

Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті

ӘОЖ 007.52

Қолжазба құқығында

АЯЗБАЙ АБУ-АЛИМ ЕРИКУЛЫ

**МАШИНАЛЫҚ КӨЗДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, МАНИПУЛЯТОРДЫ
БАСҚАРУДЫҢ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН ЖҮЙЕСІН ЖАСАУ**

8D07104 – «Аспап жасау»

Философия докторы (PhD)
дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация

Ғылыми жетекші:
PhD., қауымдастырылған профессор
Оразалиева Сандуғаш Құдайбергеновна

PhD., қауымдастырылған профессор
Серғазин (Балбаев) Ғани Құдайбергенұлы

Шет елдік ғылыми кеңесші:
PhD., профессор
Конрад Громашек
(Люблин, Польша)

Қазақстан Республикасы
Алматы – 2024

МАЗМҰНЫ

НОРМАТИВТІК СІЛТЕМЕЛЕР.....	4
ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ.....	5
КІРІСПЕ.....	6
1 МАНИПУЛЯТОРЛАРДЫҢ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІНІҢ ҚАЗІРГІ ЖАҒДАЙЫН ТАЛДАУ.....	9
1.1 Әлемдегі өнеркәсіптік роботтық манипуляторлар нарығының жағдайы.....	9
1.2 Қолданыстағы манипуляторлардың түрлері.....	11
1.2.1 Механикалық құрылымы бойынша жіктелуі.....	11
1.2.2 Қолдану аймағы бойынша жіктелуі.....	15
1.2.3 Басқару әдісі бойынша жіктелуі.....	17
1.3 Манипуляторлардың басқару жүйелері.....	18
1.3.1 Манипуляторлардың басқару жүйелерінің түрлері.....	19
1.3.2 Басқару стратегиялары.....	21
1.3.3 Датчиктер мен жетектер.....	23
1.4 Роботтық манипуляторларда қолданылатын траектория жоспарлау әдістері.....	24
1.4.1 Полиномды траектория.....	26
1.4.2 Сызықтық траектория.....	28
1.4.3 Параболалық траектория.....	29
1.4.4 Шеңбер қоспалы сызықтық траектория.....	31
1.4.5 Трапециялық траектория.....	33
1.5 Машиналық көру шешімдері.....	37
1.5.1 Машиналық көру негіздері.....	37
1.5.2 Машиналық көрумен қамтылған манипуляторлардың қолданылу салалары.....	39
1.5.3 Машиналық көру тапсырмасын шешуге арналған әзірлеу тақталары.....	44
1.6 Бірінші тараудың қорытындылары.....	53
2 МАНИПУЛЯТОРДЫ, ОНЫҢ КИНЕМАТИКАСЫН ЖӘНЕ ТРАЕКТОРИЯ ЖОСПАРЛАНУЫН МОДЕЛЬДЕУ.....	55
2.1 Манипулятор және оның кинематикасының шешімі.....	55
2.2 Трапециялық траектория жоспарлау әдісі.....	59
2.3 Манипулятордың 3D моделін жасап Matlab ортасына тасымалдау.....	59
2.3.1 Fusion 360 бағдарламасында манипулятор моделін жасау.....	60
2.3.2 Жасалған моделді Matlab бағдарламасына тасымалдау.....	61
2.4 Манипуляторды кинематика және траектория жоспарлау алгоритмдерімен Matlab ортасында модельдеу.....	62
2.4.1 Манипулятор қозғалысын модельдеу.....	64
2.4.2 Кинематикалық жұп кеңістігіндегі траектория.....	65
2.4.3 Тапсырма кеңістігіндегі траектория.....	66