

**6D071000 – Материалтану және жана материалдар технологиясы мамандығы
бойынша PhD философия докторы дәрежесін алу үшін
Мустафа Лаура Молдакеримовнаның
«Көмірпластиктің беріктік қасиеттерін арттыру үшін эпоксидті шайыр мен
көміртекті ұлпаларды жетілдіру әдістерін 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 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)	Диссертация тақырыбы ғылымның даму бағыттарына сәйкес келеді. Диссертациялық жұмыстың негізгі нәтижелері және тақырыптың бағыты №0115PK00365 «Беріктігі жоғары қасиеттері шекті көмірпластик пен олардан жасалған бұйымдарды өндіру отандық технологиясын жетілдіру» 2015-2017 жылдардағы Гранттық қаржыландыру жобасы 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 қосады/қоспайды, ал оның <u>маңыздылығы ашылған/ашылмаған</u>	Диссертациялық жұмыста ғарыш аппараттарын арналған жоғары беріктік пен соққыға төзімді көмірпластик жасақталған. Бұндай көмірпластик, аэроғарыштық материалдар өндірісінің отандық технологияларын дамуына айтарлықтай үлес қосады. Осы тұрғыдан диссертациялық жұмыстың маңыздылығы өте зор. 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	Өзі жазу принципі	Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) <u>орташа</u> ; 3) төмен; 4) өзі жазбаған	Диссертация авторының жеке үлесі эксперименттер жүргізу, барлық эксперимент нәтижелерін алу және оларды талдау болып табылады.
4	Ішкі бірлік принципі	4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u> ; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.	Аэроғарыштық аппараттардың жиынтықтауыштарына соққыға төзімді көмірпластик қажет. Жоғары беріктікке ие көмірпластик Қазақстанда өндірілмейді, осыған байланысты оларды импорттауға тура келеді. Көмірпластик беріктігі 415 МПа-дан асатын зымырандар қос мақсаттағы тауарлар мен технологиялар тізіміне енгізілген (технология экспорттық бақылаудың халықаралық келісімдерімен жіктелген). Әлемдік тәжірибеде, көмірпластиктің статикалық беріктік дейгейін сақтай отырып, соққыға төзімді көмірпластик алу технологиясын өзектілігін растайды. Алайда, нарықтағы сатылымда бар көмірпластиктен ерекшелігі туралы толық жазылмаған.
		4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды: 1) <u>айқындайды</u> ; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды	Диссертациялық жұмыстың мазмұны диссертация тақырыбын толық айқындайды.
		4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u> ; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді	Диссертация жұмыстың мақсаты мен міндеттері «Көмірпластиктің беріктік қасиеттерін арттыру үшін эпоксидті шайыр мен көміртекті ұлпаларды жетілдіру әдістерін әзірлеу» тақырыбына толығымен сәйкес келеді.

		4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан;</u> 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ	Диссертациялық жұмыстың барлық бөлімдері өзара толығымен логикалық тұрғыда байланыстырып жазған.
		4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (қағидаттар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған: 1) <u>сыни талдау бар;</u> 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген	Диссертацияда баяндалған негізгі қорытындылар, ережелер мен нәтижелер 6 ғылыми жұмыста жарияланды, оның ішінде 3 мақаласы техникалық ғылымдар бойынша негізгі зерттеу нәтижелерін жариялау үшін ҚР БҒМ ҚКСОН ұсынған басылымдарда, 1 мақала Scopus деректер базасына енгізілген журналдарда, 2 халықаралық конференция материалдарында. Басылымдардың саны мен түрлері бойынша диссертация ҚР БҒМ ҚКСОН талаптарына сәйкес келеді.
5	Ғылыми жаңашылдық принципі	5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациялық жұмыстың ғылыми жаңалығы мен алынған нәтижелер төмендегідей: - «Этал инжект-Т» шайырымен және көміртекті мата 2 минут уақыт тотыққан кезде көмірпластиктің созу кезінде беріктігі 15% - ға 1000 МПа-дан 1150 МПа-ға, сығу кезіндегі беріктік 17% - ға 425 МПа-дан 497 МПа-ға дейін артты. - көмірпластикке оң нәтиже 10 %-ды ТКФ қосқанда мындай нәтиже көрсетті: ЭД-20 сығу беріктігі 408 МПа (36%-ға жоғарлады), ал соққы тұтқырлығы 105 кДж/м² (8%-ға артты); «Этал инжект-Т» арқылы көмірпластиктің сығу беріктігі 510 МПа-ға (17% - ға дейін өсті), ал соққы тұтқырлығы 224 кДж/м² (14% - ға дейін жақсарды). - қосарланған модификация мен вакуумдық инфузия қалыптау кезінде көмірпластиктің беріктік қасиеттері мен соққы тұтқырлығы: ЭД-20 сығу беріктігі 425 МПа, созу беріктігі 990 МПа, серпімділік модулі 59 ГПа беріктігі бір деңгейде, ал соққы тұтқырлығы 135 кДж/м² (12 %-ға артты); «Этал инжект-Т», сығу беріктігі 600 МПа (12%-ға өсті), созу беріктігі 1375 МПа (8%-ға жоғарлады), серпімділік модулі 85

			ГПа (6%-ға артты) ал қабатаралық ығысу 56 МПа (5%-ға өсті), соққы тұтқырлығы 250 кДж/м² (8% - ға өсті). Диссертациялық жұмыстың нәтижелері толығымен жаңа болып табылады.
		5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертациялық жұмыстың негізгі ғылыми нәтижелерімен негізделген қорытындылар толығымен жаңа болып табылады. Эксперименттік жағдайда алынған: көміртекті матаны азот қышқылында ұстау уақыты және эпоксидті шайырды пластификатормен модификациялау кездегі мөлшері және көмірпластикке модификацияның қос әсері мен қалыптаулардың әсері туралы алынған нәтижелер бұрында (ізденушімен және соавторлардан бөлек) жарияланбаған.
		5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе? 1) <u>толығымен жаңа;</u> 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Диссертант жүргізген теориялық және эксперименттік жұмыстар нәтижелерінен көмірпластиктің беріктік қасиеттерін арттыру үшін эпоксидті шайыр мен көміртекті ұлпаларды жетілдіру технологиясы жасақталған. Сонымен қатар жаңа ұсынылып отырған соққыға төзімді көмірпластиктің экономикалық көрсеткіштері есептелінген.
6	Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде <u>негізделген/негізделмеген</u> (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыста қорғауға ұсынылған қағидалар теориялық заңдылықтармен, алынған механизмдермен және эксперименттік жұмыстармен анықталып расталған. Тәжірибелік зерттеулер мен талдаулар жүргізу кінде бірнеше ғылыми-зерттеу орталықтарындағы заманәуи қондырғылар мен жабдықтарды пайдалану дәлелдемелердің ғылыми тұрғыдан негізделгенін көрсетеді.
7	Қорғауға шығарылған негізгі қағидаттар	Әр қағидат бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидат дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді;</u> 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді;	7.1 Қорғауға шығарылған 4 қағида толығымен эксперименталды түрде дәлелденген. 7.2 Диссертациялық жұмыста тривиалды элементтер жоқ. Жұмыста табылған заңдылықтар мен зерттелген процестің ерекшеліктері жай қарастырылмаған, олар қазіргі замануи теориялық және технологиялық көзқарастан қарастырылған.

		4) дәлелденбеді 7.2 Тривиалды ма? 1) ия; 2) <u>жоқ</u> 7.3 Жаңа ма? 1) ия; 2) жоқ 7.4 Қолдану деңгейі: 1) тар; 2) <u>орташа</u>; 3) кең 7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) ия; 2) жоқ	7.3 Жұмыста келтірілген қағидалар жаңа. Жұмыс тақырыбы бойынша келтірілген нәтижелер әдебиетте сипатталмаған. 7.4 Жұмыста келтірілген соққыға төзімді көмірпластик аэроғарыштық материалдар өндірісінің отандық технологиясында қолданылады. 7.5 Жұмыс нәтижелері 1 ҚР пайдалы моделі патентімен, ҚР БҒМ БҒСБК ұсынған журналдарда 3 жариялымымен, Scopus деректер қорына кіретін халықаралық журналда 1 мақала, сондай ақ 2 халықаралық конференцияларда апробацияланған.
8	Дәйектілік принципі дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған 1) ия; 2) жоқ	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. Бірақ, эксперименттік сынақ жүргізу кезінде бір үлгіге қанша рет сынақ жүргізілгені туралы және нәтижені қалай есептеп алынған туралы толық жазылмаған.
		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 кезінде қолданылған, жабдықтар. ЭШ мен көмірпластик үлгілерін созу және сығу үшін сынау Instron, WDW-5E және Shimadzu сынақ машиналарында жүргізілді. Үлгілердің соққы тұтқырлығына сынақтар МК-15 маятникті коперде жүргізілді.
		8.3 Теориялық қорытындылар, модельдер, анықталған өзара	Эпоксидті шайырға модификаторлардың әсері және көміртекті матаны тотықтыру уақыты мен көмірпластикке қосарланған

		байланыстар және заңдылықтар эксперименттік зерттеулермен дәлелденген және расталған (педагогикалық ғылымдар бойынша даярлау бағыттары үшін нәтижелер педагогикалық эксперимент негізінде дәлелденеді): 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	модификациямен қалыптаудың әсері арқылы алынған нәтижелер ізденушімен орнатылған.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге <u>сілтемелермен расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Маңызды мәліметтерге нақты сілтемелер берілген.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Зерттеу жұмысында 105 ғылыми – техникалық әдебиеттер мен мақалалар келтірілген, олар диссертациялық жұмыста әдеби шолу жасауға жеткілікті.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	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) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	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) <u>толығымен жаңа</u> ; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады)	Практикада берілетін ұсыныстар толығымен жаңа болып келеді. Зерттелген модификацияның әсері жоғары беріктігі мен соққыға төзімді көмірпластик өндірудің отандық технологиясы алғаш рет сығу беріктігі 425-600 МПа және соққы тұтқырлығы 250 кДж/м ² болатын көмірпластик алуға мүмкіндік береді. Осы технологиямен жасакталған көмірпластик ұшу аппараттарының конструкциясының соққы төзімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

10	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыста бірқатар грамматикалық және синтаксистік қателер бар. Алайда, айтылған ескертулер принципсіз сипатқа ие және Л.М. Мустафаның диссертациялық жұмысының ғылыми және практикалық құндылығын төмендетпейді. Диссертациялық жұмыс қойылған барлық талаптарға сәйкес келеді және ішкі бірлігі сақталған. Диссертациялық жұмыстың бөлімдері логикалық түрде біріктіріліп, қойылған міндеттерді шешуге бағытталған.
----	---------------------------	--	---

Л.М. Мустафаның «Көмірпластиктің беріктік қасиеттерін арттыру үшін эпоксидті шайыр мен көміртекті ұлпаларды жетілдіру әдістерін әзірлеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы толық көлемде орындалған, PhD диссертациялық жұмыстарына қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді, жаңалығы мен өзектілігі көрсетілген, 6D071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беруге лайықты.

**«әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті»
физика-техникалық факультетінің
қатты дене физикасы және бейсызық физика
кафедрасының доценті, PhD докторы**

Г. Партизан



Г. Партизан
қолымен қосымша

Турсунов А.С.