

**6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін
Айткенов Нурбек Болатовичтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак
қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
ресми рецензенттің жазбаша пікірі**

р/н №	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы	1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) <u>Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).</u>	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы Қазақстан Республикасының ғылымын дамытудың басым бағыттарының ішінде: - «Минералды шикізатты кешенді және қалдықсыз пайдалану»; - «Өнеркәсіптік және тұрмыстық қалдықтарды кешенді қайта өңдеу және пайдаға жарату» бағыттарына сәйкес.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған.	Диссертациядағы теориялық және тәжірибелік зерттеулер төмен температуралы (қатты фазалы) тотықсыздандыру процестерінің теориясы мен практикасына белгілі бір ғылыми үлес қосады. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын Шұбаркөл көмірін пайдаланумен металдандырылған өнім алудың технологиялық сұлбасы әзірленді. Жұмыстың маңыздылығы ғылыми-зерттеу тұрғысынан өте жоғары деңгейде ашылған, жұмыстың негізгі ережелері 6 ғылыми басылымда ұсынылған.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары;</u> 2) орташа;	Диссертациялық жұмысты жан жақты зерделеу негізінде автор ғылыми-зерттеу жұмысын орындау барысында жоғары аналитикалық деңгейді және

		3) төмен; 4) өзі жазбаған.	жеткілікті дербестікті көрсетті. Диссертациялық жұмысты талдау жарияланымдармен расталатын өзбетінше жоғары деңгейін көрсетеді: 1) 2 мақала 30 процентиімен Scopus дерекқорына кіретін «Steel in Translation» халықаралық ғылыми журналында; 2) 3 мақала білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті (БҒССҚЕК) ұсынған металлургия саласындағы отандық басылымда; 3) 1 тезис Халықаралық ғылыми-практикалық онлайн конференцияда
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігі Қазақстанның және бүкіл әлемнің қара металлургиясына тән экологиялық және экономикалық тәуекелдерді шешумен байланысты. Жүргізілген зерттеулер болат өндірісі үшін шикізат ретінде конвертер өндірісінің техногендік қалдықтарын пайдаланудың орындылығы туралы қорытынды жасауға мүмкіндік береді. Және болат өндірісінің дамуына көміртектендіру – көміртексіздендіру кезеңдерінсіз жүргізуге үлкен үлес қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды. Диссертация төрт тараудан тұрады. Тараулар логикалық тұрғыдан дәйекті, өзара байланысты және конвертерлік шламдар мен шлактар сияқты техногенді қалдықтардан темір қорытпасын алу процестерін зерттеуге бағытталған.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді.	Жұмысқа қойылған мақсат пен міндеттері конвертерлік шламдар мен шлактар сияқты техногенді қалдықтардан темір алу процестерін зерттеуге бағытталған, бұл толық тақырыпқа сәйкестігіне келеді.
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан;	Жұмыс құрылымдалған, әр тараудың негізгі ережелері тиісті қорытындылармен келтірілген. Диссертацияның барлық бөлімдері мен ережелері баяндаудың логикалық дәйектілігіне ие және толық

		3) байланыс жоқ.	байланысқан
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар;</u> 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, конвертерлік шлам мен шлак қоспасынан металдандыру дәрежесіне әртүрлі факторлардың әсерлері анықталған (температураның, ұзақтығының, конвертерлік шлам мен шлак қоспасының арақатынасы), нәтижелер сызба мен дифрактограмма түрінде ұсынылған. Алынған нәтижелері конвертерлік шлак пен шламды өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарымен сыни талдау жасалған.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары: 1. «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлак және шламдарының химиялық және фазалық құрамына талдау жүргізу; 2. Конвертерлік шлак пен шламның, тотықсыздандырғыштың және әктің қоспасының оңтайлы құрамын анықтау; 3. Темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмірдің әртүрлі түрлері) тотықсыздану қасиеттерін зерттеу; 4. Кенді көмірлі шикізатты металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестерін зерттеу; 5. «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлак және шламдарын темір құрамды қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізу
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Жұмыста көрсетілген тұжырымдар жаңа болып табылады, өйткені металдандырылған өнімді көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданумен қатты фазалық тотықсыздандырумен конвертерлік шлам мен шлак қоспасынан алу бұған дейін іске асырылмаған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?	Диссертацияда көрсетілген технологиялық шешімдер толық жаңа, бұл металдандырылған

		1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	брикеттер мен шекемтастардан индукциялық пеште жүргізілген тәжірибелік сынаулармен алынған болат құймаларымен дәлелденді.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Диссертациялық жұмыста қорғауға ұсынылған қағидалар теориялық заңдылықтармен және зертханалық эксперименттік жұмыстармен анықталып және расталып негізделген. Зертханалық зерттеу «Қарағанды индустриялық университетінің» «Металлургия» оқу-ғылыми-өндірістік орталығының тәжірибелік-өнеркәсіптік зертханасындағы Тамман пешін және «Торайғыров Университеті» базасында GW-MF-25 индукциялық пешін пайдаланылуы дәлелдемелердің ғылыми тұрғыда негізделгенін көрсетеді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді;</u> 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) <u>жоқ.</u> 7.3 Жаңа ма? 1) <u>иә;</u> 2) жоқ. 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) <u>орташа;</u> 3) кең. 7.5 Мақалада дәлелденген бе?	Диссертацияны қорғауға ұсынылған барлық ережелер дәлелденді, өйткені эксперименттерді жан жақты сипаттайтын және заманауи аналитикалық жабдықта жүргізілген талдауларды келтіретін зерттеулердің нақты тәжірибелік технологиялық нәтижелері келтірілген, сәйкестігі тексерілген математикалық модельдер келтірілген. Қорғауға шығарылған жұмыстың негізгі қағидаттары жаңа, сондықтан тривиалды болуы мүмкін емес Жұмыста ұсынылған барлық қағидаттар жаңа, өйткені маңызды нәтижелер Қазақстан Республикасы мен алыс шет елдердің жоғары рейтингтік ғылыми басылымдарында жарияланды, сондай-ақ ғылыми конференцияда (барлығы 6 ғылыми жарияланым) нәтижелерді сынақтан өткізді. Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі орта деп бағаланады, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған. Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6

		1) <u>иә</u>; 2) жоқ.	ғылыми жұмыс, оның ішінде: екі мақала Халықаралық базаға (Web of Science және Scopus) кіретін диссертация тақырыбының ғылыми бағыты бойынша рецензияланатын ғылыми басылымдарда, үш мақала Білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған металлургия саласындағы отандық басылымда, бір мақала отандық ғылыми журналда және бір мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялар-дың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>иә</u>; 2) жоқ.	Жұмыста автор таңдаған әдістеме жеткілікті түрде жан жақты сипатталған және дәлелденген.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>иә</u>; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың нәтижелері сыналған зерттеу әдістерін (термогравиметриялық талдау, рентгендік дифрактометрия, электронды микроскопия және т.б.) және алынған нәтижелерді өңдеуді қолдана отырып алынды.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>иә</u>; 2) жоқ.	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған. Математикалық модельдер зерттелетін процесті барабар сипаттайды және темір құрамды конвертер өндірісінің шламы мен шлагынан металдандыру дәрежесіне әртүрлі факторлардың әсерін анықтайды.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u>/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, мұны диссертацияның бірінші бөлімдегі әдеби талдаудан көруге болады.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға	Пайдаланылған әдебиеттердің тізімі жалпы алғанда

		<u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз.	жеткілікті және 81 атауды қамтиды, өзекті (1981 жылдан 2022 жылға дейінгі басылым жылдары), әдебиеттердің көп бөлігі соңғы 10 жыл ішінде ағылшын және орыс тілдеріндегі халықаралық басылымдарда шыққан. Әдеби көздердің саны жеткілікті.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>иә;</u> 2) жоқ.	Диссертацияның теориялық маңызы бар. Диссертантпен термодинамикалық сипаттамалар, процестің кинетикасы және механизмдері зерделенген, бұл металдандыру процесінің оңтайлы параметрлерін анықтауға мүмкіндік берген.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>иә;</u> 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың практикалық тұрғыдан маңызы жоғары және қолданбалы сипатқа ие болады. Жұмыс нәтижелерін практикалық тұрғыдан қолдану және жүзеге асырудың мүмкіндігі жоғары. «АрселорМиттал Теміртау» АҚ зерттеуге керекті конвертерлік шлам және шлак сынамалары мен олардың химиялық анализдері берілген, кәсіпорын тарапынан қолдау көрсетілген. Диссертация тақырыбы негізінде алынған нақты нәтижелер кәсіпорын үшін маңызы жоғары, осы бағытта ірі зертханалық сынақтар өткізіп, зертеу жұмысын жалғастыруға болады.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыс аясында әзірленген технологияны зертханалық апробациялау жиналған конвертерлік қалдықтарды металлургиялық қайта өңдеудің мүмкіндіктерін және олардан төмен көміртекті болат алуға болатынын көрсетті.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары;</u> 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазудың сапасы жоғары. Диссертация сауатты, ғылыми тілде жазылған.

Диссертациялық жұмыс бойынша келесі ескерту мен ұсыныстар бар:

1. Алынған нәтижелерді өнеркәсіптік -тәжірибелік көлемде сынақ өткізуге және сипаттауға ұсыныс жасау.
2. Алынған өнімнен қандай маркалы болат қорытпаларын балқытуға болжам жасауға болатындығы жөнінде диссертациялық жұмыста ақпарат берілмеген.

Қорытынды

Айтылған ескерту мен ұсыныс диссертациялық жұмыстың жалпы оң бағасын төмендетпейді.

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы диссертацияға қойылатын талаптарға толық жауап береді.

Ал, жұмыстың авторы Н.Б. Айткеновке 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайықты.

Ресми рецензент:

Баишев университетінің 6B072 «Өндірістік және өңдеу салалары» даярлау бағыты бойынша білім беру бағдарламаларының басшысы, 05.16.02 – «Қара, түсті және сирек металдар металлургиясы» мамандығы бойынша техника ғылымдарының кандидаты, профессор



Г.И. Сұлтамұрат