

РЕЦЕНЗИЯ

«Көпкомпонентті оксидтік жүйеде металдардың тікелей редукциялану кинетикасын зерттеу және легірленген болат алу технологиясын жасақтау» атты тақырыпта Қойшина Гүлзада Мынғышқызының 6D070900 – Металлургия мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесін қорғау мақсатында дайындалған диссертациялық жұмысына

Диссертациялық жұмыс мазмұны Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ғылыми дәреже беру Ережесінің талаптарына сәйкес жасалған саралтау нәтижелері төмендегідей.

Тақырыптың өзектілігі және ғылыми-зерттеу жұмыстарының мемлекеттік бағдарламалармен байланысы

Кешенді темір-кендік шикізаттарының арасында титан-магнетит пен ильменит кендері құрамында ванадий, титан, аздап марганец және хром сияқты бағалы металдар кездесетіндіктен ерекше орын алады.

Сондықтан кешенді темір рудасын өндеу шикізаттан тек қана темір ғана емес, сондай-ақ аталған легірлеуші металдарды бөліп алу қажеттілігіне және мүмкіндігіне байланысты үлкен практикалық маңызға ие.

Тақырыптың өзектілігі осындағы кен орындарының Қазақстан мен Ресей аумағында болуымен және оларды өндеу технологиясы бойынша ванадий шойынын, онан ванадийді бөліп алу кезіндегі қындықтарды шешудің жаңа әдісін, технологиясын жасауға байланысты.

Орындалған ғылыми-зерттеу жұмыстары, алынған нәтижелер тау-кен, металлургия саласын дамытудың мемлекеттік бағдарламасына, оның ішінде қазақстан Республикасының 2016-2019 жылдарға арналған Мемлекеттік ғылым мен білімді дамыту программына сәйкес келеді.

Осыған орай, жұмыстың мақсаты көпкомпоненті оксидті жүйеден темір, ванадий, марганец, хром, титан металдарының тікелей тізбекті редукциялану кинетикалық сипаттамаларын және бағалы легірлеуші металдармен табиғи легірленген болат үлгілерін алу болып табылады.

Диссертациялық жұмыста алынған ғылыми нәтижелер және олардың маңыздылығы

Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелердің ғылыми маңыздылығына келсек, зерттеу нәтижесінде анықталған, титанның карбидтер түзбейтіндігі мен титанның қосымша редукциялануы және оның

металдағы концентрациясын 0,3-5,0% аралығында реттеу мүмкіндіктері жайлыштырып беймәлім ақпараттардың алынуын атауға болады.

Диссертациялық жұмыста келтірілген ғылыми нәтижелердің (ғылыми ереже), тұжырымдамалар мен қорытындылардың нақтылық және негізділік дәрежесі

Диссертациялық жұмыс келесі теориялық және эксперименттік зерттеу әдістемелеріне сүйене отырып жасалған:

- ильменит және титан-магнетит концентраттары сияқты көпкомпоненті оксидтік материалдардан лабораториялық шихта үлгілерін дайындау жұмыстары;

- әр металдың оксидтерінің химиялық байланыстарының термодинамикалық көрсеткіштері негізінде металл оксидтерінің беріктік сипаттамаларын бағалау және редукциялық реакциялардың нәтижесінде металл оксидтерінен газдалатын оттегінің мөлшерін анықтау;

- өндөлетін металдарды толығымен редукциялау үшін жұмсалатын қатты көміртегінің стехиометриялық шығынын есептеу, металдарды тікелей редукциялауға процесстерін жүргізу үшін кен-көмір қоспасының үлгілерін дайындау және металданған материалдар алу;

- күрделі және қызын міндет – редукциялап-балқыту процесін ұйымдастыру, материалдың лабораториялық үлгілерін дайындауды, сонымен қатар лабораториялық (зертханалық) балқыту қондырғыларын дайындау және сынау, олардың температуралық және жылу жағдайын реттеу жұмыстарын қамтиды. Алынған нәтижелерді талдау және оларды ғылыми басылымдарда жариялау.

Зерттеу жұмыстарын жоспарлау мен жүргізу белгілі ғылыми теориялық негіздерді талдай отырып, үрдісті шахта пештерінде редукциялаушы (тотықсыздандырылғыш) реагенттер CO , H_2 газдарының шихтаға қарсы ағынын қамтамассыз етудің адсорбция-автокатализикалық механизміне сүйене отырып, темір кенін дайындаудың жентектеу және оларды ірілігіне байланысты сұрыптау үрдістеріне байланысты техникалық шарттар ұсынылады. Әрине методикалық әдіске көп көңіл бөлудің «қажеті қанша?» деп қарауга да болар еді, алайды зерттеу бағытының дұрыстығына көз жеткізу және диссертанттың осы теориялық негіздерді жете менгергенін көрсету мақсататынан қарағанда орынды деп ойлаймын.

Ал енді, металдарды металданырудың белгілі механизмдеріне шолу барысында диссертант, әрекеттесуші реагенттердің молекулалық қозғалысына емес, электрондық ағын деңгейіне негізделген «диссоциация-адсорбциялық механизмге» (ДАМ) сүйенеді. Бұл орайда, электрохимия ғылымының атасы саналған Фрумкиннің «Барлық химиялық үрдістер, оның

ішінде жоғарғы температурада жүретін реакцияларды электрохимиялық – электрлі-қозғалыш күшінің (орысша ЭДС) пайда болуы тұрғысынан қарау керек» деген тұжырымы ойға оралады. Сондықтан әр реакцияны донорлы-акцепторлық тұрғыдан қарау көңілге қонымды.

Диссертациялық жұмыста келтірілген ғылыми нәтижелердің (ғылыми ереже) және қорытындылардың жаңалық дәрежесі

Зерттеудің корғауға үсінілатын ғылыми жаңа нәтижелері
диссертацияда төмендегідей сипатталған:

- металдарды қатты көміртегімен тікелей редукциялау үшін көпкомпонентті оксидті шикізатты таңдау;
- көпкомпонентті оксидті жүйелерден металдарды тікелей редукциялаудың теориялық зерттеулерінің нәтижелері;
- эксперименттік зерттеулер жүргізу үшін көпкомпонентті оксидті жүйелер мен редукциялаушы реагенттерден лабораториялық үлгілер дайындау;
- ильменит пен титан-магнетит концентраттарынан бос көміртегі арқылы металдарды тікелей редукциялау процесінің эксперименттік зерттеулерінің нәтижелері;
- ильменит пен титан-магнетит концентраттарынан еріген көмір арқылы металдарды тікелей редукциялау эксперименттік зерттеулерінің нәтижелері;
- редукциялап балқыту үрдісі және хром, марганец, титан, ванадиймен легірленген болат алу процесінің (урдістерінің) нәтижелері;
- титан-магнетит концентратын өндеу технологиясы және табиғи легірленген болат алуға арналған редукциялап-балқыту процесін ұйымдастыру.

Алайда алынатын нәтиже біреу – титанның карбидтер тұзбейтіндігі мен титанның қосынша редукциялануы және оның металдағы концентрациясын 0,3-5,0% аралығында реттеу мүмкіндіктері жайлы бұрын беймәлім ақпараттардың алынуы. Осы нәтиже жеткілікті, ал басқа жасалған зерттеу жұмыстары осы нәтижеге қол жеткізуге қажетті зерттеу үрдістеріне жатады.

Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы.

Титан-магнетит пен ильменит концентраттарын тікелей үздіксіз редукциялап-балқыту процесі бойынша өндеу және марганец, хром, титан, ванадиймен табиғи легірленген болат алу технологиясы жасақталуында және оттекті-конвертер әдісімен алынған болат құрамымен салыстырған кезде редукциялап-балқыту әдісімен алынған табиғи легірленген болаттың

құрамында тотық қосылыстары болмайтындығында деген тұжырымға келісемін.

Ғылыми даму деңгейі. Ильменит және титан-магнетит концентраттарын пайдаланып көпкомпонентті оксидті жүйеде металдардың тікелей редукциялану кинетикасын ғылыми зерттеу, осы салада жарияланған халықаралық баспа сөздерде заманауи ғылыми даму күйіне және артықшылықтары мен кемшіліктеріне негізделген соңғы нәтижелерге бағытталған.

Күрделі оксидті жүйеде металдарды редукциялау (тотықсыздандыру) процесінің кинетикалық заңдылықтарын анықтау және легірленген болат үлгілерін алу үшін ұйымдастырылған теориялық және эксперименттік зерттеулер ғылыми-техникалық әдістеменің жоғары деңгейін раставиды және осы мақсатқа жетуді қамтамасыз етеді.

Диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша 13 баспа жұмысы жарияланды, оның ішінде 3 ғылыми мақала шетелдік инфакфакторлы журналдарда, 3 мақала ҚР БжFM мен Білім саласындағы бақылау комитеті ұсынған журналдарда жарияланған, ал бір мақала баспаға қабылданған. Диссертациялық жұмыстың негізгі жаңалықтары мен нәтижелері Халықаралық ғылыми конференцияларда талқыналып, басылып шықсан. Жарияланған еңбектер саны мен сапасы жағынан ҚР БжFM мен Білім саласындағы бақылау комитеті белгілеген мөлшерге сай деп ойлаймын.

Диссертациялық жұмыс бойынша ескертулер мен ұсыныстар

Диссертацияның негізгі кемшіліктері мен жетістіктеріне келсек жоғарғы кейбір тұжырымдарыма қоса мынадай пікірлерімді келтіремін:

1) Диссертацияның жазба нұсқасы бойынша диссертацияның тілі жатық, өте ұқыпты зейін қойып басылғанын айтуға болады, алайда кейбір емле қателіктері кездеседі және кейбір атаулардың қазақша аудармасына келешекте қоюлған термин – редукция (әрине тотығу және тотықсыздандыру үрдістеріне байланысты екені түсінікті) көп салада қолданылатын ұғым (лигвистикада, биологияда, металлургияда көбінесе, ұнтақты және қысыммен өңдеу саласында), сондықтан тотықсыздандыру десе ешқандай балама түсініктер тумас еді және бұл ежелден келе жатқан қазақшаға дәл аударылған ұғым;

2) Диссертация тақырыбы – «Көпкомпонентті оксидтік жүйеде металдардың тікелей редукциялану кинетикасын зерттеу және легірленген болат алу

технологиясын жасақтау», алайда толық кинетикалық зерттеулер нәтижесін көре алмадым, 65 беттегі 4.3 кестеде келтірілген өлшенген уақытта бөлінген газ мөлшерінің уақытқа тәуелділігін графикпен көрсетіп, болжамалы активация энергиясының мәнін, тотықсыздану үрдісінің қандай механизммен (сыртқы не ішкі диффузия, не болмаса кинетикалық фактор) шектелуін көрсеткенде, алынған нәтижелердің құндылығы арта түскен болар еді. Ондай мүмкіндік 76 беттегі 4.3 суреттен де байқалады.

3) Диссертация бойынша «Титан-магнетитті концентратының құрамындағы темір және химиялық мықтылығы жоғары металл оксидтерін қатты көміртегімен тікелей редукциялау әдістемесі жасақталды» және «Темірдің және легірлеуші металдардың қатты көміртегімен тізбектей-фазалық редукциялану процесінің кинетикалық көрсеткіштері кесекті шикізаттардың газбен редукциялану процесінің көрсеткіштерімен салыстырғанда тиімді екендігі анықталды» деген тұжырымдар жасалған.

Сұрақ: тек қана қатты көміртегімен тотықсызландыру көміртегінің жұмсалатын және ауаға лақтырылатын көміртегі тотығының мөлшерлерін көбейтпей ме және СО газының тотықсызданудыру үрдісіне қатыспайтынына қандай кепіл?

Диссиденттік тілек ретінде:

Келешекте мынадай сұрақтарға жауап іздеген қызықты да, құнды да болар еді:

4) Легірлеуші металдардың тотықсыздану реті, оның ішінде сатылап тотықсыздануларын еске ала отырып, қандай ретпен орналастыруға болады? Осы ретте қремнийді қай орынға қоюға болады? Себебі кремний ертерек тотықсызданса металды одан тазалау кезінде қындықтар тууы, мәселен, легірлеуші металдар не олардың қайсібірі қайта шлакқа өтуі мүмкін ғой? Сондықтан легірлеуші металдардың сатылап тотықсыздануларының кинетикалық мәндері мен термодинамикалық мәндерін салыстыра отырып баға беру және осы ретте кремнийдің орнын анықтауға көніл бөлсе?

5) Тотықсыздандырыштар ішінде қай көміртегі басты роль атқарады, бос көміртегі ме, көміртегі тотығы ма, әлде метал карбиді ме? Карбидтегі көміртегі 4-тен жоғары, тіпті 8 электронға дейін донор болу мүмкіндігі бар емес пе? Әр тотықсыздандырыштың үлесі қандай?

Диссертациялық жұмыс мазмұнының Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ғылыми дәреже беру Ережесінің талаптарына сәйкестігі

Айтылған пікірлер диссертацияның теориялық және қолданбалы құндылығын арттыра түсер еді, бірақ алынған нәтижелердің құндылығын жоймайды. Себебі, алынған зерттеу нәтижелері, аталған деректердің жоқтығына қарамай, диссертацияда қойылған негізгі мақсатқа жетуіне жеткілікті боларына шубә келтіре алмаймын. Диссертациялық жұмыс мазмұны Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ғылыми дәреже беру Ережесінің талаптарына сәйкес келеді. Диссертация қорғаушы Қойшина Гүлзада Мынғышқызы «Көпкомпонентті оксидтік жүйеде металдардың тікелей редукциялану кинетикасын зерттеу және легірленген болат алу технологиясын жасақтау» диссертация бойынша зерттеу бағыттын негіздеу ғылыми зерттеулерді жоспарлау және алынған нәтижелерді талқылау барысында өзінің жеке дара ғылыми зерттеулер жүргізуге дайын теориялық білімі бар 6D070900 – Металлургия мамандығы бойынша Философия докторы (PhD) дәрежесіне лайықты маман екенін көрсете алды деп есептеймін.

Рецензия беруші:

«Ж. Әбішев атындағы Химия-металлургия институты» КР Өнеркәсіп комитеті Индустрія және жаңа технологиялар министрлігінің «Қазақстан Республикасы минералдық шикізатты кешенді қайта өндөу жөніндегі ұлттық орталығы» шаруашылықты жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорын филиалы, «Қонбалы қалдықтарды кешенді пайдалану физико-химиясы» зертхана мендерушісі, т.ғ.д.

Жұмашев

К. Жұмашев

Жұмашев Қалқаманның қойған қолын раставмын:
институттың ғылыми хатшысы, т.ғ.к.

Лу

