжелезаиполучениячистыхрастворовхлоридакобальтаизрастворовгидрохлорированиявторсырья

 ИспытанавукрупненномлабораторномипромышленноммасштабеивнедренанаопытнопромышленнойустановкекомбинатаСевероникельэкстракционнаягидрохлориднаятехнологиякобальтовогоконцентратаТехнологическаясхемапредусматривающаяиспользованиеэкстракционнойсмесинаосноветретичногоаминапозволяетполучатьчистыйрастворхлоридакобальтасодержащийболееглСоименеемглизкоторогопроизводитсяосновнойкарбонаткобальтасодержащийпримесимас

 СІиудовлетворяющийтребованиямразличныхпотребителейПослеглубокойочисткиотпримесейизраствораСоСпроизведенапартияэлектролитногокобальтамаркиК