

**«6D060300-Машинажасау» мамандығы бойынша философия докторы
(PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған А.Қ. Мустафаның
«RoboMesh класты параллельді манипуляторларды зерттеу»
тақырыбындағы диссертациясына ресми пікір берушінің**

СЫН-ПІКІРІ

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

Жұмысты орындау кезінде механизмдер мен манипуляторлардың қалыптасуына арналып жасалған принцип және олардың структуралық модулдерін параметрлік синтездеуге квадраттық жақындатудың аппроксимациялық есептері қолданылған.

Кез-келген робототехникалық жүйені қозғалысқа келтіру үшін манипуляторлар қолданылады. Олардың ішінде тәжірибеде көбінесе сериялық манипуляторлар пайдаланылады. Мұндай манипуляторлар әмбебапты, жұмыс аймағының үлкендігі және қозғалыс оңтайлылығы жоғары болады, бірақ олардың кемшіліктері құрылымдарының кезектілікпен жалғанатындығында (ашық кинематикалық тізбек), яғни мұндай жағдайда төменгі жақта орналасқан түйіндер жоғарғы түйіндердің және көтеруге тиісті жүктеменің салмағын көтеру үшін, жоғарғы жақта да белсенді кинематикалық жұптар орналасатындықтан қозғалтқыштардың да салмағының әсерінен, кинематикалық тізбектің төменгі жағындағы түйіндер иілуге бейім болып келеді. Сонымен бірге мұндай конструкция жоғарғы жылдамдықтарда дірілдейді, бірқалыпты жүрмейді, сондықтан орналастыру дәлдігі нашар болады.

Сериялық манипуляторларға қарағанда параллель манипуляторлар тезәрекетті, жүккөтергіштігі және позициялау дәлдігі жоғары болып келеді. Осы артықшылықтарына байланысты параллель манипуляторлар қозғалыс симуляторларында, медицинада, ғарыш саласында, өндірістің көптеген салаларында кеңінен қолданылады.

2. Диссертацияға қойылатын талап деңгейіндегі ғылыми нәтижелері.

Ізденушінің жұмысқа қосқан негізгі ғылыми үлесі болып келесі нәтижелер табылады:

- ✓ Цилиндрлік координаттар жүйесінде жұмыс істейтін ПМ құрылымдық-параметрлік синтезі және кинематикалық анализі.
- ✓ Қоссырғақты ПМ құрылымдық-параметрлік синтезі және кинематикалық анализі.
- ✓ Жоғарыда аталған екі RoboMesh класты ПМ-дың структуралық-параметрлік синтезінің және кинематикалық анализінің сандық нәтижелері мен 3D моделдерін жасағаны;
- ✓ Цилиндрлік координаттар жүйесінде жұмыс істейтін және қоссырғақты RoboMesh класты параллель манипуляторға патенттер алынғаны.

3. Ізденуші диссертациясындағы тұжырымдалған әрбір нәтиженің тұжырымдары мен қорытындыларының негізделуі және шынайылық дәрежесі.

Теориялық нәтижелердің сенімділігі барлық табылған теориялық заңдылықтардың сандық нәтижелері арқылы расталады. Құрылымдық-параметрлік синтездің сандық нәтижелері теориялық тұрғыдан табылған заңдылықтардың шынайылығы мен сенімділігін, механизмдердің жұмыс қабілеттілігін куәландырады және қабылданған теориялық позицияларды растайды.

Сонымен қатар жұмыс бойынша Scopus және Web of Science дерекқорында жоғарғы индекстелген ғылыми журналдардағы мақалалар арқылы расталады.

4. Ізденушінің диссертациясында тұжырымдалған әрбір ғылыми нәтиже (қағида) мен қорытындының жаңашылдық деңгейі.

Механизмдер мен манипуляторларды қалыптастыру принципі жасалған, осы принципке сәйкес олар қозғалыстағы шығу объектіні стойкаға жабық кинематикалық тізбектерді (ЖКТ) байланыстыру арқылы қалыптастырылады. Бұл принцип құрылымдық синтездің қолданыстағы әдістеріне қарағанда олардың функционалдық мақсаттарын ескере отырып, механизмдерді және манипуляторларды қалыптастыруға мүмкіндік береді.

5. Алынған нәтижелердің тәжірибелік және теориялық маңыздылығы.

Зерттеудің барлық кезеңдері мен алынған нәтижелер бір мақсатқа жетуге бағытталған - машиналардың атқарушы механизмдері мен манипуляторлардың құрылымдық-параметрлік синтездеу әдістерін жасаған.

Параллель манипуляторлардың құрылымы қатаң, жүккөтергіштігі, жылдамдығы және орналастыру дәлдігі жоғары болғандықтан қазіргі заманғы өндірістің көптеген салаларында қолданылады.

Жұмыста зерттелген цилиндрлік координаттар жүйесінде жұмыс істейтін ПМ заттарды қоймаға реттеп жинау үшін және дәнекерлеу жұмыстарында пайдалануға ұсыныс беремін. Ал қосырғақты ПМ штамптау жұмыстарында пайдалануға болады.

6. Диссертацияның негізгі қағидасының, нәтижесінің тұжырымдары мен қорытындыларының жариялануының жеткіліктілігіне растама.

Диссертацияның негізгі нәтижелері мен қорытындылары бойынша 2 патент және 4 мақала жарияланды, солардың ішінде Scopus дерекқорларында индекстелген 3 мақала, Web of Science дерекқорларында индекстелген 1 мақала.

7. Диссертация мазмұнындағы және рәсімденуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар.

Диссертациялық жұмыс қойылған барлық талаптарды қанағаттандырады. Жұмысқа келесі ескертулер мен ұсыныстарды беруге болады.

Диссертациялық жұмыста оңай түзетуге келетін стилистикалық қателер бар, бірақ олар сөйлемнің логикалық мағынасын өзгерпейді.

Жаңа RoboMech класты параллель манипуляторлардың индустриялық прототиптері жасалса дұрыс болар еді. Бірақ бұл ескертулер жұмыстың ғылыми құндылығын өзгертпейді.

8. Диссертация мазмұнының Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестігі.

Диссертацияның ғылыми-тәжірибелік нәтижелері «Ғылыми дәрежелер беру» ережелерінің талаптарын толықтай қанағаттандырады, ал оның авторы А.Қ. Мустафа «6D071200-Машинажасау» мамандығы бойынша философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алуға лайық деп есептеймін.

Алматы технологиялық университетінің
«Инжиниринг және ақпарат технологиялар»
факультетінің деканы, т.ғ.д., доцент



Усупов С.С.