

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Мақсатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлагына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«К. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлактың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлак пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлак пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлак және шламдарын темір құрамды

			корытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлағына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендеті отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлағына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлагына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлағына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлагына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістemenің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«К. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналады. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлағына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«К. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендете отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлағына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева

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:	Диссертациялық жұмыстың тақырыбы «Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану, шикізатты өңдеу және өнімдер» бағытына сәйкес. Қазақстан Республикасының металлургия өнеркәсібінде мынадай үрдіс байқалады, атап айтқанда, сапалы металл өнімдеріне қажеттіліктің өсуі жағдайында өндірістің өзіндік құнының төмендеуі маңызды аспектіге айналуға. Аталған проблеманы шешу, бірінші кезекте, жаңа ресурс үнемдейтін, тиімділігі жоғары жаңа технологияларды әзірлеуге, дамытуға және қолдануға, сондай-ақ металдар өндірудің қазіргі технологияларын терең жаңғыртуға, не оңтайландыруға байланысты. Тұтынушылар тарапынан металл өнімдеріне сұраныстың көбеюі металдар мен қорытпалар өндірушілер нарығында қатаң бәсекелестікке әкеледі. Осыған байланысты металлургия өндірісінде өндірістік процестерге жұмсалатын жалпы шығындарды бір мезгілде төмендеті отырып, сапаны біршама жоғалату үшін жаңа шешімдер әзірленуде. Айткенов Н. металдың өзіндік құнын барынша азайту есебінен жоғары сапалы болат ала отырып, жартылай өнімдерді қайта өңдеу технологиясын зерттеуге және әзірлеуге бағытталған ұсынылған диссертациялық жұмысы өте өзекті болып табылады.
		1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы	Қазақстан Республикасының индустриялық-инновациялық дамуының 2020-2025 жылдарға арналған

		бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі); 2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы); 3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).	мемлекеттік бағдарламасына сәйкес металлургия өнеркәсібі орта-технологиялық салаларға жатады, бұл дайын өнім өндірісінің барлық кезеңдерінде ғылыми және инновациялық әлеуетті күшейтуді талап етеді. Максатты қою, мазмұны және шешілген міндеттердің тереңдігі бойынша диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Үкіметінің Жоғары ғылыми-техникалық комиссиясы жанынан бекітілген «Барботажа процестері негізінде жаңа жоғары технологиялық, ресурс үнемдеуші, экологиялық таза технологияларды құру» басым бағытына толық жауап береді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертацияның жұмыс ғылымға елеулі үлес қосады, зерттеу нәтижелерінің маңызы толық ашылған: - нысандардың физика-химиялық сипаттамалары зерделенген: конвертерлік шлақтың және шламның морфологиялық, фазалық құрамы анықталған; - HSC Chemistry (Outokumpu, Финляндия) бағдарламалық кешенінің equilibrium Compositions модулін қолданумен конвертерлік шлақ пен шлам құрамына кіретін металдардың және зиянды қоспалардың қатты көміртегімен тікелей тотықсыздану мүмкіндіктері бағаланған; - темір кенді шикізатын металдандыру процесінде көміртекті тотықсыздандырғыштардың әртүрлі түрлерінің (көмір шламы, көмір) тотықсыздандыру қасиеттері зерттелген; - кен көмірлі шикізатын металдандыру және металдандырылған өнімдерден темір қорытпаларын балқыту процестері зерттелген; - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ конвертерлік шлақ пен шламын қайта өңдеудің технологиялық сұлбасы әзірленген. - «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шлақ және шламдарын темір құрамды

			қорытпа алумен қайта өңдеудің зертханалық сынақтарын жүргізілген.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Автор диссертациялық жұмыста баяндалған теориялық және эксперименттік зерттеулердің негізгі көлемін, оның ішінде эксперименттік зерттеулердің теориялық модельдерін, әдістемелерін әзірлеуді, зерттеулер жүргізуді, алынған нәтижелерді ғылыми жарияланымдар мен баяндамалар түрінде ресімдеу және жариялауға тікелей қатысқан. Диссертациялық жұмыстың ғылыми-практикалық нәтижелерінің негізгі бөлігін жеке өзі орындаған, жалпы жұмыстың ғылыми жаңалығын да, практикалық құндылығын да анықтаған. Жалпы жұмыстың мазмұны зерттеуші автордың жоғары біліктілігі мен дербестік деңгейінің жоғары екендігін айғақтайды.
4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Жұмыстың өзектілігінің негіздемесі конвертерлік өндірістің шламдары мен шлактары сияқты «АрселорМиттал Теміртау» АҚ техногенді қалдықтарын қайта өңдеудің проблемаларына, домналық өңдеуді болдырмай, болат алуға жарамды металдандырылған өнімді алу есебінен кәсіпорын жұмыс істейтін аймақта техногенді жүктемені төмендетумен, өндірістің техника-экономикалық көрсеткіштерін жоғарлатумен кешенді амалмен байланысқан, бұл болат алудың бір кезенді тәсілдерін дамытуға белгілі бір ғылыми үлесін қосады.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды және толық ашады. Ұсынылған жұмыс конвертерлік өндіріс қалдықтарынан темір алу мүмкіндіктерін айқындайды.
		4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді;	Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері тақырыпқа сәйкес келеді. Қойылған міндеттерге сәйкес диссертациялық жұмыстың тиісті бөлімдері анықталған.

		3) сәйкес келмейді.	
		4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ.	Жұмыстағы барлық бөлімдер өзара толық байланысқан және логикалық реттілікпен берілген. Диссертациялық жұмыс ғылыми және қолданбалы жасақтамалардың ішкі бірлігімен, логикалық жүйелілігімен және өзара байланысымен сипатталады, өйткені диссертацияда келтірілген барлық теориялық зерттеулер, нәтижелер мен қорытындылар темір құрамды конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан металданған өнім алу технологиясын жасауға бағытталған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.	Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) дәйектелген, тәжірибеде дәлелденген. конвертерлік өндірісінің қалдықтары – шлак пен шламды қайта өңдеудің бүгінге дейінгі жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмыстарына сыни талдау жасалып, конвертерлік шлактар мен шламдардың өңделмеуінің себептері анықталып, ізденуші автор осы саладағы мәселелерді шешудің жаңа жолдарын айқын көрсеткен. Автор теориялық және қолданбалы зерттеулер арқылы конвертерлік шламының және шлақтың қоспасы мен көмір шламынан, күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып жасалған шекемтастар мен брикеттерден төмен көміртекті болат алу мүмкіндігін толық дәлелдеген.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыстың жаңа ғылыми нәтижелері мен қағидалары толығымен жаңа болып табылады және келесідей: 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) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Ғылыми зерттеу жүргізу кезінде алынған мәліметтер жаңа, бұған дейін жарияланбаған (тек автор және тең авторларды санамағанда). Әзірленген технологияның алыс және жақын шетелдерде баламасы жоқ. Ұсынылған технология бірқатар теориялық және практикалық артықшылықтарға ие: Шұбаркөл көмірін тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланып, брикеттің оңтайлы беріктік қасиеттерін қамтамасыз ететін өңдеудің оңтайлы құрамдас бөліктердің құрамы мен параметрлері анықталды: $T = 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$; конвертер шламының конвертер шлағына қатынасы 95:5; (көміртегі шығыны)g,к.м. = 0,1603 кг / кг шихта; процестің ұзақтығы = 155 минут.; конвертерлік шлак пен шлам қоспасы компоненттерінің оңтайлы құрамы анықталып, мақсатты түрде ғылыми-зерттеу кезінде толықтай практикалық тұрғыдан қолданылған, ұсынылған шикізат материалдарын қолдану арқылы металдандырылған өнімді алу технологиясын әзірлеу мақсатында зертханалық сынақтар жүргізумен нақтыланған.
	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Металдандырылған өнімнен темір қорытпаларын балқыту Тамман пешінде және GW-MF -25 индукциялық пешінде зертханалық сынақтармен дәлелденген. Конвертерлік шлак және конвертерлік шлам қоспасынан темірді алу мүмкіндігі көрсетілген.

			Диссертацияда ұсынылған технология экономикалық тұрғыдан конвертерлік өндіріс қалдықтарынан алынған металдың есептелген өзіндік құнымен расталады. Экономикалық тиімділікті есептеу кезінде алынған кейбір нәтижелер жалпылама түрде есептелген. Жалпы алғанда, диссертациялық жұмыста ұсынылған техникалық, технологиялық шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған, жоғары ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер мен олардың негізінде келтірілген тұжырымдар сенімді және негізделген және толығымен жаңа болып табылады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Ұсынылған барлық тұжырымдар толық ғылыми дәлелдерге негізделген және жеткілікті түрде дәлелденген.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді. 7.2 Тривиалды ма? 1) иә; 2) жоқ. 7.3 Жаңа ма? 1) иә; 2) жоқ.	Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тәжірибелік зерттеулермен толық дәлелденген және зертханалық сынақтардың нәтижелері Актілермен дәлелденген. Қорғауға ұсынылған негізгі ережелер тривиальды емес, өйткені олар ғылыми жаңалығымен және практикалық маңыздылығымен ерекшеленетін шешімдерді қолдайтын болады. Ғылыми-зерттеу жұмысы барысында алынған заңдылықтар мен жаңа мәліметтер соңғы ғылыми жетістіктерді пайдалана отырып, толық қарастырылған. Конвертерлік шлак пен конвертерлік шлам және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірі қоспасынан металдандырылған өнімді алу технологиясы жаңа технология болып табылады.

		7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең.	Қорғауға ұсынылатын ережелердің қолдану деңгейі тар, өйткені деректер тек нақты бір шикізат үшін алынған.
		7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыс тақырыбы бойынша 6 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 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланып дәлелденген.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) иә; 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) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде келесі зерттеу әдістері қолданылды: HSC Chemistry бағдарламалық жасақтамасын пайдаланумен тотықсыздандыру процестерін термодинамикалық модельдеу, темір құрамды қалдықтарды пирометаллургиялық өңдеу экспериментін ықтималдық-детерминирленген әдіспен жоспарлау, профессор В.П. Малышев әдісінің көмегімен қатты фазалы тотықсыздану кезінде конвертерлік шлам және шлак қоспасын металдандыру процесін математикалық жоспарлау.
		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) иә;	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		2) жоқ.	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған/ішінара расталған/расталмаған.	Маңызды тұжырымдар тиісті және сенімді әдебиеттерге сілтемелер арқылы дәлелденген, бұл диссертацияның бірінші бөлімінің әдеби талдауында көрінеді.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз.	Автор диссертациялық жұмысында 81 атаудан тұратын әдебиет деректері мен интернет ресурстарына шолу жасаған.
9.	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыста тотықсыздандырғыш ретінде көмір шламын және күйдірілмеген Шұбаркөл көмірін қолданып, брикеттер мен шекемтастардың беріктігіне әртүрлі факторлардың әсерін сипаттайтын математикалық модельдері алынған. Конвертер өндірісінің шламы мен шлак қоспасынан темірдің көміртекті тотықсыздануының термодинамикасы мен кинетикасы туралы мәліметтерге сәйкес үлгілерді толығымен (95% - дан астам) металдандыру мүмкіндігі анықталды. Конвертерлік шламдар мен шлактарды тотықсыздандырып күйдіруге дайындау режимдері бекітілді, конвертерлік шлактар мен шламдардың қоспасын кесектеу әдістерінің ерекшеліктері зерттелді.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) иә; 2) жоқ.	Диссертантпен зерттеу барысында алған нәтижелердің, әсіресе темір құрамды конвертерлік қалдықтарды өңдеуде практикалық маңызы бар.
		9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады? 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық зерттеуде тәжірибеге ұсынылған шешімдер толығымен жаңа. Теориялық және тәжірибелік зерттеулердің нәтижелері негізінде көмір шламын және Шұбаркөл көмірін қолданып, «АрселорМиттал Теміртау» АҚ темір құрамды конвертерлік шламдар мен шлактардың қоспасын пайдалану кезінде металдандырылған өнімді алу процесінің технологиясы әзірленген.

10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыстың барлық ережелері металлургия саласының ғылыми терминологиясына сәйкес берілген. Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара логикалық түрде байланысқан.
-----	---------------------------	--	--

Н.Б. Айткеновтің «Металдандырылған өнімді ала отырып, конвертерлік шлам мен шлак қоспасын қайта өңдеу технологиясын әзірлеу» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Н.Б. Айткенов 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

**«Қ. Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті» КеАҚ-ның
Ғылым және инновациялар департаментінің директоры,
PhD, қауымдастырылған профессор**

**Ғылыми кеңестің Бас ғылыми хатшысы,
PhD докторы**



Е.Ж. Шабанов

Н.К. Култанбаева