

6M070900 - Металлургия мамандығының магистрі ғылыми  
академиялық дәрежені іздестіруге  
**Советханова Архата Берікұлы**  
диссертациясының  
АНДАТПАСЫ

## **ИНДИЙДІ КҮКІРТ ҚЫШҚЫЛДЫ ЕРІТІНДІЛЕРДЕН Д2ЭГФК ЖӘНЕ ТАА ЭКСТРАГЕНТТЕРІНІҢ ҚОСПАСЫМЕН ЭКСТРАКЦИЯЛАУ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ**

**Жұмыстың өзектілігі.** Түсті металлдардың металлургия облысындағы ғылыми-техникалық жетістіктері әрбір өндіріске өзіндік тұтастықты және аяқталған технико-экономикалық жүйелерінің жоғарғы эффектілігінің құрылуын мойындатады. Бұл жүйелер, басынан соңына дейін барлық үрдістердің қамтуын техникалық түрде тек негізгі ғана емес, сонымен қатар көмекші шектерді де түрлендіреді. Мұндай жүйелерге, аз қалдықты және қалдықсыз технологиялар жатады.

Көбінесе, бұл талаптарға гидрометаллургиялық әдістер жатады, соның ішінде экстракция. Полиметаллды шикізаттың өндеудің экстракционды үрдісі, ең алдымен, алынатын компонентке жоғарғы таңдаумен сипатталады, бұл оның үрдістің технологиялық циклының аз ұзақтылығында жүргізуге мүмкіндік береді және салыстырмалы үлкен емес энергетикалық шығындар мен химиялық реагенттердің шығындары, сонымен қатар үзіліссіз жоғарғы үрдіс ұйымдасуының жеңілділігі.

Экстракционды үрдістердің игерілуі сирек жерлі және қатты ерітілген металлдардың, радиоактивті заттардың және ядролық сәулеленген отындардың өңделуі мақсаттардың сәтті шешілуіне әкелді.

Жақында Өскемендік металлургиялық ЖШС "Казцинк" (Өскемен металлургиялық кешені) кешенінде үзіліссіз технологиялық режимде экстракционды әдіспен индий, кадмий, таллий және теллур алынды. Индийдің құрамы бойынша күрделі күкіртті-мырышты өндірісінен экстракционды әдіспен алу Өскемен металлургиялық кешені және Шымкенттік күкірт зауытынан басқа игерілген Алматылық тау-металлургиялық комбинаты және "Электроцинк" зауыты пайдалы сызба бойынша алуға мүмкіндік береді.

Бірақ, индийдің ДИ-2-этилгексилфосфорлы қышқылының (Д2ЭГФК) қолданылуымен индийді алу бар болуына және индий құрамы бойынша күрделі ерітінділерден экстрагирулеуіне қарамастан, әсіресе, мырышты өндіру жағдайында көрінетін қатар жетіспеушіліктермен сипатталады. Реакция сатысында сутегі хлор қышқылының қолданылуы, біріншіден, рафинатта хлорид-иондардың 0,3-0,5 г/дм<sup>3</sup>-ге концентрациясының көбеюіне әкеледі, ал екіншіден, реактралардан индийдің цементациялауынан алынғаннан кейін, мырыш хлоридінің ертіндісінің кәдеге жарату қиындығын тудырады. Сульфатты мырышты ерітінділерден хлорид-иондардың құрамдарының көтерілуі белгілі бір шамада мырыш электролизінде

коррозия есебінен көрсеткіштерді төмендетеді және электролизді цехтарда санитарлы-гигиеналық жұмыс жағдайларын нашарлатады.

Сондықтан, хлоридті ерітінділердің кәдеге жарату мәселесін шешумен айналысудың орнына, бар экстракционды сызба бойынша индий өндірісі циклы бойынша алынатын, салыстырмалы рационалды және мақсатты орынды индийдің HCl ерітіндісінреэкстракци сатысында қолданбай алу экстракционды әдісті құру қажет. Органикалық фазадан Fe (III) иондарын эффектілі шығару мәселесін шешу керек, айнымалы экстрагентте олардың жинақталуы тұрақты эмульсиялардың құрылуына әкеледі, экстрагенттердің жоғалуы және индиді алудың төмендеуі.

**Жұмыстың мақсаты.** өндірісте толықтай техника-экономикалық өндіріс көрсеткіштерін толықтай көтерілуін анықтайтын, мырышты өндірісте ерітінділерін хлорид-иондармен ластануын жоятын, мырышты шектеулі өндірісінде зиянды қоспалардың циркуляциясын төмендететін, құрамы бойынша күрделі күкірт қышқылының ерітінділерінен индийді алудың экстракциялық эффектілі әдістерін құруда.

**Жұмыстың ғылыми жаңалығы.** Орындалған зерттеулер нәтижесінде:

- Д2ЭГФК қоспасымен күкірт қышқылының ерітіндісінен индия (III) экстракциясының негізгі заңдылықтары орнатылды және аммония тұздарынан ( $R_4NA$ ,  $R_4NHA_2$ ,  $R_3NHA$ , где А -  $(RO)_2POO$ ): экстракция стехиометриясы, органикалық және су фазаларының экстракцияның толықтылығымен селективтілігіне құрамының ісер етуі ;
- күкірт қышқылының ерітіндісінің Д2ЭГФК қоспасынан және аммония тұздарынан индийді алу әдістері құрылды.

**Жұмыстың практикалық құндылығы.** Зерттеу нәтижесінде қорғасынды-мырышты өндірістегі жартылай өнімдердің өңделуінен алынатын (шаң,возгондар,вельц-оксидтер), индийлі құрамы бойынша күрделі ерітінділерден алудың технологиялық схемасы құрылды.

Құрылған әдістің қолданылуы индийдің қорғасынды-мырышты өндірісте (реэкстрактқа 95-98% алу ) күкірт қышқылының концентрациясы мен хлорид-иондарының алғашқы ерітінділеріндегі кең диапазонда концентрацияларынан сульфатты ерітінділерден экстракцияның терең орындалуын қамтамасыз етеді;индияреэкстракцисын күкірт қышқылының ерітіндісімен орындау ( Д2ЭГФК жағдайында және тетрактиламмония тұздары) немесе фосфор қышқылының қоспасымен ( Д2ЭГФК жағдайында және тетрактиламмония тұздары)айнымалы экстрагенттерінің бір уақыттағы терең тазалау кезінде темір иондарынан құтылу (III).

**Автор жұмысының қорғауына шығарылады:**

- индия Д2ЭГФКқоспсы және аммония тұздарымен экстрактуияның тәжіребиелік зерттеулерінің нәтижесі ;
- сульфатты ерітінділерден индияны экстракционды әдіспен алу .

**Жұмыстың апробациясы, жариялаулар:** Құрылған технологиялық сызба Өскемен металлургиялық кешені тәжіребиелі - өндірістік сынақтардан сәтті өтті (қорғасынды шаңдарды өндеуде тура гидрометаллургиялық әдіспен). Кәсіпорында әдістерді еңгізуден күтілетін экономикалық эффект орныдалмалы. Ғылыми жариялау Д. Серикбаев атындағы ШҚМТУ жаңалық кітабында (04.2016 г.).