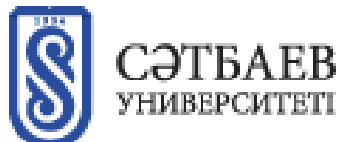


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

Ж. Т. Нұрмұханбет

Өсімдіктерді автоматтандырылған роботпен бүрку жүйесі.
Автоматтандырылған бүркегіш конструкциясын құрастыру

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы



ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Өсімдіктерді автоматтандырылған роботпен бүрку жүйесі .
Автоматтандырылған бүркегіш конструкциясын құрастыру.»

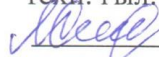
5B071200 – «Машина жасау» мамандығы бойынша

Орындаған

Ж.Т. Нұрмұханбет

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., ассоц.проф.

 А.Ж. Сейдахмет

«___» _____ 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ



Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Қолданбалы механика және инженерлік графика кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
физ.-мат. ғыл. д-ры, профессор
А. Қалтаев
«14» қараша 2018 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға
ТАПСЫРМА


Білім алушы Ж. Т. Нұрмұханбет
Тақырыбы Өсімдіктерді автоматтандырылған роботпен бүрку жүйесі .
Автоматтандырылған бүркегіш конструкциясын құрастыру
Университет басшысының 2018 жылғы «6» қараша №1252-б –бұйрығымен
бекітілген
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «06» мамыр
Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері _____
Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі
а. Кіріспе.
б. Негізгі бөлім
в. Жұмыстың қорытындысы
Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Ұсынылатын негізгі әдебиет _____

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Дипломдық жұмыстың тақырыбын таңдауға негіз. Әдебиеттік-потенттік шолу	27.02.19	
Негізгі бөлім	12.03.19	
Ауыл шаруашылығы өсімдіктерін автоматты бұрку роботтандырылған жүйелеріне шолу	22.04.19	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Е.Т. Бекенов, техн. ғыл. канд., асоц. проф	08.05.2019	

Ғылыми жетекші  А.Ж. Сейдахмет

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.Т. Нұрмұханбет

Күні “ 13 ” 05 2019 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс кіріспеден, негізгі 3 бөлімнен , қорытынды және пайдаланылған әдебиттер тізімінен тұрады. Кіріспе бөлімінде өзекті мәселелер мен тақырыптың таңдалу себебі, мақсаты жазылған. Бірінші бөлімде «Ауыл шаруашылығы өсімдіктерін автоматты бұрку роботтандырылған жүйелеріне шолу» келесі жұмыстар жасалды:роботтардың соңғы шығарылған үлгілеріне шолу, әлемдік брендтерді қарастыра отырып, шет елдік роботтардың артықшылық, кемшіліктері талқыланды және uARM типіндегі робот құрастыру идеясы туындады. Робот манипулятордың 3D эскиздары мен анимациясы жасалып шығарылды. Үшінші бөлім: дайын эскиздар көмегімен станокта детальдар кесіліп, құрастыру жұмысын аяқтадық. қарастырылды.Қорытындыда жүргізілген зерттеу нәтижесінде алынған негізгі қорытындылар келтірілген.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа состоит из введения, 3 основных глав , заключения и списка использованной литературы. В вводной части изложены актуальные проблемы и цели выбора темы. В первой части» обзор роботизированных систем автоматического опрыскивания сельскохозяйственных растений " проведена следующая работа:обзор последних моделей роботов , обсуждены преимущества, недостатки зарубежных роботов , рассматривая мировые бренды, и возникла идея создания робота типа uARM. Разработаны 3D эскизы и анимация робота манипулятора. Третий раздел: с помощью готовых эскизов мы закончили сборку деталей на станке. В заключении приведены основные выводы, полученные в результате проведенного исследования.

ANNOTATION

The thesis consists of an introduction, 3 main chapters, conclusion and references. In the introductory part the actual problems and the purposes of the choice of a subject are stated. In the first part" review of robotic systems of automatic spraying of agricultural plants " the following work was carried out:review of the latest models of robots , discussed the advantages and disadvantages of foreign robots , considering the world brands, and the idea of creating a robot type uARM.In the second part: the developed 3D sketches and the animation of the robot manipulator. With the help of ready-made sketches, we finished the Assembly of parts on the machine. The principle of operation of the water sprayer was considered.In conclusion, the main conclusions obtained as a result of the study are presented.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	6
1 Ауыл шаруашылығы өсімдіктерін автоматты бүрку роботтандырылған жүйелеріне шолу. Тапсырма қою	8
2 uARM роботының 3D-ын жобалау. Сызбалар мен қозғалыс анимациясын жасау	17
3 Өсімдік бүріккішінің құрылымының 3D түрін жобалау. Сызбалар мен анимациялар жасау	24
Қорытынды	26
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	27

КІРІСПЕ

Ауыл шаруашылығын жүргізудің қазіргі заманғы жағдайларында роботталған машиналарды пайдалану ауыл шаруашылығы өнімдерінің автоматтандырылған өндірісін құруға, қол еңбегін толығымен ауыстыруға, химикаттардың адамға кері әсерін азайтуға және адам факторына байланысты жұмыс уақытының шығынын қысқартуға мүмкіндік береді. Бағбандық өнімдерін өндіру деңгейі қазіргі заманғы ақпараттық және аспаптық қамтамасыз етумен инновациялық машиналық технологиялар мен жаңа буындағы техникалық құралдардың даму және енгізу дәрежесімен анықталады. Механикаландырудың төмен деңгейі технологиялық операцияларды орындаудың агротехникалық мерзімдерінде, өнімнің сапасына және өндірістің өзіндік құнына теріс әсер етеді. Барлық технологиялық сатыларда жеміс өндірісін механикаландыру деңгейін көтермей (топырақ дайындау, бақ отырғызу, екпелерге күтім жасау, егін жинау, жинаудан кейінгі өңдеу және сақтау) жоғары сапалы өнім алу мүмкін емес.

Ауыл шаруашылығын жүргізудің дәстүрлі әдістері қазірде өзгертіліп, тиімділікті арттыру үшін жаңа технологиялар енгізілуде. Дамыған елдердің аграрлық өндірушілері жұмыс күшінің жетіспеушілігін бастан кешуде. Инновациялық әзірлемелер ауыл шаруашылығының әртүрлі секторларын біркелкі қарастыра алмайды. Ірі компаниялар іс жүзінде ұсақ салаларды қамтымай, негізгі аграрлық салаларға назар аударады. Роботтарды дамытудың негізгі бағыттары: мал шаруашылығы фермаларына арналған жүйелер, егіс, жер өңдеу робот техникасы, пилотсыз тракторлар, ұшқышсыз ұшу аппараттары (ҰҰА), тыңайтқыш пен суаруға арналған егін жинаушы-роботтар мен агроботтар. Робототехника нарығындағы бәсекелестік шамалы. Негізінен бұл ірі өндірушілердің жаңа нарықтар үшін күресі, сондай-ақ бір проблеманы шешуге тырысатын әртүрлі стартаптардың "қарсы тұруы". Бірақ нарық қоршаған ортаға ең аз жүктемемен және энергия шығынымен азық-түлік өндірісін қамтамасыз ететін технологияларға мұқтаж.

Ауыл шаруашылығына арналған роботтар-бұл бар мәселелерді шешудің жолы. Бірақ дамуды баяулататын бірқатар қиындықтар бар:

- роботтар үшін жұмыс ортасының әртүрлілігі;
- қозғалыс жолындағы мақсаттар мен кедергілерді сәйкестендіру және жіктеу мәселесі;
- навигациялық технология жеткілікті дамымаған;
- қызметкерлердің еңбек қауіпсіздігі (роботтар өз жолында адамдарды "байқамауы" мүмкін);

- ауыл шаруашылығы процестерінің ерекшеліктерімен байланысты қиындықтар •

Тағы бір мәселе- бұл ескі фермаларды жаңа жүйелердің жұмыс бағыты ретінде қайта жоспарлау қажеттілігі. Осы саладағы мәселелерді шешу үшін Satbayev University студенттері бола отырып , жылыжайлар мен алқаптарда бірнеше жұмыстарды орындауға арналған uARM ауыл шаруашылығы роботын құру шешілді.

1 Ауыл шаруашылығы өсімдіктерін автоматты бүрку роботтандырылған жүйелеріне шолу. Тапсырма қою

Америка, Австралия және басқа да елдердің көптеген ғылыми институттары қазіргі уақытта ауыл шаруашылығы саласындағы инновациялармен айналысады. Көптеген компаниялар мен ғылыми-зерттеу мекемелері ауыл шаруашылығы үшін роботталған техниканың үлгілерімен тәжірибе жүргізуде. ХХІ ғасыр роботтардың алқаптарға жаппай шығатын уақыты. Технологиялардың жетілдірілуіне қарай роботтарға нақты жұмыс тапсырыла бастайды. Олардың көмегімен өсірілген көкөністер мен жемістерді жаңа піскен күйінде өткізуге болады. Өзірлемелердің перспективалы зерттеулерінің бірі инфрақызыл диапазондағы өсімдіктердің жай-күйін талдау процесі болып келеді. Бұл өсімдіктердің жетілу жағдайы мен дәрежесін бағалауға және өнімді жинаудың ең жақсы уақытын есептеуге мүмкіндік береді.

Тракторлардың қазіргі заманғы модельдерінде спутникті және қашықтықтан басқару жүйелері орнатылған. Фермерге кәдімгі флешка арқылы тракторға жолды жүктеу және жай ғана алаңды бақылау жеткілікті. GPS жүйесі арқылы тракторды ауыстыру туралы деректер нақты уақыт режимінде түседі, бұл қажет болған жағдайда өзгерістерді енгізуге мүмкіндік береді. Ұшқышсыз технологиялар тек автокөліктерде ғана емес, ауыл шаруашылығы техникаларында да пайда болады. Бұл нақты егіншілік бағыттарының бірі. Осылайша, ресейлік Cognitive Technologies компаниясы (1.1 – сурет) көрсетілген бірінші өзін-өзі басқаратын трактордың прототипін жасады. Жаңа буын агромашинасы 10-15 см көлеміндегі нысандарды 15-20 м дейінгі қашықтықта анықтауға қабілетті компьютерлік көру жүйесімен жабдықталған. Техника Қазан Иннополисінде ұсынылған.



1.1 – сурет – Бірінші өзін-өзі басқаратын трактордың прототипі

"Компьютерлік көру жүйесімен жабдықталған трактордың тәжірибелі үлгісі ресейлік алқаптарда пайда болды. Жоба кестеден жарты жылға оза жүріп жатыр. Қазіргі заманғы технологиялар қауіпті объектілерді жоғары дәлдікпен анықтауға, олардың өлшемдері мен координаттарын анықтауға мүмкіндік береді" — деп әңгімелейді компания президенті Ольга Ускова. Компьютерлік көруден басқа ауыл шаруашылық техникасында ГЛОНАСС және GPS навигациялық және инерциялық датчиктері(1.2 – сурет), сондай-ақ есептеу блогы бар. Бұл ұшқышсыз трактордың егіс алқаптарын өз бетінше өңдеуге және цифрлауға мүмкіндік береді. [1]



1.2 – сурет – Трактордың жұмыс жасау барысы

Сондай-ақ, фермаларда ерте кезеңдерде түрлі өсімдік ауруларын анықтау үшін дрондар енгізілуі мүмкін. GPS функциясы бар дрон камерамен жабдықталған. Ол ауыл шаруашылығы дақылдарының суретін фермерлерге биіктен түсіре алады, және жоғары сападағы суреттерді алуға мүмкіндік береді. Және бұл дрондар алқаптағы өсімдіктердің жағдайын дәл анықтауға, қай жерлерге күтім керегін білуге көп септігін тигізеді. Мысал ретінде (1.3 – суретте) келтірілген DJI (Dajiang Innovation Technology) Agras MG-1 компаниясының дронын қарастырайық. DJI компаниясы ауыл шаруашылығы дақылдарын бүруге арналған ұшқышсыз ұшу аппараттарын өндіруде әлемдік көшбасшы болып табылады.

DJI Agras MG - 1 коррозияға ұшырамаған, ылғал және шаңнан қорғалған материалдардан жасалған, осыған байланысты дрон жұмысын орындағаннан кейін өздігінен жуылуы және тасымалдау үшін жиналу мүмкіндігіне ие. Сегіз моторлы Agras MG - 1 бүріккіш сұйықтықты 10 кг-ға дейінгі сұйықтықты алып, сағатына 3.2-ден 4 км-ге дейін аумақты өңдей алады. Бұл қолмен бүруге қарағанда 40 есе тиімді. Дрон 8м/с дейінгі жылдамдықпен ұшып, сонымен

қатар бұрқу тиімділігін төмендетпей, жылдамдыққа байланысты бұрқу қарқындылығын реттей алады.



1.3 – сурет – Agras MG -1 дроны

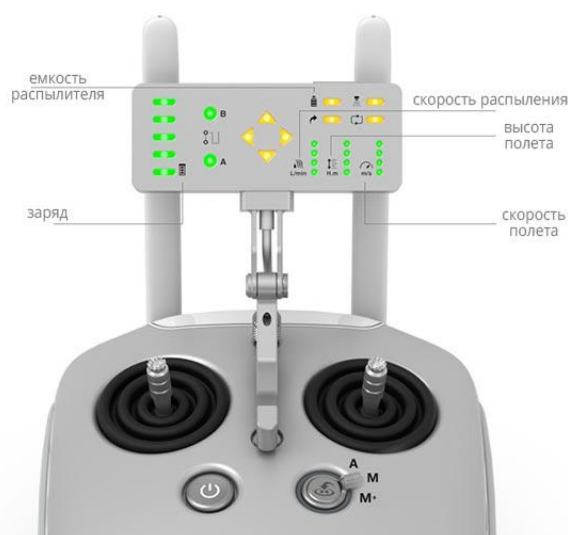
Agras MG -1 дроны берілген биіктікті сантиметрге дейін дәлдікпен ұстап тұру үшін ұшу контроллерімен және радио толқынды сонармен жабдықталған. Ұшу процесінде сонар нақты уақытта жер бетіне дейінгі қашықтықты сканерлейді және шашырататын затты барынша тиімді пайдалану үшін бүріккіш дақылдарға дейінгі қашықтықты автоматты түрде есептейді. Сондай-ақ дрон DJI Agras MG-1 lightbridge 2 бейне беру жүйесімен жабдықталған. Пайдаланушы басқарудың үш түрін таңдай алады – автоматты, жартылай автоматты және қолмен – ол рельефке байланысты жасалады, және форсункалар арқылы біркелкі шашырау орындалады. MG - 1 дрон қозғалтқыштарынан, іске қосылатын төрт алмалы-салмалы керамикалық форсункалармен жабдықталған. Бұл форсункалар мыңдаған сағат пайдалану (бұрқу) үшін арналған. Бұрамадан ауаның төмен түсуі шашыраған дисперсия жылдамдығын күшейтеді және топырақтың өзінде өсімдік сабақтары мен жапырақтарына заттың түсуін қамтамасыз етеді.

Agras MG-1 корпусы герметикалық және моторлардың қызмет ету мерзімін шамамен үш есе арттыруға арналған, ортадан тепкіш салқындату

жүйесін қамтиды. Шаң мен кірді ұстап тұратын жүйе арқылы үш рет тазалаудан өткеннен кейін, ауа енгізу жолы арқылы дрон ішіне түседі және сәуленің ішінде моторларға өтеді, олардан және басқа компоненттерден жылуды алып кетеді. Содан кейін желдету арқылы қыздырылған ауа қоршаған ауамен араластырылады.

Сонымен қатар, DJI Agras MG-1 интеллектуалды жады жүйесімен жабдықталған, оның негізгі функциясы зарядтау немесе тозаңдатқыш сұйықтықпен толықтыру үшін базаға қайтару, жұмыс үзілген нүктені есте сақтау болып табылады, содан кейін дрон осы нүктеге оралып, жұмысын жалғастырады.

Agras MG-1 дроны (1.4 – сурет) көрсетілген жаңа басқару пульті арқылы басқарылады. Пульт ұшу деректерін көрсететін төмен қуатты тұтыну дисплейімен жабдықталған және бір зарядтаудан ұзағырақ жұмыс істейді.



1.4 – сурет – Дронды басқару пульті

Калифорнияның оңтүстігінде испандық Agrobot компаниясының инженерлері құлпынай жинайтын роботты сынақтан өткізуде (1.5 – сурет). Машинаның қозғалысы оптикалық сенсорлармен бағытталады 24 "Қолмен" жабдықталған. Робот жидектің түсі, сапалық сипаттамалары мен өлшемі негізінде жинау туралы шешім қабылдайды. Робот өсімдіктің айналасындағы арамшөптерді отау мүмкіндігіне ие.[2]

Жылыжайларда өсірілген өсімдіктерді өңдеу үшін жоғары сапалы бүріккіштер және автоматтандырғыштар қажет. Сондай-ақ, робот өсімдіктер үшін зиянсыз және оңай қозғалуы керек. Ресейлік Micothon компаниясы трубо – рельс арқылы қозғалатын робот бүріккішті әзірледі (1.6 – сурет). Трубо рельс бүріккіш-роботтың екі түрі бар: толығымен автоматты және жартылай

автоматты. Толық автоматты бүріккіш жылыжайды өз бетінше өңдейді. Робот қатарлар арасында жылыжайда орнатылған құбыр-рельс жүйесі бойынша қозғалады. Бұдан басқа, көлік арбасы автоматты түрде басты жол бойымен бір қатардан екінші қатарға жылжиды



1.5 – сурет – Автоматтандырылған құлпынай жинау роботы

Робот бүріккіштің негізгі сипаттамалары:

- тот баспайтын болат конструкциясы
- тайғанамайтын көлік дөңгелектері-роликтер
- қақтығыстарды болдырмау үшін рамалар
- шұғыл тежеу мүмкіндігі және авариялық тоқтату түймелері
- кез келген қажеттіліктер үшін үздік форсункалар
- бүріккіш арбаны көлікке автоматты түрде кіру
- бірнеше тілде түсінікті және қол жетімді интерфейсі бар сенсорлық экран.

Роботтың ерекше артықшылығы-синхрондалған ауа берудің бірегей технологиясы. Бұл артықшылық "Микотон"роботының негізгі нұсқасына қосылған стандартты опция болып табылады. Әрине, мұндай технология бүріккіштің ең маңызды ерекшелігі болып табылады, өйткені өсімдік бетінің ең жақсы жабынын қамтамасыз етеді, бұл ең жақсы өңдеу нәтижелеріне әкеледі. Зерттеулер көрсеткендей, синхрондалған ауа беру технологиясын пайдалану арқасында өңдеу нәтижелері 79% - ға жоғары.Микотон компаниясының роботында қосымша мүмкіндік бар. Бұл жеке өлшемдегі қосымша штанга. Бүріккіш-робот модульдік құрылымдық штангамен жабдықталуы мүмкін. Оны өсімдіктердің кез келген биіктік деңгейінде бекітуге болады, бұл сізге штанганы жылыжайдың параметрлеріне бейімдеуге мүмкіндік береді. Штанганың ең үлкен ені-9,6 м. мұндай штанганы пайдалану өңдеу уақытын

айтарлықтай үнемдеп, бір уақытта бірнеше қатарды өңдеуге мүмкіндік береді.[3]



1.6 – сурет – Бүріккіш робот

Жылыжай бүріккіштерінен басқа, ауыл шаруашылығында үлкен көлемде бүріккіштер кеңінен қолданылады. Айта кету керек, кішкентай нысандарда бүрку өте жылдам, бірақ жердің үлкен гектарында жұмыс істейтін фермерлерге не істеу керек? Ол үшін үлкен ауқымдағы роботтар мен машиналар қажет. Мұндай роботтар өздігінен бүріккіш деп аталады. Барлық өздігінен бүріккіштер тізбесінен нарықта шетелдік өндіріс көшбасшылары — John Deere, Case, Hardy, Miller, Matrot, Berthoud, Technoma, Bargam, Amazone, Krukowiak компаниялары.

4030 сериялы John Deere өздігінен жүретін бүріккіш (1.7 – сурет). 4030 сериялы Джон Дир (John Deere) өздігінен жүретін бүріккіште, стандартты жүргізу функцияларынан басқа, өндіруші компания GreenStar деп аталатын арнайы бағдарламалық қамтамасыз ету (БҚ) құралы орнатылған. Бұл бүріккіштің дәрежесін, бақтағы жұмыс препаратының қалдығын, штанганың орналасуын және әрбір бүріккіштің жұмысының ағымдық көрсеткіштерін көрсететін арнайы дисплей. Сондай-ақ, бұл БҚ параллель жүргізуді, экрандағы түрлі проекцияларда өріс карталарын көрсетуді, сұйықтықтарды енгізу нұсқаларын сақтай алады, бұл бүріккіштің өнімділігін арттыруға ықпал етеді. Ол үшін Sprayer Pro және BoomTrac Pro жүйелері арнайы әзірленген. Осылайша, GreenStar Sprayer Pro жүйесі автоматты түрде, кабинадан сигнал

бойынша штанганың секцияларын бұрады/бұрайды. Sprayer Pro даладағы жабындыны азайтуға көмектеседі, химикаттарды үнемдейді, бүрку жүргізілген учаскелерде штанганың секцияларын ораудың автоматты жүйесінің арқасында шығындарды қысқартуға және егістікті қорғауға мүмкіндік береді. Мұндай функция 4030 сериялы өздігінен бүріккіштердің барлық үлгілерінде орнатылған. BoomTrac Pro жүйесі штанганың биіктігінің деңгейін автоматты түрде теңестіреді және штанганың секцияларын оңтайлы биіктікте ұстап, бүріккіштің жұмыс жүктемесін жеңілдетеді. Бұл функция бүрку дәлдігін арттыруға көмектеседі, оператордың шаршауын азайтады және сонымен қатар штанганың зақымдануын болдырмауға мүмкіндік береді. Автоматты штанганың биіктігін өзгерту жүйесі өрістерді бүрку кезінде өнімділік пен тиімділікті арттыру үшін әзірленген. Сондай-ақ SprayStar және SpreadStar жүйесі бүрку нормасын бақылау процесін жеңілдетеді. Қазіргі бар жоспар-карталарды немесе өткен жылғы өнімділік деректерін пайдалана отырып, GreenStar жетілдірілген жүйесімен оңтайлы қондырғыларды онай және жылдам жасауға болады. [4] [5]



1.7 – сурет – 4030 сериялы John Deere өздігінен жүретін бүріккіш

Өздігінен жүретін бүріккіштерден басқа, аграрлық секторда тіркеме бүріккіштер қолданылады (1.8 – сурет). Тіркеме бүріккіштер ауыл шаруашылығы алқаптарының үлкен алқабын өңдеудің қажеті жоқ, бірақ сапалы және сенімді бүріккіш алуға ұмтылатын шаруашылықтарға пайдалы. Top Air компаниясы әзірлеген американдық тіркеме бүріккіштің үлгісін келтіруге болады. Бұл бүріккіштер гидравликалық аккумуляторлары бар штанганың параллелограммды аспасымен жабдықталған және сыртқы секциялардың

серіппелі қорғанысы болады. Жұмыс бағын үлкен құятын мойын арқылы немесе жер деңгейінен — құятын келтеқұбырдың көмегімен толтыруға болады. Бактың толтыру деңгейі трактордың кабинасынан қалқымалы түрдегі үлкен сыртқы индикатордың арқасында жақсы көрінеді. Химиялық концентратты химиялық эдукторды пайдаланудың арқасында жер деңгейінен құюға болады. Жұмыс бағындағы қоспаны сапалы араластыру екі жаққа бағытталған форсунка-араластырғыштардың арқасында қамтамасыз етіледі. Химиялық реагентті ауыстыру кезінде тазалау жұмыс бағының ішінде ыңғайлы орналасқан форсункалардың көмегімен жүргізіледі. Ыдысты мұқият жуу шаю үшін таза суы бар бактың едәуір көлемінің арқасында қамтамасыз етіледі. Сондай-ақ, оператордың қол жууға арналған ыңғайлы бағы бар.[6]



1.8 – сурет – Top Air тіркеме бүріккіші

15-20 жылдан кейін ғалымдар құлпынай, қызанақ, жидектер және басқа да өсімдіктерді жинауды кішкентай роботтар жасайды деп күтуде. Қазіргі уақытта жерді ауыр машиналармен зақымдауынан үлкен проблема туындады. Ал бүлінген алқаптар үлкен шығындар әкеледі уақыт өте келе, бұл жер ауыл шаруашылығын жүргізуге жарамсыз болып қалады. Роботтар қазір не жетіспейді-бұл әмбебаптылық. Олардың басым бөлігі бір саладағы роботтар. Әр түрлі жемістерді жинау үшін әр түрлі жұмыс принциптері мен әр түрлі алгоритмдері бар әртүрлі құрылғылар қажет. Бүгінде аграрлық саланың роботизациясы біртіндеп жүріп жатыр. Жаңа технологияларды енгізуді кешіктіретін басты себеп – қаржының жетіспеушілігі. Адамдардың басым бөлігі ескі әдістермен еңбек етеді және инновацияны қабылдағысы келмейді.

Сонымен қатар, автоматтандырылған трактор, дрон сатып алу және роботталған логистика жүйесін құру қаржылық инвестицияларды талап етеді. Жерді өңдеу өнімділігі, өнім көлемі және фермердің түсімі өсуде. Фермерлердің денсаулық жағдайына байланысты алқапқа шықпай қалуы немесе қателік жасау мүмкіндіктері біртіндеп техникалық қызмет көрсету қажеттілігімен және зарядтау қажет автоматтандырылған машиналармен алмастырылуда. Ауыл шаруашылығы-көптеген бөлімдері бар өндірістің кең саласы. Болашақта агроөнеркәсіп кешенінің осы саласының даму перспективаларын қарастыра отырып, қол еңбегі оның барлық тармақтарындағы өзектілігін толық жоғалтады. Осыған байланысты, ауыл шаруашылығының әрбір бағыты үшін робототехниканың тиісті мамандануы құрылуда. Мысалы: автоматтандырылған пилотсыз ұшу аппараттары ауыл шаруашылығы дақылдарын бүркеді; шағын дрондар кәдімгі ұшақтарға қарағанда қауіпті химикаттардың нақты жеткізілуін қамтамасыз ете алады; сонымен қатар сол дрон-бүріккіштерді аэрофототүсірілім үшін де пайдалануға болады; егін жинау үшін мамандандырылған роботтар көбірек дамиды және қолданылады. [7]

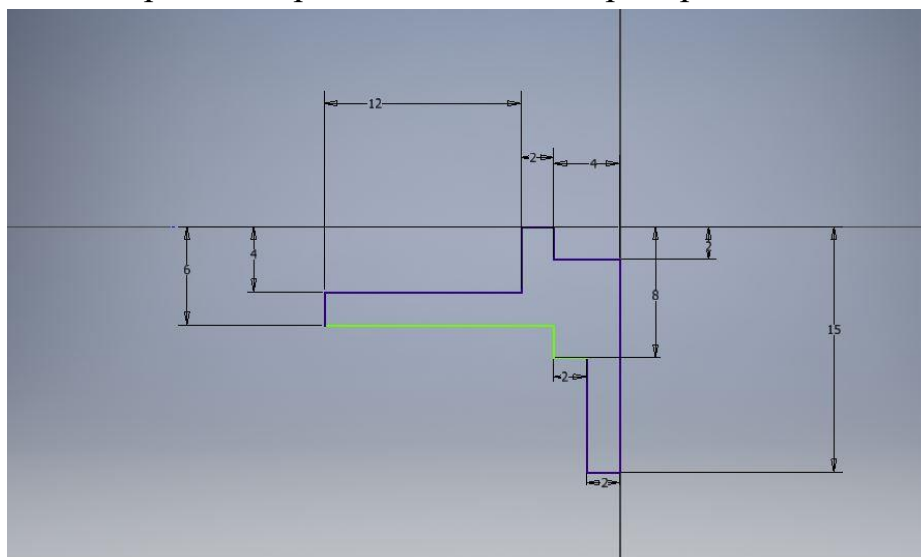
Тапсырма тұжырымы.

Жылыжайларда жұмыс істей алатын автоматты бүріккіш құрылымын құру қажеттілігі бар. Мұндай құрылғыны төрт еркіндік дәрежесі бар робот-манипулятордың жиынтығы ретінде құру жоспарлануда. Робот манипулятор механикалық қолмен және электрмен басқару жүйесінен тұрады. Бұл робот-манипулятор роботталған арбаға орнатылуы тиіс. Жобада А. Ж. Сейдахмет жетекшілігімен робот-манипулятор және роботталған арбалар жасалды. Сондай-ақ автоматты бүріккіш үшін көру жүйесі қолданылады.

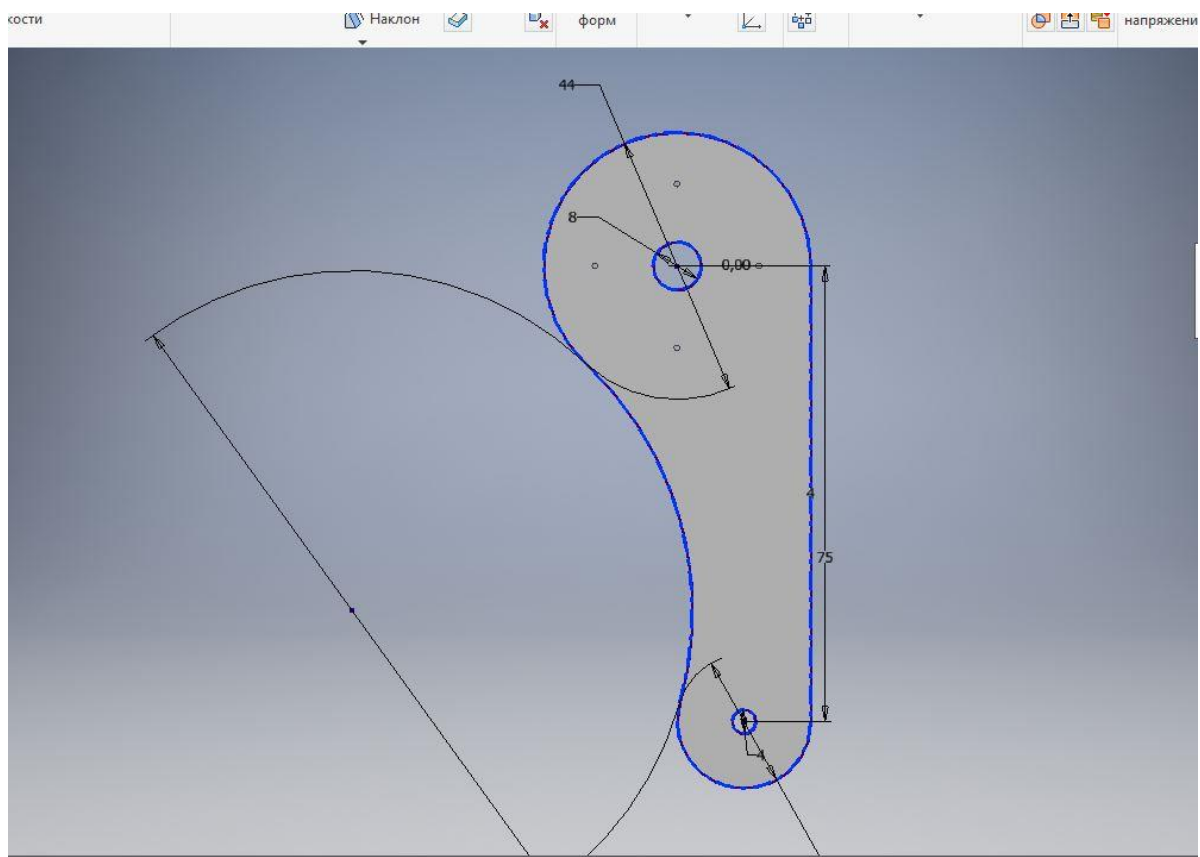
2 uARM роботының 3D-ын жобалау. Сызбалар мен қозғалыс анимациясын жасау

Ауыл шаруашылығындағы роботтар - уақытты, энергияны және еңбек шығындарын үнемдейді, сондай-ақ жұмыс күшінің жетіспеушілігіне байланысты мәселелерді шешеді. Осы себепті біз төрт еркіндік дәрежесі бар uARM роботының негізінде роботты құру идеясы шешілді. Робот манипулятор көптеген қызмет салаларында қолданылуы мүмкін. Біздің мақсатымыз аграрлық секторда, яғни ауыл шаруашылығында пайдаланатын роботты жинау болып табылады. Робот манипулятор-бұл механикалық қол және электр басқару жүйесінен тұратын механизм. Заманауи роботтар қозғалыстарды орындауға арналған электромеханикалық құрылғылар болып табылады, бұл роботтарды пайдалануды жеңілдетеді және арзандатады, сонымен қатар олардың сенімділігін арттырады.

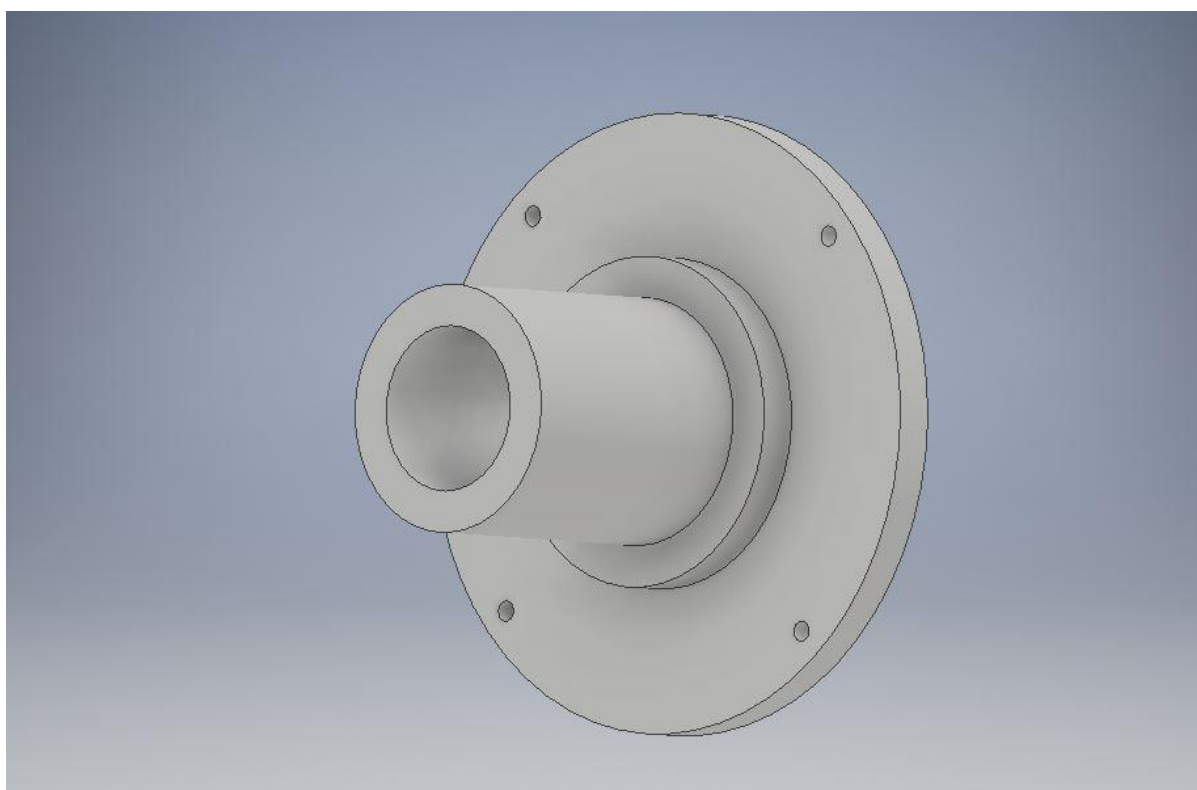
Өнеркәсіптік манипуляторларды Еуропа мен Жапонияның жетекші әлемдік өндірушілері шығарады. Олардың ішінде ABB, KUKA, Fanuc, Motoman, Kawasaki фирмалары бар. uARM типті роботты жобалау үшін Autodesk Inventor жүйесінде барлық бөлшектердің эскиздерін жасау қажет болды. Келесі қадаммен, қысу және айналу операцияларының көмегімен робот-манипулятор бөлшектерінің 3D модельдері алынды. 2.1-2.7 суретте манипулятордың кейбір эскиздері мен 3D модельдері көрсетілген.



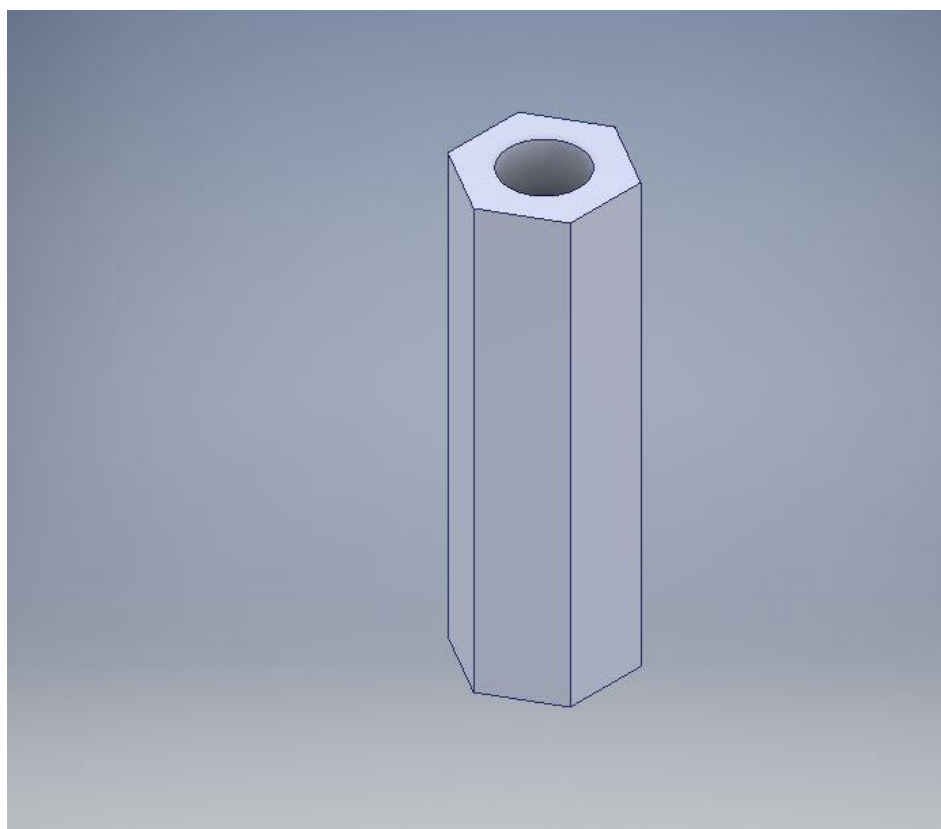
2.1 – сурет - Autodesk Inventor бағдарламасында детальдардың эскизін сызу процесі



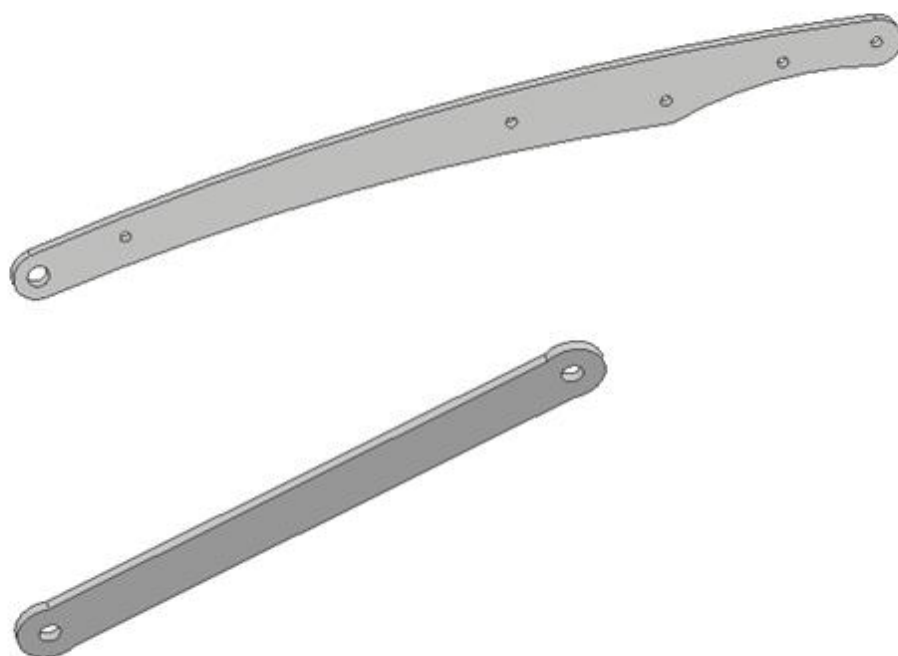
2.2 – сурет – Деталь эскизі



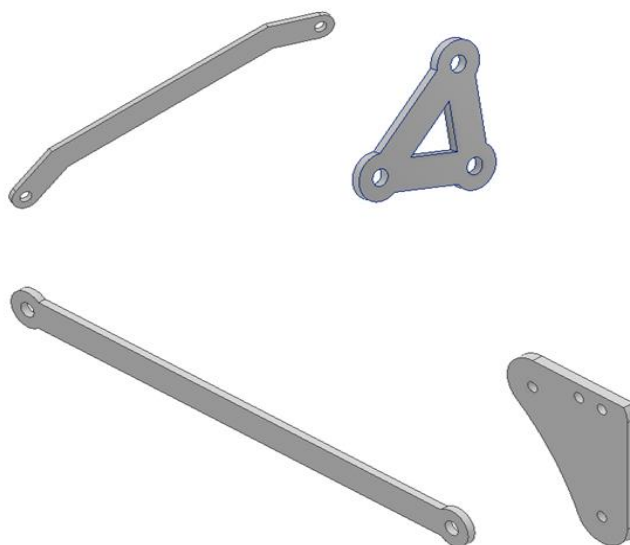
2.3 – сурет – Детальдың 3D моделі



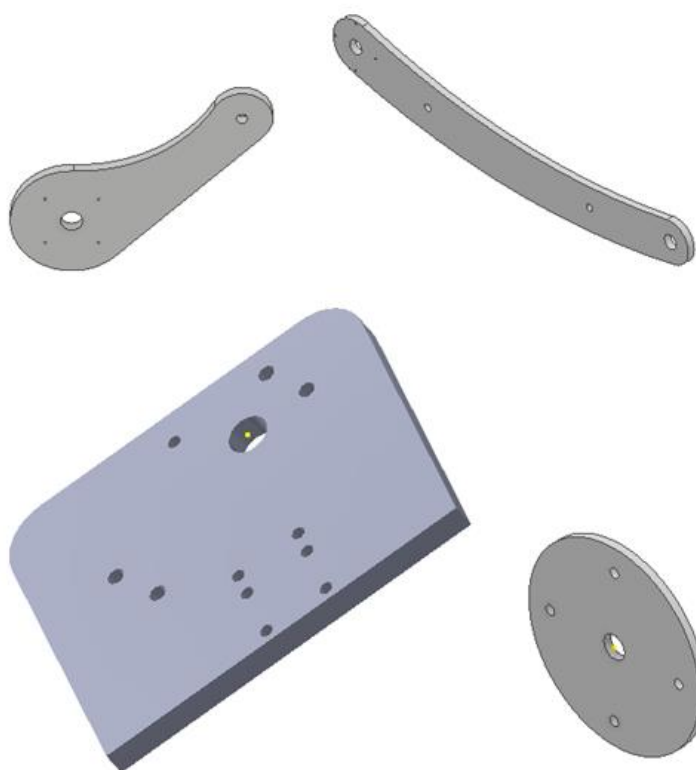
2.4 – сурет – Втулка



2.5 – сурет – Роботтың детальдары

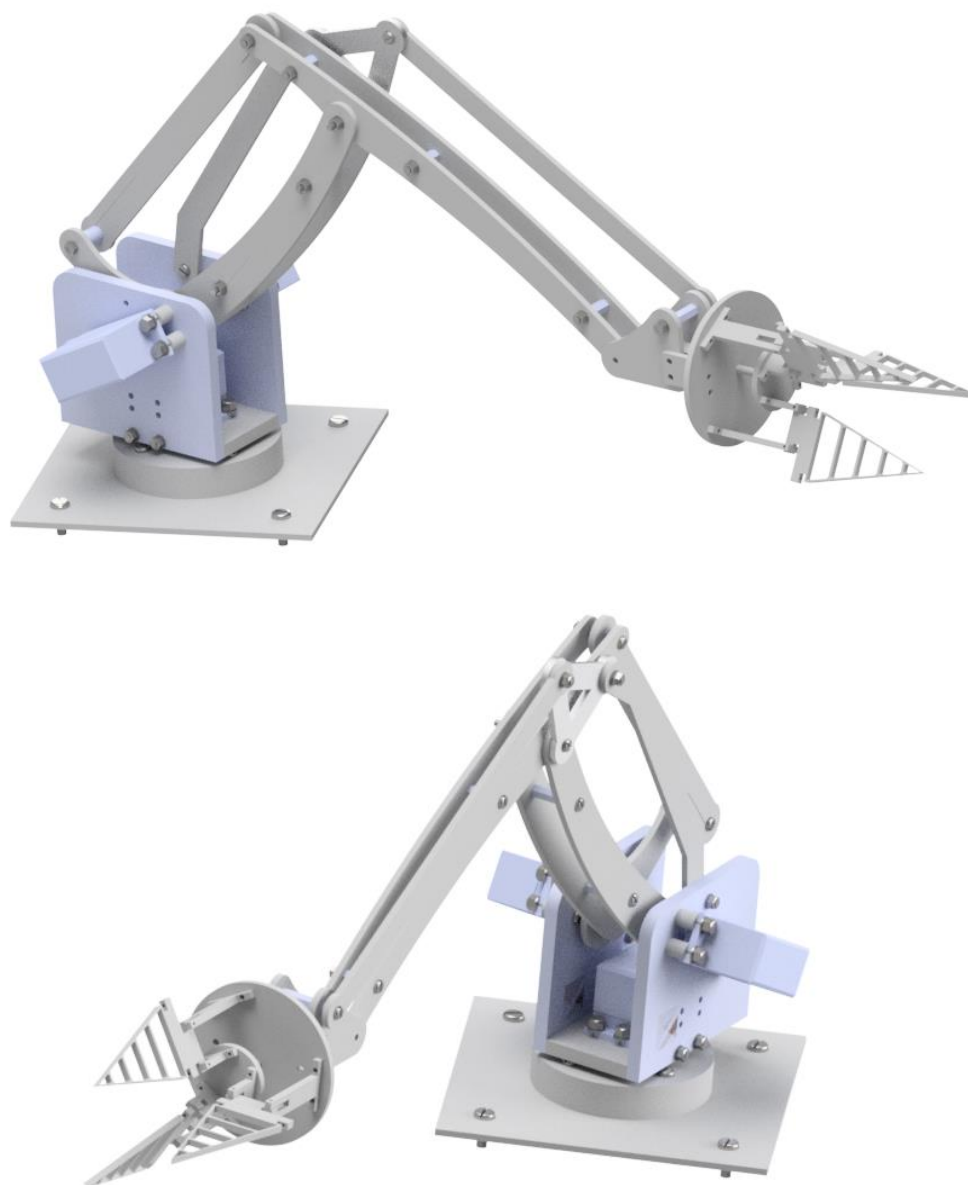


2.6 – сурет



2.7 – сурет

Содан кейін Autodesk Inventor жүйесінде барлық робот-манипуляторды компьютерлік құрастыру жүргізілді. 2.8 суретте Autodesk Inventor жүйесінде рендерингтен кейін робот-манипуляторды құрастыру бейнесі көрсетілген.



2.8 – сурет – uARM типті робот

3D түріндегі барлық сызбаларды орындағаннан кейін біз Kamach II 1060 лазерлік станогында қалыңдығы 4 мм пластик ABC листынан робот бөлшектерінің 3D үлгілерінің көмегімен кесіп алдық. Kamach II 1060 лазерлік ою станогы лазерлік кесу әдісімен металл емес материалдарды (пластик, ағаш, фанера, және т. б.) кесу және оюға бағытталған. Станокта қуаты 90-100 Вт жоғары сапалы Resi лазерлік сәулелендіргіш орнатылған. Жұмыс беті 600×1000 мм. барлық қажетті бөлшектерді алып, роботты құрастыру орындалды.

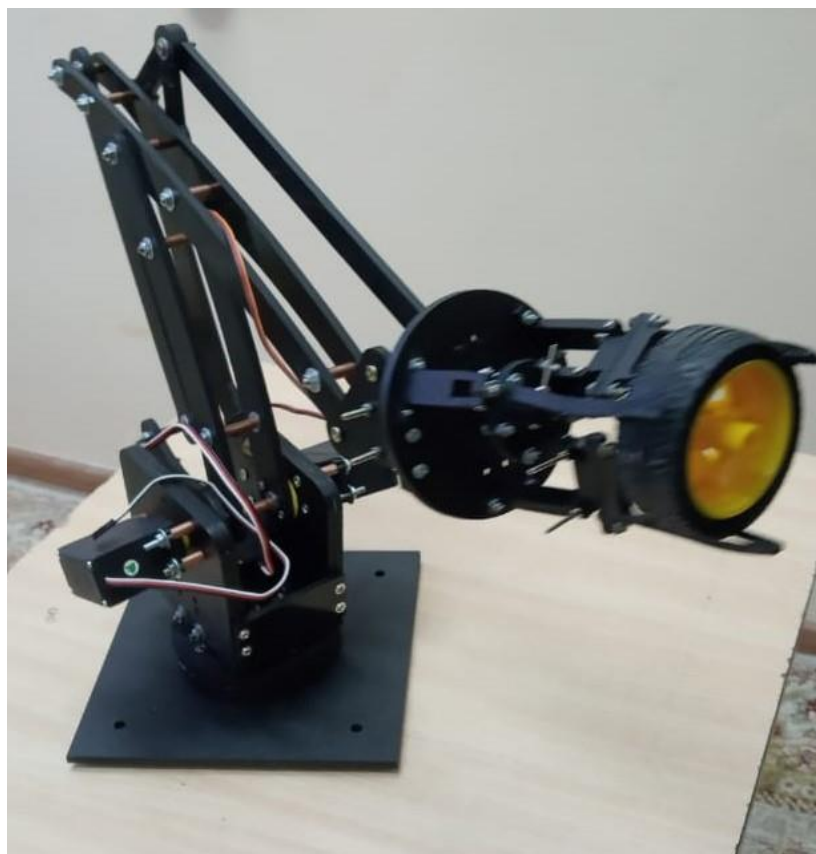
2.9 суретте манипулятор Робот бөлшектерін кесу және ABC пластикасынан роботталған арба үшін қолданылатын Kamach II 1060 лазерлік станоктың бейнесі көрсетілген.



2.9 – сурет - Kamach II 1060 лазерлік станогы

Біз жасаған uARM роботы келесі жұмыстарды орындайды: өсімдіктерді бүрку, жұмсақ ұстағыш, көру жүйесі, мобильді робот (жылыжайлар мен алқаптарда жылжыту үшін). Робот ұстағышы роботтың қалған бөлігімен бірге жиналды, көру жүйесі үшін USB камера орнатылған. Өсімдіктерді бүрку сұйықтыққа арналған құралмен бірге бүріккіш арқылы орындалады.

2.10-суретте біз жинаған Робот-манипулятордың бейнесі көрсетілген. Жұмсақ ұстағыш саусақтардың ұшына майысуға және нысандарды тығыз қамтуға мүмкіндік береді.



2.10 – сурет – Дайын жиналған робот манипулятор



2.11 – сурет - Роботталған арбадағы біз жинаған робот-манипулятор

3 Өсімдік бүріккішінің құрылымының 3D түрін жобалау. Сызбалар мен анимациялар жасау

Ауыл шаруашылығында көп өнім алу арамшөптерді және қауіпті жәндіктерді өңдеуге байланысты. Жылыжайларда шашыраудың көптеген түрлері бар. Сұйықтық пен бүрку құрылғысы бар әртүрлі сыйымдылықтарды қолдануға болады, алайда адамның осы жұмыстарды орындауы оның денсаулығына зиян келтіруі мүмкін. Пестицидтер шашыраған кезде жұмысшылар қауіпті химиялық заттардың әсеріне ұшырайды. Өздігінен шашырату жүйесі пестицидтердің қолданылуын 80% - ға дейін азайтуға қабілетті, өйткені тозаңдану қажет болған жерде ғана таңдап алынады. Осы жұмыстарды орындау үшін біздің топ әзірлеген роботталған арбашалар мен роботты-манипуляторларда көру жүйесі бар бүріккішті пайдалануға болады. Біз жасаған робот топырақтың физикалық және биологиялық сипаттамаларын бағалайды және арамшөптер мен зиянкестерді орнатылған камераның көмегімен табуға көмектеседі. Бүрку жүйесі сұйықтық құйылатын құралдан, ауа беретін компрессор құрылғысынан, сұйықтықтың бүріккіш агрегатын сақтауға арналған ыдыстан тұрады. Бұл техниканы енгізу әр учаскеден үлкен көлемде жақсы өнім алуға мүмкіндік береді. Бүріккіш роботының басты ерекшелігі-арамшөптерді ерте даму кезеңінде және зиянкестерді жою, сондай-ақ олардың одан әрі өсуі үшін өсімдіктерді өңдеу. (3.1 – сурет) бүрку жүйесі бар uARM типті робот көрсетілген.



3.1 – сурет

Бұрку жүйесі үшін пластикалық шланг және сыйымдылығы бар медициналық бүріккіш қолданылды. (3.2 – сурет) Арамшөптер мен зиянкестерді іздеу үшін қажетті роботтың көру жүйесі көрсетілген. Роботтың көрі жүйесіне қолданылған камера USB шнуры арқылы қосылады. Камераның бұл роботқа орнатылу себебі : жылыжайда жұмыс істеу барысында мобильді робот камера көмегімен өсімдіктің түсін анықтайды. Егер өсімдік түсі жасыл және құрамы камера жадына қойылған өсімдіктердің типіне сәйкес келмесе, онда робот автоматты түрде бүріккіш көмегімен химиялық дәрі шашыратады. Камераның жұмыс жасау алгоритмі және өсімдіктерді тану функциясы қазіргі уақыта қарастырылып жатыр.



3.2 – сурет

3.3 – суретінде – Роботтың жұмсақ ұстағышының жұмысы көрсетілген



3.3 – сурет

ҚОРЫТЫНДЫ

1 Қорытындылай келе, бұл жұмыста біз автоматтандырылған ауыл шаруашылығы роботтарына шолу жасадық және алынған деректерге сүйене отырып, uARM типті робот-манипулятор құрдық. Autodesk Inventor жүйесінде роботталған арба, робот-манипулятор жобаланды. Роботтың бөлшектері лазерлік станоктың көмегімен жасалды, содан кейін құрастыру жүргізілді.

2 Роботталған арбада және робот-манипуляторда арамшөптер мен жәндіктерді бүрку жүйесі жобаланды, сондай-ақ манипуляторға өсімдіктерді, жәндіктер мен жемістерді тану үшін қолданылатын USB-камера орнатылды. Біздің алдағы мақсатымыз-арба мен манипулятордың барлық құрылғылары мен қозғалысын басқаруды құру және Қазақстанның ауыл шаруашылығына енгізу.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 <http://www.rcteam.ru/selskohozyaystvennyy-dron-dji-agras-mg-1.html> (20.03.19)
- 2 <https://ssm22.ru/model-pervogo-traktora-bespilotnika-predstavlena-v-kazani/> (24.04.19)
- 3 <https://www.pepperl-fuchs.com/global/en/27htm566>. Агробот собирает клубнику (24.04.19)
- 4 <https://micothon.nl/portfolio-items/proin-sodales-quam/?lang=ru> (26.04.19)
- 5 <https://propozitsiya.com/umnyy-samohodnyy-opryskivatelopryskivanie-tochnymi-dozami> (26.04.19)
- 6 Тракторы и сельскохозяйственные машины иностранного и отечественного производства: устройство, диагностика и ремонт. Учебное пособие:Гаврилов К. (30.04.19)
- 7 Подготовка тракторов и сельскохозяйственных машин и механизмов к работе. Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования Автор/составитель: Нерсесян Владимир Иванович (30.04.19)