

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

Керей Бақкелді Керейұлы

Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы
әзірлеу

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

6B06201 – «Телекоммуникация» мамандығы

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

ЭТЖЕТ кафедрасы меңгерушісі
техн. ғыл. канд., асоц. профессор
Е.Таштай
« 29 » 05 2024 ж.



ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу»

6B06201 – «Телекоммуникация» мамандығы

Орындаған:

Керей Б. К.

Пікір беруші

М.Тынышбаев атындағы АЛТ
университеті, PhD, Ақпараттық және
коммуникациялық технологиялар
кафедрасының меңгерушісі

Қасымова Д.Т.
« 29 » 05 2024 ж.

Ғылыми жетекші

ҚазҰТЗУ, т.ғ.м, Электроника,
телекоммуникация және ғарыштық
технологиялар кафедрасының
аға оқытушысы

Марксұлы С.
« 28 » 05 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

6B06201 Телекоммуникация

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
Е. Таштай
« 9 » 12 2023 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы *Керей Бақкелді Керейұлы*

Тақырыбы «*Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу*»

Университет ректорының « 04 » желтоқсан 2023 ж. № 548-ІІ бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «30» сәуір 2024 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1) Қол жеткізу желілерін дамытудың тұжырымдамасы; 2) Сенсорлы датчиктерге сипаттама; 3) Ультрадыбыстық құралдар мен құрылғыларға шолу; 4) Сенсорлы датчиктерді ұтымды таңдау үшін C++ бағдарламалық жасақтамасын қолдану.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Соңғы қолданыстағы сенсорлы датчиктерге әдебиеттік шолу; б) Ультрадыбыстық датчиктер негізінде жұмыс жасайтын құрылғыларды зерттеу; в) Қызметті тану моделін әзірлеу; г) 220-250 Вт аралығында жұмыс істейтін редукторды қолдану ; д) 1,5-5 МГц жиілік аралығында жұмыс жасайтын қоқыс сұрыптайтын құрылғы әзірлеу.

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс):

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: 1) K. Nakamura, *Ultrasonic Transducers: Materials and Design for Sensors, Actuators and Medical Applications (Woodhead Publishing Series in Electronic and Optical Materials)*, Woodhead Publishing-2018, 722 pages. 2) J. Kumar, P.Ramesh. *Low Cost Energy Efficient Smart Security System with Information Stamping for IoT Networks*, 2018 3rd International Conference On Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU) 3) W.Nwadiugwu, D.Kim, *Energy-efficient Sensors in Data Centers for Industrial Internet of Things (IIoT) 2018 3rd International Conference On Internet of Things: Smart Innovation and Usages*

(IoT-SIU) 4) A. Gupta, R. Johari, IOT based Electrical Device Surveillance and Control System, 2019 4th International Conference on Internet of Things: Smart Innovation and Usages (IoT-SIU) . 5) D.Sehrawat, N.Gill, Smart Sensors: Analysis of Different Types of IoT Sensors 2019 3rd International Conference on Trends in Electronics and Informatics (ICOEI).



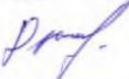
дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2024 - 01.02.2024	Орындалды
Теориялық ақпарат	01.02.2024 - 01.03.2024	Орындалды
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2024 - 30.05.2024	Орындалды

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа(жобаға) қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Марксұлы С. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м.	1.03.2024	
Теориялық ақпарат	Марксұлы С. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м.	30.04.2024	
Норма бақылау	Досбаев Ж.М. ЭТЖҒТ каф.аға оқытушысы, т.ғ.м.	29.05.2024	

Ғылыми жетекшісі

Марксұлы С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Керей Б.К.

Күні «01» желтоқсан 2023 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста қазіргі уақытта кәсіпорындарда қолданылатын қатты тұрмыстық қалдықтарды сұрыптау технологиялары туралы сұрақтар қарастырылды. Пластикалық пакеттер сияқты заттарды сенсорлы датчиктердің көмегімен сұрыптайтын автоматтандырылған құрылғы құрастырылды. Сонымен қатар, пластикалық қалдықтарды қайта өңдеудің қолданыстағы әдістеріне және олардың қоршаған ортаға әсеріне талдау жасалды. Қалдықтарды қайта өңдеу кәсіпорындарында әзірленген құрылғыны енгізу перспективалары қарастырылды. Сондай-ақ автоматтандырылған сұрыптау жүйелерін пайдаланудың экономикалық тиімділігіне бағалау жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе были рассмотрены вопросы о технологиях сортировки ТБО, используемых в настоящее время на предприятиях. Было разработано автоматизированное устройство, которое сортирует такие предметы, как пластиковые пакеты, с помощью сенсорных датчиков. Кроме того, был проведен анализ существующих методов переработки пластиковых отходов и их влияние на окружающую среду. Были рассмотрены перспективы внедрения разработанного устройства на предприятиях по переработке отходов. Также была проведена оценка экономической эффективности использования автоматизированных систем сортировки.

ANNOTATION

In this thesis, the issues of solid waste sorting technologies currently used in enterprises were considered. An automated device has been developed that sorts items such as plastic bags using touch sensors. In addition, an analysis of existing methods of recycling plastic waste and their impact on the environment was carried out. The prospects for the implementation of the developed device at waste processing enterprises were considered. An assessment of the economic efficiency of using automated sorting systems was also carried out.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Тұрмыстық қалдықтардың экологиялық мәселелерін шешу	10
1.1 Қоқыс полигондарының экологиялық мәселелері	10
1.2 Тұрақты дамуды жүзеге асыру бағдарламалары	12
1.3 Қалдықтарды жағу зауыттары және мәселелері	15
2 Зауыттың технологиялық процесінің құрылымы	19
2.1 Қолданыстағы сұрыптау жүйесін бағалау	19
2.2 Өнеркәсіптік механизмдер	22
2.3 Өнеркәсіптік механизмдерді автоматтандыру	25
2.4 Датчиктер және соңғы қолданыстағы сенсорлы датчиктерге әдебиеттік шолу	27
2.5 Ультрадыбыстық датчиктер және соның негізінде жұмыс жасайтын құрылғылар	30
3 Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғыны жобалау	33
3.1 Құрылғыны жобалау барысында қолданатын құрылғылар мен компоненттер	33
3.2 3D принтер көмегімен құрылғыға қажетті бөлшектерді модельдеу	35
3.3 Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғының құрылымы	37
3.4 Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғыны жобалау	44
Қорытынды	50
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	51

КІРІСПЕ

21 ғасырдағы экология мәселесі ерекше өткір. Адамзат бірте-бірте өзіміз өмір сүріп жатқан ғаламшарды тек тамақ пен тіршілік ету үшін ғана емес, сонымен бірге оны қорғау үшін де пайдалану керектігін түсінеді. Ластанудың негізгі көздерінің қатарында уақыт өткен сайын көбейіп келе жатқан тұрмыстық қалдықтар бар. Бұл халық санының көбеюіне байланысты. Осыдан кейін тұтыну артады. Өндірушілер тұтынушыларды тарту үшін әртүрлі трюктерді қолданады, соның ішінде көлемді, түрлі-түсті қаптамалар дереу қоқысқа жіберіледі.

Бәлкім, азық-түлік қалдықтарының осыншама мөлшері дереу қайта өңделсе, қоршаған ортаға мұндай кері әсерін тигізбес еді. Бірақ сұрыптау өндірісінің жеткілікті көлемдерінің болмауына байланысты бұл қазіргі уақытта мүмкін емес. Бұл мәселені шешу үшін қалдықтарды өңдеудің немесе жоюдың әртүрлі әдістері қолданылады. Мысалы, еліміздің әр аймақтарында қоқыс тасталатын полигондар бөлінген және сол жерде олар табиғи ыдырау процесінен өтеді. Бұл әдісті қоғамда бұрыннан қолданып келеді, бірақ жақында адам ойлап тапқан материалдардың ұзақ ыдырау процесіне байланысты бұл әдіс тиімсіз бола бастады. Мысалы мына кейбір заттардың ыдырау мерзімі:

- газет қағазы және картон – 3 ай;
- құжаттама қағаздар – 3 жыл;
- ағаш тақтайшалар, аяқ киім және қаңылтыр банкалар – 10 жыл;
- темір бөлшектер – 20 жыл;
- сағыз – 30 жыл;
- автомобильдерге арналған аккумуляторлар – 100 жыл;
- полиэтилен пакеттер – 100-200 жыл;
- аккумуляторлар – 110 жыл;
- автокөлік шиналары – 140 жыл;
- пластик бөтелкелер – 200 жыл;
- балаларға арналған бір реттік жаялықтар – 300-500 жыл;
- алюминий банкалар – 500 жыл;
- шыны бұйымдар – 1000 жылдан астам [\[1\]](#)

Полигондар өте қауіпті, өйткені жинақталған қалдықтар ыдырап, ауаны, топырақты, жер асты суларын улап, қоршаған орта мен адамдарға үлкен қауіпке айналады.

Бұл негізінен күн сайын мыңдаған тонна қалдықтар жиналатын ірі қалаларға қатысты. Өртенген полигондар, үйілген қоқыс, толып жатқан қоқыс жәшіктері. Осындай үлкен көлемдегі қалдықтардың жойылуын экологиялық проблемаға жатқызуға болады, екінші жағынан, күрделі техникалық-экономикалық мәселелерді шешумен тығыз байланысты.

Қауіпті өндірістердің болуына қарамастан, халық тығыздығы жоғары қалалардағы экологиялық жағдай өндірістік емес қалдықтарды санитарлық өңдеу жүйесінің жай-күйімен анықталады. Оларға негізінен тұрмыстық қатты қалдықтар жатады. Бұл күнделікті үйлер мен пәтерлерде жиналып, тұтынушыдан қалалық қоқыс полигонына дейін баратын барлық қоқыстарды

белгілеу. Бұған сонымен қатар коммуналдық қызметтерді пайдаланатын коммерциялық және өндірістік компаниялардың қызметімен бірге жүретін қалдықтар, бау-бақша және көше қалдықтары, жапырақтар және басқалар жатады.

Тұрмыстық қалдықтардың бір адамға, қонақ үйдегі орын санына, дүкендегі сауда алаңының шаршы метріне және т.б. жинақталуының жылдық нормалары бар. Ірі қалаларда қалдықтардың жинақталуының нормаларына әдетте жарықтың даму деңгейі әсер етеді және тамақ өнеркәсібі, орау өнеркәсібі материалдары, климаттық аймақ және, әрине, халықтың менталитеті мен әлауқаты. Қазақстанның өнеркәсіптік қалаларында қазір жан басына шаққандағы қалдықтар жылына 225-250 келіге бағаланады. Салыстыру үшін: Бельгия, Ұлыбритания, Германия, Дания, Италия, Нидерланды, Швеция, Швейцария, Жапония сияқты дамыған Еуропа елдерінде бұл көрсеткіш 1995-1996 жылдары 340-440 келіге жетті, Австрия мен Финляндияда 620-дан астам. , ал АҚШ-та ол жылына бір адамға 720 келіден асты.

Тұрмыстық қалдықтардың тұрақты құрамдас бөліктері қағаз, картон, тамақ қалдықтары, тоқыма бұйымдары, ағаш, жапырақтар, қара және түсті металдар, сүйектер, шыны, былғары, резеңке, тастар, керамика, полимерлі материалдар болып табылады. Көбінесе ол жерге үлкен көлемдегі қалдықтар тасталады: құрылыс қалдықтары, жиһаздар, тұрмыстық техника және т.б. Көптеген қалдықтар улы болып табылады. Бір ғана аккумулятор 20 текше метр қоқысты ауыр металл тұздарымен және химиялық заттармен ластайды, ал бұзылған термометрлер мен құрамында сынап бар құрылғылар жыл сайын қоқыс алаңдарына көп мөлшерде сынап тастайды, Францияда бұл көрсеткіш 5 тоннаны құрайды [2].

1 Тұрмыстық қалдықтардың экологиялық мәселелерін шешу

1.1 Қоқыс полигондарының экологиялық мәселелері

Кезекті экологиялық дағдарысқа әкелген қазіргі заманғы қоршаған ортаның ластануының негізгі факторларының бірі қалалардың шаруашылық және тұрмыстық қызметі болып табылады. Қалдық көлемінің орасан өсуі қоршаған ортаға және болашақ ұрпаққа үлкен қауіп төндіреді. Бұл оларды дұрыс кәдеге жарату мәселесін тудырады. Тұрмыстық қалдықтар қазіргі заманның негізгі экологиялық проблемаларының бірі болып саналады. Халық саны артып, онымен бірге жан басына шаққандағы тұтыну да артады. Бұл қалдықтардың көлемі артады дегенді білдіреді, бірақ оны сақтауға орын жоқ. Қазақстан Республикасындағы қалдықтардың салыстырмалы көлемі 1.1-суретте көрсетілген. Қазақстандықтар қоқысты көбірек шығара бастады

2021 жылы Қазақстанда кәсіпорындар жинаған коммуналдық қалдықтардың жалпы көлемі 3,2 миллион тоннаға жетті. Бұл бір жыл бұрынғыдан бірден 13,4 % көп.

Салыстыру үшін: 2020 жылдың осы кезеңінде елімізде 2,8 млн тонна коммуналдық қалдықтар жиналды (жылына минус 3,5%).

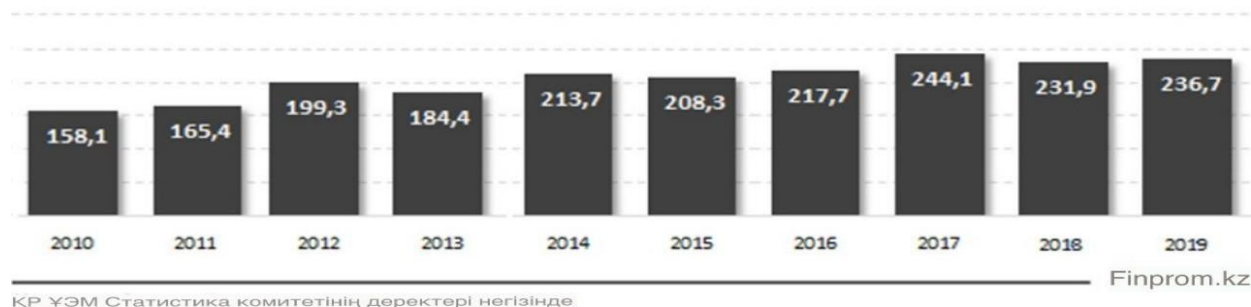
Ең көп көлем пластмасса, пластик, полиэтилен және полиэтилентерефталат қаптамаларына тиесілі: 158,2 мың тонна. Сонымен қатар:

- 152,8 мың тонна макулатура, картон және қағаз қалдықтары,
- 83,8 мың тонна сынған әйнек қалдығы,
- 35,9 мың тонна тамақ қалдығы,
- 29,3 мың тонна ағаштар мен жапырақтар, 2
- 1,3 мың тонна түсті және қара металл сынықтары,
- 5,5 мың тонна текстиль және киім қалдықтары,
- 1,9 мың тонна шина қалдығы шыққан.

Ал FinExpertiza халықаралық аудит және консалтинг желісінің сарапшылары бір тұрғын жыл сайын орта есеппен 2,4 текше метр қоқыс шығаратынын есептеді. Олар өз зерттеулерінде аймақтағы өмір сүру деңгейі мен қоқыс көлемі арасындағы байланысты атап өтті. Ол неғұрлым жоғары болса, тақырыпта соғұрлым көп қалдықтар болады. Бірақ өңірлер арасында жан басына шаққандағы ТҚҚ өндіру бойынша да көшбасшылар бар. Ресей Федерациясында Бурятия Республикасы абсолютті чемпион атанды. Бір адам 7,8 текше метр қоқыс шығарады. Шешенстан тұрғындары ең аз қоқыс қалдырады. Онда жылына бір адамға 0,49 текше метр ғана түзіледі. Екінші орында Ингушетия (0,71 текше метр). БҰҰ мәліметтері бойынша жыл сайын 300 миллион тонна пластик қалдықтары түзіледі. Қоқыстың бір тоннасы 7 метр куб жерді алады. Ал 6 метрлік контейнер 33 метр куб болады. Демек 300 миллион тонна қалдық 65 миллион контейнерді толтырады. Ал Жерді айналып өту қашықтығы – шамамен 40 мың километр. Егер 65 миллион контейнерді бір жолға тізіп қойсақ, сол қашықтық біздің планетамызды 10 рет айналып өтуге жетеді. Мұндай көрсеткіш біз қоқысты контейнерге салғанда болып отыр. Егер қалдықтарды ештеңеге

салмай, бір жолға төге берсек, онда Жерді 10-нан да көп айналуға болады[6].

Жан басына шаққандағы муниципалдық қалдықтар (кг)



1.1-сурет – Жан басына шаққандағы тұрмыстық қалдықтар

Қоқыс қалдықтарымен күресу тарихының көп бөлігінде қоқыстарды көзден тыс жерге шығару болды. Бұл үшін қоқыс алаңдары пайдаланылды, енді оларға қалдықтарды жағу зауыттары қосылды. Тек осы шешімдер шикізатты тұтыну қажеттілігін ескермейді, яғни қоршаған ортаға және адам денсаулығына қауіп төндіретін өнімдер, пластикалық қаптамалар және т.б.

Біздің елімізде қалдықтарды түрі бойынша сұрыптау мәдениеті, негізінен, жоқ, бұл қалдықтарды жинау және сұрыптау қызметін құру қажеттілігін туындатады. Көпшілік үшін қоқыс мәселесі қоқыс жәшігіне жеткеннен кейін бірден шешіледі немесе одан да сорақысы жай ғана көшеге лақтырылады. Табиғи ресурстарды сақтау үшін қалдықтарды арнайы бөлінген ыдыстарға өз бетінше сұрыптап, шикізат шығынын азайтуға ерекше қызығушылық жоқ. Адам негізгі тұтынушы болып табылады және ол қандай қалдық және қандай мөлшерде өндіретініне жауапты.

Тұрмыстық қалдықтарды шығару немесе толық залалсыздандыру қазіргі урбанизация жағдайында күрделеніп бара жатқан күрделі мәселе болып табылады. Елді мекендерде қалдықтарды жоюға жол берілмейді, бірақ қалдықтарды кәдеге жаратудың қарапайым әдістері әлі де бар, мысалы, ешқандай қауіпсіздік шараларынсыз аулаларда өртеу немесе топырақ арқылы ыдырау үмітімен жерге көму. Қаламыздың масштабындағы мәселені бұлай шешу мүмкін емес. Қалдықтардың көпшілігі қоқыс алаңдарына шығарылуы керек. Бірақ бұл опция біздің уақытымызда панацея емес. Полигондарды қалыптастыру келесі экологиялық проблемаларды тудырады:

а) энергия мен материалдар жұмсалады. Қаптамалар мен контейнерлерді жасау үшін кейінірек жойылатын материалдар қолданылады. Көбінесе қаптама мұнай немесе металдар сияқты қалпына келмейтін ресурстардан жасалады. Мұндай қаптама қоқысқа тасталса, табиғи ресурстар іс жүзінде қоқысқа тасталады;

б) су ластанады. Өзендерге, арықтар мен құбырларға тасталатын қалдықтар су ресурстарын уландырады. Қаламызды қоректендіретін жер асты суларына сұйықтықтар сіңіп, улануда. Қоқыстарды өзендерге, каналдарға төгу,

қалдықтарды жол маңына тастау су және кәріз желілерінде кептелістерге әкеледі, бұл сумен жабдықтаудың жетіспеушілігіне және су басуына әкеледі, бұл егіннің жоғалуына, материалдық құндылықтардың жойылуына және адам шығынына әкеледі;

в) топырақ ластанған. Синтетикалық майлар, майлар, ауыр металдар, қышқылдар және басқа да ластаушы қалдықтар полигондар мен дұрыс емес жерге лақтырылған қоқыстар топыраққа еніп, олардың химиялық, физикалық және құнарлы қасиеттерін өзгертеді, бұл да егіннің жоғалуына немесе улануына әкелуі мүмкін. ;

г) ауа ластанған. Ашық аспан астындағы полигондарда қалдырылған қалдықтар біз тыныс алатын ауаны ластайтын улы заттар шығарады. Жеңіл жергілікті жерде де, төңіректе де орын алады. Желдер зиянды микроорганизмдер мен өрттердің түтіндерін тасымалдайды, бұл жағымсыз иістермен толықтырылатын тыныс жолдарының инфекциялары мен тітіркенуіне әкеледі. Сонымен қатар, органикалық заттар парниктік газдар болып табылатын метан мен көмірқышқыл газынан (сәйкесінше CH_4 және CO_2) тұратын биогаз деп аталатын газдар қоспасын түзу үшін ыдырайды.

Қоршаған ортаны ластаудан басқа, полигондар халықтың өмір сүру сапасына зиянды әсер етеді. Кеміргіштерден жұқпалы аурулардың берілуі мүмкін. Тұтастай алғанда қоршаған орта да нашарлайды, ол экономикалық және әлеуметтік шығындарды тудырады, мысалы, мүліктің құнсыздануы, туристік қызығушылықтың жоғалуы және т.б.

Зерттеулер көрсеткендей, қоқыс алаңдары маңындағы ауада қорғасын, кадмий, никель және мышьяк сияқты ауыр металдардың жоғары концентрациясы бар. Бұл металдардың адам ағзасына әсері қан, сүйек ауруларына, бауырдың зақымдалуына, ақыл-ой қабілетінің төмендеуіне әкеледі. Бензол және хлорбензолдар, тетрахлорэтилен, трихлорэтилен, ксилол, винилхлорид және толуол сияқты ұшпа органикалық қосылыстар да анықталды. Бұл қосылыстардың әсері қатерлі ісік, лейкемия, бауыр және нейрондық зақымдану сияқты ауруларды тудырады. мүмкіндік береді.

1.2 Тұрақты дамуды жүзеге асыру бағдарламалары

1992 жылғы БҰҰ-ның «Жер саммиті» ретінде белгілі тұрақты даму жөніндегі конференциясында жаһандық үкіметтерге арналған «21 ғасыр Күн тәртібі» бағдарламасы қабылданды, ол тұрмыстық қатты қалдықтардың түзілуін азайтуды және қайта өңдеуді және қайта пайдалануды барынша арттыруды ұсынылды (1.2-сурет).



1.2-сурет – «Жер саммиті» 1992ж.

Қайта өңделмеген қалдықтарды дұрыс тастау керек. Сондай-ақ қалдықтарды жинау және басқа да соған байланысты қызмет көрсету элементтерін қамтуды арттыру қажет [3].

Бұл бағдарлама әрбір елде қалдықтарды басқарудың тиісті деңгейін қамтамасыз ететін және полигондардың пайда болуын азайтуға, қатты тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жарату тиімділігін арттыруға көмектесетін, сондай-ақ экологиялық таза өнеркәсіптік өндіріс технологияларын енгізуді ынталандыратын жеке ұлттық саясатты әзірлеу қажеттігін білдіреді.

Қазақстан үшін тұрмыстық қатты қалдықтарға қатысты әзірленген ұлттық саясатта басты назар қатты тұрмыстық қалдықтарды кәдеге жаратуға, оның ішінде қатты тұрмыстық қалдықтарды «күрғақ» және «ылғалды» қағидаттар бойынша бөлек жинауға және басқа да түрлерін ескере отырып, ЭЫДҰ елдерінің озық тәжірибелері.

Қоршаған ортаға зиян келтірудің дәлелденген фактісіне негізделген «ластаушы төлейді» қағидаты енгізілді. Айыппұлдар мен айыппұлдар жүйесіне негізделген қоршаған ортаны ластайтын кәсіпорындарды әміршіл-әкімшілік реттеуді ауыстыру үшін кешенді экологиялық рұқсат беруді ынталандыру жүйесі енгізілді, қоршаған ортаға әсерін бағалау процесі енгізілді.

Яғни, тұрмыстық қалдықтарды тұтынушының өзі белгілі бір түрге сұрыптауға тиіс болды, ал шарттарды орындамағаны үшін әкімшілік жаза күтілді.

Жоба провинцияларға қалдықтарды өңдеудің кешенді жүйелерін басқару жоспарларын әзірлеуді ынталандыру үшін техникалық және экономикалық көмек көрсетті. Түпкілікті кәдеге жарату инфрақұрылымдары және олармен байланысты жүйелер қамтамасыз етілді, мысалы: санитарлық полигондарды, тасымалдау станцияларын, тазарту құрылыстарын салу, ашық аспан астындағы полигондарды жабу. Тағы бір құрамдас бөлігі әртүрлі юрисдикцияларға

бейресми қоқыс жинаушыларды қосу үшін әлеуметтік жоспарларды әзірлеу болып табылады.

Сондай-ақ жаһандық күн тәртібі әзірленді: «Қалдықсыз» бағдарламасы. Қалдықсыз қалдық - бұл шығарылатын қалдықтардың көлемін және оның уыттылығын азайту, сондай-ақ осы материалдарды қайта пайдалануға, қауіпсіз қайта өңдеуге немесе компост жасауға болатындай етіп өнімдер жасалатын материалдарды оңтайландыру арқылы қалдықтар мәселесінің кешенді шешімі. «Нөлдік қалдық» қайта өңдеуді ғана емес, сонымен бірге одан да көп нәрсені қамтиды. Оның мақсаты – нақты аралық мақсаттарды қоя отырып, полигондар мен иннераторларды нөлге дейін біртіндеп қысқарту. Бағдарлама материалды қайта өңдеуді тұтынуды азайтуды, өнімнің дизайнын өзгертуді және материалдарды қайта пайдалануды қамтитын бірқатар шаралардың бөлігі ретінде ұсынады, нәтижесінде қалдықтардың түзілуі азаяды.

Басқаша айтқанда, тұтынушыға артық қаптамадан, артық тұтынудан аулақ болу, бір рет қолданылатын өнімдердің санын азайту, сатып алу кезінде полиэтилен пакеттерін пайдалануды азайту, қайта пайдалануға болатын немесе қайта өңделген материалдарды пайдаланатын өнімдерді сатып алу қажет. Сондай-ақ бұйымды тек мақсаты бойынша ғана емес, сонымен қатар шығармашылық мақсатта безендіру ретінде қайта пайдалануға болады, бұл оның қызмет ету мерзімін ұзартады және қажетсіз қалдықтарды шығаруды болдырмайды. Пластикалық және металл қаптамаларды шыныға ауыстыру керек, себебі... Қазіргі уақытта ең оңай қайта өңделетін материалдар органикалық материалдар, шыны және қағаз болып табылады.

Қалдықтарды сұрыптауға қатысты ұлттық менталитетті дамыту болашақта қалдықтардың көлемін азайтуы мүмкін, бірақ бұл бүгінгі күндегі үлкен полигондар мәселесін шеше алмайды. Бұл аумақтарды пайдалырақ пайдалануға болар еді. Аумақтарды дұрыс пайдаланбаудан болатын шығынды есепке алмасақта, полигондарды заманауи деңгейде ұстау үшін қыруар қаржы қажет. Сондай-ақ, полигондарды рекультивациялау қомақты соманы – қалдықтардың қоршаған ортаға зиянды әсерін азайтуға бағытталған шаралар кешенін талап етеді. Бір гектар ғана полигонды қалпына келтіруге бүгінде 20 миллион теңге қажет. Сондай-ақ, қалдықтарды тасымалдау шығындары туралы ұмытпаңыз, полигондар санитарлық нормаларға байланысты қаладан шалғай орналасқан.

1.3 Қалдықтарды жағу зауыттары және мәселелері

Қалдықтарды ұстауға жұмсалатын шығындарды оңтайландыру жөніндегі шаралардың бірі қалдықтарды жылу энергиясына қайта өңдейтін, сол арқылы зауытты ұстауға жұмсалатын шығындардың бір бөлігін жабатын өртеу зауыттарын құру болып қабылданды. Мұндай зауыт полигондарға шығарылатын қалдықтардың көлемін азайтуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, термиялық өңделген қоқыстарда шірік, өздігінен жану және респираторлық инфекциялар қаупін тудыратын органикалық заттар жоқ. Қазір қалдықтарды жағып қана

коймай, алынған жылу энергиясын электр энергиясына түрлендіретін осындай зауыттардың дамуы жүріп жатыр. Бірақ айқын тиімділікке қарамастан, көптеген елдер энергияны өндіруді тек қалдықтарды жоюға қосымша ретінде қарастырады.

Осыған байланысты Дүниежүзілік энергетикалық кеңестің жұмыс тобы ұсынған "энергетикалық тепе-теңдік" тұжырымдамасы ерекше назар аударады: алынған энергия қоқысты қайта өңдеудің энергия шығындарын жабуы керек. Сондықтан технологияны таңдау көбінесе өндірілетін және тұтынылатын энергияның тепе-теңдігімен анықталады. Кешенді технологиялар (материалдарды кәдеге жарату және жағу) немесе дайындалмаған қалдықтарды тікелей жағу үлкен әсер етеді, ал ең азы - Бейорганикалық қалдықтарды көму арқылы қалдықтарды компосттау.

Қазір әлемдік тәжірибеде тұрмыстық қалдықтарды жағудың оннан астам технологиясы қолданылады. Бүкілресейлік жылу техникалық институтының (ВТИ) бағалауы бойынша, оларды іске асыру кезінде өндірілетін жылу энергиясы үш жағдайда тиімді қолданылады: қатты қалдықтарды торлы торларда, сұйық (қайнаған) қабаты бар пеште жағу кезінде және "пиролиз - жоғары температурада жағу" деп аталатын технология бойынша.

Қабатты пеште торларда жағу ең кең таралған технология болып саналады. Бұл әдіс бойынша шетелдік өртеу зауыттарының көпшілігі жұмыс істейді. Жапонияда сұйық қабатты пештерде қалдықтарды жағу кең таралған. Еуропада мұндай екі зауыт бар, Испания мен Германияда, тағы екеуінің құрылысы Франция мен Ресейде жүргізілуде. АҚШ-та айналымдағы сұйық қабатта қалдықтарды жағатын зауыт жұмыс істейді. Өкінішке орай, бұл екі технология да қатты қалдықтарды - қожды және әсіресе газ тазарту жүйесі ұстайтын Ұшпа күлді жою және залалсыздандыру мәселесін шешпейді. Бірақ егер шлақты, мысалы, шатқалдарды толтыруда немесе құрылыста қолдануға болатын болса, онда күлді арнайы жабдықталған Полигондарда көмуге тура келеді, өйткені ол ауыр металдар мен басқа да улы заттарды сіңіреді. Қатты қалдықтарды қайта өңдеудің басқа жолдары бар, бірақ олардың барлығы қосымша материалдық шығындарды талап етеді [2].

Күл мен шлақты залалсыздандыруға жоғары температурада қалдықтарды жағудың аралас технологиялары мүмкіндік береді. Оларға, мысалы, "пиролиз - жоғары температурада жағу" деп аталатын "Сименс" неміс фирмасының іс жүзінде зиянсыз аралас технологиясы жатады. Оның енгізілуімен қатты тұрмыстық қалдықтарды қайта өңдеу толығымен дерлік қалдықсыз болды [2].

Қалдықтарды термиялық өңдейтін ең танымал зауыттардың бірі-Венаның қақ ортасындағы Spitterlau өртеу зауыты. Зауыт 1971 жылы салынды, ал 1987 жылы өрттің салдарынан кейін қайта құрылды.

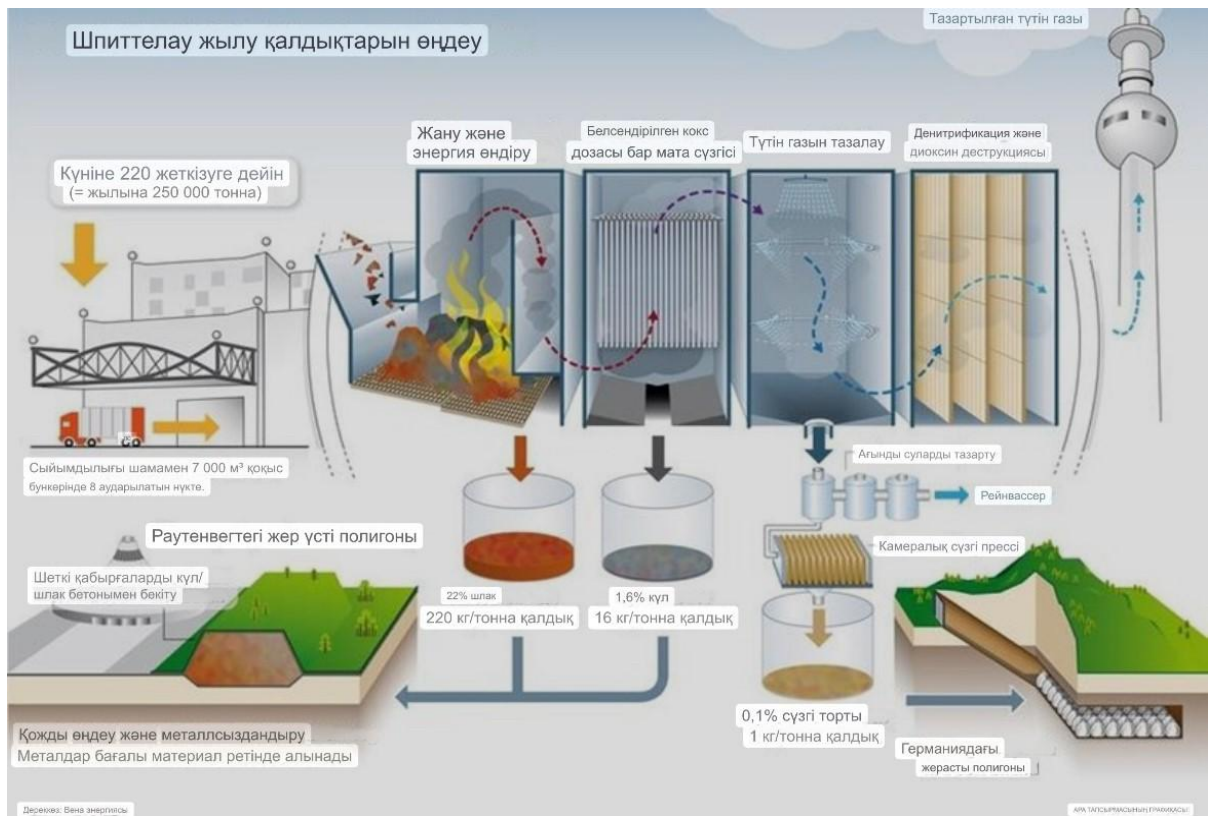


1.3-сурет – Шпиттелау қоқыс жағу зауыты

Венаны орталықтандырылған жылумен қамтамасыз етудің үштен бірі осы зауыттан келеді. Зауыт ішіндегі қазандықтар суды 160°C дейін қыздырады, бұл олардың ішіндегі жоғары қысымның арқасында қазандықтардан буланбайды. Су Венаның солтүстік - батысында 20000 үйге дейін жеткізіледі.

Бұл зауытты құрудың негізгі мақсаты ҚТҚ-ны жою болды. Spittelau зауытында қоқыс $800-850^{\circ}\text{C}$ температурада жағылады, әр таңертең және күнде зауытқа әрқайсысы 6 тонна қоқыстан тұратын 220 көлік келеді, осы зауытта жағылады. Бұл жылына шамамен 250 000 тоннаны құрайды, нәтижесінде орта есеппен 60 мегаватт орталық жылыту өндіріледі.

Қалдықтар Spittelau зауытына әкелінгеннен кейін олар көлемі 7000 м³ болатын қабылдағыш контейнерлерге түсіріледі. Содан кейін екі үлкен ұстағыш қоқысты екі шұңқырға таратады, сонымен қатар оны сұрыптайды және одан әрі өртеу бункеріне өтуге кедергі болатын үлкен бөліктерді алып тастайды. Содан кейін қалдықтарды жағу процесі жүреді, нәтижесінде қалдықтар қоқысқа айналады, оның массасы қоқыстың бастапқы салмағының шамамен 22% құрайды. Жану нәтижесінде пайда болған түтін күл жинайтын мата сүзгілері жүйесі арқылы өтеді, оның массасы қоқыстың бастапқы салмағының шамамен 1.6% құрайды. Қалдық күл мен қож шлак блоктарын жасауға жіберіледі. Сүзгі жүйесінен өткеннен кейін түтін "душ" арқылы өтеді - ол көп мөлшерде сумен суарылады. "Душтан" кейін мұндай су қайтадан сүзгі престері жүйесі арқылы өтеді және қоқыстың бастапқы массасының шамамен 0.1% құрайтын Сығылған блоктар жерасты қоймасына жіберіледі. "Душтан" кейін қалған газ диоксиндердің денитрификациясы мен ыдырау процесінен өтіп, атмосфераға іс жүзінде зиянсыз шығарылады.



1.4-сурет – Шпитталау зауытының жұмыс жасау принципі

Қазақстан Республикасында ҚТҚ басқару саласын реттейтін негізгі құжат ҚР Экологиялық кодексі болып табылады. Қалдықтарды өңдеуге қойылатын Кодекс талаптарын шартты түрде үш бөлікке бөлуге болады:

- қызмет барысында қалдықтар пайда болғанға дейін орындалуы тиіс қалдықтар түзілетін жеке және заңды тұлғаларға қойылатын экологиялық талаптар;
- қалдықтар пайда болғаннан кейін орындалуы тиіс және қалдықтарды жинақтауға, сондай-ақ қалдықтарды жинауға, өңдеуге, кәдеге жаратуға, залалсыздандыруға, тасымалдауға және сақтауға (қоймалауға) қойылатын талаптарды қамтитын қалдықтар пайда болатын жеке және заңды тұлғаларға қойылатын экологиялық талаптар;
- қызмет барысында қалдықтарды көму кезінде орындауға жататын және қалдықтарды орналастыру полигондарына, оның ішінде қауіпті қалдықтарды орналастыру полигондарына, сондай-ақ радиоактивті қалдықтарды көму пункттеріне қойылатын талаптарды қамтитын қалдықтар түзілетін жеке және заңды тұлғаларға қойылатын экологиялық талаптар [4].

Тұтынушылардың қалдықтарды сұрыптау бағдарламасын толық енгізгенге дейін қалдықтарды сәтті жою үшін қоқысты зауыттық сұрыптау технологиясы сұранысқа ие болады. Қалдықтарды зауыттық сұрыптаудың бір мысалы-біздің қаламызда орналасқан "Green Recycle" ЖШС зауыты. Осы зауыттың өндірістік процесінің негізінде осы дипломдық жұмыс жүргізілді [5].

2 Зауыттың технологиялық процесінің құрылымы

2.1 Қолданыстағы сұрыптау жүйесін бағалау

Қазіргі уақытта "Green Recycle" ЖШС зауытында келесі сұрыптау жүйесі жұмыс істейді:

Күн сайын зауытқа қаланың түкпір-түкпірінен және қала маңындағы кенттерден тұрмыстық қалдықтар жеткізіледі. Ең алдымен, тұрмыстық қалдықтар, түсірілім алдында да, радиоактивті заттарға және жоғары радиациялық фонға тексеруден өтеді. Сонымен қатар, қалдықтарды өлшеу процесі жүреді. Сәтті тексеруден және өлшеуден өткеннен кейін барлық қалдықтар қабылдау бөліміне түсіріледі, олардан бір-біріне тәуелсіз жұмыс істейтін 4 параллель сұрыптау сызықтары бойынша бөлінеді. Сұрыптаудың бірінші кезеңінде бұтақтар, жапырақтар, картон, целлофан қаптамасы және шыны сияқты элементтерді конвейер таспасынан қолмен таңдау жасалады (2.1-сурет).



2.1-сурет – Қағаз, әйнек және полиетиленді қолмен сұрыптау

Бұл кезеңде картон мен целлофан қаптамасының өте үлкен нысандар болуына байланысты және басқа қалдықтардың көрінісін блоктағаны үшін бірінші сұрыпталады. Шыны осы кезеңде сұрыпталады, өйткені одан кейін "барабанды дүңгірлек елекке" шығады, онда әйнек жай ғана сынып кету қауіпін тудырады және бұл бүкіл конвейер жүйесінің істен шығуына әкелуі мүмкін. "Барабанды дүңгірлек електе" диаметрі 70 мм-ден аз барлық элементтер жойылады (2.2-Сурет).

Көбінесе бұл тамақ қалдықтары, бірақ қаңылтыр банкалар сияқты ұсақ металл бөлшектер және т.б. сондай-ақ оларға енуі мүмкін. Мұндай қоқыс электромагнит бойынша сұрыпталады (2.3-Сурет).



2.2-сурет – Барабанды дүңгірлек елек



2.3-сурет – Металл қалдықтарын бөлу

Барлық "дымқыл" қоқыстарды алып тастағаннан кейін, негізгі сұрыптау кезеңі жүреді, онда барлық қалған шикізат элементтерін персонал сұрыптайды. Содан кейін түрлер бойынша сұрыпталған барлық қалдықтар зауыт өндірісінің дайын өнімі болып табылатын жоғары тығыздықтағы үйінділерге (тұрмыстық қоқыстың тығыздығы ~ 100 кг/м³, ал үйінділерде ~ 1000 кг/м³) сығылады (2.4,

2.5-суреттер).



2.4-сурет – Прес- қондырғы



2.5-сурет – Тығыздығы жоғары сығымдалған бумалар

Бұл бумалар сақтау және тасымалдау кезінде кеңістікті айтарлықтай үнемдейді және оларда ыдырау процестері сақталмайды, өйткені жоғары тығыздыққа байланысты оларға ауа кірмейді. Соңында, бұл бумалар тапсырыс берушілерге сатуға түседі.

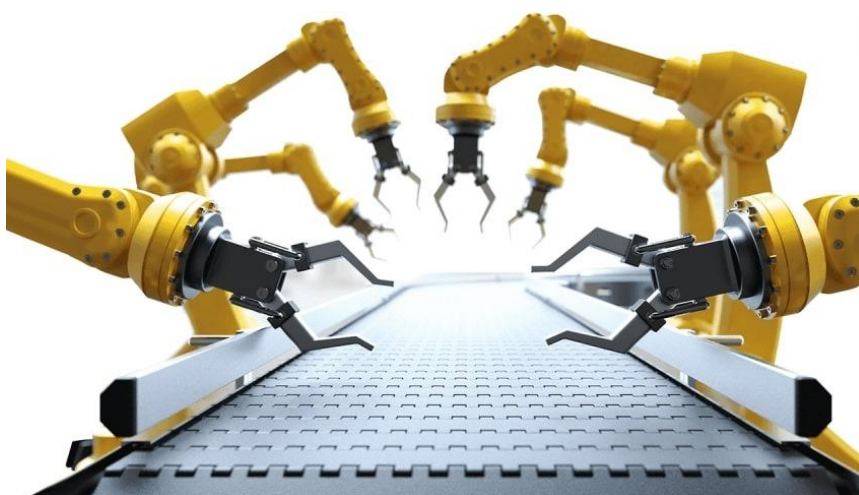
Автоматтандырылған сұрыптау жүйесі, егер біз осы процесті толығымен қарастыратын болсақ, өте күрделі, сондықтан ыңғайлы болу үшін оны бірнеше

құрамдас бөліктерге бөлуге болады. Алдымен сіз қалдықтарды сұрыптау орнына жеткізу жүйесін түсінуіңіз керек. Қызметкерлердің айтуынша, зауытқа күн сайын қала тұрғындарынан 1000-1200 тонна қалдық түседі. Қаланың болашақ дамуы үшін қазірдің өзінде тәулігіне 1800 тонна немесе сағатына 75 тонна қалдықтар көлеміне сену қажет. Осы қажеттілікті қанағаттандыру үшін қалдықтарды сұрыптау пунктіне жеткізудің конвейерлік жүйесін пайдалануға болады, яғни. барлық әкелінген қалдықтар конвейерге тиеледі, одан кейін оларды сұрыптау жүргізіледі. [5]

Қалдықтардың түрін анықтау үшін басқару механизмі басқару механизмінен командалар алуы керек, олар өз кезегінде басқару жүйесінен келеді. Басқару жүйесі-бұл кескіндер серверге түсетін камералар жиынтығы, ал суреттерді өңдейтін сервердің өзі қалдықтардың қай объектісі қалдықтардың қай түріне жататынын анықтайды және командаларды тікелей сұрыптауды жүзеге асыратын атқарушы механизмге жібереді. Жүйені дұрыс құру үшін оның әр элементін бөлшектеу керек.

2.2 Өнеркәсіптік механизмдер

Манипулятор - объектілерді кеңістікте жылжыту кезінде адам қолының қозғалысын имитациялайтын мотор функцияларын орындауға қызмет ететін, басқарылатын механизм (2.6 сурет). Манипуляторлар әдетте буындармен немесе буындармен біріктірілген бірнеше сегменттерден немесе сілтемелерден тұрады, бұл оларға әртүрлі қозғалыстар мен операцияларды орындауға мүмкіндік береді [7]. Олар сондай-ақ қоқысты ұстауға арналған ұстағыштармен, тырнақтармен немесе магниттік ұстағыштармен жабдықталған.



2.6-сурет – Өнеркәсіптік манипулятор

Қоқыс сұрыптау зауытының конвейері - қоқысты төгу орнынан сұрыптау нүктелеріне дейін тасымалдауда және одан әрі өңдеуде маңызды рөл атқаратын механизм. Конвейер түрлері: қоқыс шығаратын зауыттарда қолданылатын

конвейерлердің бірнеше түрі бар. Олар мыналарды қамтиды:

– Таспалы конвейерлер: бұл қоқыс үздіксіз таспа арқылы тасымалданатын конвейердің ең көп таралған түрі (2.7 сурет).

– Роликті конвейерлер: конвейердің бұл түрінде қоқыс платформада орнатылған роликтердің арқасында қозғалады.

– Пневматикалық конвейерлер: олар қоқысты құбырлар немесе арналар арқылы жылжыту үшін Сығылған ауа ағынын пайдаланады.

Конвейерлер қоқысты бастапқы нүктеден сұрыптау орындарына дейін үздіксіз және автоматтандырылған тасымалдауды қамтамасыз етеді. Бұл сұрыптау процесін жылдамдатуға және оның тиімділігін арттыруға көмектеседі.

Конвейерлер қоқысты тиімді тасымалдауды қамтамасыз ететін және бүкіл сұрыптау және қайта өңдеу процесінің біркелкі жұмыс істеуін қамтамасыз ететін қоқыс сұрыптау зауытының инфрақұрылымындағы негізгі элемент болып табылады.



2.7-сурет – Таспалы конвейер

Магниттік сепараторлар қоқыс сұрыптау зауыттарындағы қоқыстарды сұрыптау және қайта өңдеу процесінде маңызды рөл атқарады(2.8 сурет). Магниттік сепараторлар қоқыс ағынынан металл материалдарды алу үшін магнит өрісін пайдаланады. Олар темір және болат сияқты ферромагниттік материалдарды тартады және ұстайды, ал басқа материалдар олардың жанынан өтеді. Магниттік сепараторлардың бірнеше түрі бар, соның ішінде:

- Бас магниттік сепараторлар: бұл құрылғылар конвейер таспасының үстіне қойылады және қоқыс ағынынан металл заттарды алу үшін қолданылады.

- Барабанды магниттік сепараторлар: олар конвейер жүйесінің ішіне орнатылады және айналмалы барабанның бетіне металл материалдарды тарту арқылы жұмыс істейді.

- Аспалы магниттік сепараторлар: бұл құрылғыларды конвейер

таспасының астына орнатуға болады және қоқыс ағынының түбінен өтетін металл материалдарды алу үшін пайдалануға болады.



2.8-сурет – Магнитті сеператор

Дірілдейтін електер мен экрандар – бұл материалдарды олардың мөлшеріне қарай фракцияларға бөлу үшін өнеркәсіпте қолданылатын құрылғылар(2.9 сурет). Материал дірілдейтін немесе тербелетін елекке немесе экранға беріледі. Бұл үлкен бөлшектердің бетінде қалуына мүмкіндік береді, ал кішілері Електің немесе экранның саңылауларынан өтеді.

Дірілдейтін електер мен экрандардың бірнеше түрі бар, соның ішінде:

– Тербелістер түзу сызықта болатын сызықтық діріл електері мен экрандар.

– Тербелістер дөңгелек траектория бойынша жүретін дөңгелек діріл електері мен экрандар.



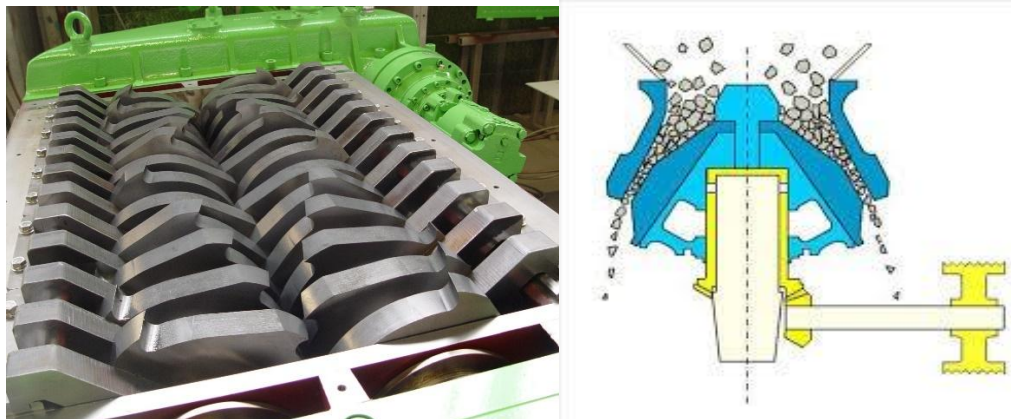
2.9-сурет – Сызықтық діріл елегі

Ұнтақтағыштар мен диірмен

дер - күш қолдану арқылы материалдарды ұнтақтау үшін қолданылатын машиналар. Ұсатқыштар қысу, соққы немесе кесу күшін қолдану арқылы

материалдарды ұсақ бөлшектерге бөлу үшін қолданылады.

Олар әдетте материалға күш қолдану және оны бұзу үшін механикалық қысым жасау арқылы жұмыс істейді. Ұсатқыштардың көптеген түрлері бар, соның ішінде шарик ұсатқыштар, конустық ұсатқыштар, соққы ұсатқыштар, роликті ұсатқыштар және т.б.



2.10-сурет – Бөлшектегіш және ұнтақтағыш диірмені

2.3 Өнеркәсіптік механизмдерді автоматтандыру

Өнеркәсіптік робот- бұл манипулятор мен оның қозғалысына жауап беретін басқару механизмінен тұратын бағдарламаланатын машина.

Роботты манипуляторлар негізгі және қосымша технологиялық операцияларда адамдарды ауыстыруға арналған. Сонымен бірге маңызды әлеуметтік міндет шешілуде: адамды денсаулыққа қауіп төндіретін немесе ауыр физикалық еңбекпен байланысты жұмыстан, сондай-ақ жоғары біліктілікті қажет етпейтін қарапайым монотонды операциялардан шеттетуге.

Өнеркәсіптік роботтарға негізделген икемді автоматтандырылған өндіріс шағын және жеке өндіріске арналған өнімдердің кең ассортименті бар компаниялардағы автоматтандыру мәселелерін шешуге мүмкіндік береді.

Адам операторы басқаратын басқару манипуляторлары радиоактивті материалдармен әртүрлі жұмыстарды орындау кезінде қажет. Сонымен қатар, бұл құрылғылар химиялық белсенді ортада су астында ғарышта жұмыс істегенде өте қажет. Сондықтан өнеркәсіптік роботтар мен көшірме манипуляторлары заманауи өнеркәсіптік өндірістің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

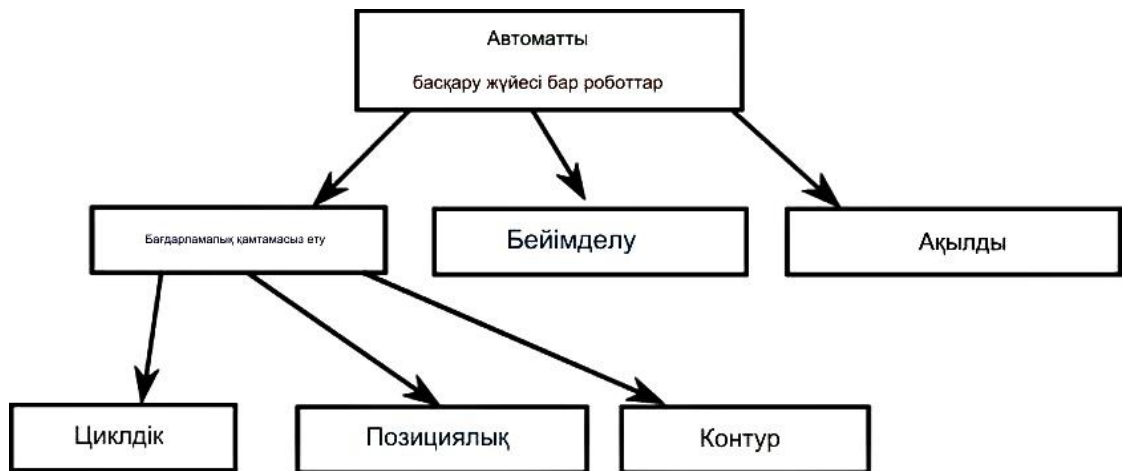
Манипулятордың көлемі мен мақсатына байланысты оған бірқатар талаптар қойылады. Бір жерде жоғары қозғалыс дәлдігі қажет, бір жерде үлкен жұмыс аймағы қажет және т.б. осы талаптарға сүйене отырып, роботтардың әртүрлі жіктелімдері бар. Пайдалану жағдайларына байланысты 2.11-суретте көрсетілгендей әртүрлі жетек жүйелері қолданылады.



2.11-сурет – Жетектердің бағыттары мен түрлері

Манипуляторларды ажыратудың келесі параметрі-олардың басқару жүйесі. Өнеркәсіптік роботтарды басқару жүйелерін жобалау кезінде екі бағытты ұстануға болады. Олардың бірі станоктардың бағдарламалық басқару жүйелерінен шыққан және автоматты түрде басқарылатын өнеркәсіптік манипуляторлардың пайда болуына әкелді. Екіншісі адам операторы өнеркәсіптік роботтың әрекеттерін басқаруға қатысатын жартылай автоматты биотехникалық және интерактивті жүйелердің дамуына әкелді.

Осылайша, өнеркәсіптік роботтарды келесі үш түрге бөлуге болады (әрқайсысы бірнеше түрге бөлінеді).



2.12-сурет – Басқару жүйелерінің түрлері

Бірінші түрі-автоматты басқару жүйесімен жұмыс. Олар өз кезегінде әртүрлі кіші түрлерге ие: бағдарламалық жасақтама, адаптивті және интеллектуалды. Бағдарламалық жасақтама (бағдарламалық жасақтамамен басқарылатын роботтар)-бұл автоматты түрде басқарылатын өнеркәсіптік

роботтардың қарапайым нұсқасы, олардың арзандығына байланысты әр түрлі өндірістік компаниялар қарапайым технологиялық процестерге қызмет ету үшін кеңінен қолданылады. Мұндай роботтарда сенсорлық бөлік жоқ және барлық әрекеттер қатаң бағдарламаға сәйкес циклдік түрде орындалады, жадта сақталған жад құрылғысы. Бағдарламаны басқару жүйелері келесі түрлерге бөлінеді:

- сілтемелердің циклдік қозғалысы механикалық шектегіштермен немесе шекті ажыратқыштармен анықталған экстремалды позицияларда ғана жүреді. Мұндай жүйелермен жабдықталған роботтар барлық роботтардың 27% құрайды;

- түсіру позициясын жұмыс аймағының белгілі бір нүктесіне (позициясына) жылжыту қозғалыс траекториясын ескерусіз жүреді; ұқсас жүйелермен жабдықталған мұндай роботтар барлық құрылғылардың жартысынан көбін құрайды;

- құрылғы эффекторының контурлық қозғалысы манипулятордың жұмыс аймағында берілген жол (траектория) бойынша жүреді. Мұндай жүйелермен жабдықталған роботтар барлық құрылғылардың төрттен бірін құрайды.

Адаптивті роботтар (адаптивті басқарылатын роботтар) - сенсорлық бөлікпен (деректерді жинау жүйесімен) және бағдарламалар жиынтығымен жабдықталған Роботтар. Датчиктерден контроллерге келетін сигналдарды контроллер бағалайды және нәтижелерге байланысты роботтың бір бағдарламадан екіншісіне ауысуын (технологиялық операцияның өзгеруі) болжайтын келесі әрекеттері анықталады. Аппараттық және бағдарламалық жасақтама негізінен алдыңғы жағдаймен бірдей, бірақ олардың мүмкіндіктеріне қосымша талаптар қойылады.

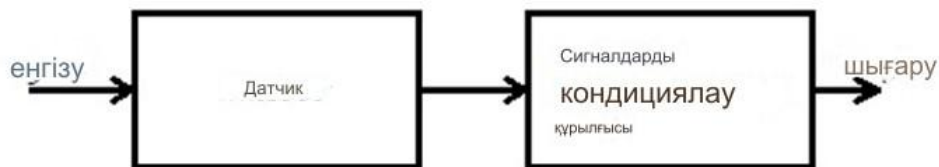
Интеллектуалды Роботтар (басқару жүйесі AI – жасанды интеллект элементтерімен жасалған роботтар) - бұл сенсорлық құрылғылар арқылы жағдайды өз бетінше қабылдауға және тануға, қоршаған орта модельдерін құруға және одан әрі әрекеттерді автоматты түрде анықтауға және өз тәжірибесінен үйренуге қабілетті Роботтар. Дәл осы өндірістік роботтар тобына осы дипломдық жобада қарастырылған жүйе кіреді.

2.4 Датчиктер және соңғы қолданыстағы сенсорлы датчиктерге әдебиеттік шолу

Датчик - бұл күш, қысым, деформация, жарық және т.б. сияқты физикалық шамаларды өлшеуге немесе анықтауға арналған құрылғы. Кейбір жағдайларда ол алатын сигналды талдау үшін бір сенсор жеткіліксіз. Мұндай жағдайларда датчиктің шығыс кернеу деңгейлерін соңғы құрылғыда кейінірек пайдалану үшін қажетті диапазонда ұстап тұру үшін сигналды қалыптастыру блогы қолданылады.

Сигналды қалыптастыру блогы немесе signal conditioning unit сенсордың Шығыс сигналымен әр түрлі операцияларды орындайды, мысалы, күшейту, сүзу немесе қажетті Шығыс кернеуіне дейін өзгерту. Мысалы, микрофон аудио

сигналды Шығыс кернеуіне түрлендіреді, бірақ ол Шығыс тізбегін басқару үшін тым әлсіз болуы мүмкін, сондықтан күшейткіш қолданылады. Дегенмен, барлық сенсорлар фотодиодтар немесе фоторезисторлар сияқты сигналды өңдеуді қажет етпейді.



2.13-сурет – Датчиктің жұмыс істеу принципі

Көптеген сенсорлар жұмыс істеу үшін белгілі бір кіріс кернеуін беруді қажет етеді. Әр түрлі датчиктердің жұмыс диапазоны әр түрлі, сондықтан сенсорға зақым келтірмеу үшін оны ескеру қажет.

2022 жылдың басында менің соңғы жаңартуым кезінде көптеген жаңа және инновациялық сенсорлық датчиктер болды. Олар әртүрлі қолданбаларда белсенді түрде әзірленуде және енгізілуде. Міне, олардың бірнешеуі:

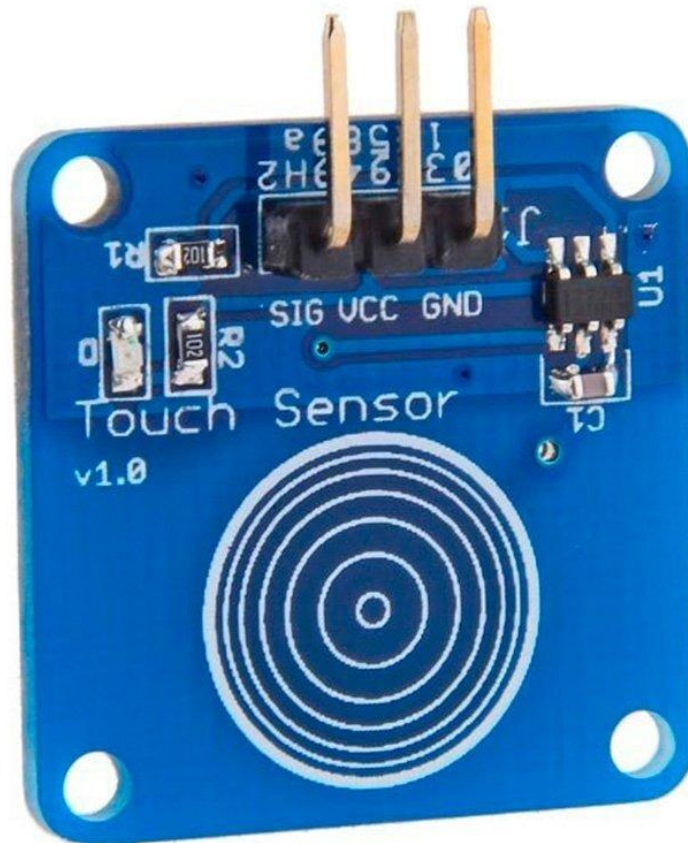
Лидар датчиктері - бұл дәл үш өлшемді қоршаған орта картасын жасау үшін лазерлік сәулеленуді қолданатын сенсорлар. Олар автономды автомобильдерде, робототехникада, картографияда және басқа да көптеген салаларда кеңінен қолданылады.

Жоғары ажыратымдылықтағы кескін датчиктері - кескінді өңдеу технологиясының дамуымен әр түрлі жарық жағдайларында кескіннің жоғары сапасын қамтамасыз ете алатын жаңа датчиктер пайда болды. Олар қауіпсіздік камераларында, медициналық диагностикада, дрондарда және басқа да көптеген құрылғыларда қолданылады.

Денсаулық сенсорлары - бұл сенсорлар импульс, қандағы оттегі деңгейі, жүрек белсенділігі және т.б. сияқты әртүрлі денсаулық көрсеткіштерін бақылайды. Олар денсаулықты бақылауға арналған смарт сағаттарға, фитнес-трекерлерге, медициналық құрылғыларға және басқа гаджеттерге салынған.

Ауа сапасының датчиктері - Ауаның ластануының денсаулыққа әсері туралы хабардарлықтың артуымен атмосфералық ауадағы әртүрлі зиянды заттардың концентрациясын өлшеуге қабілетті жаңа сенсорлар пайда болды. Олар ақылды үй және кеңсе құрылғыларында, ауа тазартқыштарда, қоршаған ортаны бақылауда қолданылады.

Force Touch технологиясы бар сенсорлар - бұл сенсорлар Смартфондар, планшеттер, Ноутбуктер және сенсорлық экрандар сияқты сенсорлық құрылғыларда жаңа мүмкіндіктерді енгізуге мүмкіндік беретін бетті басу күшін анықтай алады(2.14 сурет).



2.14-сурет – Touch sensor датчигі

Бұл біздің күнделікті өмірімізге белсенді түрде әзірленіп, енгізіліп жатқан ең жаңа сенсорлық сенсорлардың бірнеше мысалдары ғана болып табылады. Жыл сайын сенсорлық технологиялар дәлірек, функционалды және қол жетімді болып келеді, бұл жаңа инновациялық өнімдер мен құрылғылардың дамуына ықпал етеді.

Сенсорлық датчиктер біздің қазіргі өмірімізде маңызды рөл атқарады, әр түрлі салаларда өзара әрекеттесу мен бақылау құралдарын ұсынады. Мысалы :

Жайлылық пен қауіпсіздікті жақсарту: сенсорлық сенсорлар әртүрлі құрылғылар мен жүйелерге енгізіліп, процестерді автоматтандыруға және жайлылық пен қауіпсіздік деңгейін арттыруға көмектеседі. Мысалы, үйдегі автоматты жарықтандыру сенсорлары ыңғайлылық пен энергияны үнемдеуді қамтамасыз етеді, ал автомобильдердегі қауіпсіздік сенсорлары апаттардың алдын алады.

Тиімділік және ресурстарды үнемдеу: сенсорлық сенсорлар энергия, су және уақыт сияқты ресурстарды пайдалануды оңтайландыруға көмектеседі. Мысалы, ақылды жылыту және кондиционерлеу жүйелері үй ішіндегі температураны адамдардың қол жетімділігі мен ауа-райына байланысты реттейді, бұл энергияны үнемдеуге көмектеседі.

Технология мен ғылымның дамуы: сенсорлық сенсорлар жаңа

технологиялар мен ғылыми зерттеулердің дамуында шешуші рөл атқарады. Олар медицина, робототехника, авиация, ауыл шаруашылығы және басқаларын қоса алғанда, инновациялар мен прогреске ықпал ететін әртүрлі салаларда қолданылады.

Өмір сапасын жақсарту: сенсорлық сенсорлар біздің өмірімізді ыңғайлы, қауіпсіз және өнімді етуге көмектеседі. Олар процестерді автоматтандыруды қамтамасыз етеді, жұмыс жағдайларын жақсартады және қоршаған ортаны жылдам және дәл бақылауды қамтамасыз етеді.

Сенсорлық сенсорлар біз өмір сүріп жатқан қазіргі әлемнің ажырамас бөлігі болып табылады. Олардың маңыздылығы мен маңыздылығын асыра бағалау қиын, өйткені олар біздің өміріміздің әртүрлі салаларында тиімді басқару, бақылау және бақылауды қамтамасыз етеді. Технологиялар мен ғылыми зерттеулердің дамуымен олар біздің өміріміз бен қоршаған ортамыздың сапасын жақсартуға бағытталған ақылды және инновациялық шешімдерді құруда шешуші рөл атқарады.

2.5 Ультрадыбыстық датчиктер және соның негізінде жұмыс жасайтын құрылғылар

Ультрадыбыстық датчиктер анықталатын заттан шағылысатын және эмитентке оралатын ультрадыбыстық толқындарды зерттеу арқылы әртүрлі пішіндегі, түстердегі және беттердегі заттар мен материалдарды анықтайды. Олар жұмыс істейтін қашықтық ондаған сантиметрден 8 немесе 10 метрге дейін. Ультрадыбыстық, жиілігі 16 кГц-тен асатын дыбыс, адам қабылдамайды, дегенмен оның ауа ортасында таралу жылдамдығы белгілі және 344 м/с. дыбыс жылдамдығы мен оның таралу уақыты туралы мәліметтермен ультрадыбыстық толқынның дәл қашықтығын есептеуге болады. Бұл принцип ультрадыбыстық датчиктердің жұмысының негізі болып табылады. Ультрадыбыстық технология сұйықтық деңгейін, сұйықтықтың тұтқырлығын және тығыздығын динамикалық анықтау үшін кеңінен қолданылады[13]

Ультрадыбыстық датчиктер өндірістің әртүрлі салаларында кеңінен қолданылады және қандай да бір жолмен технологиялық процестерді автоматтандырудың көптеген мәселелерін шешудің әмбебап құралы болып табылады. Мұндай датчиктер әртүрлі объектілердің қашықтығы мен орналасуын анықтау үшін қолданылады.

Сұйықтық деңгейін анықтау (мысалы, көліктегі отын шығыны), жапсырмаларды, соның ішінде мөлдірлерді анықтау, объектінің қозғалысын бақылау, қашықтықты өлшеу - ультрадыбыстық датчиктерді қолданудың бірнеше мүмкін әдісі.

Әдетте, өндірістерде көптеген ластану көздері бар, бұл көптеген механизмдер үшін проблема болуы мүмкін, бірақ ультрадыбыстық сенсор, оның жұмысының ерекшеліктеріне байланысты, ластанудан мүлдем қорықпайды,

өйткені сенсордың корпусы қажет болған жағдайда ықтимал механикалық әсерлерден сенімді қорғалуы мүмкін.



2.15-сурет – Ультрадыбыстық индуктивті - арақашықтық датчигі

Ультрадыбыстық датчикте оның дизайнында пьезоэлектрлік түрлендіргіш бар, ол Эмитент және қабылдағыш болып табылады. Пьезоэлектрлік түрлендіргіш дыбыс импульстарының пакетін шығарады, содан кейін жаңғырықты қабылдайды және сигналды контроллерге берілетін кернеуге түрлендіреді. Мұнда пьезоэлектрлік эффект техникасында қолдану туралы толығырақ оқыңыз.

Ультрадыбыстық жиілік сенсордың түріне байланысты 65 кГц - тен 400 кГц-ке дейін, ал импульстің жиілігі 14 Гц пен 140 Гц аралығында болады. Контроллер деректерді өңдейді және объектіге дейінгі қашықтықты есептейді.

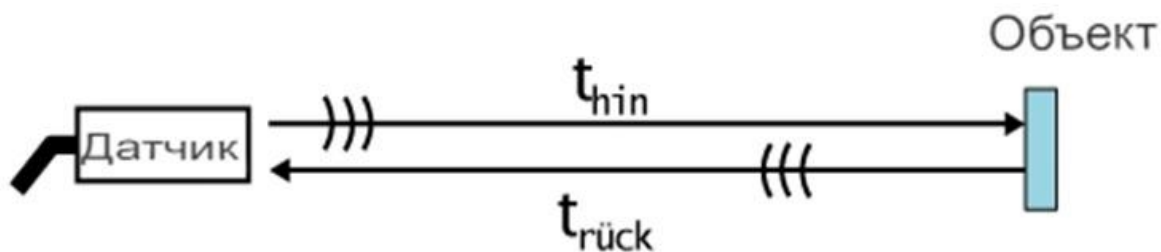
Ультрадыбыстық сенсордың белсенді диапазоны-бұл анықтаудың жұмыс диапазоны. Анықтау диапазоны-бұл ультрадыбыстық сенсор объектіні анықтай алатын қашықтық және объект сезімтал элементке осьтік бағытта жақындаса немесе дыбыс конусы бойымен қозғалса маңызды емес.

Ультрадыбыстық датчиктердің үш негізгі жұмыс режимі бар: оппозиттік режим, диффузиялық режим, және рефлекторлық режим[s9].

Оппозициялық режим бір-біріне қарама-қарсы орнатылған екі бөлек құрылғымен, таратқышпен және қабылдағышпен сипатталады. Егер ультрадыбыстық сәулені объект үзсе, Шығыс іске қосылады. Бұл режим интерференцияға төзімділік маңызды болған кезде ауыр жағдайларда жұмыс істеуге жарамды. Ультрадыбыстық сәуле сигналдық қашықтықты бір рет қана өтеді. Бұл шешім жоғары шығындармен сипатталады, өйткені екі құрылғыны-таратқыш пен қабылдағышты орнату қажет.

Диффузиялық режим бір корпуста орналасқан таратқышпен және қабылдағышпен қамтамасыз етіледі. Мұндай орнатудың құны әлдеқайда төмен, бірақ жұмыс уақыты оппозициялық режимге қарағанда ұзағырақ. Мұндағы анықтау диапазоны объектінің түсу бұрышына және объект бетінің қасиеттеріне байланысты, өйткені сәуле болуы керек анықталатын объектінің бетінен шағылысады.

Рефлекторлық режим үшін эмитент пен қабылдағыш бір корпуста болады, бірақ ультрадыбыстық сәуле қазір рефлектордан шағылысады. Анықтау диапазонындағы объектілер ультрадыбыстық сәуле өтетін қашықтықтағы өзгерістерді өлшеу арқылы да, шағылысқан сигналдағы сіңіру немесе шағылысу шығындарын бағалау арқылы да анықталады. Дыбыс сіңіретін заттар, сондай-ақ бұрыштық беттері бар заттар сенсордың осы жұмыс режимінде оңай анықталады. Маңызды шарт-анықтамалық рефлектордың орны өзгермеуі керек.



2.16-сурет – Ультрадыбыстық датчиктің жұмыс істеу принципі

3 Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғыны жобалау

3.1 Құрылғыны жобалау барысында қолданатын құрылғылар мен компоненттер

Қолдануға болатын сенсорларға инфрақызыл сенсор, металл сенсор және жарық сенсоры кіреді. Сенсор сигнал күшейткіші бар немесе онсыз түрлендіргіштен және бір сенсорлық жүйеге біріктірілген процессордан тұрады.

Басқару жүйелері мен робототехника ортасында сенсор көзге, есту қабілетіне ұқсастық береді содан кейін контроллер оның миы ретінде өңделеді. Тиімді және жылдам сұрыптауға қол жеткізуге болады. Сұрыптау нәтижелері адам еңбегін пайдалана отырып, дәстүрлі қолмен сұрыптау әдісіне қарағанда дәлірек және жылдамырақ болады деп күтілуде.

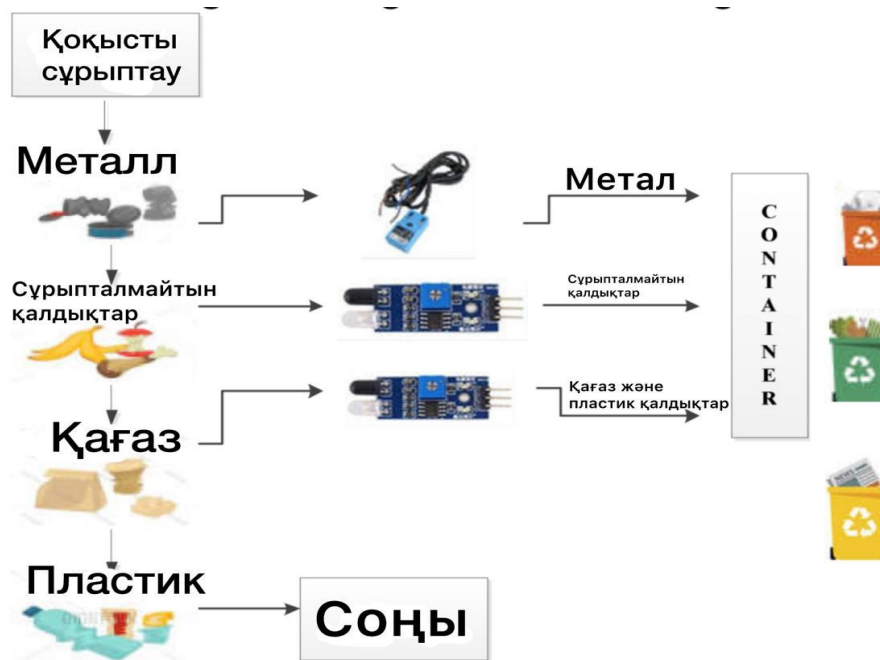
Қажетті компоненттерді және басқа көмекші құралдарды жобалау және сынау процесіндегідей, компоненттер мен қолдау құралдары екіге бөлінеді. Атап айтқанда, бағдарламадан тұратын немесе инициализацияланған бағдарламалық жасақтама компоненттері (бағдарламалық жасақтама) бар аппараттық компоненттер (аппараттық құралдар). Автоматты қоқыс сұрыптау құралының дизайны сенсорлар (кірістер) және жетектер (шығыс) ретінде әрекет ететін бірнеше компоненттерді пайдаланады. Сенсорлар мен жетектерден басқа, берілген пәрменді орындайтын микроконтроллер құрылғысы да қолданылады. Компьютер аппараттық және бағдарламалық жасақтама арасындағы байланыс құралы ретінде қажет. Құралдардың, компоненттердің және қосалқы құрылғылардың сипаттамалары 3.1-кестеде келтірілген.

Кесте 3.1 – Жобаланатын құрылғының компоненттері

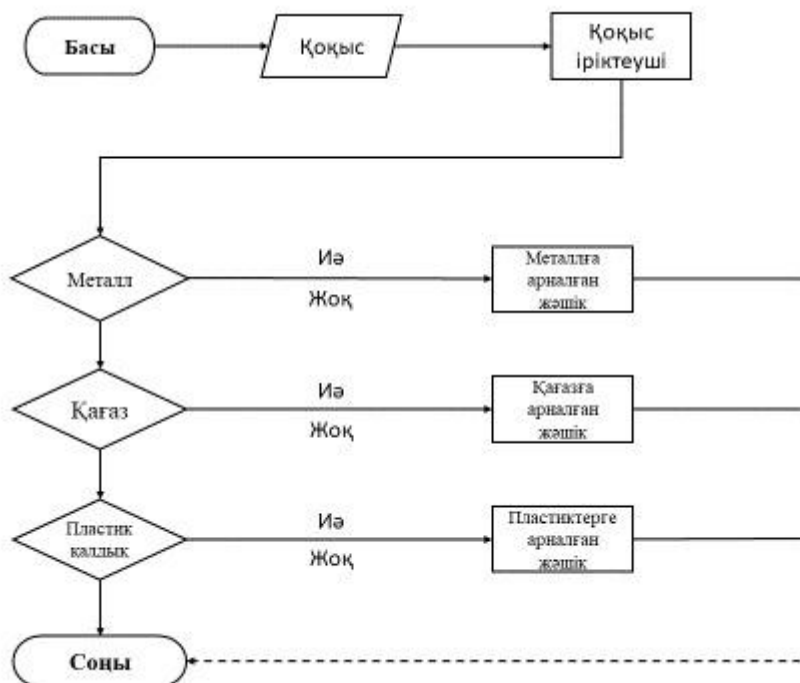
Атауы	Спецификация	Саны
Телефон	IOS/Android	1
Ноутбук /компьютер	Windows	1
Микроконтроллер	ESP8266	1
Программа	Arduino IDE	1
3D принтер	Creality Ender-3	1
Инфрақызыл датчик	Arduino HW-201 YL-63	4
Серво-жетек	MG-90	2
Конвейер	Щеткасыз тұрақты ток 5В	1
Драйвер	L298N	1
Редукторлы мотор (2 валдық)	3-6 В	1
Электромагнит		1

Қоқысты сұрыптау құралдарын жобалау бойынша нұсқаулық ретінде

алдымен жүйенің қажетті жұмыс процестерін тұжырымдау қажет. Жүйенің жұмыс процесі блок-схема арқылы түсіндіріледі. Қоқысты автоматты түрде сұрыптау құралының дизайн схемасын 3.1-суреттен көруге болады.



3.1-сурет – Құрылғының дизайн блок-схемасы



3.2-сурет – Блок-схема

3.2 3D принтер көмегімен құрылғыға қажетті бөлшектерді модельдеу

Біз бұл дипломдық жобада Creality Ender-3 - қытайлық Creality компаниясының танымал 3D принтерін қолданамыз. Бұл үйде немесе жұмыс процесінде пластиктен әртүрлі нысандарды жасауға мүмкіндік беретін берік және сенімді 3D принтер. Оның қол жетімді бағасы және жақсы басып шығару сапасы оны көптеген пайдаланушылар арасында танымал етеді.



3.3-сурет – Creality Ender-3 3D принтері

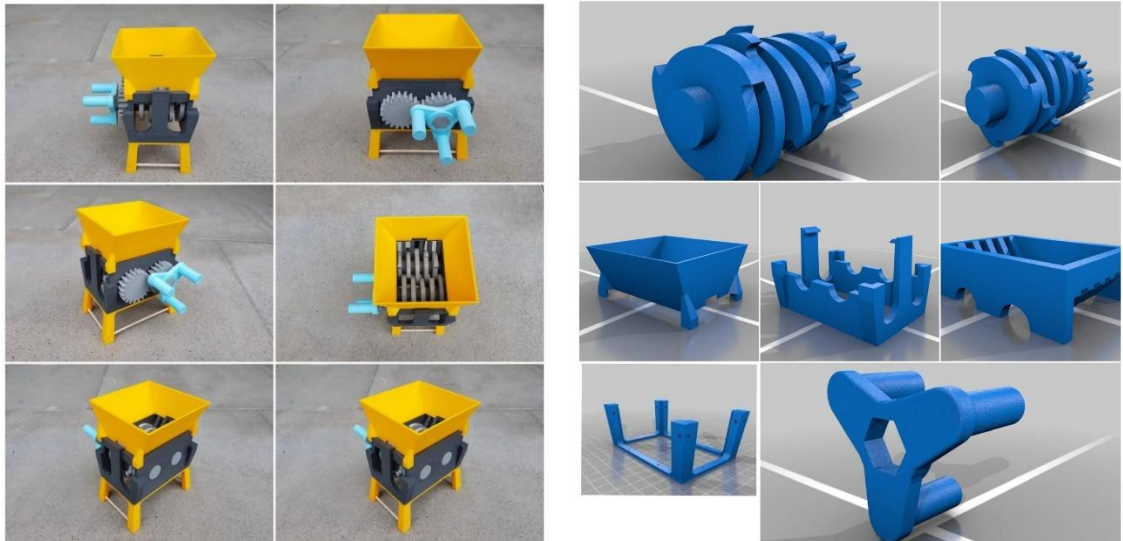
Басып шығару технологиясы: Reality Enter-3 пластикалық материалды қабаттастыру арқылы үш өлшемді нысандарды жасауға мүмкіндік беретін балқытылған пластикалық шөгінді (FDM) технологиясын пайдаланады.

Жұмыс кеңістігі: ол орташа және тіпті кейбір үлкен нысандарды басып шығаруға мүмкіндік беретін 220 x 220 x 250 мм жеткілікті үлкен жұмыс кеңістігін қамтамасыз етеді.

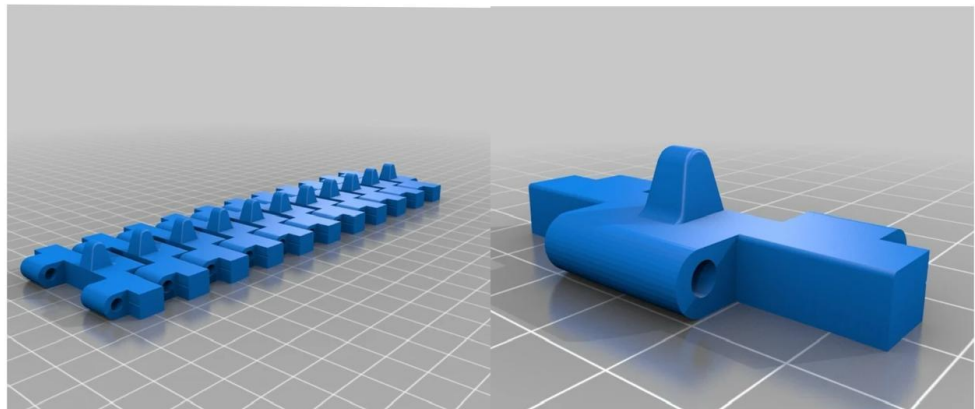
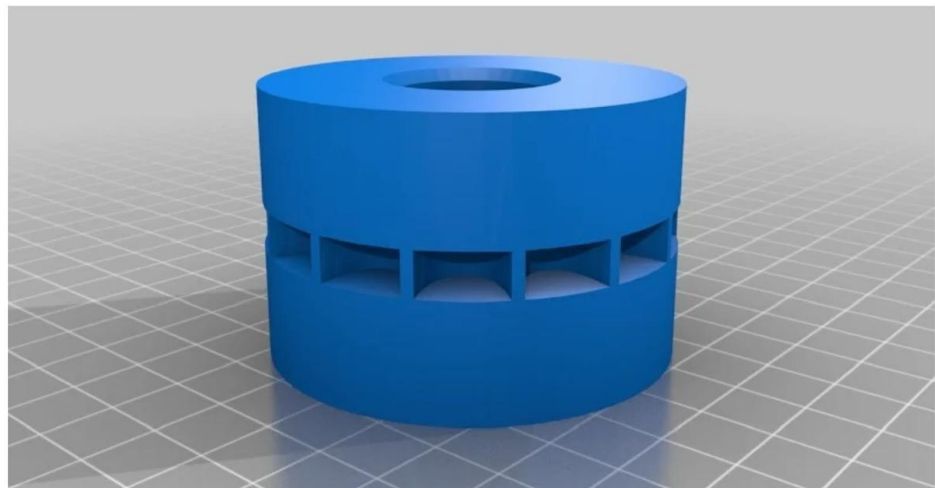
Жылытылатын платформа: Enter-3 модельдің үстелге жақсы жабысуын қамтамасыз ететін және басып шығару кезінде бөлшектердің деформациялануын болдырмайтын жылытылатын платформамен жабдықталған.

Құрастыру және калибрлеу: ол өздігінен құрастырылатын жинақ ретінде келеді, бірақ қарапайым дизайн мен егжей-тегжейлі нұсқаулардың арқасында Enter-3 құрастыру үлкен қиындық тудырмайды. Калибрлеу әдетте үлкен проблемалар туғызбайды[10].

3D принтер көмегімен шредер, конвейер лентасын, қоқыс контейнерлерінің сұлбасын құрастырамыз. Ол үшін алдымен Microsoft 3D Paint бағдарламасы көмегімен модельдеу жүргіземіз[11] [12].(3.4, 3.5, 3.6-суреттер).



3.4-сурет –Шредер құрылғысының 3D Paint бағламасымен жобаланған моделі



3.5-сурет –Конвейер лентасының 3D Paint бағламасымен жобаланған моделі



3.6-сурет –Қоқыс жинаушы контейнерінің 3D Paint бағламасымен жобаланған моделі

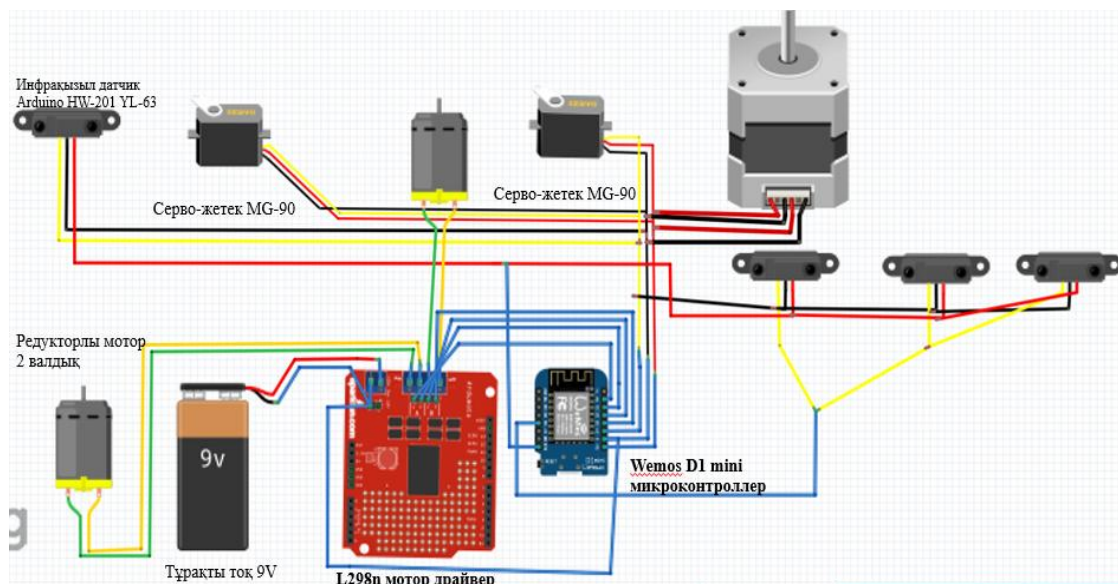
Microsoft 3D Paint бағдарламасы көмегімен жобаланған модельдерді Creality Ender-3 3D принтері көмегімен басып шығарамыз.

Басып шығаруды орнату баптамасы төмендегідей берілген:

- Басып шығару уақыты: шамамен 100 сағат
- Қажетті жіп: шамамен 1,5 кг.
- Материал: PLA/PETG
- Саптаманың диаметрі: 0,4 мм
- Қабат биіктігі: 0,2 мм
- Басып шығару жылдамдығы: 60-80 мм/с
- Контур: 3
- Жоғарғы қабаттар: 3
- Төменгі қабаттар: 3
- Толтыру: 30%

3.3 Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғының құрылымы

3.1 кестеде көрсетілген құрылғы компоненттері бойынша жобаның электротехникалық бөлігін құрастырамыз.



3.7-сурет – Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғының құрылымдық сұлбасы

Wemos D1 mini контроллері бұл – ESP-12f Модулінің Wi-Fi негізінде, esp8266 чипте ,Arduino орнына әртүрлі модульдерді басқаруға мүмкіндік беретін тақта. Wemos D1 mini контроллері – ESP8266 микроконтроллері негізінде жұмыс жасайды (3.7 сурет).

ESP8266 микроконтроллері - бұл Wi-Fi қосылымын және интернет құрылғыларын басқаруды қамтамасыз ететін қуатты жәнәнийам чип. Ол әртүрлі IoT (IoT) жобаларында, үйді автоматтандыруда, Мобильді қосымшаларды әзірлеуде және т.б. кеңінен қолданылады. ESP8266 арзан бағасымен ,актам өлшемімен және пайдаланудың қарапайымдылығымен танымал(3.8 сурет).

ESP8266 модульдері: ESP8266 микроконтроллерлер мен модульдер түрінде қол жетімді. Модульдерге әдетте ESP8266 чипі, Wi-Fi антеннасы және басқа құрылғыларға қосылуға арналған контактілер кіреді. Кейбір танымал модульдерге ESP-01, ESP-12E және NodeMCU кіреді.

- Процессор: ESP8266 әдетте 160 МГц жиілікте жұмыс істейтін жоғары өнімді xtensa lx106 процессорымен жұмыс істейді.

- Жад: ESP8266-да бағдарламалар мен деректерге арналған флэш-жады бар. Модельге байланысты жад көлемі бірнеше килобайттан бірнеше мегабайтқа дейін өзгеруі мүмкін.

- Wi-Fi: ESP8266 модулі 802.11 b/g/n Wi-Fi стандарттарына қолдау көрсетеді, бұл сымсыз желілерге қосылуға және Интернет арқылы байланысуға мүмкіндік береді.

- GPIO түйреуіштері: ESP8266-да енгізу немесе шығару үшін конфигурациялануы мүмкін бірнеше GPIO (General Purpose Input/Output) түйреуіштері бар. Бұл түйреуіштерді жарықдиодты шамдар, сенсорлар, қозғалтқыштар және т.б. сияқты әртүрлі сыртқы құрылғыларды қосу және басқару үшін пайдалануға болады.

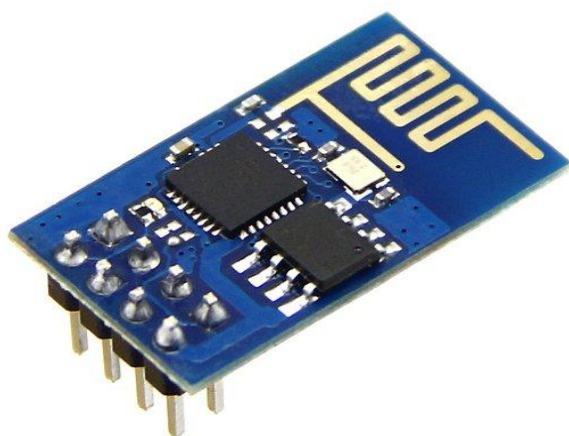
– Аналогтық кірістер: ESP8266 негізінен сандық микроконтроллер болғанына қарамастан, оның кейбір GPIO түйреуіштері аналогтық кірістер ретінде де қолданыла алады.

– Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу: ESP8266 бағдарламалық жасақтамасын Arduino IDE, PlatformIO, MicroPython және басқалары сияқты әртүрлі даму орталарын қолдана отырып жасауға болады. Олар әдетте дамуды жеңілдету үшін кітапханалар мен құралдарды ұсынады.

– Байланыс протоколдары: Wi-Fi-дан басқа, ESP8266 әртүрлі сенсорларды, дисплейлерді және басқа құрылғыларды қосуға мүмкіндік беретін SPI, I2C, UART сияқты байланыс протоколдарын қолдайды.

– Қуат тұтыну: ESP8266 қуаты аз және энергияны үнемдеу үшін ұйқы режимінде жұмыс істей алады, бұл оны батарея құрылғылары мен IoT жобалары үшін тамаша таңдау етеді.

– Қауымдастық және құжаттама: кітапханаларды, код мысалдарын және ESP8266 шешімдерін белсенді түрде құратын және бөлісетін кең әзірлеушілер қауымдастығы бар. Құжаттама мен әзірлеу нұсқаулықтары жаңадан бастаушылар мен тәжірибелі әзірлеушілер үшін де қол жетімді.



3.8-сурет – ESP8266 микроконтроллері

Бұл ESP8266 микроконтроллерінің негізгі сипаттамалары мен мүмкіндіктеріне қысқаша шолу. Ол қарапайым үйді автоматтандыру құрылғыларынан бастап күрделі интернет заттарына дейінгі әртүрлі жобаларда қолданылады.

Редукторлы қозғалтқыштар - айналу жылдамдығын төмендету және моментті арттыру үшін редуктор деп аталатын механикалық құрылғыны қолданатын қозғалтқыштардың бір түрі. Бұл жұмысты орындау үшін қуатты қозғалтқыштарды пайдалануға мүмкіндік береді, бұл көп уақытты қажет етеді, ал қажетті айналу жылдамдығы төмен болуы мүмкін(3.7 сурет).

– Моментті ұлғайту: Редукторлы қозғалтқыштардың басты

артықшылықтарының бірі-олардың төмен айналу жылдамдығында Шығыс білігінде жоғары момент жасау мүмкіндігі.

– Айналу жылдамдығын төмендету: қозғалтқыштың ішіндегі редукторлар шығыс білігінің айналу жылдамдығын едәуір төмендетуге мүмкіндік береді, бұл көбінесе конвейерлер, көтеру механизмдері, Роботтар және басқа құрылғылар сияқты әртүрлі қосымшалар үшін қажет.

– Дәлдік пен сенімділік: редукторлар қозғалтқыштардың тұрақты және болжамды жұмысын қамтамасыз етеді, бұл дәл және сенімді қосымшалар үшін маңызды.

– Энергия тиімділігі: кейбір жағдайларда беріліс қозғалтқыштарын пайдалану энергияны беру процесін оңтайландыру арқылы қуат тұтынуды азайтуға көмектеседі.

– Түрлері мен өлшемдерінің әртүрлілігі: беріліс қозғалтқыштары әртүрлі типтер мен өлшемдерде қол жетімді, бұл белгілі бір қолданба үшін оңтайлы шешімді таңдауға мүмкіндік береді.

– Әр түрлі салаларда қолдану: Редукторлы қозғалтқыштар өнеркәсіп, робототехника, Автомобиль, электроника және басқаларын қоса алғанда, көптеген салаларда қолданылады.



3.9-сурет – 2 валды редукторлы қозғалтқыш

Редукторлы қозғалтқыштар электр жетегінің элементі ретінде ол өнеркәсіптің барлық салаларында кеңінен қолданылады. Оның артықшылығы — жоғары тиімділік, техникалық қызмет көрсетудің қарапайымдылығы, қуаттылық, жеңілдетілген орнату (3.9 сурет).

Mg90 серво жетек - бұл кез-келген механизмнің немесе құрылғының айналу бұрышын басқару үшін қолданылатын шағын электромеханикалық құрылғы (3.7 сурет).

Mg90 серво жетегінің сипаттамалары:

– Бұрылу бұрышын басқару: Mg90 серво жетегі бастапқы позицияға қатысты бұрылу бұрышын басқаруға мүмкіндік береді. Олар әдетте 0-ден 180

градусқа дейін бұрыла алады.

– Қуат: Mg90 серво жетегі әдетте 4.8-6V кернеуімен жұмыс істейді. мұны батарея немесе қуат көзі сияқты қуат көзінен алуға болады.

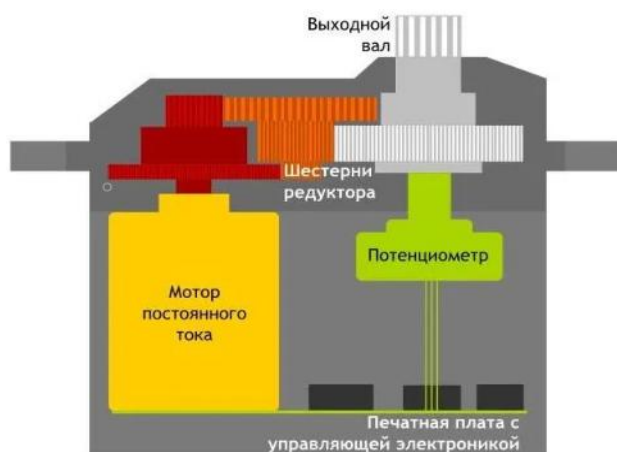
– Қуат моменті: Mg90 серво жетегі механикалық жүктемелерді басқаруға мүмкіндік беретін оның өлшемдері үшін жеткілікті жоғары қуат моментіне ие.

– Жылдамдық: әдетте Mg90 серво жетегі көптеген қосымшалар үшін жеткілікті жылдамдыққа ие.

– Орналасу дәлдігі: Mg90 серво жетегі әдетте жақсы орналасу дәлдігіне ие, бұл оларды дәл бұрышты басқаруды қажет ететін қолданбалар үшін пайдалы етеді.

– Өлшемі мен салмағы: Mg90 серво жетегі салыстырмалы түрде кішкентай және жеңіл, бұл оны әртүрлі құрылғылар мен конструкцияларға біріктіруді жеңілдетеді.

Mg90 серво жетегі - бұл айналу бұрышын дәл басқаруды қамтамасыз ететін актам, сенімді және кеңінен қолданылатын құрылғы. Бұл басқарылатын қозғалысты қажет ететін көптеген әртүрлі жобалар үшін танымал таңдау. MG90 сервосы электр қозғалтқышынан, редуктордан, басқару тақтасынан және кері байланыстан тұрады (әдетте потенциометр). Басқару тақтасы белгілі бір бұрылу бұрышын орнату үшін командалар алады және механизмді дәл орналастыру үшін кері байланысты пайдаланады. Пәрменді алған кезде серво Шығыс білігін қажетті бұрышқа бұрады және тоқтайды (3.10 сурет).



3.10-сурет – Mg90 серво жетегі сұлбасы

MG90 стандартты өлшемдер мен бекітпелердің арқасында әртүрлі жобаларға оңай біріктірілуі мүмкін. Ол әдетте импульстік ені ретінде қажетті позицияны орнататын импульстік сигналдар арқылы басқарылады. Әдетте импульстің ені 1000-нан 2000 микросекундқа дейін қолданылады, мұнда 1000 микросекунд минималды айналу бұрышын, ал 2000 микросекунд максималды бұрышты білдіреді. Mg90 сервосы әртүрлі қолданбаларда айналу бұрышын басқарудың қарапайым және сенімді шешімін ұсынады. Оныңыеам өлшемдері,

жоғары дәлдігі мен сенімділігі оны энтузиастар мен кәсіпқойлар арасында танымал таңдау жасайды.

Инфрақызыл датчиктер бұл толқын ұзындығы көрінетін жарықтан ұзын электромагниттік инфрақызыл сәулеленуді анықтауға арналған датчик болып табылады (3.7 сурет).



3.11-сурет – Инфрақызыл датчик

Инфрақызыл сенсорлар объектілерден шығатын немесе шағылысатын инфрақызыл сәулеленуді анықтайды. Инфрақызыл сәулеленудің типтік көздеріне адам денесінің жылуы, Электр аспаптары, күн радиациясы және т. б. Инфрақызыл датчиктер әдетте инфрақызыл қарқындылықтың өзгеруіне жауап беретін фотодиодтар немесе пироэлектрлік датчиктер сияқты арнайы детекторлармен жабдықталған. Сенсордан алынған сигнал сенсорға немесе сыртқы құрылғыға орнатылған электроникамен өңделеді. Бұл шуды сүзуді, сигналды күшейтуді және одан әрі талдауды қамтуы мүмкін(3.11 сурет).

Ерекшеліктері:

- ИҚ сәулесін беру және қабылдау;
- Lm393 компараторы;
- Реттелетін сезімталдық;
- Шығыс сигналының индикаторы.

Сипаттамасы:

- Компаратор: LM393
- Қуат кернеуі: 3.3-5 В/ қуат беру кезінде қызыл жарық диоды жанады
- Сенсор түрі: диффузиялық
- Кедергілерді анықтау қашықтығы: 2-30 см
- Кедергілерді анықтаудың тиімді бұрышы: 35°
- Сезімталдықты өзгертуге арналған потенциометр қуат

индикаторының жарық диоды

Инфрақызыл сенсорлардың түрлері:

1. Пассивті инфрақызыл (PIR) датчиктер: бұл датчиктер қауіпсіздік пен үйді автоматтандыру жүйелеріндегі қозғалысты анықтау үшін жиі қолданылатын көру өрісіндегі жылу сәулеленуінің өзгеруін анықтайды.

2. Белсенді инфрақызыл (IR) датчиктер: олар инфрақызыл сәуле шығарады, содан кейін объектілерді анықтау үшін шағылысқан сигналды

өлшейді. Бұл датчиктер Автоматты қашықтан Дабыл беру, қашықтықты өлшеу және т. б. жүйелерде кеңінен қолданылады.

3. Инфрақызыл температура датчиктері: бұл датчиктер олар шығаратын инфрақызыл сәулеленуге негізделген заттардың температурасын өлшеу үшін қолданылады. Олар өнеркәсіпте, медицинада, Климаттық жүйелерде және басқа салаларда қолданылады.

Инфрақызыл датчиктер объектілерді анықтаудың, температураны өлшеудің және басқа да көптеген қосымшалардың маңызды технологиясын ұсынады. Олардың кең ауқымы мен сенімділігі оларды көптеген жүйелер мен құрылғыларда таптырмас құрамдас бөліктерге айналдырады.

L298N драйвері - тұрақты ток (DC) қозғалтқыштарын немесе қадамдық қозғалтқыштарды басқару үшін кеңінен қолданылатын қос арналы қозғалтқыш драйвері (3.7 сурет).

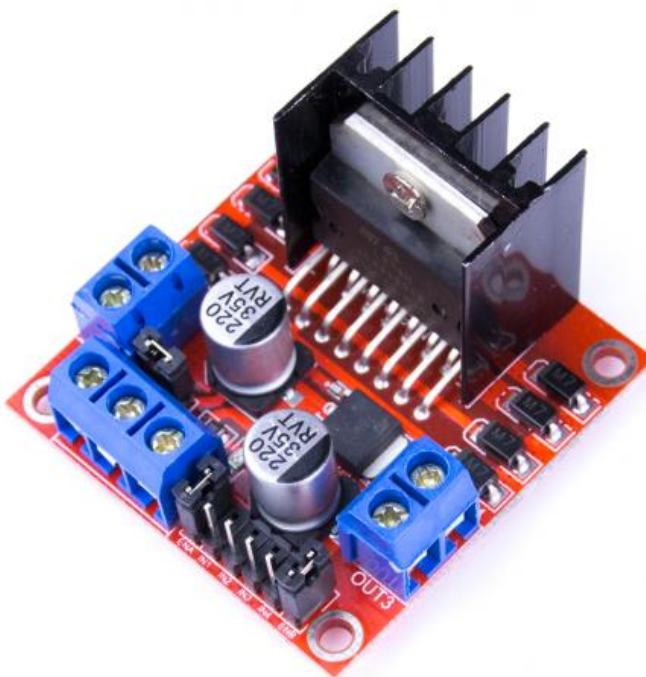


3.12-сурет – L298N драйвері құрылымы

L298N драйвері екі бөлек басқару арнасына ие, бұл екі қозғалтқышты бір-бірінен тәуелсіз басқаруға мүмкіндік береді. Ол бір арнаға 2А дейінгі жүктеме тогы және 12В дейінгі қуат кернеуі бар тұрақты ток қозғалтқыштарын басқаруға арналған. L298N бір немесе екі фазалы қадамдық қозғалтқыштарды басқару үшін де қолданыла алады және кірістірілген Шоттки диодтары кері полярлықтан және кері ток соққысынан қорғауды қамтамасыз етеді.

L298N микроконтроллерден (мысалы, Arduino) басқару сигналдарын қабылдайды және қозғалтқыштарды жылдам және сенімді басқаруды қамтамасыз етеді. Қозғалтқыштар драйвердің шығыс терминалдарына қосылады, әр арна бір қозғалтқышты басқарады. Басқару кірістері қозғалтқыштарды қосу және айналдыру үшін басқару сигналдарын шығаратын микроконтроллер түйреуіштеріне қосылады. Қажетті қозғалтқыш пен қолданба параметрлеріне байланысты драйверді реттеу үшін резисторлар мен

конденсаторлар сияқты қосымша компоненттер қажет болуы мүмкін(3.12 сурет).



3.13-сурет – L298N қозғалтқыш драйвері

L298N драйвері әртүрлі қосымшаларда қозғалтқыштарды басқарудың қарапайым және сенімді шешімін ұсынады. Оның берік дизайны, кең баптау мүмкіндіктері және жоғары тоқты қолдау оны электронды инженерлер мен хоббистер арасында танымал таңдау етеді.

3.4 Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғыны жобалау

Сенсорлық датчиктерді қолдана отырып, қалдықтарды іріктеу құрылғысын жобалау бірнеше негізгі кезеңдерді қамтиды, соның ішінде тиісті датчиктерді таңдау, сұрыптау механизмін жасау және осы компоненттерді функционалды жүйеге біріктіру (3.14-сурет). Төменде мұндай құрылғыны жобалау процесінің қысқаша мазмұны берілген:

1. Концептуалды дизайн:

Мақсаты: датчиктарды пайдалана отырып, пластик пакеттер сияқты заттарға арнайы бағытталған қалдықтарды сұрыптауға қабілетті құрылғыны құрастыру.

Компоненттер: сенсорлық датчиктар, сұрыптау механизмі. Мысалы: шредер, конвейер таспалары (бұларды 3D Printer көмегімен құйып аламыз[14]), роботты қолдар (манипуляторлар), басқару жүйесі (микроконтроллер немесе PLC), қуат көзі.

2. Сенсорлы датчикті таңдау

Мақсаты: сұрыптау механизмі арқылы өтетін қалдықтардың бар-жоғын және түрін анықтау үшін. Таңдау барысында берілетін қуат көзі мен жұмыс істеу ерекшелігіне қарап таңдау. Сенсорларды стратегиялық түрде орналастыру.

3. Сұрыптау механизмі

Конвейер таспасы: қалдықтарды тасымалдау үшін пайдаланамыз.

Жетектер: датчиктердің кері байланысы негізінде жұмыс жасап, тасталған қоқыстарды тиісті қоқыс жәшіктеріне бұру үшін электрлік жетектерді пайдаланамыз.

Роботты қолдар немесе манипулятор: темір тектес қалдықтарды сұрыптау үшін электромагнит орналасқан манипулятор тектес құрылғыны пайдаланамыз. Темір анықтаушы датчиктерді интеграциялауға болады, бірақ біздің жағдайымызда тек неодимовый магнитті қолданамыз.

4. Басқару жүйесі

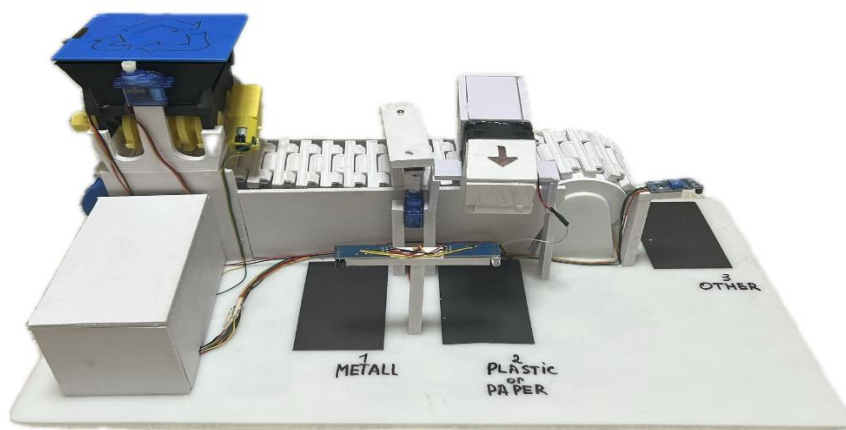
Микроконтроллер/ LC: сенсор деректерін өңдеу және жетектерді басқару үшін микроконтроллерді (Мысалы, Arduino, Raspberry Pi) немесе PLC бағдарламасын қолданамыз. Бағдарламалық қамтамасыз ету: сенсорлық сенсор деректерін интерпретациялау және сұрыптау пәрмендерін орындау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету алгоритмдерін әзірлеу. Біздің жағдайда PlatformIO бағдарламалық платформасын қолданамыз.

Интеграция және тестілеу жұмыстары:

Құрастыру: датчиктерді, сұрыптау механизмін және басқару жүйесін біртұтас блокқа біріктіреміз.

Калибрлеу: Қоқыс жәшіктерінің толғанын және қақпағын ашқалы жатқанын дәл анықтау үшін сенсорлық датчиктерді калибрлейміз.

Тестілеу: сұрыптау дәлдігі мен тиімділігін арттыру үшін қалдықтардың әртүрлі үлгілерімен ауқымды сынақтар жүргіземіз. Сынақ барысында полиэтиленнен жасалған шредеріміздің шамасы тек қағаз бөлшектеуге ғана жететініне көз жеткіздік. Тағы сынау барысында қуат көзінің шредермен бірге конвейерді айналдыруға шамасы жетпейтініне көз жеткіздік. Бұл мәселені екеуіне екі түрлі қуат беру арқылы түзетуге болады.



3.12-сурет – Құрастырылған құрылғы

Бағдарламалық жасақтама арқылы қақпа ашылғанда шредер, конвейер және қағаз тектес қоқысты сұрыптаушы вентилятордың қосылатындай баптаулар енгіземіз. Баптауларды енгізу ESP8266 микроконтроллерінде жүзеге асырылады.

PlatformIO платформасында ESP8266 микроконтроллерінің бағдарламалық жасақтамасы.

```
#define WIFI_SSID "Bako"
#define WIFI_PASS "Bako2002"
#define BOT_TOKEN
    "7120637255:AAFVrMapTP5WPmMUwyvL0z0BE52BILVEeVs"

#include <FastBot.h>
FastBot bot(BOT_TOKEN);

#define chtid "826893239"

#include <Servo.h>
Servo sr1;
Servo sr2;

#define pinstate 0

#define sp1 D4
#define sp2 D5
#define mt1 D1
#define mt2 D3
#define se1 D2
#define se2 D6
#define se3 D7
#define se4 A0

#define serdel 1
bool started = false;
bool sended = false;
```

```

void setup() {

analogWriteResolution(16);
sr1.attach(sp1, 544, 2444);
sr2.attach(sp2, 544, 2444);
sr1.write(180);
pinMode(mt1, OUTPUT);
pinMode(mt2, OUTPUT);
pinMode(se1, INPUT);
pinMode(se2, INPUT);
pinMode(se3, INPUT);
pinMode(se4, INPUT);
connectWiFi();
}

void connectWiFi() {
  delay(2000);
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
    if (millis() > 15000) ESP.restart();
  }
  Serial.println("Connected");
  bot.sendMessage("База #2314 запущен!", chtid);
}

void loop() {
int sen1 = digitalRead(se1);
int sen2 = digitalRead(se2);
int sen3 = digitalRead(se3);
int sen4 = analogRead(se4);

```

```

if(sen1 == pinstate and started == false and sen2 != pinstate and sen3 != pinstate and
sen4 > 50){
    started = true;
    sended = false;
    for(int i=180; i>0; i--){
        sr1.write(i);
        delayMicroseconds(serdel);
    }
    delay(5000);
    for(int i=0; i<180; i++){
        sr1.write(i);
        delayMicroseconds(serdel);
    }
    delay(1000);
    digitalWrite(mt1, 1);
    delay(1000);
    digitalWrite(mt1, 0);
    digitalWrite(mt2, 1);
    for(int i=0; i<5; i++){
        for(int i=0; i<150; i++){
            sr2.write(i);
            delayMicroseconds(serdel);
        }
        delay(500);
        for(int i=150; i>0; i--){
            sr2.write(i);
            delayMicroseconds(serdel);
        }
        delay(500);
    }
    digitalWrite(mt2, 0);
    started = false;

```



```

}
else{
    if(sen2 == pinstate or sen3 == pinstate or sen4 < 50){
        if(sended == false){
            String out = "База #2314\n\nАдрес: Толе би 421/1\nСостояние
контейнеров:\n\n";
            if(sen2 == pinstate){
                out+="Контейнер #1: Полный, требуется выгрузка,\n";
            }
            else{
                out+="Контейнер #1: Еще не заполнено,\n";
            }
            if(sen3 == pinstate){
                out+="Контейнер #2: Полный, требуется выгрузка,\n";
            }
            else{
                out+="Контейнер #2: Еще не заполнено,\n";
            }
            if(sen4 < 50){
                out+="Контейнер #3: Полный, требуется выгрузка,\n";
            }
            else{
                out+="Контейнер #3: Еще не заполнено,\n";
            }
            out+= "\nАвтоматический вызов мусоровозов выполнен!";
            bot.sendMessage(out, chtid);
            sended = true;
        }
    }
}
}

```

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобаны орындау барысында қалдықтарды сұрыптаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу басталды, ол одан әрі әзірленсе, қоршаған ортаны уландыратын қоқыс полигондарының аумағын едәуір қысқартуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта дипломдық жобада қолданылған технология жетілдірілмегенімен, ол тұрмыстық қалдықтарды автоматтандырылған сұрыптау жүйелерін әзірлеу бағытында ірі бастамалардың алды бола алады.

Жүйені құру үшін тұрмыстық қалдықтарды сұрыптаудың қолданыстағы жүйелері зерттелді, қолданыстағы жүйелерді жақсарту әдістері мен әдістеріне талдау жасалады, қажетті аппараттық құралдар мен бағдарламалық қамтамасыз ету таңдалады. Талқылау барысында біз әр түрлі технологияларды, құрылғылар мен тұжырымдамаларды егжей-тегжейлі қарастырдық, олардың әрқайсысы өмірдің заманауи технологиялық және әлеуметтік аспектілеріне айтарлықтай әсер етеді.

Микроконтроллерлер, қозғалтқыштар, сенсорлар, Wi-Fi стандарттары сияқты тақырыптарға назар аударып отырып, IoT біз олардың рөлі мен маңыздылығы туралы жан-жақты түсінік алдық. Қарастырылған технологиялар мен тұжырымдамалардың әрқайсысы біздің қазіргі әлемде функционалдылықты, инновацияны және тұрақтылықты қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарады. Микроконтроллерлер, сенсорлар, драйверлер және 3D принтерлер сияқты технологиялық құрылғылар ақылды және автоматтандырылған жүйелерді құрудың жаңа мүмкіндіктерін ашады.

Осы аспектілерді түсіну қоршаған ортаны жақсарту, тұрақты жүйелер құру және тұрақты дамуды қамтамасыз ету үшін технологияның артықшылықтарын тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Қалдықтарды сұрыптаудың автоматтандырылған жүйесін әзірлеу осы бағыттағы маңызды қадам болып табылады және осы технологияны одан әрі жетілдіру елеулі экологиялық және әлеуметтік пайда әкелуі мүмкін.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Экологические проблемы отходов, <https://greenpole.su/jekologicheskaja-problema-othodov/>
2. Не превратить планету в свалку, <https://m.nkj.ru/archive/articles/10577/>
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Earth_Summit
4. <https://www.igtipc.org/images/docs/2021/analiz-upravleniya-otkhodami.pdf>
5. Сайт ТОО "Green Recycle". <https://greecycle.kz/>
6. Экологиялық ақпараттық-сараптамалық портал, <https://ecoinfo.kz/news/3726/>
7. Guo Shuxiang, Fu Qiang, Yamauchi Yasuhiro, Yue Chunfeng. [Characteristic Evaluation of a Wireless Capsule Microrobotic System](#) // Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation (Takamatsu, 4—7 Aug. 2013). — IEEE, 2013. — P. 831—836.
8. Tang Hao-Yen; Lu, Yipeng; Fung, Stephanie; Horsley, David A.; Boser, Bernhard E., "11.8 Integrated ultrasonic system for measuring body-fat composition," Solid-State Circuits Conference - (ISSCC), 2015 IEEE International, vol., no., pp.1,3, 22-26 Feb. 2015
9. Yipeng Lu; Hao-Yen Tang; Fung, S.; Boser, B.E.; Horsley, D.A., "Short-range and high-resolution ultrasound imaging using an 8 MHz Aluminum Nitride PMUT array," Micro Electro Mechanical Systems (MEMS), 2015 28th IEEE International Conference on, vol., no., pp.140,143, 18-22 Jan. 2015
10. 3D принтер Creality Ender-3 характеристики, <https://3dlife.kz/p59368591-printer-creality-ender.html>
11. Конвейер лентасы, <https://www.thingiverse.com/thing:2414983>
12. Шредер на 3D принтере, <https://www.thingiverse.com/thing:3131998>
13. M. V. Costa, C. H. Fontes, G. Carvalho, and E. C. D. M. Júnior, "UltraBrix: A device for measuring the soluble solids content in sugarcane," Sustainability, vol. 13, no. 3, pp. 1–19, Jan. 2021.
14. 3D печать. Коротко и максимально ясно (LittleTinyH Books), 2016.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

дипломдық жұмысқа

Керей Бақкелді Керейұлы

6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы

Тақырыбы: Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу

«Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу» тақырыбындағы дипломдық жоба қалдықтарды басқару және экологиялық қауіпсіздік процестерін автоматтандыру саласына айтарлықтай үлес қосады.

Жоба қалдықтарды басқару мәселесін терең түсінуді және сенсорлық технологияны қолдана отырып, оны шешудің өзіндік тәсілін көрсетеді. Сенсорлық сенсорлар арқылы қалдықтарды іріктеу құрылғысын әзірлеу идеясы қалдықтарды жинау және қайта өңдеу процестерін айтарлықтай жақсартатын инновациялық тәсіл болып табылады.

Жоба ұйымдастырудың жоғары деңгейімен және техникалық құзыреттілікпен орындалды. Сенсорлық сенсорларды таңдау және оларды құрылғыға біріктіру әдістері туралы дәлелдер анық және негізделген болды. Сонымен қатар, студент/Студент құрылғының прототипін сәтті жүзеге асырды және оның функционалдығын тексеру үшін эксперименттер жүргізді.

Жобаны одан әрі дамыту үшін құрылғының функционалдығын және оның әртүрлі салаларда қолданылуын кеңейту мүмкіндіктері, сондай-ақ қалдықтарды жинау және қайта өңдеу процестерін оңтайландыру мәселелері қарастырылуы мүмкін.

Жалпы, жоба жоғары бағалауға лайық және экологиялық жағдайды жақсарту жолындағы маңызды қадам болып табылады. Студент осы салада табысты дамуды жалғастыратынына және қоршаған ортаның өзекті мәселелерін шешуге өз үлесін қосатынына сенімдімін.

Студент, Керей Бақкелді Керейұлы дипломдық жұмысты жазу барысында жетекші нұсқаулығымен өз бетінше жұмыс істеу қабілетін көрсетті. Дипломдық жұмыс «95/А/ өте жақсы» деп бағаланды, ал **Керей Бақкелді Керейұлы**н 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасы бойынша «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар» бакалавры академиялық дәрежесіне ұсынамын.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф. аға оқытушы,
техника ғылымдарының магистрі
Марксұлы С.

« 27 » 05 2024 ж.

Дипломдық жобаға
РЕЦЕНЗИЯ

Керей Бақкелді Керейұлы

6B06201 Телекоммуникация

Тақырыбына: «Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу»

Орындалды:

- а) графикалық бөлім 18 парақ;
б) түсініктеме 42 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

«Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу» тақырыбындағы дипломдық жоба заманауи технологияларды пайдалана отырып, қалдықтарды басқару мәселесін шешудің инновациялық тәсілі болып табылады.

Бұл жобаның басты артықшылықтарының бірі оның экология және тұрақты даму саласындағы әлеуеті болып табылады. Қалдықтарды басқару мәселесі қазіргі әлемде өзекті бола түсуде және қалдықтарды автоматты түрде іріктеуге және жіктеуге қабілетті құрылғыны әзірлеу қоршаған ортаны жақсарту жолындағы маңызды қадам болып табылады.

Құрылғыда сенсорлық сенсорларды пайдалану қалдықтардың әртүрлі түрлерін дәл және тиімді анықтауға мүмкіндік беретінін ескеру маңызды. Бұл қалдықтарды жинау процесін жеңілдетіп қана қоймай, оларды кейіннен қайта өңдеу мен кәдеге жарату тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Графикалық және мәтіндік материалдар МСТҚ талабына сәйкес жазылған. Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғарғы дәрежеде жазылған.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы, дипломдық жобаға «өте жақсы» (90%) деген баға, ал студент Керей Бақкелді Керейұлын 6B06201 «Телекоммуникация» білім беру бағдарламасының «Ақпараттық коммуникациялық технологиялар бакалавры» дәрежесіне лайықты деп санаймын.

Рецензент:

М.Тынышбаев атындағы АЛТ университеті,
PhD, «Ақпараттық және коммуникациялық
Технологиялар» кафедрасының меңгерушісі

Д.Т. Касымова
« 19 » _____ 2024 ж.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Керей Баккелді Керейұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 7.3

Коэффициент Подобия 2: 4.6

Микропробелы: 19

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2024-05-28

Дата



Сұңғат Марқсұлы

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Керей Бақкелді Керейұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы
өзірлеу

Научный руководитель: Сұңғат Марқсұлы

Коэффициент Подобия 1: 7.3

Коэффициент Подобия 2: 4.6

Микропробелы: 19

Знаки из других алфавитов: 2

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

2024-05-28

Дата

Заведующий кафедрой



**Университеттің жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаменті
директорының ұқсастық есебіне талдау хаттамасы**

Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры көрсетілген еңбекке қатысты дайындалған Плагияттың алдын алу және анықтау жүйесінің толық ұқсастық есебімен танысқанын мәлімдейді:

Автор: Керей Бақкелді Керейұлы

Тақырыбы: Сенсорлы датчиктер көмегімен қалдықтарды іріктеуге арналған құрылғы әзірлеу

Жетекшісі: Сұңғат Марксұлы

1-ұқсастық коэффициенті (30): 7.3

2-ұқсастық коэффициенті (5): 4.6

Дәйексөз (35): 0.7

Әріптерді ауыстыру: 2

Аралықтар: 0

Шағын кеңістіктер: 19

Ақ белгілер: 0

Ұқсастық есебін талдай отырып, Жүйе администраторы мен Академиялық мәселелер департаментінің директоры келесі шешімдерді мәлімдейді :

Ғылыми еңбекте табылған ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді. Осыған байланысты жұмыс өз бетінше жазылған болып санала отырып, қорғауға жіберіледі.

Осы жұмыстағы ұқсастықтар плагиат болып есептелмейді, бірақ олардың шамадан тыс көптігі еңбектің құндылығына және автордың ғылыми жұмысты өзі жазғанына қатысты күмән тудырады. Осыған байланысты ұқсастықтарды шектеу мақсатында жұмыс қайта өңдеуге жіберілсін.

Еңбекте анықталған ұқсастықтар жосықсыз және плагиаттың белгілері болып саналады немесе мәтіндері қасақана бұрмаланып плагиат белгілері жасырылған. Осыған байланысты жұмыс қорғауға жіберілмейді.

Негіздеме:

2024-05-28

Күні

Кафедра меңгерушісі

