

«SD06104 – Математикалық және компьютерлік моделдеу» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесіне іздену үшін ұсынылған Қайырбек Жалғас Асқарұлының «Акустикалық диагностиканың математикалық моделдері» 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	<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>Диссертация мемлекет бюджетінен қаржыландырылатын жобаның немесе нысаналы бағдарламаның аясында орындалған.</p> <p>1. AP08855402 “Геометриялық графтардағы дифференциалдық теңдеулер жүйелер үшін шекаралық есептер және оларды серпімді жұқа стержендер қосылыстарын есептеуде қолдану”</p> <p>2. AP19175972 “Графтағы дифференциалдық операторлардың спектрлік талдауы”</p>
2.	Ғылымға маңыздылығы	<p>Жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады/қоспайды, ал оның маңыздылығы ашылған/ашылмаған.</p>	<p>Диссертациялық жұмыс ғылымға елеулі үлесін қосады, себебі жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде практикалық маңыздылығы жоғары стерженьдерден және құбырлардан тұратын құрылғылардың техникалық күйлерін анықтауға мүмкіндік беретін теориялық зерттеулер жүргізілді, әрі бұл зерттеулердің нәтижелері бойынша практикалық ұсыныстар жасалынды.</p> <p>Жұмыстың маңыздылығы кіріспе бөлімінде толық ашылған. Автор мәселені терең ғылыми тұрғыдан зерттеп, алынған ғылыми нәтижелерді сынақтан өткізген.</p>
3.	Өзі жазу принципі	<p>Өзі жазу деңгейі:</p> <p>1) жоғары;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) төмен;</p> <p>4) өзі жазбаған</p>	<p>Жұмыстың мазмұны өзін жазу деңгейін салыстырмалы түрде жоғары деп бағалауға мүмкіндік береді. Себебі нақты есептеулер жүргізіліп, елеулі нәтижелер алынған. Жұмыста меншікті мәндері мен жиіліктері бойынша бекіту шарттарын бірмәнді анықтау қарастырылған. Бұған дейінгі есептеулерде бекіту шарттары бойынша меншікті мәндері мен жиіліктерін анықтау қарастырылса, бұл жұмыста кері есеп қарастырылды. Дәлелдері толықтай тұжырымдалған. Әртүрлі ақпарат</p>

4.	Ішкі бірлік принципі	<p>4.1 Диссертация өзектілігінің негіздемесі: 1) <u>негізделген</u>; 2) жартылай негізделген; 3) негізделмеген.</p> <p>4.2 Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын айқындайды 1) <u>айқындайды</u>; 2) жартылай айқындайды; 3) айқындамайды</p> <p>4.3. Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына сәйкес келеді: 1) <u>сәйкес келеді</u>; 2) жартылай сәйкес келеді; 3) сәйкес келмейді</p> <p>4.4. Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан: 1) <u>толық байланысқан</u>; 2) жартылай байланысқан; 3) байланыс жоқ</p> <p>4.5 Автор ұсынған жаңа шешімдер (кағидағтар, әдістер) дәлелденіп, бұрыннан</p>	<p>көздерімен жұмыс істей білу, теориялық білім мен практикалық дағдыларды, сондай-ақ қажетті құралдарды менгеру көрсетілді.</p> <p>Диссертациялық зерттеу өзекті тақырып бойынша жүргізілді, өйткені акустикалық диагностика әдістері материалдардың беріктігін, пайда болған және дамып жатқан жарықшақтарды анықтауға мүмкіндік беретін тиімді әдістердің бірі болып табылады.</p> <p>Газдағы, сұйықтағы, қатты денелердегі акустикалық диагностика есептері зерттелді. Алынған нәтижелерінің техника саласында маңызды қолданыстары бар. Нәтижеге жету үшін ақаудың пайда болуы мен дамуының сценарийі мен стадиялары зерттелді. Одан туындаған математикалық есептер шешілген.</p> <p>Диссертация мазмұны диссертация тақырыбын толық айқындайды. Диссертация жүйелі түрде есептеулер мен нақты мысалдармен жазылған. Диссертацияда жазылған мәліметтер акустикалық диагностика саласын толықтай қамтыған. Диссертацияда акустикалық диагностика алдымен жалғыз стерженьге, содан соң стерженьдер жүйесіне жасалынды. Стерженьдер жүйесіне көшкенде графтар теориясы қарастырылды. Стерженьдер жүйесін тоғыз меншікті бойынша бекіту шарттарын анықтау диссертация тақырыбын анықтайды. Алынған нәтижелері бойынша практикалық ұсыныстар айтылған.</p> <p>Мақсаты мен міндеттері диссертация тақырыбына толығымен сәйкес келеді. Акустикалық диагностика есептерінің маңызы зор екені көрсетілген. Құбырлар жүйесіне қатысты акустикалық диагностика қарастырылған. Бұл жұмыста меншікті мәндері мен жиіліктері бойынша бекіту шарттарын анықтау зерттелді. Бекіту шарттарында болатын ақаулар мен ақаулар стадиялары сараланды. Диссертацияда алынған нәтижелері бойынша ұсыныстар айтылған. Акустикалық диагностика есептерінің мақсаты мен міндеттері толықтай ашылған.</p> <p>Диссертацияның барлық бөлімдері мен құрылысы логикалық байланысқан. Алдымен толықтай жүйені зерттемес бұрын сол жүйенің элементіне толықтай зерттеу жасалынып, одан кейін жүйеге акустикалық диагностика жасалынған. Бұл диссертациялық жұмыстағы алдыңғы параграфтағы жүргізілген есептеулер мен алынған нәтижелер келесі параграфтарында жалғасын табады. Бұл жұмыстың логикалық түрде байланысқанын сипаттайды. Сол сияқты барлық бөлімдер сатылы түрде байланысып жазылған.</p> <p>Диссертациялық жұмыста алынған нәтижелер өзге классикалық есептеулер мен дәлелдер нәтижелерімен салыстырылып, нақты</p>
----	----------------------	---	---

		<p>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>айтқанда, Д.Крейзердің шуларға қатысты систематикалық зерттеуімен. М. Каптың зерттеуімен қойылған әйгілі “Барабан үнін тыңдап,оның формасын біле аламыз ба” деген сұрағынан туындаған проблемаларға талдау жасалынған. Автор классикалық шешімдерді, дыбыстардың, шулардың меншікті жиіліктері бойынша қойылған есептерді толықтай зерттеп, өзіне қойылған есепті толықтай түсініп, оның шешімін табу үшін бағдарламалық пакетті пайдаланған. Сондықтан сыни талдау бар.</p>
5.	Ғылыми жанашылдық принципі	<p>5.1 Ғылыми нәтижелер мен қағидаттар жаңа болып табыла ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) 	<p>Жұмыстың ғылыми нәтижелері толығымен жаңа болып табылады. Диссертациядағы негізгі нәтижелер:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стерженьдер мен құбырлар тұратын құрылғылардың бекітулерінде ақаудың қалай пайда бола бастайтыны мен одан кейін қандай сценариймен дамитынын ұсынған. 2. Жоғарыда аталған сценарийден туындайтын математикалық есептерді зерттеген. 3. Математикалық зерттеулердің нәтижелері бойынша практикалық ұсыныстар жасаған. <p>Алынған нәтижелер стерженьдер мен стерженьдер жүйесінен жасалған объектіні толықтай акустикалық диагностика жасауға мүмкіндік береді және зерттелініп жатқан объектінің дәл қазіргі кездегі ахуалын айта алады.</p>
		<p>5.2 Диссертацияның қорытындылары жаңа болып табыла ма?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) 	<p>Диссертацияның қорытындысы толығымен жаңа болып табылады. Өйткені қорытындыда практикалық ұсыныстар айтылған. Ол ұсыныстардың маңызы өте зор. Диссертациялық жұмыстың нәтижелері нақты өмірде кездесетін құрылыс объектілері мен техникалық құрал жабдықтардың қол жетімсіз тұстағы бөлшектеріне түскен сызаттар мен жарықшақтарды алдын-ала білуге мүмкіндік береді. Осы мәліметтер бойынша көптеген апаттар мен залалдарды алдын алуға болады. Жоғарыдағы тұжырымдар диссертацияның қорытындыларының маңыздылығын сипаттайды.</p>
		<p>5.3 Техникалық, технологиялық, экономикалық немесе басқару шешімдері жаңа және негізделген бе?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>толығымен жаңа</u>; 2) жартылай жаңа (25-75% жаңа болып табылады); 3) жаңа емес (25% кем жаңа болып табылады) 	<p>Диссертациялық жұмыста зерттелінетін жабдықтың ішіндегі қолжетімсіз тұстағы бөлшегінің қандай стадияда екенін айтуға мүмкіндік беретін идеялар айтылған. Яғни, зерттелініп жатқан объектіні толықтай ашып зерттемей-ақ, одан шыққан дыбыстар мен шулар бойынша ақауды анықтай алу мен ахуалы туралы білудің идеясы айтылған. Бұл идеялар көптеген объектілерді зерттеуде қыруар қаражатты үнемдеуге жол ашады. Сондықтан шешімдері толығымен жаңа деп айтуға болады.</p>

6.	Негізгі қорытындыларды н негізділігі	Барлық қорытындылар ғылыми тұрғыдан қарағанда ауқымды дәлелдемелерде негізделген/негізделмеген (qualitative research және өнертану және гуманитарлық бағыттары бойынша)	Диссертацияда алынған нәтижелер Эйлер-Бернулли теңдеуіне жаңа қорытындылар жасауға мүмкіндік берген. М.Ахтямовтың “Шеттік шарттардың идентификация теориясы және оның қолданыстары” оқулығында дәлелденген әдістерге сүйене отырып, бекіту шарттарын шеттік шарттарға алмастыру әдісін пайдаланып, бекіту түрлері анықталған. Одан шығатын қорытындылар ауқымды дәлелдемелерге негізделген.
7.	Қорғауға шығарылған 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>7.2 Тривиалды ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.3 Жаңа ма?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p> <p>7.4 Қолдану деңгейі:</p> <p>1) тар;</p> <p>2) орташа;</p> <p>3) кең</p> <p>7.5 Мақалада дәлелденген бе?</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p>	<p>7.1 Диссертацияның нәтижелері толық дәлелденген. Алынған нәтижелер акустикалық құралдар мен приборлар көмегімен алынатын мәліметтерге сүйене отырып объектіге толықтай зерттеу жүргізуге мүмкіндік береді.</p> <p>7.2 Барлық негізгі нәтижелер тривиалды емес. Диссертациялық жұмыста жаңа нәтижелер алынып, тұжырымдар жасалынған. Алынған нәтижелер бойынша ақаудың сценарийі жазылған.</p> <p>7.3 Алынған нәтижелер жаңа болып табылады және осы нәтижелер бойынша ұсыныстардың практикалық маңызы зор. Бұл жұмыста меншікті мәндер бойынша кері есептер зерттелінген. Кері есеп бойынша бекіту шарттары алынып, олардың күйі сипатталған.</p> <p>7.4 Алынған ғылыми нәтижелердің қолдану деңгейі кең, себебі практикалық қолданысы бар. Практикалық қолдануға байланысты көптеген маңызды объектілерді еш шығынсыз зерттеуге жол ашады.</p> <p>7.5 Негізгі нәтижелер “Symmetry”(Q2) және “Lobachevskii Journal of Mathematics” (Q3) журналдарында жарияланған мақалаларда дәлелденген. Бұл мақалаларда диссертациялық жұмыстың практикалық қолданыстары жазылған және дәлелденген.</p>
8.	Дәйектілік принципі Дереккөздер мен ұсынылған ақпараттың дәйектілігі	<p>8.1 Әдістеменің таңдауы - негізделген немесе әдіснама нақты жазылған</p> <p>1) ия;</p> <p>2) жоқ</p> <p>8.2 Диссертация жұмысының нәтижелері компьютерлік технологияларды қолдану арқылы ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістері мен деректерді өңдеу және интерпретациялау әдістемелерін пайдалана</p>	<p>Диссертацияда стерженьдер жүйесін зерттеуде дифференциалдық теңдеулер, теориялық механика, құрылыс механикасы салалары пайдаланылды. Негізгі есеп ретінде төртінші ретті Эйлер-Бернулли дифференциалдық теңдеуін қанағаттандыратын шарттар алынды. Эйлер-Бернулли теңдеуіндегі бойлық ауытқулар, жиіліктер мен меншікті мәндер алынып, соған байланысты есептер шешілді. Оны шешу үшін бағдарламалық пакеттер қолданылды.</p> <p>Диссертация жұмысының нәтижелеріне жету үшін алгебра элементтері мен дифференциалдық теңдеулер пайдаланылған. Бекіту шарттарын сәйкес келетін матрицалармен алмастырғанда теориялық механика мен құрылыс механикасының қолданыстары пайдаланылды. Ол матрицалардың анықтауыштарының реті бекіту шарты мен меншікті</p>

		отырып алынған: 1) ия; 2) жоқ	мәніне байланысты әртүрлі ретті болып шыққан. Меншікті мәндерін бекіту шартымен байланыстырып, есептеулер жүргізілген. Сол нәтижелерді есептеу барысында Maple бағдарламалық пакетінің көмегі пайдаланылған.
		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): 1) ия; 2) жоқ	Диссертацияның қорытындылары модельдерге эксперименттік зерттеулерді қажет етпейді. Ұсынылған модельдер математикалық жолмен дәлелденіп, оның практикалық маңыздылығы расталған. Қорытындылар мен ұсыныстар дәлелдер мен тұжырымдардан алынған және олар бір-бірімен өзара байланысқан. Алынған нәтижелер қолданысының ауқымы кең.
		8.4 Маңызды мәлімдемелер нақты және сенімді ғылыми әдебиеттерге сілтемелермен <u>расталған</u> / ішінара расталған / расталмаған	Диссертациялық жұмыстағы маңызды мәлімдемелер сенімді нақты жазылған мақалалар мен әдебиеттерге негізделген. Диссертациялық жұмыста дифференциалдық операторлар саласында аса көрнекті жазылған М.Наймарк оқулығы пайдаланылған. В. Юрковның спектр бойынша зерттеулеріне сілтеме жасалған. Н. Бондаренконың кері есептерге жазылған мақаласы сілтемелер қатарынан орын тапқан. Осы тақырыптағы әдебиеттер мен мақалаларға сілтемелер жасалған.
		8.5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға <u>жеткілікті</u> /жеткіліксіз	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі әдеби шолуға жеткілікті. Себебі, диссертациялық жұмыстағы пайдаланылған әдебиеттері акустикалық диагностика есептеріне тікелей қатысы бар. Пайдаланылған әдебиеттер тізімінде акустика саласы мен кері есептер саласында және дифференциалдық операторлар саласында жазылған көптеген әдебиеттер кездеседі. Кей сілтемелер диссертациялық жұмыстың нәтижесін толықтай алуына септігін тигізген.
9	Практикалық құндылық принципі	9.1 Диссертацияның теориялық маңызы бар: 1) ия; 2) жоқ	Жұмыста алынған нәтижелердің теориялық маңызы бар. Себебі диссертациялық жұмыста стерженьдер жүйесінен жасалған объектінің меншікті жиіліктері бойынша ахуалын сипаттауға болатыны зерттелген. Бұл кез-келген уақытта ақауды анықтауға мүмкіндік береді. Олай болса бұл техниканы немесе объектіні ұзақ уақыт қолдануға жол ашады.
		9.2 Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелерді практикада қолдану мүмкіндігі жоғары: 1) ия;	Диссертацияның практикалық маңызы бар және алынған нәтижелердің практикалық маңызы жоғары. Алынған нәтижелердің практикалық қолданысы механика, физика, техника саласында қажалу мен үйкеліс саласының проблемаларын шешуге септігін тигізеді. Нәтижелердің

		2) жоқ 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)	практикалық қолданысы техникалық және экономикалық жағынан тиімді. Практикалық ұсыныстар толығымен жаңа болып табылады. Алынған нәтижелердің қорытындысы бойынша айтылған ұсыныстар көптеген зардаптардың алдын алуға мүмкіндік береді. Сондықтан диссертациялық жұмыстың нәтижесінде алынған сценарий бойынша жасалынған ұсыныс толығымен жаңа болып табылады.
10.	Жазу және ресімдеу сапасы	Академиялық жазу сапасы: 1) жоғары; 2) орташа; 3) орташадан төмен; 4) төмен.	Диссертациялық жұмыс талапқа сай жазылған. Бөлімдері мен тараулары жүйелі түрде негізделген. Дәлелдері мен тұжырымдары нақты дәйекті негізделген. Автордың ғылымға қосқан үлесі айқын көрсетілген. Ұқсас нәтижелер мен салыстыруларға талдаулар жасалған.

Жұмысқа қатысты ескертулер мен кемшіліктер жоқ.

Шікір: Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитеті алдында Қайырбек Жалғас Асқарұлына “8D06104 – Математикалық және компьютерлік моделдеу” білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін беру үшін ұсыныс-өтініш жасау.

Ресми рецензент:

**С.Аманжолов атындағы
Шығыс Қазақстан университетінің
математика кафедрасының
қауымдастырылған профессоры, PhD**



Байгереев Досан Рақимғалиевич

Досан Байгереев Д. Рақимғалиевич
с.ғ.ғ. ҰҚАМҚ