

«6D070500 – Математикалық және компьютерлік модельдеу» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алу үшін ұсынылған ізденуші
Асқарова Аселдің

«Ыстыққа төзімді қорытпалардан жасалған стержендегі бейсызықты термомеханикалық процесстерді компьютерлі-математикалық модельдеу»
атты диссертациялық жұмысына ресми пікір берушінің

ПІКІРІ

1. Зерттеу тақырыбының өзектілігі және жалпы ғылыми, жалпы мемлекеттік бағдарламалармен байланысы.

Көптеген жылу көзімен істейтін құрылғылардың негізгі құрылым элементтері стержендерден құралады. Яғни құрылым элементтерінің дұрыс жұмыс істеуі әр бір стерженде пайда болатын термомеханикалық құбылыстарды зерттеуге алып келеді. Сондықтан да, көптеген жылу көздерінде істейтін құрылғылар: металлургиялық комбинаттар, мұнайды қыздыру құрылғылары, ішкі жану құрылғылары, реактивті құрылғылар, газо-генераторлық станциялар, жылу энергия станциялары, атом энергия станцияларының негізгі құрылым элементтері жылу көздерінің әсерінде істейді. Ол құрылым элементтерінің негізгі бөлшектері стержендерден тұрады. Сол себепті де, әр түрлі жылу көздерінің әсерінде стерженде болатын термомеханикалық процесстерді зерттейтін компьютерлі-математикалық модельдер құру қазіргі заманымыздың ең өзекті мәселелерінің бірі болып табылады. Бұл диссертациялық жұмыс тақырыбы мемлекеттік бағдарлама шеңберінде жасалған.

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері.

А.Асқарованың диссертациялық жұмысында келесі ғылыми нәтижелерді атауға болады:

– әртүрлі жылу көздері әсеріндегі шекті ұзындықтағы көлденең қимасы өзгермейтін стержень үшін толық жылу энергиясын өрнектейтін функционалдар құрылған ;

– функционалдың интегралданған формалары анықталып, алынған функционалды түйін нүктелердегі температуралар мәндері бойынша минимизациялап, негізгі шешуші теңдеулер жүйесі құрылған;

– теңдеулер жүйесі Гаус әдісімен шешіліп, түйін нүктелердегі температуралар анықталып, құрылған екінші дәрежелі сплайн функциялардың көмегімен стержень ұзындығы бойынша температураның таралу заңдылықтары анықталған;

– әртүрлі жылу көздері әсерінде болған стержендерде пайда болатын термосерпімділік, температуралық және серпімділік деформациялары, кернеулері және орын ауыстырудың таралу заңдары анықталған;

– стерженнің бір шеті бекітілген кезде стерженнің әртүрлі жылу көздері әсерінен ұзару мөлшерін анықтайтын модель жасалған;

– стерженнің екі шеті бекітілген кезде стерженде пайда болатын сығушы осьтік күштің мәнін анықтайтын компьютерлі-математикалық модель құрылған.

3. Изденуші диссертациясында тұжырымдалған әрбір нәтиженің, тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыста негізі энергияның сақталу заңын пайдаланып негізгі теңдеулер жүйесі құрылып және алынған теңдеулер жүйесі Гаус әдісімен шешіліп, алынған нәтижелердің барлығы энергияның сақталу заңын орындайды. Сондықтанда, алынған нәтижелердің бәрі жоғары сандық дәлдікпен ерекшелінеді.

Диссертациялық жұмыста тұжырымдалған зерттеудің әрбір нәтижесі арнайы мысалдар арқылы негізделген. Зерттеудің әдіснамалық негіздері мемлекеттік бағдарламаларға, заңнамаларға, стандарттарға және ғылыми теорияларға негізделіп, сонымен қатар отандық және шетелдік ғалымдардың нәтижелерін саралау арқылы қол жеткізген.

Зерттеу жұмысында қойылған мақсаттар мен есептер толығымен шешілген және бағдарламалық кешен құрылған. Саралау барысында зерттеу нәтижелерінің тиімділігі дәлелденген. Нәтижелер сараланып, құрылған алгоритмдер мен модельдердің ғылыми маңыздылығы тұжырымдалған.

4. Изденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық дәрежесі.

Диссертациялық жұмыстың бірінші бөлімінде зерттеу жұмысының тақырыбы бойынша әртүрлі жылу көздері әсерінде болатын шекті ұзындықтағы стерженнің көлденең қимасы ұзындығы бойынша өзгермеген жағдайда стерженде болатын термомеханикалық процестерді өрнектейтін толық жылу энергиясының функционалы зерттелген.

Екінші бөлімде зерттеу жұмысына қажет болатын әрбір шекті элемент ұзындығы бойынша екінші дәрежелі сплайн функциялар құрылды және оның қасиеттері зерттелді. Оның қасиеттері бір элементтен екінші элементке өткенде ізделіп жатқан функцияның үздіксіздігін қамтамасыз етеді. Теориялық зерттеу, дәлелдеу нәтижесінде қол жеткізген жетістіктерді компьютерде модельдеу Python қосымшасы арқылы жүзеге асырылған.

Үшінші бөлімде диссертациялық жұмыстағы пайдаланылған бағдарлама кешенінің сипаттаулары берілді.

5. Алынған нәтижелердің практикалық және теориялық маңыздылығы.

Диссертациялық жұмыс нәтижесінде келтірілген тұжырымдар жекелеген бөлімдердің және жалпы мазмұнға сай сабақтаса жасалған, олардың арасында мағыналық байланыс сақталған, бірінен бірі туындап отырады. Алынған нәтижелердің теориялық маңыздылығы барлық алынған нәтижелер энергияның сақталу заңдарына сәйкес келетіндігімен расталады. Әрбір шекті элемент ұзындығы бойынша жергілікті координата жүйесінде екінші дәрежелі сплайн функциялар құрылып оның қасиеттері зерттелді. Құрылған модельдерді компьютерге енгізу үшін Python бағдарламалық кешенінде арнайы бағдарламалар құрылды, сол бағдарламалардың көмегімен сандық нәтижелер алынып, сандық нәтижелер кесте және графикалық көрінісінде алынған. Докторанттың материалды жүйелі түрде ұсынуы, зерттеу әдістері және алынған нәтижелер мен тұжырымдар аяқталған өзіндік ғылыми жұмысты білдіреді.

