

«6D071600-Аспап жасау» мамандығы бойынша философия докторы(PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған Исабеков Жанібек Назарбекұлының «Кинематикалық құрылымы ағаш тәрізді роботтың қозғалысын басқару тақырыбындағы диссертациясына ресми пікір берушінің

СЫН-ПІКІРІ

Исабеков Жанібек Назарбекұлының диссертациялық жұмысын Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университетінің (Satbayev University) «Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасында докторант ретінде орындады.

Диссертациялық жұмыс ағаш тәрізді кинематикалық құрылымы бар медициналық мақсаттағы экзоскелеттің қозғалысын басқарудың теориялық зерттеулеріне, сондай-ақ экзоскелеттің орындаушы механизмін зерттеуге арналған.

1. Диссертация тақырыбының өзектілігі

Медициналық робототехника-бұл жақын және алыс шетелдерге көбірек көңіл бөлінетін жаңа бағыт. Экзоскелеттерді, әсіресе олардың төменгі аяқтарын жасау бойынша зерттеулер қарқынды дамуда. Медициналық робототехника саласында әлем мойындаған Жапония (Cyberdyne HAL 3), АҚШ (Ekso Bionics Ekso), Израиль (ReWalk), Ресей (ЭкзоАтлет) ғалымдарының жұмыстары аса маңызды болып табылады. Ең алдымен, экзоскелет омыртқаның белгілі бір жарақатын алған адамдарға қажет және оларды қалпына келтіруге таптырмас көмек. Экзоскелетті пайдалану кезінде адам өз бетімен тұру, отыру, жүріп-тұр мүмкіншілігіне ие болады. Қазақстанда әлеуметтік және моральдық тұрғыдан нұқсан келтірілген азаматтарға қамқорлық жасауға көп көңіл бөлінеді. Сондықтан Ж.Н. Исабековтың диссертациясы өзекті болып табылады, өйткені ол аяқ-қолдарының проблемалары бар адамдарды оңалту үшін робототехниканың медициналық саласындағы зерттеулерге бағытталған.

Ж.Н. Исабековтың жұмысы шетелдік жұмыстардан ерекшеленеді, ол зерттеулерде төменгі аяқтардың 14 және одан да көп қозғалу дәрежелері бар науқастардың функцияларын қалпына келтіруге мүмкіндік беретін экзоскелет қозғалысын басқарудың ағаш тәрізді кинематикалық құрылымын пайдаланады.

2. Ғылымның даму тенденцияларын ескере отырып, диссертацияларға қойылатын талаптар шеңберіндегі негізгі ғылыми және практикалық нәтижелер.

1. Тірек-қимыл аппараты бұзылған адамдарды оңалту үшін медицинада роботтарды қолдану бойынша қазіргі заманғы зерттеулерге патенттік-әдеби талдау жасалды.

2. Ағаш тәрізді кинематикалық құрылымы бар, 14 еркіндік дәрежесі бар экзоскелеттің атқарушы механизмінің кинематикалық сұлбасы әзірленген.

3. Ағаш тәрізді құрылымы бар экзоскелеттің төменгі аяқтарының атқарушы механизмдерін кинематикалық және динамикалық зерттеу нәтижелері алынды.

4. Ағаш тәрізді кинематикалық құрылымы бар экзоскелеттің қозғалысын басқарудың электрогидравликалық жетегінің атқарушы механизмдеріндегі өтпелі процестер зерттелді, нәтижесінде жиілік және амплитудалық сипаттамалар алынды.

Диссертацияның түпнұсқа шешімі-САТІА бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып, ағаш тәрізді кинематикалық құрылымы бар экзоскелеттің кинематикалық құрылымына синтез жасалған және жаңадан кинематикалық схемасы әзірленген.

Бұл бағдарлама адамның ұтқырлығының 14-тен астам дәрежесін ескереді, жүргізілген антропометриялық зерттеулер негізінде барлық байланыстардың жалпыланған координаттарындағы өзгерістер диапазонын ұсынады, сонымен қатар эргономикалық жобалауға мүмкіндік береді және бірқатар басқа пайдалы функциялары бар.

Жұмыста автор экзоскелеттің жетек механизмінің кинематикасын және басқа да стандартты зерттеу әдістерін сипаттау үшін Денавит-Хартенберг әдісін қолданды. Бастапқы деректер ретінде нәтижелер, компьютерлік өңдеу арқылы алынған есептеулерді талдау және экзоскелет сипаттамаларының деректерімен салыстыру қолданылды.

Ж. Н. Исабековтың диссертациясында ғылым мен практика үшін негізді маңызы бар нәтижелер жеткілікті.

3. Ғылыми ережелердің, тұжырымдар мен ұсынымдардың негізділігі мен анықтығы

Ж.Н. Исабеков робототехника саласындағы отандық және шетелдік авторлардың еңбектерін талдау және жалпылау, теориялық зерттеу әдістерін қолдану және ағаш тәрізді кинематикалық құрылымы бар экзоскелеттің төменгі аяқтарының буындарын есептеу, сандық-аналитикалық есептеу әдістерінің дәлдігін бағалау және оны компьютерлік өңдеу нәтижелерімен салыстыру, белгілі экзоскелеттердің сипаттамаларын автордың алынған нәтижелерімен талдау арқылы расталады.

Жұмыстың негізгі нәтижелері Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің Білім және ғылым саласында сапаны қамтамасыз ету комитеті талаптарына сәйкес рецензияланған журналдарда, Scopus базасына кіретін журналдарда материалдарды жеткілікті түрде жариялаған.

4. Диссертация мазмұнындағы және рәсімдеуіндегі кемшіліктер мен ұсыныстар

Ж.Н. Исабековтың диссертациялық жұмысында техникалық түрдегі баспадан жіберілген қателіктер кездеседі. Тәжірибелік пайдалану мақсатында экзоскелеттің тәжірибелік үлгісін әзірлеу үшін алынған теориялық және модельдік нәтижелерді енгізу актісін ары қарай дамытса бар. Бірақ бұл ескертулер жасалған жұмыстың ғылыми құндылығын жоғалтпайды.

5. Диссертация мазмұнының Ғылыми дәреже беру ережелерінің талаптарына сәйкестігі

«Кинематикалық құрылымы ағаш тәрізді роботтың қозғалысын басқару» тақырыбы бойынша орындалған диссертациялық жұмыс «Ғылыми дәреже беру» ережелерінің талаптарын толықтай қанағаттандырады, ал оның авторы Исабеков Жанібек Назарбекұлы 6D071600–«Аспап жасау» мамандығы бойынша философия докторы(PhD) ғылыми дәрежесін алуға толық лайықты деп есептеймін.

т.ғ.к., «Робототехника және автоматиканың техникалық құралдары» кафедрасының қауымдастырылған профессоры



Тулешов Е.А.

ДҰРЫС	
HR қызметінің бас менеджері	
МАМАНЫ	<i>Е.А.</i>
Күні « 30 »	03 2022 ж.