

«6D071000 – Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша
 PhD философия докторы дәрежесін алу үшін ұсынылған
 Мейірбеков Мохаммед Нұрғазыұлының
 «Көмірпластиктің соққыға беріктігін арттыру жолдарын зерттеу» тақырыбындағы
 диссертациялық жұмысына ресми рецензенттің

СЫН ШКІРІ

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 немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі: 1) <u>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).	Ғылымның даму бағыттарына диссертация тақырыбы сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері және тақырыптың бағыты №0115PK01232 «Аэроғарыштық мақсаттағы көмірпластиктен жоғары модульді және беріктігі жоғары бұйым алудың отандық технологиясын әзірлеу» 2015-2017 жылдардағы 076 "Ғарыш қызметі, көлік және коммуникация саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер" Республикалық бюджеттік бағдарламасы және Республикалық қаржылық бағдарламасы 008 «Ғарыш қызметі саласындағы қолданбалы ғылыми зерттеулер» бағдарламасының № 0118PK0835 «Қорғаныс және аэроғарыштық қосымшалар үшін соққыға төзімді көмірпластик өнімдерін өндіру технологиясын әзірлеу» 2018-2020 жылдардағы мақсатты қаржыландыру бағдарламасымен байланысты.
2	Ғылымға маңыздылығы	Жұмыс ғылымға елеулі үлесін <u>қосады</u> /қоспайды, ал оның маңыздылығы <u>ашылған</u> /ашылмаған	М. Мейірбековтің диссертациялық жұмысы барысында алынған нәтижелер материалтану саласындағы ғылыми зерттеулердің дамуына айтарлықтай үлес қосады. Жұмыстың мақсаты ғылыми - зерттеу тұрғысынан өте жоғары деңгейде ашылған. Жұмыстың ғылымға елеулі үлесі ғарыш саласына соққыға төзімді және берік көмірпластиктік технологиясын жасақтау қажеттілігімен байланысты. Диссертацияның мазмұны мен зерттеу нәтижелері зерттеудің өзектілігі мен маңыздылығын жақсы ашады.
3	Тәуелсіздік принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) <u>жоғары;</u> 2) орташа;	Диссертанттың жұмысты өзі жазу деңгейі берілген диссертациялық жұмысты орындау барысында алынған нәтижелерден, ғылыми мақалалар жазу кезінде ғылымға қосқан үлесімен анықталады.

		3) төмен; 4) өзі жазбаған.	Диссертанттың өзі жазу деңгейінің дәлелі оның қойылған сұрақтарға толық және нақты түсіндіруі болып табылады.
4	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Қазақстанда отандық ғарыш саласы қарқынды дамып келеді. Ғарыштық аппараттар, ғарыш аппараттарының энергетикалық элементтері, ұшақтар, ұшқышсыз ұшу аппараттары, ғарыштық және геофизикалық мақсаттарға арналған аса жеңіл класты зымыран ұшыру аппараттарының корпустарын дайындау үшін жоғары беріктікті және соққыға төзімді көмірпластик қажет. Көміртекті матаны құрамдастырып арқаулау мен эпоксид шайырын модификациялау арқылы соққыға берік көмірпластик әзірлеу және оларды қолдану технологиясы ғарыштық материалтанудың өзекті міндеті болып табылады. Бұл жұмыстың өзектілігін осы тақырыптың мемлекеттік ғылыми бағдарламалар аясында қаржыландырылуы растайды.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) айқындайды; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды.	Диссертациялық жұмыстың мазмұны тақырыбына сай және ондағы келтірілген бөлімдер, бөлімшелер, қорытынды, тұжырымдар мен шешімдер бір-бірімен үйлесімді. Бірінші тарауда, әдеби шолуда көмірпластикті зерттеу бағытына талдау жүргізілді. Көмірпластиктердің түрлері, қолдану аясы, алу технологиялары келтірілген. Көмірпластиктің беріктігін арттыруға бағытталған модификаторлардың әсері туралы зерттеулер келтірілді. Екінші тарауда көмірпластик алудың негізін құрайтын компоненттері, вакуумдық инфузия әдісіне қажетті жабдықтары, беріктікті анықтайтын қондырғылары, орау білдегін жасау технологиясы келтірілген. Үшінші тарауда «ЭД-20» және «Этал инжект-Т» эпоксид шайырлардың тұтқырлығына, ылғалдау бұрышына каучуктардың әсері зерттелді. Төртінші тарауда көмірпластиктер екі әдіс бойынша алынды, бірінші, колмен қалыптау әдісі, екіншісі, вакуумдық инфузия әдісі. Бесінші тарауда көміртекті талшықты шыны және арамидті талшықтармен құрамдастырып арқаулау арқылы беріктігі мен соққы тұтқырлығына әсері зерттелді. Алтыншы тарауда көміртекті түтікшелердің көміртекті ровингтың қалыңдығы, көміртекті ровингтың ыдыста малыну уақыты, көміртекті ровингтың кернеу күші, орау бұрыштарының әсері зерттелді. Жетінше тарауда осы зерттеу нәтижесінде жасақталған технологияның экономикалық тиімділігі есептелді.

		<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сәйкес келеді; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді. 	<p>Диссертация жұмыстың мақсаты мен міндеттері «Көмірпластиктің соққыға беріктігін арттыру жолдарын зерттеу» тақырыбына толығымен сәйкес келеді.</p>
		<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толық байланысқан; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ. 	<p>Диссертациялық жұмыста барлық бөлімдер, оның ішінде тараулар, кіріспе және қорытынды, сондай-ақ диссертацияның ғылыми ережелері логикалық түрде өзара байланысты, зерттеу тақырыбына сәйкес келеді.</p>
		<p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) сыни талдау бар; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген. 	<p>Диссертациялық жұмыста беріктігі жоғары сипаттамалары бар көмірпластикті алу мәселесін шешудің қолданыстағы әдістері, сондай-ақ осы бағытты дамытудың заманауи тенденциялары сипатталған, олардың сыни талдауы жүргізілген, кемшіліктері көрсетілген. Автор ұсынған жаңа шешімдер белгілі шешімдермен салыстырғанда негізделген және бағаланады. Сонымен қатар, олар жүргізілген зерттеулердің оң нәтижелерімен негізделген.</p>
5	Ғылыми жаңашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толығымен жаңа; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады). 	<p>Диссертациялық жұмыстың қорытындылары толығымен жаңа болып табылады. Жұмыстың нәтижелері мен қағидаларына мыналарды жатқызуға болады:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Модификацияланбаған ЭД-20 және Этал-Инжект-Т эпоксид шайыр тұтқырлығына, ылғалдау бұрышына, қысу беріктігі мен соққы тұтқырлығына каучуктардың әсері зерттелді; 2) Көмірпластиктердің беріктік қасиеттерінің жоғарлауы каучуктармен модификацияланған эпоксид шайырдың екендігі анықталды; 3) Көмірпластиктердің беріктік қасиеттеріне өзгеруі құрамдастырып арқаулаумен байланыстырылды. 4) Жоғары берікті көміртекті түтікшелерді жасау кезінде айтарлықтай әсер ететін маңызды факторлар мен параметрлер анықталды.
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толығымен жаңа; 	<p>Диссертациялық жұмыста келтірілген нәтижелер мен қорытындылар теориялық зерттеулер мен тәжірибелік-өнеркәсіптік сынақтарға негізделеді, яғни диссертацияның тұжырымдары толығымен жаңа болып табылады.</p>

		<p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).</p>	
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <p>1) толығымен жаңа;</p> <p>2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады);</p> <p>3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады).</p>	<p>Диссертациялық жұмыста келтірілген көмірпластиктің беріктік қасиеттерін арттыру үшін эпоксид шайырды модификациялау мен көміртекті матаны құрамдастырып арқаулау технологиясы және алынған нәтижелер толығымен негізделген және жаңа болып табылады.</p>
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	<p>Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)</p>	<p>Диссертациялық жұмыста келтірілген тұжырымдар ғылыми тұрғыдан сандық нәтижелермен және теориялық мәліметтер мен басқа да жұмыстармен салыстыру әдісі арқылы дәлелденген. Жұмыс тынақты, түсінікті және тәжірибелік дәлелдермен жазылған, тандалған әдістер, алынған нәтижелер негізделген.</p>
7	Қорғауғ ашығарылған негізгі қағидаттар	<p>Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет:</p> <p>7.1 Қағидат дәлелденді ме?</p> <p>1) дәлелденді;</p> <p>2) шамамен дәлелденді;</p> <p>3) шамамен дәлелденбеді;</p> <p>4) дәлелденбеді.</p>	<p>Диссертациялық жұмыста қорғауға шығарылған 4 қағида толығымен тәжірибелі түрде дәлелденді:</p> <p>1. ЭД-20 маркалы эпоксид шайырдың кинематикалық тұтқырлығын 25%-ға төмендетуге және қысу беріктігін шамалы ғана жоғалта отырып, оның соққы тұтқырлығын 126%-ға арттыруға, Этал-Инжект-Т шайырдың тұтқырлығын 64%-ға төмендетуге және 105,7 МПа деңгейінде қысуға беріктігін сақтай отырып, оның соққы тұтқырлығын 67%-ға арттыруға мүмкіндік беретін эпоксид шайырларды каучуктармен модификациялау әдісі әзірленді;</p> <p>2. Көмірпластикті қолмен қалыптау процесінде 10% полиуретан каучукпен модификацияланған эпоксид шайырды қолдану қысу беріктігін 16% және соққы беріктігін 12% арттыруға әкеледі, вакуумдық инфузия әдісімен қалыптастыру кезінде көмірпластиктің қысу беріктігін 25% және соққы тұтқырлығын 21% арттыруға мүмкіндік береді;</p> <p>3. Эпоксид шайыр 10% полиуретан каучукпен модификациялаудың және 1:1 қатынасында көміртекті және арамидті маталарды құрамдастырып арқаулаудың қос әсері көмірпластиктің қысу</p>

		<p>беріктігі 35%-ға дейін және соққы тұтқырлығы 42%-ға дейін арттыратын әдіс әзірленді;</p> <p>4. Созу беріктігі 710 МПа, қысу беріктігі 515 МПа және соққы тұтқырлығы 201 кДж/м² болатын жоғары көміртекті түтікшелерді жасау кезінде айтарлықтай әсер ететін маңызды факторлар мен параметрлер анықталды.</p> <p>Қағидат 1: 1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>Қағидат 2: 1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>Қағидат 3: 1) <u>дәлелденді</u>;</p> <p>Қағидат 4: 1) <u>дәлелденді</u>.</p>
	<p>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) <u>жоқ</u>.</p>	<p>Диссертациялық жұмыста тривиалдылық элементтері жоқ. Зерттелген процестердің барлық табылған заңдылықтары мен ерекшеліктері тым ұсақ-түйек қарапайым емес.</p> <p>Қағидат 1: 2) <u>жоқ</u>;</p> <p>Қағидат 2: 2) <u>жоқ</u>;</p> <p>Қағидат 3: 2) <u>жоқ</u>;</p> <p>Қағидат 4: 2) <u>жоқ</u>.</p>
	<p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ.</p>	<p>Диссертациялық жұмыста қорғауға берілген зерттеу нәтижелері толығымен жаңа, себебі бұл тақырыпқа ұқсас диссертациялар болмаған.</p> <p>Қағидат 1: 1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 2: 1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 3: 1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 4: 1) <u>ия</u>.</p>
	<p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) <u>кең</u>.</p>	<p>Диссертациялық жұмыста келтірілген соққыға төзімді көмірпластик аэроғарыштық мақсатта, машина жасау саласында, өндірісте кең қолданылады.</p> <p>Қағидат 1: 3) <u>кең</u>;</p> <p>Қағидат 2: 3) <u>кең</u>;</p> <p>Қағидат 3: 3) <u>кең</u>;</p> <p>Қағидат 4: 3) <u>кең</u>.</p>
	<p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) <u>ия</u>;</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелері мен ұсыныстары 9 жарияланымда ұсынылады, оның ішінде 1 ҚР пайдалы</p>

		2) жоқ.	<p>моделі патентімен, ҚР ҒЖБМ ұсынған журналдарда 2 жариялымымен, Scopus деректер қорына кіретін халықаралық журналда 3 мақала, сондай ақ 3 халықаралық конференцияларда апробацияланған.</p> <p>Қағидат 1: 1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 2: 1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 3: 1) <u>ия</u>;</p> <p>Қағидат 4: 1) <u>ия</u>.</p>
8	Дәйектілік принципі дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ.</p>	<p>Жұмыста қолданылатын әдістемелік база жұмыста жеткілікті сипатталған. Эксперименттерді жүргізу схемасы егжей-тегжейлі жазылған, зерттеу әдістері мен қолданылған материалдардың сипаттамалары және физикалық-химиялық талдау жүргізу әдістері келтірілген.</p>
		<p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жоқ.</p>	<p>Диссертациялық жұмысты орындау кезінде қолданылған, жабдықтар:</p> <p>Эпоксид шайырдың шартты тұтқырлығы ВЗ-246 визкозиметрінде жүргізілді, ал ылғалдау бұрышын анықтау үшін Ossila гониометрі қолданылды. Шайырлар мен көмірпластик үлгілерін қысу/созу үшін Instron, Shimadzu WDW-5E сынау машиналарында жүргізілді, ал соққы тұтқырлығы болса МК-30 маятникті коперінде орындалды. Көміртекті түтікшелерді жасау үшін екі орау білдегі қолданылды:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Ұлттық ғарыштық зерттеулер мен технологиялар орталығы» (ҰҒЗТО) АҚ-да жасалған тәжірибелік орау білдегі; - X-Winder орау білдегі. <p>Үлгілерді алу және олардың сипаттамаларын зерттеу бойынша эксперименттік жұмыстарды жүргізу кезінде метрологиялық қамтамасыз ету сертификатталған әдістер мен калибрленген аспаптары бар талдау құралдары мен әдістерінің болуымен анықталды.</p>
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулер мен дәлелденген және расталған	Теориялық тұжырымдар, модельдер, диссертациядағы анықталған қатынастар мен заңдылықтар өзіндік зерттеулермен дәлелденген және эксперименттік мәліметтермен расталған.

		(педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) ия; 2) жоқ	
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмыстың маңызды мәлімдемелері нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті / жеткіліксіз	Зерттеу жұмысында 149 ғылыми – техникалық әдебиеттер мен мақалалар келтірілген, олар диссертациялық жұмыста әдеби шолу жасауға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ.	Диссертациялық жұмыстың зерттеу нәтижесі материалтану саласындағы бірнеше іргелі сұрақтарды шешу үшін маңызды болып табылады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия; 2) жоқ.	Жұмыста көрсетілген нәтижелер жоғары практикалық маңызға ие. Қазіргі нарықта қолданылатын көмірпластиктер морт сынғыш және сапасы төмен өнімдер алынуда. Ұсынылып отырған модификацияланған көмірпластиктер аэроғарыштық мақсатта қолдануға мүмкіндік береді.
		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 жұмыстың тәжірибеге арналған ұсыныстары жаңа болып табылады. Себебі эпосид шайырын модификациялау және көміртекті матаны құрамдастырып арқаулау арқылы жоғары беріктікті сақтай отырып және соққыға төзімді көмірпластикті алуға мүмкіндік береді. Осы технологиямен алынған көмірпластиктен ғарыш аппараттары мен ұшқышсыз ұшу аппараттарының сыртқы конструкциясының беріктігін арттыруына жағдай жасайды.

10	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	М.Н. Мейірбековтің диссертациясы сауатты және ғылыми-техникалық тілде, сапалы және кәсіби техникалық жоғары стильде жазылған. Негізгі ережелер мен қағидалардың тұжырымдамасы толық зерттеу сипатына сай жазылған. Диссертациялық зерттеудің мақсаты толығымен орындалған. Тараулардың өзара байланысы бар, реттілігі сақталған, тақырып толықтай ашылған.
----	---------------------------	---	--

Қорытынды. Мейірбеков Мохаммед Нұрғазыұлының «Көмірпластиктің соққыға беріктігін арттыру жолдарын зерттеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы толық көлемде және жоғары ғылыми деңгейде орындалған. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғарғы білім министрлігінің Ғылым және жоғарғы білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің (ҒЖБМ ҒЖБССҚК) философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған жұмыстарға қойылатын барлық талаптарын қанағаттандырады деп санаймын, ал оның авторы Мейірбеков Мохаммед Нұрғазыұлын «6D071000 –Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
 «Ашық түрдегі ұлттық нанотехнологиялық зертхана» директоры,
 қауымдастырылған профессор, PhD докторы



М.М. Муратов

М.М. Муратова Ә