

ҚР ҒЖБМ ҒК «Математика және математикалық моделдеу институты» РМК



ЖОБАНЫҢ АТАУЫ

ЖОБА ЖЕТЕКШІСІ

**ЖОБАНЫҢ ОРЫНДАЛУ
ЖЫЛДАРЫ**

**ҚАРЖЫЛАНДЫРУ
СОМАСЫ**

«Кіші және үлкен тербелістегі қарапайым және күрделі конструкциялы механикалық құрылымдардың спектрінің сапалық қасиеттері»

ф-м.ғ.к. Анияров Альмир Аскарович

2023 – 2025

68 млн. тенге:

2023 – 23,4 млн. теңге, 2024 – 24,1 млн. теңге, 2025 – 20,5 млн. теңге

ЖОБАНЫҢ РЕФЕРАТЫ (АБСТРАКТ)

Инженерия мен техникада қолданылатын бөренелік конструкциясы бар механикалық жүйелер айнымалы геометриялық және физикалық параметрлермен сипатталады. Мұндай конструкцияға параболалық тарылатын және функционалды градуирленген бөренелер жатады. Айнымалы параметрлердің болуы динамикалық талдауды айтарлықтай қиындатады. Сондықтан әртүрлі шартты айнымалы коэффициентті дифференциалдық теңдеулерді шешудің жуық аналитикалық және сандық әдістері белсенді түрде дамуда. Қазіргі уақытқа осьтік жүктемесі бар біркелкі Эйлер-Бернулли бөренесі үшін симметриялық эквиваленттілік белгілі. Жақында жоба қатысушылары серпімді негізі бар біркелкі Эйлер-Бернулли бөренесі үшін симметриялық эквиваленттілікті тапқан болатын.

Кіші тербелістер үшін фундаменталдық жиіліктердің сапалық қасиеттері жақсы зерттелген. Үлкен тербелістерде фундаменталдық жиіліктердің сапалық қасиеттерінің зерттеулері дифференциалдық теңдеудегі сызықтық емес мүшеге байланысты күрделі болады. Сызықты емес мүшелері бар дифференциалдық теңдеудің меншікті жиіліктерін жуықтау жақсы зерттелген. Алайда фундаменталдық жиіліктердің сапалық қасиеттері аз зерттелген. Сызықты емес дифференциалдық оператордың маңызды сапалық қасиеттерінің бірі симметриялық инварианттық және симметриялық эквиваленттілік болып табылады. Симметриялық инварианттылық жақсы зерттелген, ал симметриялық эквиваленттілік үлкен тербеліс кезінде сызықтық дифференциалдық теңдеулер үшін егжей-тегжейлі зерттеуді қажет етеді.

Қарапайым конструкциялы Эйлер-Бернулли бөренелері үшін коэффициенттік тура және кері есептер жақсы зерттелген. Күрделі конструкциялы қосарланған элементтері бар Эйлер-Бернулли бөренесінің энергия жинаушы құрылғыларда кеңінен қолданылуына байланысты бөренелердің меншікті жиіліктері мен пішіндерінің тәртібі белсенді түрде зерттелуде. Негізінен бұл спектрлік есептерде негізгі резонанстық және ішкі резонанстық жиіліктер зерттеледі. Зерттеушілер күрделі конструкцияның физикалық параметрлері мен геометриялық ерекшеліктерінің негізгі және ішкі резонанстық жиіліктерге әсері сияқты тікелей есептерді зерттейді. Алайда күрделі конструкциялы қосарланған элементтері бар Эйлер-Бернулли бөренесіне негізделген коэффициенттік кері есептер шешілмеген.

КҮТІЛЕТІН НӘТИЖЕЛЕР

- Симметриялық эквивалентпен кіші тербелісті біркелкі емес бөрененің теңдеуіне есептер класын сипаттау. Ақырғы интервалдағы дифференциалдық теңдеудің айнымалы коэффициенттері үшін шарттар табылады. Кіші тербеліс кезінде біркелкі емес бөрененің симметриялық эквиваленттілігіне қатысты негізгі тұжырымдар тексерілетін болады;

- Күрделі конструкциялы Эйлер-Бернулли бөренелері үшін коэффициенттік кері есебін шешудің математикалық моделі жасалады. Күрделі конструкциялы бөрене үшін қосарланған массаның тәжірибелік мәліметтері алынады. Теориялық нәтижелер мен тәжірибелік мәліметтердің салыстырмалы талдауы ұсынылады.;

- Симметриялық эквивалентпен үлкен тербеліс кезінде біркелкі бөрененің теңдеуіне есептер класы сипатталады.

Симметриялық эквивалентпен кіші тербелісті біркелкі емес бөрененің теңдеуіне есептер класы сипатталды. Ақырғы интервалдағы дифференциалдық теңдеудің айнымалы коэффициенттері үшін шарттар табылды. Кіші тербеліс кезінде біркелкі емес бөрененің симметриялық эквиваленттілігіне қатысты негізгі тұжырымдар тексерілді.

ҚОЛ ЖЕТКІЗІЛГЕН НӘТИЖЕЛЕР

ЖОБАНЫҢ МАҚСАТЫ	Сапалық теория негізінде сызықтық және сызықтық емес дифференциалдық теңдеулермен сипатталған кіші және үлкен тербелістері бар біркелкі және біркелкі емес бөренелік конструкциялардың спектрлік қасиеттерін зерттеу.																																										
ЖОБАНЫҢ НЕГІЗГІ ЕСЕПТЕРІ	Жоба мақсатына жету үшін төмендегі есептерді шешу көзделген: ■ симметриялық эквивалентпен кіші тербелісті біркелкі емес бөрененің теңдеуіне есептер класын сипаттау, атап айтсақ, параболалық тарылатын және функционалды градуирленген бөренелер; ■ модельдеудің нәтижелері әртүрлі геометриялық пішіндеге бөрене тербелісіне резонанстық әдісі негізінде жүргізілген эксперименттік зерттеу арқылы тексеріледі; ■ симметриялы эквивалентпен сызықты емес дифференциалдық теңдеулер арқылы сипатталатын үлкен тербелісті біркелкі бөрененің спектрінің құрылымына есептер класын сипаттау; ■ күрделі конструкциялы қосарланған элементтері бар Эйлер-Бернулли бөренесіне негізделген коэффициенттік кері есепті шешу.																																										
ТҮЙІНДІ СӨЗДЕР	дифференциалдық өрнек, оператор спектрі, меншікті жиілік, симметриялық эквиваленттілік, идентификациялау есебі, бөрене теңдеуі																																										
ЗЕРТТЕУ ТОБЫНЫҢ МҮШЕЛЕРІ	<table><tr><th>№</th><th>ТАӨ</th><th>Лауазымы</th><th>Researcher ID</th><th>Scopus Author ID</th><th>ORCID</th></tr><tr><td>1</td><td>Аниyarov A.A.</td><td>Жоба жетекшісі</td><td>B-7735-2014</td><td>41761038800</td><td>0000-0003-4786-1556</td></tr><tr><td>2</td><td>Нурахметов Д.Б.</td><td>ЖҒҚ 0.5 мөлш.</td><td>A-5236-2016</td><td>54947295600</td><td>0000-0003-2358-9092</td></tr><tr><td>3</td><td>Кусаинов Р.К.</td><td>АҒҚ 0.5 мөлш.</td><td>AAN-9202-2020</td><td>57194546001</td><td>0000-0001-5166-4761</td></tr><tr><td>4</td><td>Нурахметова М.М,</td><td>II санатты математик, 0.25 мөлш.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Екимбаева А.А.</td><td>II санатты математик, 0.25 мөлш.</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>Альменова Б.К.</td><td>Маман, 0.25 мөлш.</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	№	ТАӨ	Лауазымы	Researcher ID	Scopus Author ID	ORCID	1	Аниyarov A.A.	Жоба жетекшісі	B-7735-2014	41761038800	0000-0003-4786-1556	2	Нурахметов Д.Б.	ЖҒҚ 0.5 мөлш.	A-5236-2016	54947295600	0000-0003-2358-9092	3	Кусаинов Р.К.	АҒҚ 0.5 мөлш.	AAN-9202-2020	57194546001	0000-0001-5166-4761	4	Нурахметова М.М,	II санатты математик, 0.25 мөлш.				5	Екимбаева А.А.	II санатты математик, 0.25 мөлш.				6	Альменова Б.К.	Маман, 0.25 мөлш.			
№	ТАӨ	Лауазымы	Researcher ID	Scopus Author ID	ORCID																																						
1	Аниyarov A.A.	Жоба жетекшісі	B-7735-2014	41761038800	0000-0003-4786-1556																																						
2	Нурахметов Д.Б.	ЖҒҚ 0.5 мөлш.	A-5236-2016	54947295600	0000-0003-2358-9092																																						
3	Кусаинов Р.К.	АҒҚ 0.5 мөлш.	AAN-9202-2020	57194546001	0000-0001-5166-4761																																						
4	Нурахметова М.М,	II санатты математик, 0.25 мөлш.																																									
5	Екимбаева А.А.	II санатты математик, 0.25 мөлш.																																									
6	Альменова Б.К.	Маман, 0.25 мөлш.																																									
ЖОБА БОЙЫНША ЖАРИЯЛАНЫМДАР САНЫ	Зерттеу нәтижесі бойынша жарық көрген ғылыми мақалалар, оның ішінде:																																										
ЖОБА БОЙЫНША ЖАРИЯЛАНЫМДАР ТІЗІМІ	1. Nurakhmetov D.B., Aniyarov A.A., Jumabayev S.A., Nurakhmetova M.M. Symmetry equivalences of boundary value problems for the non-uniform beams, VII World Congress of Turkic World Mathematicians (TWMS Congress-2023) 2. Nurakhmetov D.B. Isospectral problems of non-uniform and uniform beams on the variable foundations // Международная научная конференция «Математика в созвездии наук», посвященная 85-летию со дня рождения академика РАН Виктора Антоновича Садовниченко, 1-2 апреля 2024 г																																										
АҚПАРАТТЫ ЖАҢАРТУ КҮНІ	29 шілде 2024 ж.																																										