

«6D071000 – Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Ташмуханбетова Индира Беркинбаевнаның «Жұкадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН-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: <u>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</u> 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)	Диссертация тақырыбы бүгінгі күні елімізде қабылданған маңызды мемлекеттік бағдарламалардың негізгі бағыттарына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс ғылымның дамуының «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандандырылған ғылыми бағыттар саласында орындалған. Диссертациялық жұмыс Мордовия университетімен бірлесіп «Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ» коммерциялық емес акционерлік қоғамының Сәулет және Құрылыс ғылыми-зерттеу зертханасында «2020-2022 жылдарға арналған ғылыми және (немесе) ғылыми-техникалық жобаларды 27 ай іске асыру мерзімімен гранттық қаржыландыру» бағдарламасы шеңберінде АР08855714 Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігімен қаржыландырылған «Жұкадисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» тақырыбы бойынша жобасы негізінде орындалды. Сонымен қатар, Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландыратын 2023-2025 жылдарға арналған BR21882292 – «Тұрақты құрылыс саласын интеграцияланған дамыту: инновациялық технологиялар, өндірісті оңтайландыру, ресурстарды тиімді пайдалану және технологиялық парк құру» атты нысаналы қаржыландыру бағдарламасы шеңберінде жүзеге асырылып келеді.
2.	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.	Жүргізілген зерттеулер жылуоқшаулағыш жабындарды әзірлеу және оңтайландыру мәселелерін шешу үшін практикалық және ғылыми маңызы бар. И.Б. Ташмуханбетованың диссертациялық жұмысында келтірілген нәтижелер әлеуметтік маңызы бар жобаларды шешуге арналған жаңа жылуоқшаулағыш материалдар үшін маңызды бола алады.
3.	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: <u>1) жоғары;</u> 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Докторант диссертациялық жұмыстың материалдарын еркін менгерген, зерттеу жұмысының әдістемесін дайындауға, зерттеу нәтижелерін өңдеуге тікелей қатысқан және зерттеу нәтижелері бойынша макалалар дайындаған.

4.	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. 4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды 4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді 4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ 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 зерттеу өзектілігін толықтай және дәйекті ашып көрсеткен. Бірегей физикалық-химиялық және механикалық қасиеттерге ие нарықтағы сұйық жылуоқшаулағыш материалдарды 102 әдебиеттерден шолулар мен зерттеулер келтірген. Дегенмен, аталған материалдардың физика-химиялық қасиеттерінің өзгеруі және табиғи-климаттық жағдайда қолдану барысында құлдырауы және ұзақмерзімділігі туралы ғылыми зерттеулер аз кездеседі. Сондықтан тандалынып алған бағыт өзекті тақырыптар қатарына жатады. Әдеби шолу барысында анықталғандай нарықта отандық сұйық жылуоқшаулағыш жабын өндірісінде сұраныстың көп бөлігі басқа мемлекеттердің импортымен қамтамасыз етіледі. Осыған байланысты сұйық жылуоқшаулағыш жабындар өндірісінің технологиясын құру өте өзекті болып табылады. Осы орайда И.Б. Ташмуханбетованың диссертациясында келтірілген технологияны қолдану арқылы жылуоқшаулағыш жабындарды өндіріске шығару экономикалық жағынан да тиімді және өзекті болып табылады. Диссертацияның мазмұны диссертация тақырыбын толық айқындайды. Диссертациялық жұмыстың тараулары тақырыпты дәйекті түрде ашады. Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толықтай сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыс 4 тараудан тұрады және олардың құраушы барлық бөлімдері, соның ішінде кіріспе, бірізділікпен жазылған негізгі тараулар мен қорытынды толықтай логикалық байланысқан. Әрбір бөлімде келтірілген қорытындыларға қысқаша тұжырымдар жасалған. Диссертациян бөлімдерінің ішкі бірлігі бар. Автор ұсынған жаңа шешімдер дәлелді және толық бағаланған, сыни талдау бар және орындалған.
----	-----------------------------	---	--

5.	Ғылыми жанашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар 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 ғылыми нәтижелерінің басым бөлігі жаңа болса, қағидағтары толығымен жаңа. Диссертация авторы қорғауға 4 ғылыми қағида ұсынған. Диссертациялық жұмыстың негізгі тұжырымдары ғылыми түрде негізделіп, логикалық жүйемен сұрыпталып, дәйектелген және шынайылығына күмән келтірмейді. Жұмыста жоғары дәрежеде ғылыми теориялық шолулар мен негіздемелер қарастырылып, қойылған міндеттердің жүзеге асуы тәжірибе жүзінде айқын орындалған.
		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 жұмыстың ғылыми нәтижелерінің басым бөлігі жанашылдыққа ие. Берілген диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы мен практикалық маңыздылығы мынандай критерийлер тұрғысынан жаңа деп санауға болады: біріншіден, жұмыс барысында алғаш рет Қазақстан Республикасының жергілікті шикізатын толтырғыш ретінде қолдана отырып, жаңа сұйық жылуоқшаулағыш жабын әзірленді; екіншіден, алғаш рет біздің елімізде табиғи-климаттық зерттеулер жүргізілді. Ұсынылған технология алғаш рет жылуөткізгіштік коэффициенті – 0,081-0,088 Вт/(м·К) ие болатын модифицирленген эпоксидті шайыр негізінде сұйық жылуоқшаулағыш жабындарды алуға мүмкіндік берді. Нормативтік құжаттарға сәйкес әр түрлі беттерге қолдану барысында әзірленген сұйық жылуоқшаулағыш жабынның шекті пайдалану сипаттамалары белгіленді.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық және басқару шешімдері 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)	Техникалық, технологиялық, экономикалық және басқару шешімдері толығымен жаңа және негізделген. Ол жаңа сұйық жылуоқшаулағыш жабынды зерттеу жұмысы барысындағы тұжырымдар, тәжірибелік жұмыс нәтижелерімен және ғылыми жарияланымдармен расталады.
6.	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Жұмыстың қорытындылары мен тұжырымдары ғылыми маңызды теориялық зерттеулерге және көптеген эксперименттік деректерге негізделген. Диссертациялық жұмыстың қорытындыларының негізділігі мен сенімділігі зерттеу нәтижелерінің халықаралық рецензияланатын ғылыми журналдарда мақалалардың жариялануымен расталады. Алынған нәтижелердің сенімділігі диссертанттың заманауи зерттеу және талдау әдістері кешенін қолдануымен дәлелденеді. Тәжірибелер барысында қазіргі заманғы физика-химиялық зерттеу әдістері қолданылған: электронды микроскопия, өлшем анализаторы, дифрактометр және т.б.

7.	Қорғауға шығарылған негізгі қағидағтар	Әр қағидағ бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: Қағидағ 1: Дибутилфталатпен модификацияланған ЭД-20 және Этал-247 эпоксидті шайырларына Этал-1440Н қатайтқышын қосу арқылы созылу беріктігі сәйкесінше – 48,91 МПа және 43,92 МПа шегіне жеткізілген, өміршеңдігі – 112, 128 минутқа ұлғайтылған, тұтқырлығы – 1,89 және 0,96 Па·с болатын сұйық жабындарды алудың технологиялық әдісі әзірленді. 7.1 Қағидағ дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ Қағидағ 2: Толық түс айырмашылығын 10 ай аралығында табиғи климаттық зерттеу барысында ЭД-20 шайыры экспозиция ұзақтығының барлық уақытында небері 0,5-0,7% өзгеріске ұшырап, Этал-247 шайырына қарағанда 99 тәуліктен асатын тұрақтылықты көрсетіп, А диапазонында 178 МДж/м² және В диапазонында 5300 МДж/м² қоса алғанда, 6225 МДж/м²-ге дейінгі жиынтық күн радиациясының әсеріне төтеп бере отырып,	1) Диссертация авторы қорғауға ұсынған 4 ғылыми қағидағтары толығымен орындалған және ғылыми тұрғыдан дәлелденген. 2) Диссертациялық жұмыста тривиальдылық элементтері жоқ. Зерттелетін процестердің барлық табылған заңдылықтары мен ерекшеліктері жеңілдетілген түрде емес, сұйық жылуоқшаулағыш жабындарды модификациялауға қатысты теория мен технология саласындағы заманауи білім позициясынан қарастырылды. 3) Қағидағтардың барлығы жаңа және ғылыми зерттеулердің нәтижелерімен дәлелденген және расталған. 4) Қолдану деңгейін кең деп бағалауға болады. <i>Алайда, 4 қағидағтың нәтижесі бойынша жабын төмен бу өткізгіштікке ие болғандықтан тұрғын үй қабырғаларына қолдану тиімсіздеу деп санаймын.</i> 5) Диссертациялық жұмыстың нәтижелері бойынша 10 баспа жұмысы, оның ішінде 2 мақала – Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті ұсынған басылымдарда, 1 мақала – Scopus халықаралық дерекқорына және 1 мақала Web of Science халықаралық дерекқорына кіретін басылымдарда жарияланды. <i>Жарияланған баспа жұмыстарының ішінде диссертация шеңберінен ауытқитын бір-екі жарияланымдар кездеседі. Алайда, бұл жұмыстарды санамағанның өзінде Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті талаптарына басылымдар саны жеткілікті.</i>
----	--	---	--

		жоғары түс тұрақтылығының беріктік шамасын көрсетті. 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ Қағидат 3: Дибутилфталатпен модификацияланған ЭД-20 эпоксидті шайырына 20% микрокремнеземді қосуды қамтитын әзірленген әдіс сұйық жылуокшаулағыш жабынды қалыптастыру кезінде жылу өткізгіштік коэффициентін $0,081-0,088 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ төмендету тиімділігін дәлелдеді. Қағидат 4: Металл, бетон, ағаш, кірпіш және сылақ беттеріне жағылған кезде әзірленген сұйық жылуокшаулағыш жабындар оңтайлы кеуектілікке (3-3,5%), төмен бу өткізгіштікке ($0,001 \text{ мг/м}\cdot\text{сағ}\cdot\text{Па}$), жоғары адгезиялық беріктікке ($1,3-2,2 \text{ МПа}$), төмен жылу өткізгіштік коэффициентіне ($0,08-0,1 \text{ Вт/м}\cdot\text{К}$) және жабынның жылтырлығы 30-36 аралығындағы көрсеткішке ие. 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) дәлелденді;
--	--	--

		2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) жоқ 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ	
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің тандауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ	Әдістемені тандау жеткілікті түрде сипатталған және негізделген. Ізденуші бірнеше әдістемені жабынның ерекше қасиеттеріне қарай тандап, оны қолданудың нақты негіздемесін жасаған. Зерттеу әдістемесі эксперименттік графикалық-аналитикалық әдістерді және нәтижелерді өңдеудің математикалық әдістерін қамтиды. Зерттеулер себеп-салдарлық талдау әдістерін қолдану арқылы жүргізілген. <i>Дегенмен, нәтижелерді жақсарту үшін кейбір зерттеу әдістерін толық қолдануға мүмкіндік бар еді. Мысалы, беріктік өлшеу барысында иілу және сызылу беріктігін зерттеу, жабынның элементтік талдауын жүргізу тағы сол сияқты.</i>
		8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	Диссертациялық жұмысты орындау барысында заманауи зерттеу қондырғылары мен аналитикалық аспаптар қолданылған. Микроскремнеземнің дисперсті ұнтақтар бөлшектерінің өлшемдерін, олардың пішінін, түсін бағалауға, макрокеуектердің болуын анықтауға OLYMUSGX-71 инвертелген металлографиялық оптикалық микроскоп және ShimadzuSALD-3101 бөлшектерінің өлшем анализаторы қолданылды. Құрылым және химиялық сипаттамаларды зерттеу «NICOLET 5700 FT-IR» маркалы ИҚ-Фурье спектрометрінде жүргізілді. Толтырғыш ұнтақтарының құрылымдық сипаттамаларын анықтау және бағалау үшін «Necus S3-MICRO X-Ray SAXS/SWAX System» рентгендік шағын бұрышты дифрактометр пайдаланылды. Алынған құрамдардың тұтқырлығы B3-4 типті вискозиметр қолдану арқылы анықталды. Полимерлі композиттерді механикалық сынау үшін AGS-X сериялы

		сынақ машинасы қолданылды. Табиғи климаттық сынақтар Н. П. Огарев ат. Мордовия мемлекеттік университетінің (Саранск қ.) автоматты климаттық бақылау станциясының көмегімен жүргізілді. Декоративті сипаттамалардың өзгеруін талдау СД-6834 Spectro-guide sріеге gloss спектрофотометрін қолдану арқылы анықталды. Жабындардың термиялық қасиеттері «Mettler Toledo TGA/SDTA 851» аспабында термогравиметриялық талдау әдісімен зерттелді. Адгезиялық беріктігі ПСО МГ 4 адгезия өлшегішімен жүзеге асырылды. Материалдардың жылу өткізгіштігін анықтау үшін ИТС-1 электронды жылу өткізгіштік өлшегіші қолданылды. Жабындардың жылтырлығы novo-Gloss сериялы фотоэлектрлік жылтырлық дәрежесін анықтауға арналған аспабы көмегімен анықталды. Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған байланыстар мен заңдылықтар тәжірибелік зерттеулердің нәтижелерімен дәлелденген және бекітілген. <i>Алайда, жылуоқшаулағыш сұйық жабындардың физика-механикалық қасиеттерінің артуының нақты механизмі толық келтірілмеген.</i>
	8.2 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) ия; 2) жоқ	Диссертациялық жұмыс авторы зерттеу жұмысында қолданылған маңызды мәліметтердің шынайылығын нақты әрі сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтеме жасау арқылы растаған.
	8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде 159 әдебиет көзі пайдаланылған. Әдебиеттер тізімі диссертация тақырыбы бойынша толық аналитикалық әдеби шолу жүргізу үшін жеткілікті. Тақырыпқа сәйкес әдебиеттер тізімі нақты қолданылған.
	8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз	Диссертациялық жұмысты орындау кезінде 159 әдебиет көзі пайдаланылған. Әдебиеттер тізімі диссертация тақырыбы бойынша толық аналитикалық әдеби шолу жүргізу үшін жеткілікті. Тақырыпқа сәйкес әдебиеттер тізімі нақты қолданылған.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ 9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия;

	2) жоқ	ретінде қолдануға мүмкіндіктер ашады.
	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 жұмыста ұсынылған практикалық ұсыныстардың жаңашылдық дәрежесі айтарлықтай жоғары. Жылуоқшаулағыш жабындарды алу және эзірлеу барысындағы жасалған табиғи-климаттық зерттеулер алғашқы рет жүргізілген.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертацияның академиялық жазылу сапасы жоғары. Ғылыми жұмыс ғылыми стильде әрі сауатты техникалық тілде жазылған. <i>Диссертациялық жұмыстың рәсімделуінде келесі қателіктер бар:</i> - келтірілген <i>графиктердегі белгіленген осьтер атауы кей жерлерде ағылшын тілінде келтірілген;</i> - <i>диссертация мәтінінде аздаған орфографиялық қателіктер кездеседі. Дегенмен, аталған кемшіліктер диссертациялық жұмыстың сапасын төмендетпейді.</i>

И.Б. Ташмуханбетованың диссертациялық жұмыс жоғары деңгейде орындалған. Жұмыстың ішкі бірлігі жинақталған және ғылыми жаңалығы бар. Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің «Ғылыми дәрежелерді тағайындау ережесі» талаптарына сәйкес келеді. Жоғарыда айтылған айқындаушы белгілеріне сүйене отырып, «Жұқалисперсті минералды түйіршікті жүйелер негізіндегі сұйық жылуоқшаулағыш жабындар» атты диссертациялық жұмыстың авторын Ташмуханбетова Индира Беркинбаевна «**6D071000 – Материалтану және жаңа материалдар технологиясы**» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп санаймын.

Ресми рецензент:
Металлургия және кен байыту институты «Металтану» зертханасының меңгерушісі, PhD

Мәңгі

Кенжетулов Айдар Караулович

