

**8D06201 - Телекоммуникация мамандығы бойынша философия докторы (PhD)
 дәрежесін алуға ұсынылған С. Ж. Көшкімбаевтың «Технологиялық процестерді бақылауға арналған
 талшықты-оптикалық көпфункционалды датчиктердің функционалдығын зерттеу және модельдеу»
 тақырыбындағы диссертациялық жұмысына
 РЕСМИ РЕЦЕНЗЕНТТІҢ ЖАЗБАША ШҚІРІ**

№	Критерийлер	Критерийлер сәйкестігі	Ресми рецензенттің ұстанымы
1.	<p>Диссертация тақырыбының (бекіту күніне) ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкес болуы</p>	<p>1.1 Ғылымның даму бағыттарына және/немесе мемлекеттік бағдарламаларға сәйкестігі:</p> <p>1) Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған (жобаның немесе бағдарламаның атауы мен нөмірі);</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 нәтижелері 2021-2023 жылдарға арналған Қазақстан Республикасының БҒМ қаржыландыратын "Ғарыш инфрақұрылымы үшін шағын көлемді талшықты-оптикалық біріктірілген қысым мен температура датчиктерін жасау конструкциялары мен технологияларын әзірлеу" тақырыбы бойынша AP08052850 ЖТН ғылыми-зерттеу жұмысының аясында орындалды. Жобаның ғылыми жетекшісі Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ PhD докторы, қауымдастырылған профессоры Смайлов Н.К.</p>

2.	<p>Ғылымға маңыздылығы</p> <p>Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.</p>	<p>Диссертациялық жұмыс оптикалық көпфункционалды дағчиктің оптикалық Брэгг торларын қолдана отырып, металл беттерінің жоғары жылдамдықты ығысуын, температуралық өзгеруін анықтауда едәуір үлесін қосады. Металл беттерінің өзгерісі әсер етілген деформациялық, температуралық күштерге байланысты. Бұл ғарыш саласында қолданылатын аппараттардың сыртқы тұрақсыздандырушы факторлардың әсерінен қаншалықты деформацияланатынын анықтауға және қажетті материалдарды, олардан қорғану жолдарын табу әдісін ұсынды.</p>
3.	<p>Өзі жазу принципі</p> <p>Өзі жазу деңгейі: 1) жоғары; 2) орташа; 3) төмен; 4) өзі жазбаған</p>	<p>Автор атқарған жұмыс дербес зерттеу болып табылады, тәжірибелік және ғылыми маңызы сөзсіз. Диссертациялық жұмыс жана, дербес, тәждрибелік және ғылыми маңызы бар зерттеу болып табылады. С.Ж. Көпкімбаевтың ғылымға қосқан жеке үлесін көрсетеді.</p> <p>Жұмыста аспаптық зерттеулер, математикалық және компьютерлік модельдеу әдістері қолданылған, аналитикалық талдау жасай білу деңгейі айқын байқалады.</p> <p>Автор өзі ұсынған теориялық тұжырымдарын іс жүзінде қолдану аймағын да нақты түрде дәлелдеп берді.</p>

		<p>Зымыран-ғарыш саласы үшін датчиктерді әзірлеу кезінде құрылғыларды әзірлеуге қойылатын техникалық талаптарды сипаттайтын негізгі факторлардың әсерінен датчиктердің жұмыс істеуін қамтамасыз ету бойынша күрделі міндет туындайды. Ғарыш кеністігінде қолданылатын сенсорлар әдетте сыртқы әсерлерге сезімтал. Сонымен қатар, жоғары температура, соққылар, тербелістер және әсіресе электромагниттік өрістер сияқты төтенше жағдайларға байланысты ғарыш аппараттары металл корпусына, өлшеу тұрақтылығына және зымыранның бірінші сатыдағы қозғалтқыштарының жұмысына жоғары талаптарға ие. Осы факторлардың әсерінен ғарыш аппараттарының металл корпусының деформациясы және өлшеу нәтижелерінің өзгеруі мүмкін. Сондықтан жоғарыда атап өтілген әсерлерден объектілердің ығысуы мен деформация жылдамдығын тіркеу үшін осы жұмыста оптикалық әдістер қолданылды. Бұл әдістер объектінің ығысу шамасына байланысты сигнал алу үшін оптикалық жарық өткізгіштерді пайдаланады.</p> <p>Осы фактілердің барлығын ескере отырып,</p>
4. Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) негізделген; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген. 	

	<p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды</p> <p>1) <u>айқындайды</u>;</p> <p>2) жартылай айқындайды;</p> <p>3) айқындамайды</p>	<p>жоғары метрологиялық және эксплуатациялық сипаттамалары бар талшықты-оптикалық датчиктердің функционалдығын, мүмкіндіктерін зерттеу өзекті болып табылады.</p>
	<p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді:</p> <p>1) <u>сәйкес келеді</u>;</p> <p>2) жартылай сәйкес келеді;</p> <p>3) сәйкес келмейді</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың мазмұны зерттеудің мақсаты мен міндеттерін толығымен айқындайды.</p> <p>Жұмыстың мақсаты мен міндеттері «Технологиялық процесстерді бақылауға арналған талшықты-оптикалық көпфункционалды датчиктердің функционалдығын зерттеу және модельдеу» тақырыбына толықтай сәйкес келеді.</p>
	<p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан:</p> <p>1) <u>толық байланысқан</u>;</p> <p>2) жартылай байланысқан;</p> <p>3) байланыс жоқ</p>	<p>Жұмыстың тараулары мен қорғауға ұсынылған қағидалар арасында логикалық байланыс бар. Әрбір тарау қорғауға шығарылған ережелермен толығымен дәлелденген. Жұмыста алынған нәтижелердің ішкі бірлігі және зерттелетін мәселелер бойынша өзара байланыс бар.</p>
	<p>4.5 Автор ұсынған жана шешімдер (қағидастар, әдістер) дәлелденіп,</p>	<p>Жұмыста металл беттеріндегі жоғары жылдамдықты ығысууды анықтаудың басқа</p>

	<p>бұрыннан белгілі шешімдермен салыстырылып бағаланған:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>сыни талдау бар</u>; 2) талдау жартылай жүргізілген; 3) талдау өз пікірін емес, басқа авторлардың сілтемелеріне негізделген 	<p>әдістері қарастырылып, олардың кемшіліктері анықталды. Осы кемшіліктерді ескере отырып, автор өз жұмысында металл беттеріндегі жылдамдықты деформацияны өлшеудің жана әдісін әзірлеп шығарды.</p> <p>Әзірленген әдіс металл объектілерде жоғары жылдамдықты деформацияны анықтауда Брэгг торларын пайдалануды эксперименттік нәтижелермен дәлелденді.</p>
<p>5. Ғылыми принциптері</p> <p>Ғылыми жанашылдық</p>	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидағтар жана болып табыла ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толығымен жана</u>; 2) жартылай жана (25-75% жана болып табылады); 3) жана емес (25% кем жана болып табылады) <p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жана болып табыла ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толығымен жана</u>; 2) жартылай жана (25-75% жана болып табылады); 3) жана емес (25% кем жана болып табылады) 	<p>Автор диссертациялық жұмыста алғаш рет металл беттерінің жоғары жылдамдықты ығысуларын, температуралық өзгерістерін анықтау үшін оптикалық датчиктерді пайдалану ұсынды. Бұндай әдіс басқа зерттеулерде бұрын соңды қолданылмаған және ол жұмыстың жаңалығы болып табылады.</p> <p>Тұжырымдар мен нәтижелер теориялық және тәжірибелік материалдарға негізделген. Қорытындылар мен алынған ғылыми нәтижелер нақты өндірістік объектілерден алынған эксперименттік деректерді толығымен талдау нәтижелерімен дәлелденген жана материал болып табылады.</p>

	5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жана және негізделген бе? 1) <u>толығымен жана</u> ; 2) жартылай жана (25-75% жана болып табылады); 3) жана емес (25% кем жана болып табылады)	Техникалық, технологиялық немесе басқарушылық шешімдер жана және негізделген болып табылады. Scopus базасында индекстелетін, бірінші кварталытедегі нөлдік импакт факторы бар журналдағы макаламен расталады.
6. Негізгі қорытындылардың негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертациялық жұмыстың қорытындысында келтірілген тұжырымдар теориялық зерттеулер, компьютерлік модельдеу және эксперименттік нәтижелері негізінде жасалады. Олар диссертацияның қағидаларын толығымен растады.
7. Қорғауға шығарылған негізгі қағидағтар	Әр қағидағ бойынша келесі сұрақтарға жауап беру қажет: 7.1 Қағидағ дәлелденді ме? 1) <u>дәлелденді</u> ; 2) шамамен дәлелденді; 3) шамамен дәлелденбеді; 4) дәлелденбеді 7.2 Тривиальды ма? 1) <u>ия</u> ; 2) <u>жоқ</u>	Қағида дәлелденді. Қорғауға ұсынылған негізгі тұжырымдар тәжірибе жүзінде дәлелденген және теориялық және эксперименттік нәтижелердің нәтижелерімен расталған. Диссертациялық жұмыста тривиальдылық элементтері жоқ. Зерттелетін барлық үрдістердің табылған заңдылықтары мен ерекшеліктері жөнiлдeтiлгeн түрде емес, заманауи бiлiм тұрғысынан

	<p>7.3 Жана ма? 1) <u>ия</u>; 2) жок</p> <p>7.4 Колдану деңгейі: 1) тар; 2) орташа; 3) <u>кен</u></p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе? 1) <u>ия</u>; 2) жок</p>	<p>қарастырылды. Қорғауға ұсынылған тұжырымдары жаңа болып табылады, диссертация тақырыбы бойынша зерттеу нәтижелері басқа әдебиеттерде бұрын сипатталмаған. Қорғауға ұсынылған тұжырымдарды тәжірибе жүзінде кенінен пайдалануға болады. Диссертация тақырыбы бойынша 8 ғылыми мақала, оның ішінде нөлдік емес импакт-факторы бар 1 мақала, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті ұсынған ғылыми басылымдарда 4 мақала және скопус базасына енетін конференцияларда 2 мақала, халықаралық конференцияларда 2 мақала жарияланды.</p>
<p>8. Дәйектілік Дереккөздер ұсынылған дәйектілігі</p>	<p>принципі мен 1) <u>ия</u>; 2) жок</p> <p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p>	<p>С.Ж. Көшкінбаев әдістемені таңдауды зерттеу аясын терең теориялық талдау әрі қажетті тәжірибелік эксперименттерді жүргізу қажеттігін анықтай отырып таңдады. Қойылған міндеттерді шешу үшін автор аналитикалық әдістерді, аспаптық зерттеулерді, математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін дұрыс қолдана білді.</p>
	<p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану</p>	<p>Диссертациялық жұмыстың мақсаты мен міндеттерін жүзеге асыру үшін жұмыста</p>

	<p>аркылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана отырып алынған:</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жок</p>	<p>фазалық маска әдісімен жазылған Брэгг торлары бар екі оптикалық жарыққа сезімтал талшық қолданылды және MS9740B оптикалық спектр анализаторы (Жапония) Брэгг торынан шатырлысу спектрін алу үшін қолданылды. Және импульстік магнит өрісінің эксперименттік қондырғысы қолданылды. Брэгг торы бар оптикалық талшыққа температуралық әсер ету үшін SNOI 38/350 амбебап кептіру шкафы қолданылды.</p> <p>Компьютерлік модельдеу ортасы ретінде Origin Pro 8.1, PowerGraph Professional бағдарламалық қосымшалары тандалды.</p>
<p>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):</p> <p>1) <u>ия</u>;</p> <p>2) жок</p>	<p>С.Ж. Көшкінбаев ұсынған әдістердің математикалық және компьютерлік модельдері жасалып, нәтижелері өлшеу құрылғылары негізінде тәжірибелік эксперименттермен іс жүзінде тексерілді. Тәжірибелерді іс жүзінде қондырғылардың фотосуреттерінде және өлшеу құралдары жұмысының бейнелерінде көрсетілген.</p> <p>Жұмыстың нәтижелері «Орталық Азия инновациялық университеті» жоғары оқу орнының оқу үдерісінде «Оптика» лекциялық</p>	

	<p>8.4 Манызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталған / ішінара расталған / расталмаған</p>	<p>курсы бойынша бакалаврларды дайындауда қолданылатын сәйкес актімен дәлелденді.</p> <p>Манызды мәлімдемелер 125 атаудан тұратын нақты, өзекті және тақырыпқа сай ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен расталады.</p>
	<p>8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті/жеткіліксіз</p>	<p>С.Ж. Көпкінбаев әдеби дереккөздердің жеткілікті санына шолу жасаған. Жұмыста 125 атаудан тұратын әдебиет көздеріне талдау және шолу жасалған.</p>
<p>9 Практикалық күндылық принципі</p>	<p>9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) <u>иә</u>; 2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыста жоғары жылдамдық деформацияны анықтайтын бірқатар әдістер мен тәсілдерге етжей-тегжейлі талдау жүргізіліп, олардың кемшіліктері анықталған. Бұған қоса объектінің ығысу шамасына байланысты сигнал алу үшін оптикалық жарық өткізгіштерді қолданатын әдіс ұсынылды.</p>
<p>9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) <u>иә</u>; 2) жоқ</p>	<p>Диссертациялық жұмыстағы теориялық тұжырымдамаларды ғарыш саласында қолданылатын аппараттардың сыртқы тұрақсыздандырушы факторлардың әсерінен қаншалықты деформацияланатынын анықтауға және қажетті материалдарды, олардан қорғану</p>	

	9.3 Практикалық ұсыныстар жана болып табылады? 1) <u>толығымен</u> жана; 2) жартылай жана (25-75% жана болып табылады); 3) жана емес (25% кем жана болып табылады)	жолдарын табуға мүмкіндік береді.
10. Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) <u>жоғары</u> ; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Жұмыс оқырманға түсінікті сауатты ғылыми-техникалық тілде жазылған. Диссертацияның негізгі қағидалары, тұжырымдары мен қорытындылары логикалық байланысты және толық. Жұмыста шағын стилистикалық сәйкессіздіктер бар.

Диссертация бойынша ескертулер мен ұсыныстар:

1. Диссертацияда ұсынылған әдебиетке шолу барысында Қазақстандағы ғарыш технологияларының даму деңгейін атап өту артық болмас еді.
2. Диссертацияда кейбір грамматикалық категерді байқауға болады.

Қорытынды

Көрсетілген ескертулер диссертациялық жұмыстың жалпы он бағасын төмендетпейді. Көшкінбаев Сәулетбек Жолдықараұлының «Технологиялық процестерді бақылауға арналған талшықты-оптикалық көпфункционалды

датчиктердің функционалдығын зерттеу және модельдеу» тақырыбындағы диссертациялық жұмысы толық көлемде орындалған, жұмыстың жаңалығы мен өзектілігі бар РнД диссертациялық жұмыстарына қойылатын барлық талаптарға сәйкес келеді, сондықтан ізденуші С.Ж. Көшкінбаевты 8D06201 – Телекоммуникация мамандығы бойынша философия докторы (РнД) дәрежесін алуға лайықты деп есептеймін.

Рецензент, 6D071900 – «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар» мамандығы бойынша РнД докторы, қауымдастырылған профессор
С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық университеті

2023 жылғы «20» наурыз

Т.Ф. Сериков

