

6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін

Жүнісқалиев Талғат Тоқашұлының

«Қазақстанның жоғары күлді көмірлері мен марганец кендерін қолданып Fe-Si-Mn-Al тобындағы кешенді лигатур өндірісінің теориялық негіздерін дамыту және технологиясын жетілдіру» 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	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) <u>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u></p> <p>2) Диссертация басқа мемлекеттік бағдарлама аясында орындалған (бағдарламаның атауы);</p> <p>3) Диссертация Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Жоғары ғылыми-техникалық комиссия бекіткен ғылым дамуының басым бағытына сәйкес (бағытын көрсету).</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың тақырыбы Ұлттық ғылыми кеңестің «Геология, минералды және көмірсутек шикізатын өндіру және қайта өңдеу, жаңа материалдар, технология, қауіпсіз бұйымдар мен конструкциялар» басым бағыты бойынша, соның ішінде «Табиғи шикізат пен техногендік қалдықтарға негізделген көпмақсатты мақсаттағы жаңа материалдар» мамандандырылған ғылыми бағытына сәйкес.</p> <p>Қазақстан Республикасының минералдық шикізатты кешенді қайта өңдеу жөніндегі Ұлттық орталығы филиалы Ж. Әбішев атындағы Химия-металлургия институты базасында 2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобалар бойынша жас ғалымдарды гранттық қаржыландыру бойынша жүргізіліп жатқан АР08052301 – «Жоғары белсенді Al-Mn-Ca-Si элементтерінен тұратын қорытпамен металл емес қоспалардан тазарту және өңдеу жолымен сапалы болат құю өндірісі технологиясын әзірлеу» жобасы шеңберінде орындалған.</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Диссертациялық жұмыс нәтижесінде алынған теориялық мәліметтер мен практикалық мағлұматтардың ғылым дамуына қосар үлесі зор. Негізінен ғылымға елеулі үлесі болатын оттектендіру сатысында оттегі мен металл емес қоспалардан тереңірек тазартуға ықпал етуге бағытталған, кондициялық емес марганец шикізат материалдарынан және жоғары күлді көмірден өз-

			өздігінен шашырауға ұшырамайтын кешенді лигатура алуға бағытталған феррокорытпа және болат балқыту саласымен тікелей байланысты. Жұмыстың мақсаты ғылыми-зерттеу тұрғысынан өте жоғары деңгейде ашылған.
3.	Өзі жазу принципі	<p>Өзі жазу деңгейі:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) жоғары;</li> <li>2) орташа;</li> <li>3) төмен;</li> <li>4) өзі жазбаған.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмысты егжей-тегжейлі зерделеу негізінде автор ғылыми-зерттеу жұмысын орындау барысында жоғары аналитикалық деңгейді және жеткілікті дербестікті көрсетті деп қорытынды жасауға болады. Автор осы сала мамандарының қолдауымен кешенді қорытпаны алудың бұрын белгілі шешімдеріне, кондициялық емес марганец кендері мен жоғары күлді көмірден кешенді лигатуралар алуға бағытталған теориялық және тәжірибелік (зертханалық масштабта) зерттеулер кешеніне сыни талдау жасаған. Алынған мәліметтерді растау және ұсынылған технологияның экономикалық тиімділігін бағалау үшін ірі зертханалық сынақтар өткізген.</p>
4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) негізделген;</li> <li>2) жартылай негізделген;</li> <li>3) негізделмеген.</li> </ol>	<p>Жұмыстың өзектілігі отандық болат өнеркәсібі зауыттарының қазақстандық шикізаттан жоғары сапалы металл өнімдері қажеттіліктерін қамтамасыз етудің объективті қажеттілігімен, сондай-ақ Қазақстанның марганец кендері мен энергетикалық тұрғыдан жарамсыз жоғары күлді көмір ресурстарын металлургиялық өңдеуге тартумен айқындалады.</p>
		<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) айқындайды;</li> <li>2) жартылай айқындайды;</li> <li>3) айқындамайды.</li> </ol>	<p>Диссертацияның мазмұны жұмыстың тақырыбын толық айқындайды.</p>
		<p>4.3 Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сәйкес келеді;</li> <li>2) жартылай сәйкес келеді;</li> <li>3) сәйкес келмейді.</li> </ol>	<p>Диссертациялық жұмыстың мақсаты және зерттеу міндеттері диссертациялық жұмыстың тақырыбына сәйкес, марганец бар шихта материалдарынан және жоғары күлді көмірлерінен Fe-Si-Mn-Al құрайтын</p>

		<p>4.4 Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>толық байланысқан;</u></li> <li>2) жартылай байланысқан;</li> <li>3) байланыс жоқ.</li> </ol>	<p>кешенді лигатуралар алу технологиясын әзірлеу және зерттеу болып табылады.</p> <p>Диссертациялық жұмыс ғылыми-зерттеу жұмысының логикалық бірізділігін сақтайды. Барлық бөлімдер өзара толық байланысқан, толық дәлелденген. Қорғауға ұсынылатын негізгі ережелер жұмыстың мәнін толық ашып көрсетеді, олар:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– қорытпаның өз-өздігінен шашырау себептерін зерттеу үшін Fe-Si-Mn-Al металл жүйесіне термодинамикалық диаграммалық талдау жүргізу;</li> <li>– кешенді лигатураны алу процесін термодинамикалық модельдеу;</li> <li>– кешенді лигатура алу үшін құрамында марганец бар әртүрлі кен орындары мен жоғары күлді көмір кендерінің физикалық-химиялық қасиеттері бойынша алынған жаңа эксперименттік деректер алу;</li> <li>– құрамында марганец бар кен мен кокс қалдықтарынан алынған брикеттердің оңтайлы құрамын анықтау;</li> <li>– қуаттылығы 150 және 200 кВ·А кен термиялық пештерде жаңа кешенді лигатураның зертханалық және ірі зертханалық үлгілерін алу;</li> <li>– жаңа кешенді лигатураның физикалық-химиялық және металлургиялық қасиеттерін зерттеу.</li> </ul>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>сыни талдау бар;</u></li> <li>2) талдау жартылай жүргізілген;</li> <li>3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген.</li> </ol>	<p>Автор ұсынған жаңа шешімдер (принциптер мен әдістер) диссертациялық жұмыста дәйектелген, тәжірибелік жұмыстар кезінде дәлелденген. Диссертацияда баяндалған алғашқы және негізгі қорытындылар, ережелер мен нәтижелері бойынша ғылыми-зерттеу қорытындысы бойынша 8 мақала Халықаралық және отандық ғылыми журналдар мен конференция жинақтарында жарық көрген. 2 мақала Web of Science және Scopus Халықаралық базаларында рецензияланатын Metalurgija (Хорватия) ғылыми журналында, 1 мақала Білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған металлургия</p>

			саласындағы отандық «Промышленность Казахстана» журналында және 1 мақала отандық «Қарағанды мемлекеттік индустриялық университеті» Хабаршысы ғылыми журналында, сонымен қатар 4 мақала Халықаралық және республикалық ғылыми-практикалық конференциялардың жинақтарында жарияланған. Мақалар саны мен түрлері бойынша диссертация ҚР Білім саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті талаптарын қанағаттандырады.
5.	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) толығымен жаңа; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</u> 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	<p>Диссертациялық жұмыста ҚР-дың құрамында марганец бар шихта материалдарынан және жоғары күлді көмірлерінен Fe-Si-Mn-Al құрайтын кешенді лигатуралар алу технологиясын әзірлеу қарастырылады. Ғылыми нәтижелері мен қорғауға шығарылған қағидалары жаңа тың мәліметтер болып саналады.</p> <p>Алғаш рет Fe-Si-Mn-Al металдық жүйесінің үштік қосылыстарын қолдану арқылы қорытпаның шашырауына әкелетін болжамды аймақ анықталған және оның нәтижесі кешенді лигатура өндірісі үшін үлкен қолданбалы рөл атқарады.</p> <p>Дегенмен, диссертациялық жұмыста алынған кешенді лигатураның осы аралықта өз-өздігінен шашырауы практикалық тұрғыдан қарастырылмаған.</p>
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</u> 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Диссертациялық жұмыста келтірілген тұжырымдар мүлдем жаңа және диссертанттың өзінің ғылыми зерттеу жұмысына негізделген.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) толығымен жаңа; 2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</u> 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).	Өз-өздігінен шашырауға ұшырамайтын марганец, кремний және алюминий құрайтын лигатура алу және болат өндірісінде оларды оттексіздендергіш ретінде қолданылатын таза және қымбат шикізат материалдарынан дайындалатын ферроқорытпалар мен техникалық таза алюминийді толық және (немесе) жартылай ауыстыру техникалық, технологиялық және

			экономикалық тұрғыдан алынған шешімдер жаңа, негізделген және толық аяқталған. Технологиялық тұрғыдан Химия-металлургия институтының ғалымдары бастамаларының, яғни жоғары күлді көмірден қорытпалар алу процесінің жалғасы болып табылады. Ғылыми-зерттеу жұмыстары нәтижелері ғылыми және кәсіби деңгейде жүргізілген зерттеулер негізінде алынған. Диссертацияда тұжырымдалған шешімдер негізделген.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген</u> /негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша).	Диссертациялық жұмыста қорғауға ұсынылған қағидалар теориялық заңдылықтармен және зертханалық, ірі-зертханалық эксперименттік жұмыстармен анықталып расталып негізделген. Зертханалық және ірі-зертханалық зерттеулер бірнеше отандық және шетелдік (ИМЕТ УРО РАН) ғылыми-зерттеу орталықтарының базасында заманауи қондырғылар мен жабдықтардың пайдаланылуы дәлелдемелердің ғылыми тұрғыдан негізделгенін көрсетеді.
7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағида ттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?  1) <u>дәлелденді</u>;  2) шамамен дәлелденді;  3) шамамен дәлелденбеді;  4) дәлелденбеді.</p> <p>7.2 Тривиалды ма?  1) <u>иә</u>;  2) <u>жоқ</u>.</p> <p>7.3 Жаңа ма?  1) <u>иә</u>;  2) <u>жоқ</u>.</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:  1) тар;  2) орташа;  3) <u>кең</u>.</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p>	<p>1 қағида – Кешенді лигатуранының фазалық-құрылымдық құрылымы негізінде қорытпаның шашырауын зерттей отырып, Fe-Si-Mn-Al металл жүйесінің термодинамикалық диаграммалық талдау нәтижелері.  7.1 дәлелденді;  7.2 жоқ;  7.3 иә;  7.4 кең;  7.5 жоқ.</p> <p>2 қағида – Технологиялық процестерді модельдеудің әмбебап модульдері бар термохимиялық бағдарламалық кешенді қолдана отырып, кешенді лигатураны алу процесін термодинамикалық модельдеу нәтижелері.  7.1 дәлелденді;  7.2 жоқ;  7.3 иә;</p>

	<p>1) <u>иә;</u> 2) <u>жоқ.</u></p>	<p>7.4 кең; 7.5 жоқ.</p> <p>3 қағида – Кешенді лигатура алу үшін құрамында марганец бар әртүрлі кен орындары мен жоғары күлді көмір кендерінің физикалық-химиялық қасиеттері бойынша алынған жаңа эксперименттік деректердің нәтижелері: марганец кенінің жұмсаруының бастапқы, соңғы және температуралық аралықтары, жоғары күлді көмірдің меншікті электр кедергісі.</p> <p>7.1 дәлелденді; 7.2 жоқ; 7.3 иә; 7.4 кең; 7.5 иә.</p> <p>4 қағида – Жоғары температуралар кезінде микроқұрылымды зерттей отырып, құрамында марганец бар кен мен кокс қалдықтарынан алынған брикеттердің оңтайлы құрамын анықтау бойынша зерттеу нәтижелері.</p> <p>7.1 дәлелденді; 7.2 жоқ; 7.3 иә; 7.4 кең; 7.5 жоқ.</p> <p>5 қағида – Марганец кені, брикет пен жоғары күлді көмірді пайдалана отырып, лигатура үлгілерін алуда, қуаттылығы 150 және 200 кВ·А кен термиялық пештерде жаңа кешенді лигатураның зертханалық және ірі зертханалық сынақтар нәтижелері.</p> <p>7.1 дәлелденді; 7.2 жоқ; 7.3 иә; 7.4 кең; 7.5 иә.</p>
--	---	--

			6 қағида – Fe-Si-Mn-Al құрайтын жаңа кешенді лигатураның физикалық-химиялық және металлургиялық қасиеттерін зерттеу нәтижелері. 7.1 дәлелденді; 7.2 жоқ; 7.3 иә; 7.4 кең; 7.5 жоқ.
8.	Дәйектілік принципі. Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған: 1) <u>иә</u> ; 2) жоқ.	Зерттеуде қолданылған әдістемелік база жеткілікті сипатталған. Эксперименттерді жүргізу сұлбасы егжей-тегжейлі жазылған, зерттеу әдістері мен қолданылған материалдардың сипаттамалы және физикалық-химиялық талдау жүргізу әдістері келтірілген.
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) <u>иә</u> ; 2) жоқ.	Диссертация жұмысының негізгі теориялық нәтижелері HSC Chemistry бағдарламалық кешенінің «Equilibrium Compositions» модулін тікелей қолдана отырып және металдық жүйенің термодинамикалық диаграммалық талдауы арқылы үшбұрышты тетраэдрге беттестіру әдісімен алынған. Практикалық нәтижелер Қарағанды индустриялық университеті және Ж. Әбішев атындағы Химия-металлургия институты базасындағы ғылыми-зерттеу жұмысына қажетті техникалық және технологиялық жабдықтарды қолдану арқылы жүргізілген, компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің нәтижелері қазіргі заманғы әдістер мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып, анықталған. Автор КарИУ базасында алдын ала балқыту және ұсынылған материалдардан оңтайлы шихта материалын анықтау үшін арнайы зертханалық кен-термиялық пеш құрастырған, зертханалық сынақ Актісімен дәлелденген.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша	Барлық алынған теориялық қорытындылар мен тұжырымдар, анықталған талдау әдістері мен заңдылықтар автормен тәжірибелік зерттеулер арқылы дәлелденіп, расталған.

		<p>даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді):</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u>.</p>	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге <u>сілтемелермен расталған</u> / ішінара <u>расталған</u> / расталмаған.	Диссертациялық маңызды мәлімдемелері нақты және ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті/жеткіліксіз</u> .	Зерттеу жұмысында 160 ғылыми-техникалық әдебиеттер мен мақалаларға сілтемелер келтірген, олар диссертациялық жұмыста әдеби шолу жасауға жеткілікті.
9.	Практикалық құндылық принципі	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар:</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u>.</p>	<p>Диссертациялық жұмыста теориялық маңыздылығы келесі тұжырым арқылы көрінеді және олар жаңа, ғылыми тұрғыдан маңызды:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Кешенді лигатураның фазалық-құрылымдық құрылымы негізінде қорытпаның шашырауын зерттей отырып, Fe-Si-Mn-Al металл жүйесінің термодинамикалық диаграммалық талдау нәтижелері;</li> <li>– технологиялық процестерді модельдеудің әмбебап модульдері бар термохимиялық бағдарламалық кешенді қолдана отырып, кешенді лигатура алу процесін термодинамикалық модельдеу нәтижелері.</li> </ul>
		<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары:</p> <p>1) <u>иә</u>;</p> <p>2) <u>жоқ</u>.</p>	Қазақстанның ферроқорытпа саласын дамытудың перспективалы бағыттарының бірі ретінде диссертация негізінде жүргізілген ғылыми-зерттеу жұмысының практикада қолдану мүмкіндігі жоғары. Кондициялық емес марганец және кремнийлі марганец кендері мен жоғары күлді көмірді металлургиялық өңдеуге тарта отырып, Fe-Si-Al-Mn негізінде кешенді лигатураларды балқытып алу болат өндірісінде оттексіздендіргішті қолдану болатты металл емес қоспалардан терең тазартуға мүмкіндік туғызады. Ғылыми-зерттеу жұмысы негізінде алынған өнім мен даярланған технология өнеркәсіптік деңгейде жүзеге асырылса, нәтижесі ҚР және шетелде бәсекеге қабілетті өнім табылатындығына сенімдімін.



		<p>9.3 Практикалық ұсыныстар жаңа болып табылады?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) толығымен жаңа;</li> <li>2) <u>жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</u></li> <li>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).</li> </ol>	<p>Кешенді лигатураларды болатты оттексіздендіру және өңдеу кезінде қолдануға болады, ферросилиций, силикомарганец, ферромарганец және алюминий сияқты дәстүрлі ферроқорытпа маркаларын ішінара немесе толығымен алмастыра отырып, болаттың өзіндік құнын төмендетуге, кремний мен алюминий көміртегі тотығынын төмендеуіне, сондай-ақ болатты металл емес қоспалардан терең тазартуға әкелуі керек.</p> <p>Осы уақытқа дейінгі жасалған ғылыми-зерттеу жұмыстарынан айырмашылығы неде? Осыған дейін неліктен алынып отырған марганец, кремний және алюминий негізіндегі лигатура/қорытпа өндірістік бағытта ФСА қорытпасы сияқты жолға қойылмаған деген сауал туындайды.</p>
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	<p>Академиялық жазу сапасы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>жоғары;</u></li> <li>2) орташа;</li> <li>3) орташадан төмен;</li> <li>4) төмен.</li> </ol>	<p>Академиялық жазу сапасы жоғары, жұмыс қолжетімді, нақты ғылыми-техникалық тілде, зерттеу құрылымы логикалық тұрғыда дәйекті жазылған.</p>

### Қорытынды

Т.Т. Жүнісқалиевтің «Қазақстанның жоғары күлді көмірлері мен марганец кендерін қолданып Fe-Si-Mn-Al тобындағы кешенді лигатур өндірісінің теориялық негіздерін дамыту және технологиясын жетілдіру» тақырыбындағы рецензияланатын диссертациялық жұмысы толық көлемде орындалған, философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін диссертацияларға қойылатын талаптарға толық жауап береді, ал жұмыстың авторы Т.Т. Жүнісқалиев 6D070900 – «Металлургия» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайық.

«ERG Capital Projects» ЖШС-нің  
инженер-технологы, техника  
ғылымдарының кандидаты



Е.К. Самуратов