

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 – Автоматтандыру және роботтандыру

Қайырбек Қаракөз Исламқызы

«Сары-Бұлақ құс фабрикасын автоматтандыру»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА**

6B07103 – Автоматтандыру және роботтандыру

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес  
акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
Автоматтандыру және басқару  
кафедрасының меңгерушісі,  
физика-математика  
ғылымдарының кандидаты  
Алдияров Н.У.  
2023 ж.



### ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Сары-Бұлақ құс фабрикасын автоматтандыру»

6B07103 – Автоматтандыру және роботтандыру

Орындаған

Қайырбек Қ.И.



Рецензент  
ЖШС «ТЭИМЗ» зауыдының  
директоры  
Шакиров Б.М.  
«1» 01 2023 ж.

Ғылыми жетекші  
тех.ғыл.маг.  
аға оқытушы  
Искакова А.М.

«19» 05 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
“Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті” коммерциялық емес  
акционерлік қоғамы

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 – Автоматтандыру және роботтандыру

**БЕКІТЕМІН**

Автоматтандыру және басқару  
кафедрасының меңгерушісі,  
физика-математика  
ғылымдарының кандидаты

Алдияров Н.У.



2023 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы : Қайырбек Қаракөз Исламқызы

Тақырыбы: «Сары-Бұлақ құс фабрикасын автоматтандыру»

Университеттің «23» қараша 2022 жылғы Б.А. Жаутиков жарлығы бойынша ғылыми кеңесінің  
№408 – П/Ө шешімімен бекітілген

Аяқталған жоба тапсыру мерзімі: «\_» \_\_\_\_\_ 2023ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: технологиялық бөлім; негізгі бөлім;

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) Сойым цехінің автоматтандыру жүйесін құру;
- ә) Модельдеу ортасын таңдау;
- б) Визуализациялау ортасын таңдау ;

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып): сойым цехінің технологиялық сұлбасын құрастыру; Автоматтандырудың функционалдық сұлбасын құрастыру.

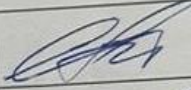
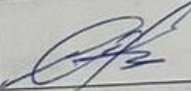
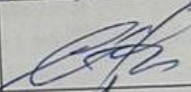
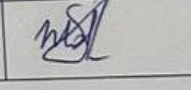
Жоба презентациясы 20 слайдтарда көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер 14 атаулардан тұрады.


**Дипломдық жобаны дайындау  
Кестесі**

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	18.01.2023-06.02.2023	
Есептік бөлім	20.02.2023-06.04.2023	
Бағдарламалық бөлім	15.04.2023 - 01.05.2023	

Аяқталған дипломдық жұмыс (жоба) үшін, оған қатысты бөлімдердің жұмыстарын (жобасын) көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, консультанттар, Т.А.Ә. (уч. дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Искакова А.М., тех.ғыл.маг., аға оқытушы	26.05.23	
Есептік бөлім	Искакова А.М., тех.ғыл.маг., аға оқытушы	26.05.23	
Бағдарламалық бөлім	Искакова А.М., тех.ғыл.маг., аға оқытушы	26.05.23	
Нормоконтроллер	Жанабаева Э.Ж. тех.ғыл.маг., ассистент	26.05.23	

Ғылыми жетекші  Искакова А.М.

Тапсырманы орындаушы қабылдады  Қайырбек Қ.И.

Күні

«24» 01 2023 ж.

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық  
емес акционерлік қоғамы

## ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Қайырбек Қаракөз Исламқызы  
(оқушының аты жөні)

6B07103 «Автоматтандыру және роботтандыру»  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы : «Сары-Бұлақ» құс фабрикасын автоматтандыру

Берілген дипломдық жобада «Сары-Бұлақ» құс фабрикасын автоматтандыру жүйесі жасалды. Дипломдық жобада нысанның белгіленуі және зерттеу есебі, сонымен қатар басты мәселесі, технологиялық үрдісі, параметрлері, ерекшеліктері, құрылымдық сұлбасы, құстарды конвейерге ілу, ілмелі-шынжырлы конвейерді басқару, құстарды бірінші линиядан екінші линияға ілу сияқты үрдістерді келтірілген.

Технологиялық бөлімде Құс фабрикасының жұмысы бірнеше комплекстік жүйелерді қамтитындықтан, бұл дипломдық жұмыста тек өнеркәсіптік құс етін өңдеу процессін, яғни сойым цехының жұмысын қарастырылады.

Арнайы бөлімде - Пневмоцилиндрдегі пневматикалық жетектің жұмыс қозғалысын Simulink ортасында модельдеу. АБЖ үшін пневможетектің математикалық модельін идентификациялау және модельдеуі жасалынған. Калибрлеу линиясының ПІА PORTAL ортасында жасалған визуализациясы мен бағдарламасы көрсетілген

Жалпы дипломдық жобаны барлық ҚазҰТЗУ СТ - 09 – 2023 мәтіндік және графикалық материалды құруға, көрсетуге, безендіруге және мазмұнына қойылатын жалпы талаптар өз деңгейінде орындалды, Қайырбек Қаракөз Исламқызын автоматтандыру және роботтандыру мамандығы бойынша техника және технология саласының бакалавры квалификациясын беруге лайықты деп ұсынамын.

### Ғылыми жетекші:

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ  
«Автоматтандыру және басқару» кафедрасының  
Техника ғылымдар магистрі., аға оқытушы

Искакова А. М.

«2» маусым 2023 ж.

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

## РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жоба  
(жұмыс түрлерінің атауы)

Қайырбек Қаракөз Исламқызы  
(оқушының аты жөні)

6В07103 «Автоматтандыру және роботтандыру»  
(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы : «Сары-Бұлақ» құс фабрикасын автоматтандыру

Орындалды:

а) графикалық бөлім \_\_\_\_\_ 11 \_\_\_\_\_ парақ  
б) түсініктеме \_\_\_\_\_ 47 \_\_\_\_\_ бет

### ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Бұл дипломдық жобада тапсырма бойынша «Сары-Бұлақ» құс фабрикасын автоматтандыру жүйесі жасалды. Дипломдық жобада нысанның белгіленуі және зерттеу есебі, сонымен қатар басты мәселесі, технологиялық үрдісі, параметрлері, ерекшеліктері, құрылымдық сұлбасы, құстарды конвейерге ілу, ілмелі-шынжырлы конвейерді басқару, құстарды бірінші линиядан екінші линияға ілу сияқты үрдістерді келтірілген.

Технологиялық бөлімде Құс фабрикасының жұмысы бірнеше комплекстік жүйелерді қамтитындықтан, бұл дипломдық жұмыста тек өнеркәсіптік құс етін өңдеу процессін, яғни сойым цехының жұмысын қарастырылады.

Арнайы бөлімде - Пневмоцилиндрдегі пневматикалық жетектің жұмыс қозғалысын Simulink ортасында модельдеу. АБЖ үшін пневможетектің математикалық модельін идентификациялау және модельдеуі жасалынған. Калибрлеу линиясының TIA PORTAL ортасында жасалған визуализациясы мен бағдарламасы көрсетілген

### ЖҰМЫС ҮШІН ЕСКЕРТПЕЛЕР

Дипломдық жобада кейбір техникалық сөздер дұрыс аударылмаған.

### ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы дипломдық жобаны А (95%) деп бағалауға, Қайырбек Қаракөз Исламқызы автоматтандыру және роботтандыру мамандығы бойынша техника және технология саласының бакалавры квалификациясын беруге лайықты деп ұсынуға болады.



Рецензент

ЖШС «ТӘЛІМ» зауытының директоры  
(қызметі, нағыз дәрежесі, атағы)

Шакиров Б. М.

(қолы)

2023 ж.

**Протокол анализа Отчета подобия  
заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения**

Заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения заявляет, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Қайырбек Қаракөз Исламқызы

**Название:** «Сары-Бұлақ құс фабрикасын автоматтандыру»

**Координатор:** Исакова Айгул Малдыбековна

**Коэффициент подобия 1:** 0.47%

**Коэффициент подобия 2:** 0.47%

**Замена букв:** 8

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 1


**Белые знаки:** 0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальника структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем не допускаю работу к защите.


Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 0.47% и Коэффициент подобия 2: 0.47%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«\_\_» июня 2023г.  
Дата

  
Подпись заведующего кафедрой /  
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:  
Дипломный проект допускается к защите.

«\_\_» июня 2023 г.  
Дата

  
Подпись заведующего кафедрой /  
начальника структурного подразделения

**Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем**

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Қайырбек Қаракөз Исламқызы

**Название:** «Сары-Бұлақ құс фабрикасын автоматтандыру»

**Координатор:** Исакова Айгул Малдыбековна

**Коэффициент подобия 1:** 0.47%

**Коэффициент подобия 2:** 0.47%

**Замена букв:** 8

**Интервалы:** 0

**Микропробелы:** 1

**Белые знаки:** 0

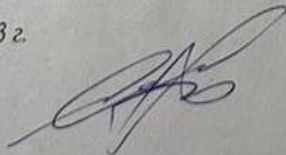
**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

**Обоснование:** В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 0.47% и Коэффициент подобия 2: 0.47%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«30» мая 2023 г.

Дата



Подпись Научного руководителя



## **АНДАТПА**

Бұл дипломдық жобада «Сары-Бұлақ» құс фабрикасын, оның ішінде сойым цехін автоматтандыру қарастырылған. Сойым цехі – тірі тауықтарды конвейерге ілгеннен бастап, дайын тауық еті өнімін шығарғанға дейінгі жұмыстарды қамтиды.

Цех ішінде жұмыс жасайтын үш линияның (сойым, ішкі органдарын алу, калибрлеу) бірі – тауық еттерін салмақтары бойынша сұрыптау линиясының TIA PORTAL бағдарламалық пакетінде визуализациясы құрылып, бағдарламасы құрастырылды. Сонымен қатар, осы линиядағы орындаушы механизм – пневматикалық цилиндрдің жұмысы Matlab ортасындағы Simulink пакетінде моделі құрылып, есептеулер жүргізілді.

## **АННОТАЦИЯ**

В этом дипломном проекте рассмотрена автоматизация убойного цеха птицефабрики АО «Сары-Булак». Работа убойного цеха включает в себя процессы от навешивания кур на конвейер до выпуска готовой продукции – куриного мяса.

На программном пакете TIA PORTAL сделана визуализация и написана программа линии калибровки тушек по весам, которая входит в одну из трех линии (линия убоя, потрошения, калибровки) в убойном цеху. Также, разработана модель исполнительного механизма на этой линии – пневмоцилиндра, в среде Matlab, в пакете Simulink.

## **ANNOTATION**

The automation of the slaughterhouse of the poultry farm JSC "Sary-Bulak" is considered in this diploma project. The work of the slaughterhouse includes processes from hanging chickens on a conveyor to the release of finished products chicken meat.

In the TIA PORTAL software package, a visualization was made and a program was written for linear measurements of carcasses by weight, which are included in one of the three lines (slaughter line, evisceration, calibers) in the slaughterhouse. Besides, a model of the actuator on this line was developed - a pneumatic cylinder, in the Matlab environment, in the Simulink package.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 «Сары-Бұлақ» құс фабрикасына қысқаша сипаттама	8
1.2 Құстарды сойым цехіне дайындау және тасымалдау	9
1.3 Тауықтарды электрлік жансыздандыру	11
1.4 Тауықтарды сойым және қансыздандыру	11
1.5 Термиялық өңдеу үрдісі	13
1.6 Қауырсындарын алып тастау үрдісі	13
1.7 Құстың іш-құрылысын шығару	14
1.8 Ұшаларды тазалау және салқындату	16
1.9 Сұрыптау, таңбалау және орау үрдістері	17
1.10 Сойым цехінің құрылғылар жинақтамасына сипаттама	21
2 Есептік бөлім	31
2.1 Пневматикалық цилиндрге қысқаша сипаттама	31
2.2 Пневмоцилиндрдегі пневматикалық жетектің жұмыс қозғалысын Simulink ортасында модельдеу	32
3 Бағдарламалық бөлім	42
3.1 Калибрлеу линиясының TIA PORTAL ортасында жасалған визуализациясы мен бағдарламасы	42
Қорытынды	46
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	47

## КІРІСПЕ

Құс шаруашылығы – ауыл шаруашылығының маңызды салаларының бірі. Бүгінгі күні бұл сала әлемнің көптеген елдерінде қарқынды дамып келе жатыр.

Құс шаруашылығы халықты жануар текті нәруыз бен тамақ өнімдерімен қамтамасыз ететіндіктен, оның дамуы маңызды орын алады. Қазақстанда барлығы 65 құс фабрикасы бар. 2023 жылы құс етін өндіру 2,9%-ға – 239,6 тоннаға дейін артты.

Құс фабрикаларын автоматтандыру – шығындарды азайтуға, өнім сапасы мен санын арттыруға, еңбек жағдайлары мен қауіпсіздікті жақсартуға мүмкіндік береді. Сол себептен, Қазақстанда құс фабрикаларын автоматтандыруға ерекше көңіл бөлінеді. «Сары-Бұлақ» құс фабрикасы шет елдік арнайы құс етін өндіру мен өңдеуге, тауықтарды тамақтандыруға, ұстауға арналған құрылғылармен жабдықталған. Алайда, фабрика толығымен автоматтандырылған деп айта алмаймыз, себебі, құстарды конвейерге ілу, ілмелі-шынжырлы конвейерді басқару, құстарды бірінші линиядан екінші линияға ілу сияқты үрдістерді фабрика жұмысшылары қолмен істейді.

«Сары-Бұлақ» құс фабрикасының сойым цехінде 3 линия жұмыс жасайды: сойым линиясы, ішкі органдарын алу линиясы, калибрлеу линиясы. Аталған 3 линияның тек тауық ұшаларын салмақтары бойынша калибрлеу линиясы ғана автоматтандырылған болып саналады, ал сойым және ішкі органдарын алу линиялары негізінен механикаландырылған құрылғылар көмегімен жұмыс істейді.

Жұмыстың мақсаты. Тауық ұшаларын салмақ бойынша калибрлеу линиясын автоматтандыру, яғни, линияға қажет датчиктер мен орындаушы механизмдерді қойып, олардың жұмыстарын қарастыру.

Жұмыстың міндеті. Калибрлеу линиясын автоматтандыру үшін біз келесідей негізгі міндеттерді орындауымыз керек: тензодатчик көмегімен тауық ұшаларының салмағын анықтау; атқараушы механизм – пневмоцилиндрді, ұшаларды сәйкес жаймаларға итеру үшін, жұмыс істеткізу; әр жаймаға түскен тауық ұшаларының санын анықтау .

## 1 Технологиялық бөлім

«Сары-Бұлақ» – Алматы облысы, Іле ауданында орналасқан Қазақстандағы ірі құс фабрикаларының бірі.

### 1.1 «Сары-Бұлақ» құс фабрикасына қысқаша сипаттама

«Сары-Бұлақ» – ең алғаш 2003 жылы құрылып, негізгі жұмыс істеу бағыты сауда-саттық және құрылыс материалдарын өндіру болып табылатын АҚ ретінде жұмысын бастаған болатын. Алайда, 2006 жылы барлық әлемдік стандарттарға сәйкес ірі құс фабрикасын құру туралы шешім қабылданды. Осылайша, 2007 жылдың көктемінен бері «Сары-Бұлақ» - құс фабрикасы ретінде жұмысын жалғастыруда. Бұл фабрикада 150-ге жуық адам жұмыс істейді. Өндірістің жұмыртқа инкубациясынан бастап дайын өнім шығаруға дейін бірнеше қызмет көрсету бағыттары бар [14]. Атап айтсақ, құс өсіру шаруашылығы, жұмыртқа өндіру, тауық етін өндіру және өңдеу, майлы дақылдарды өндіру, тазартылған және шикі соя майын өндіру, жартылай ет фабрикаттарын өндіру. Бұл фабриканың құрамына бірнеше зауыттар мен цехтер кіреді: сыйымдылығы 750 мың тауық болатын құс фабрикасы, өндіріс қуаттылығы 10 тонна/сағатына болатын жем зауыты, қойма үй-жайлары, қуаттылығы 3000 бас/сағатына болатын неміс EMF фирмасының сойым цехы, ет өңдеу цехы, RAS PERFORM голландық фирманың инкубаторы, сыйымдылығы 1,5 тонна болатын дайын өнімдерге арналған тоңазытқыш камерасы, су мұнаралары, ж.т.б. Сары-Бұлақ фабрикасында голландиялық МОВА, итальяндық FACCO құрал-жабдықтары қолданылады. Өндірістің барлық дерлік процесстері – жем өндіру, құс етін өндіру, жұмыртқа жинау, азықтандыру толығымен автоматтандырылған, бұл жоғары өнімділік пен қауіпсіздікті қамтамасыз етеді [13].

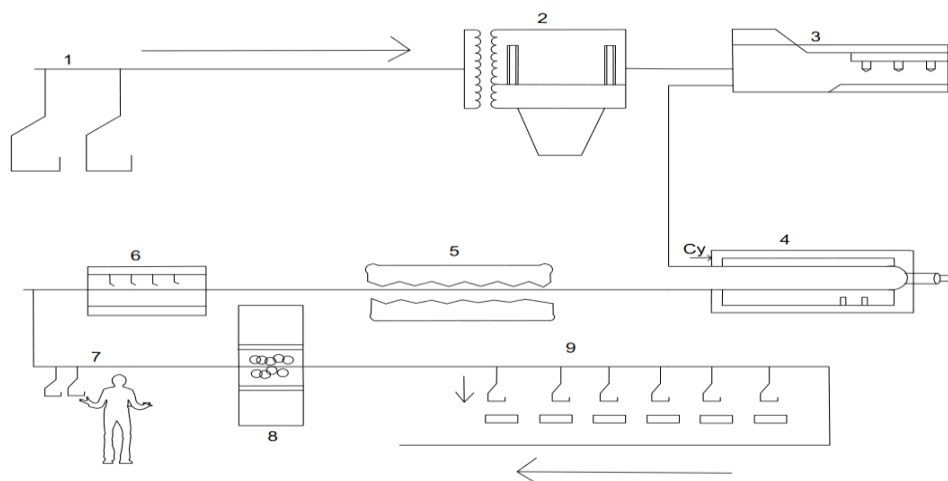


1.1 - сурет – «Сары-Бұлақ» цехтарының сыртқы көрінісі

Фабрика территориясында 9 құс күркелері және құс жемін сақтауға арналған 9 бак бар.

«Сары-Бұлақ» – экологиялық таза өнім шығару бойынша облыстағы тіркелген өнеркәсіптердің арасында алдыңғы қатарларда. Себебі, өндіріс дайын өнімнің сапасына жоғары көңіл бөледі. Мұндағы дайын өнім «Экологиялық таза өнімдерді реттеу, сату және бақылау» тәртібіне және «Халал» стандартына сәйкес.

Құс фабрикасының жұмысы бірнеше комплекстік жүйелерді қамтитындықтан, бұл дипломдық жұмыста тек өнеркәсіптік құс етін өңдеу процессін, яғни сойым цехының жұмысын қарастырылады.



1.2 - сурет – Құсты өңдеу мен сойым линиясының технологиялық сұлбасы

Жоғарыда көрсетілген 1.2 – суретте: 1 – шынжырлы-ілімелі конвейер, 2 – электрлік жансыздандыру аппараты, 3 – сойым және қан жинауға арналған жайма, 4 – жылулық өңдеу аппараты, 5 – қауырсын алуға арналған аппарат, 6 – құрсақ бөлігін кесу машинасы, 7 – ішкі органдарын қолмен бөліп алу, 8 – жуу және салқындату камерасы, 9 – таңбалау, сұрыптау машинасы.

Құстарды өнеркәсіптік өңдеуді келесідей негізгі кезеңдерге ажыратады: тауықтарды сойым цехыне дайындау және тасымалдау; анестезия (тауықтарды жансыздандыру); құсты сойым және қансыздандыру; термиялық өңдеуден өткізу; қауырсындарды алып тастау; іш-құрылысын алып тастау; ұшаларды тазалау және салқындату; ұшаларды сұрыптау; жәшіктерге салу және сақтауға жіберу [1].

## 1.2 Құстарды сойым цехыне дайындау және тасымалдау

Құстардың сойым процессі – құс етін өндіруде өте маңызды орын алады, себебі, еттің дәмдік және тағамдық қасиеттері мен сақтау мерзімі көбінесе құстың қалай сойылғанына байланысты болады. Тауықтарды тікелей сойым алдында мұқият дайындайды, бұл етті кейіннен қауырсындардан бөліп алуды

және өндеуді айтарлықтай жеңілдетеді. Сойым алдында 18-24 сағат бұрын, құс фабрикасының жұмысшылары ас қорыту жолдарын тазарту мақсатында тауықтарды тамақтандыруды тоқтатады. Тауықтар сойым цехына жіберілетін кезде ветеринарлық сараптамадан өтеді. Кейіннен, тауықтарды сойым цехіне арнайы контейнерлер арқылы тасымалдайды, мұндай контейнерлер күннен, жаңбырдан және де басқа да жағымсыз ауа-рай шарттарынан қорғанысты қамтамасыз етеді.



1.3 - сурет – Тауықтарды тасымалдауға арналған контейнер

Осындай контейнерге 120-180 бас құс сияды, мұның ішінде 6 жылжымалы түппен торлар болады. Автомобильдің артқы тірмесіне әдетте, осындай 24 контейнер орнатылады. Осылайша, барлығы 3000-4200 бас тауық тасымалданады. Әрі қарай, сойым цехына жеткеннен кейін, тауықтар салмағы, жасы бойынша мұқият сұрыпталынады [6]. Осыдан кейін, тауықтарды жеткізу және қабылдау шот-фактурасы ресімделеді, онда қабылданған тауықтар саны, тасымалдау барысында өлген тауықтар саны көрсетіледі. Оған жеткізуші мен қабылдаушы қол қоюы керек. Шот-фактураға қол қойылғаннан кейін тікелей сойымға кірісуге болады. Ол үшін құс өндеу конвейеріне беріледі. Онда тауықтар қысқыш-ілемелерге аяқтарымен бекітіледі. Өлген құсты конвейерге ілуге болмайды. Ілмелі линияның операторлары жәшіктерді қысқыш ілемелердің астында орналасқан конвейерге қойып, тауықтарды қолмен іледі [1].



1.4 - сурет – Тауықтарды қысқыш-ілемелерге орнату

Шынжырлы-ілімелі конвейерлер ұшалардың әрі қарай жансыздандыру,қансыздандыру,қауырсындары мен іш-құрылысын алу сияқты технологиялық операцияларды жүргізу үшін тасымалдауға қолданылады.

### 1.3 Құстарды жансыздандыру

Кейіннен, тауықтар электрлік WB 8000 жансыздандыру аппаратына беріледі. Жансыздандыру аппараты құстың барлық жастағы түрлерін 25 В кернеу арқылы жансыздандыруды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жансыздандыру процессі ешқашан 5 секундтан аспайды. Электрлік жансыздандыру көмегімен құс қозғалыссыз күйге ие болады. Ол әртүрлі зақым мүмкіндіктерін әлдеқайда азайтады.Электрлік жансыздандыру ізгілікті, жылдам және тиімді тәсіл болып саналады [6].



1.5 - сурет – Құстарды электрлік жансыздандыру

Аппараттың жұмыс зонасына кіргеннен кейін, конвейер ілемесі машинаның бағыттаушысымен жанасып,тауық басымен суға түсіріледі. Осы уақытта электр тізбегі тұйықталып, электр тогының соғуы арқылы жансыздану процессі орын алады. Алайда, жүректің жұмысы тоқтамайды, себебі тауықтарды қансыздандыру кезінде жүрек қанның жақсы айналымын қамтамасыз етуі керек.

### 1.4 Құстарды сойым және қансыздандыру

Тауықтарды электрлік жансыздандырылғаннан кейін, 30 секундтан кешіктірілмей өлтіріледі. Сойым процессін жүзеге асыру үшін ұшаларды Т 8000 машинасына тасымалдайды [11]. Тауықтың басы бағыттаушылар арасындағы

саңылауға түседі, осы кезде машинаның айналмалы дискіндегі пышақтар тауықтың ұйқы артериясы мен мойын венасы арасын кеседі. Егер де қандай да бір себептермен пышақ дұрыс емес жерге тиіп, құсты сойым дұрыс емес жүзеге асса, тәжірибелі жұмыскерлер қайта кесуге дайын тұрады. Бұл процесс өткір пышақ немесе соңы үшкірлеу келген қайшының көмегімен венасын кесу арқылы жүзеге асырылады [6]. Жұмысшы ілінген тауықты сол қолымен ұстап, аузын ашады. Ал оң қолымен тез қозғалыспен тұмсығынан пышақпен кеседі. Бұл кезде жұтқыншақтың сол жағына тию маңызды, себебі онда мойындық және көпірлік веналары орналасқан. Бұл әрекеттер құсты тез өлтіріп, денесіндегі қауырсын ұстайтын бұлшық еттерін босаңсытады.

Тауықтарды өлтіргеннен кейін, тауық ары қарай басымен төмен қарап конвейер бойымен және қан жинайтын жаймалардың үстімен 15-20 минут тасымалданады. Бұл тауық ұшаларынан барлық қан ағып кетуі үшін жасалынады. Тауық етінің жарамдылық мерзімінің ұзақ уақытын қамтамасыз ету үшін толық қансыздандыру қажет [1].

Құстың ұшасы жиналған қан мөлшері құстың тірі салмағының 4-5% құраса - жақсы қансыздандырылған болып саналады. Ал ұшаларда қызыл дақтар немесе қанаттары көрінсе, нашар қансыздандырылған болып есептелінеді.



1.6 - сурет – Құсты сойым процесі



1.7 - сурет – Тауықтарды қансыздандыру процесі



## 1.5 Термиялық өңдеу үрдісі

Қансыздару процессінен кейін тауықтар термиялық өңдеу аймағына беріледі. Бұл терідегі қауырсындардың толығымен алынып тасталынуы үшін керек. Қауырсындарды алып тастау – едәуір күрделі процесс десек те болады, себебі, бұл процессте құстың терісіндегі қауырсын ұстайтын күштен арылу керек (бір қауырсынға бірнеше килограмм). Тауық ұшаларын күйдіру кезінде құс қауырсынын ұстап тұратын бұлшық еті әлсірейді де, қауырсындарды жұлу процесі жеңілдетіледі.

Термиялық өңдеу арнайы күйдіру ванналарында жүргізіледі. Тауық ұшалары жылы суы бар ваннаға малынады, бұл кезде барлық қауырсындар суға малынуы маңызды. Әрбір тауықтың өңдеу уақыты мен температурасы құстың жасына және салмағына байланысты болады. Ванна ішіндегі судың орташа температурасы – 50-60<sup>0</sup>С. Термиялық өңдеу шамамен бір минуттай уақыт алады. Бұл термиялық өңдеу кезеңінде судың температурасы оңтайлы температуралық режимде болуы тиіс,себебі, аса ыстық бу тауық терісінің зақымдалуына әкеліп соғады [11].



1.8 - сурет – Құстарды термиялық өңдеу

## 1.6 Қауырсынды алып тастау

Қауырсын арнайы RM 64 қауырсын алу машиналарының көмегімен термиялық өңдеуден кейін бірден алынып тасталады, себебі, термиялық өңдеуден кейін, 15-20 минуттан кейін қауырсынды ұстау күші толығымен қалпына келеді десек те болады. Қауырсын алу кезінде құстарды конвейерден шешпейді. Бұл машина резеңке «саусақтары» бар айналмалы дисктерден тұрады. Дисктер жылдам айнала бастағанда, саусақтар қозғалысқа қарсы бағытта құстың қауырсынын жұла бастайды [3]. Бірақ, пайда болатын үйкеліс күші

құстың терісіндегі қауырсынды ұстайтын күштен үлкен болуы керек. Арнайы саусақтарды қолдану - құстың терісіне зақым келтірмеуге мүмкіндік береді.

Қауырсын жұлу машинасын дұрыс реттеу өте маңызды орын алады. Себебі, егер, тауық ұшалары мен «саусақтардың» арасындағы қашықтық аз болса, ол қанаттардың, аяқтардың немесе кеуде облысында тіндердің жарылуына әкеліп соғады. Ал, керісінше, алшақтау орналасса, қауырсындар толығымен алынбай қалуы мүмкін.



1.9 - сурет – Қауырсынды алып тастау

Қауырсынды алу процесі – мұқият орындалуды талап етеді. Себебі, құс етінде қауырсынды болуы эстетикалық жағымсыз және дайын тауардың ақауы болып саналады.

### 1.7 Құстың іш-құрылысын шығару

Құстың қауырсындары толықтай алынғаннан кейін, құстардың ішкі органдарын алып тастау процесі жүргізіледі. Құстардың іш-құрылысын шығару аймағында құстардың барлық ішек-құрылысы алынып тасталынады. Ол келесідей кезекпен алынады: басын бөліп алу; аяқтардың алынуы; клоака айналасында дөңгелек кесу; іш-құрылысын алу; ішкі органдарын алып тастау; жүрегін алып тастау; бауырын алып тастау; асқазан бұлшықетін бөліп алу [11].



1.10 - сурет – Ұшалардың басын бөліп алу

Ұшалардың ішін шығару басын бөліп алудан басталады, оны автоматты түрде 2-ші және 3-ші мойын омыртқасы арасында бөледі. Осылайша, трахея мен өңешті бөліп алады.

Әрі қарай, құстардың аяқтарын бөліп алады. Аяқтарды бөліп алатын машинаның қозғалмайтын пышақтары ұшалардың конвейер бойымен қозғалысы бойынша аяқтарын бөліп алады [11].



1.11 - сурет – Ұшалардың аяқтарын бөліп алу

Бөлініп алынған аяқтарды арнайы түсіруші құрылғылардың көмегімен жинайды. Оларды әрі қарай жақсылап тазалап, жуып, салқындатқыш камераларына жібереді. Себебі, тауықтардың аяқтарын жануарларға арналған жем жасау мақсаттарында қолданады. Осыдан кейін, ұшалар автоматты түрде транспортерға тасталынады, онда оларды қайтадан ішек шығару машиналарына жеткізу үшін конвейерлерге іледі. Одан әрі қарай, клоака және құрсақ тұсында көлденең кеседі.



1.12 - сурет – Құрсақ тұсын көлденең кесу

Ал ішкі органдарын (жүрек,бауыр,өкпе,асқазан бұлшықеттері, ішек,жемсау) бөліп алып, ұшалардың артқы жағында ілулі күйінде болады.



1.13 - сурет – Ұшалардың ішкі органдарын бөліп алу

Ұшалардың ішкі органдарын әрі қарай жұмыскерлер қолмен алып тастайды. Тауықтың ішкі органдарын қолмен алу кезінде конвейердегі ұшаны сол қолмен көкірек тұсын сәл көтеріп ұстап тұрады. Ал оң қолын кеуде бөлігінің іш жағымен алақанды төмен қарай қаратып, барлық ішкі органдарын ұстап,жұлып шығарады [1].



1.14 - сурет – Ұшалардың ішкі органдарын алып тастау

## 1.8 Тазалау және салқындату

Ұшалардың ішіндегі барлық органдары алынып тасталынғаннан кейін, еттің жақсылап жетілуі мен микробиологиялық, ферментативті процесстердің

алдын алу мақсатында жақсылап тазалануы керек. Ұшалардағы әртүрлі бактериялардан арылу мақсатында су және органикалық шаятын қосылыстарды қолданады. Ұшаларды салқын сумен ( $1^{\circ}\text{C}$ ) шаяды және арнайы салқындатқыштарда 25 минуттай ұстайды.



1.15 - сурет – Ұшаларды тазалау және салқындату

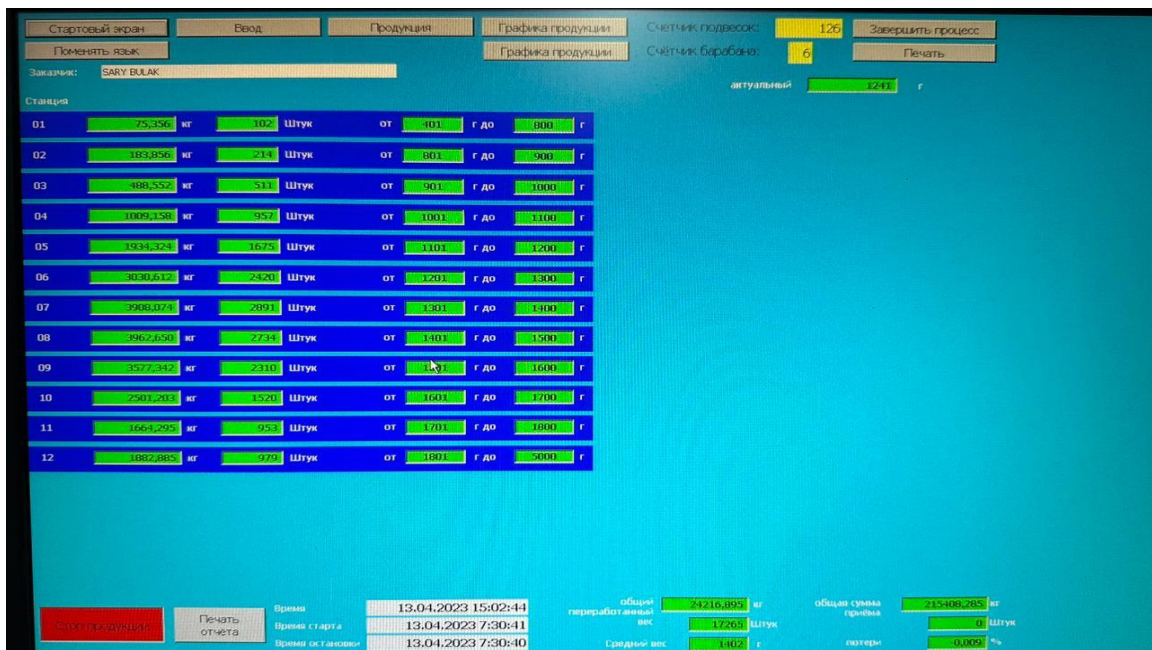
### 1.9 Сұрыптау, таңбалау және орау

Әрі қарай өнімдерді еттің салмағына байланысты сұрыптауға дайындайды. Ілмелі-шынжырлы конвейер еттің салмағына байланысты сәйкес жаймалардың үстіне тастайды. Линиядағы датчик өнімнің салмағын өлшеп, оны бірден компьютерлік бағдарламаға жібереді. PLC-ді қолдану – бұл процессті миллисекундтар ішінде жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Әрбір жиналған өнімнің салмағы мен саны автоматты түрде есептелініп, оператор бөлмесіндегі дисплейде көрініп тұрады. Әрі қарай пневматикалық лақтыру құрылғысының көмегімен өлшенген өнімдер бірдей салмақтағы ұшалар бөліміне барып түседі [12].



1.16 - сурет – Өнімдерді салмағы бойынша сұрыптау

Сұрыптау үшін тауық еті келесідей салмақ категорияларына бөлінеді: 401-800 грамм, 801-900 грамм, 901-1000 грамм, 1001-1100 грамм, 1101-1200 грамм, 1201-1300 грамм, 1301-1400 грамм, 1401-1500 грамм, 1501-1600 грамм, 1601-1700 грамм, 1701-1800 грамм, 1801-5000 грамм. Осылайша, тауық ұшалары салмақтары бойынша 12 жаймаға бөлініп, сұрыпталады [5].



1.17 - сурет – Автоматты есептеуіш

Калибрлеу линиясында қолданылатын негізгі датчиктер: тауық ұшаларының салмақтарын анықтау үшін салмақ датчиктері (тензодатчиктер), пневмоцилиндрдің позициясын бақылау арқылы жаймаларға түскен тауық еттерінің санын анықтауға арналған позиция датчиктері қолданылады [3].

Кесте 1.1 – Салмақ өлшейтін тензодатчиктердің түрлері

	SP8 тензодатчигі	AED9301 HBM тензодатчигі	PW25 сериясын дағы HBM тензодатчигі
Сыртқы түрі			
Максималды жүктемеге қабілеттілігі, кг	5	15	10
Қорғанис классы	IP67	IP68	IP68
Салмағы, г	500	925	1000
Бағасы, тг	40.000	60.800	58000

Калибрлеу линиясына AED9301 НВМ тензодатчигі ыңғайлы. Бағасы қымбат болғанымен, максималды жүктемеге қабілеттілігі басқа 2 датчикке қарағанда жоғары әрі салмағы да аса ауыр емес [1].

Кесте 1.2 – Позиция датчиктерінің түрлері

	SIMATIC PXO позиция датчигі	Baumer позиция датчигі
Сыртқы түрі		
Типі (жұмыс жасау принципі бойынша)	Оптикалық жақындату	Ультрадыбыстық
Жұмыс жасау қашықтығы, см	3-50	10-100
Бағасы,тг	177.000	200.000

Фабрикадағы габариттік өлшемдермен сәйкес келетін – SIMATIC PXO оптикалық жақындату принципімен жұмыс жасайтын позиция датчигі.

Салмақ бойынша сұрыптау линиясынан өткеннен кейін арнайы сан етін, жіліншік,көкірек еттерін бөліп алатын модульдер қолданылады [5].



1.18 - сурет – Қанаттарды бөліп алу модульі

Осыдан кейін құс ілгіштерден алынып, ұшаларды тексеріп, оларды жәшіктерге салу үшін технологиялық үстелге қойылады.Құстардың қаңқалары түрі, жасы, майлылығы, өңдеу әдісі мен сапасы бойынша сұрыпталады.



1.19 - сурет – Сан етін бөліп алу модулі

Дайын өнімдердің ораудың ең жақсы тәсілі – оларды жеке полимерлі пленка пакеттеріне салу немесе оларды жәшіктерге топтық орау. Бұл жағдайда массаның минималды жоғалуы орын алады, қаңқалар тартымды презентацияға ие, сақтау, тасымалдау және сату кезінде санитарлық-гигиеналық талаптарға сәйкес келеді.



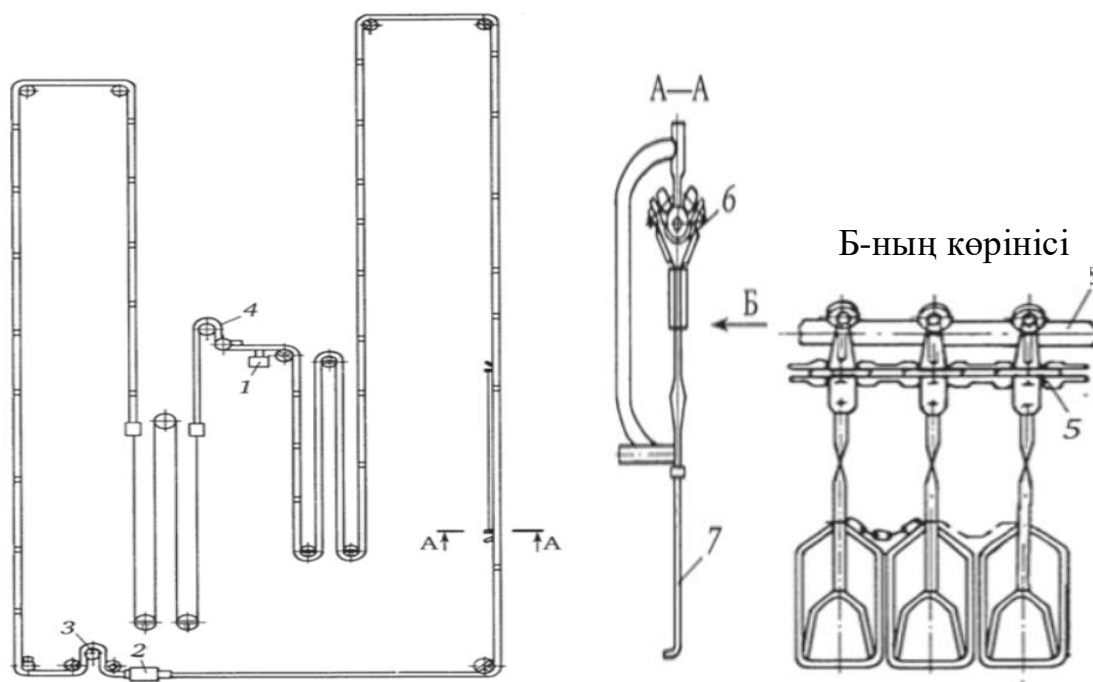
1.20 - сурет – Өнімдерді сұрыптау, таңбалау және орау



## 1.10 Сойым цехінің құрылғылар жинақтамасына сипаттама

Сойым және құс етін өңдеу линиясының құрылғылар жинақтамасына шынжырлы-ілімелі конвейер, тауықты электрлік жансыздандыру аппараты, ұшаларды термиялық өңдеуге арналған аппарат, қауырсындарды жұлу аппараты, ішкі органдарын шығаруға арналған аппараттары кіреді [11].

Құс етін өңдеу бойынша жұмыс жасайтын «Сары-Бұлақ» автоматтандырылған кәсіпорынының негізі – ілімелі-шынжырлы конвейер болып саналады. Ол тұрақты қозғалысты қамтамасыз ете отырып, құсты бір технологиялық процесстен екінші процеске дейін апарды. Бұл жерде ұзындығы 150 метрге жуық, тот баспайтын болат материалдан жасалған ОС-S/1 конвейері қолданылады. Ол аспалы жолдан (8), жетектерден (2), керілмелі станциядан (3), 10 бұрылмалы станциядан (180 және 90<sup>0</sup>-қа) (4), тартылмалы шынжырдан (5), ілімектері бар күймешелерден (6), түсіргіштен (1), түсіргіш жетегінен, ілімелерден (7) тұрады [2].



1.21 - сурет – ОС-S/1 конвейерінің схемасы

Конвейердің өнімділігі – 3000 бас/сағатына, ал орнатылған қуаты: 4,8 кВт. Конвейердің тартқыш органының қозғалысы жетектің жұлдызшасы арқылы жұмыс істейді, ол электрқозғалтқыштан бұрылмалы редуктор мен цилиндрлік тіреме арқылы айналады. Редуктордың кіріс білігі муфта арқылы айналады. Конвейер тізбегінің кернеуі үшін бұрандалы-серіппелі құрылғысы бар керілмелі станция жұмыс жасайды. Ал бұрылу станциясы каркас пен бұрылу жұлдызшасынан тұрады. Күймешелерде ілімелі жолда сырғанау үшін роликтер болады. Күймешелерге ілімелерді бекітеді. К7-ФЦЛ-6/41 түсіргіші конвейерден ілімелерді түсіруге арналған, онда 2 жұмыс және бос біліктері

орнатылған. Біліктерде конвейер осі бойымен екі жағынан 3 сына белбеулер тартылған шығырлар орнатылған. Белбеулердің қозғалыс жылдамдығы конвейердің тарту органының қозғалысымен синхрондалған. Ілмелер сына белбеулермен мықтап бекітіледі. Сына белбеулердің қозғалысы конвейердің бұрылыс станциясымен шынжыр, тісті беріліс арқылы жүзеге асады. Сына белбеулері арасымен қозғалысы кезінде тауық ұшалары ілмелерден босатқыш құрылғының көмегімен жіберіледі [2].

Конвейер тәулік бойы үздіксіз жұмыс жасайтындықтан, оның жоғарыда аталған әрбір бөлшектері мен механизмдеріне үнемі күш түсіп тұрады. Механизмдерін уақытында тексермегендіктен, конвейердің бөлшектері істен шығуы мүмкін, ал конвейердің ең көп күш түсетін бөлігі – барабанның күймешелері болып табылады. Сондықтан, конвейердің ауытқусыз, тұрақты жұмысын қамтамасыз ету үшін автоматты түрде күймешелерін майлап отырады.

Конвейер орнатылымдарының автоматты басқару жүйелері (АБЖ) келесі функцияларды орындайды: орталық басқару щит арқылы электрқозғалтқыштардың іске қосылу және тоқтату автоматизациясы, әр машинаның іске қосылуын бақылау, әр машинаның механизмдерінің жағдайын бақылау, тауық ұшаларын жүктеу, түсіру, автоматты адрестеу көмегімен тауықтарды адрестер мен пункттер бойынша тарату [11].



1.22 - сурет – Ілмелі-шынжырлы конвейерді басқаруға арналған щит

Бұл конвейерді басқару пульті Hyundai N700E жиілік түрлендіргіші арқылы электрқозғалтқыштарды басқару үшін арналған. Басқару пульті конвейер жұмысын 2 режимде: автоматты және қолмен басқаруға мүмкіндік береді.


Автоматты режим: S2 «Вперед» кнопкасын бір рет басу арқылы конвейерді алдыға қарай жүргізе алады.

Қолмен режим: S2 (S3) кнопкасы басылып тұрған кезде, конвейер алдыға (артқа) қозғалады да, жіберген кезде тоқтайды.

Кесте 1.3 – Конвейерді басқаруға арналған щиттің техникалық сипаттамасы

Басқару шкафының кернеу көзі	220В/50Гц
Қосылатын фотодатчик түрі (оптикалық қосқыш)	ВБО-М18-76С-9100-С
Қосылатын фотодатчик түрі (сәулелендіру)	ВБО-М18-76С-9100-Н
Қоршаған ортаның температурасы, °С	-20...+40
Басқару шкафының габариттік өлшемдері, мм	500*400*220
Басқару шкафының салмағы, кг	12,4
Жұмыс жасау режимі	Үздіксіз


Кесте 1.4 – AIS112L2 қозғалтқышының техникалық сипаттамалары

Техникалық сипаттамалары	AIS112L2 қозғалтқышы
Сыртқы түрі	
Р, кВт	5
Номиналды жиілік, айн/мин	2500
ПӘК, %	88
Масса, кг	34,2

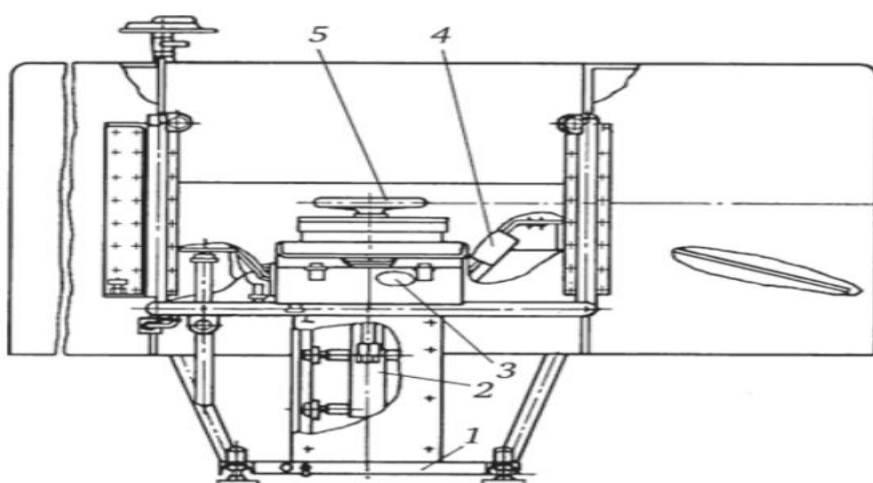
Құстарды электрлік жансыздандыру дегеніміз – сойым үшін тауықтың қозғалысын уақытша электр тогы көмегімен шектеу. Электр тогы тауықтың орталық жүйке жүйесіне әсер етіп, қозғалыссыз қалыпқа келтіреді, алайда, жүрегі соғып тұрады. «Сары-Бұлақ» құс фабрикасында тауықтарды жансыздандыру үшін WB 8000 айнымалы ток аппараты қолданылады [6].

Тауықтарды жансыздандыруға арналған аппараттың негізгі тірек құрылымы – тұғыр (1) болып табылады (машинаның қозғалмайтын бөлігі).

Кесте 1.5 – WB 8000 электрлік жансыздандыру аппаратының техникалық сипаттамалары

Техникалық сипаттамалары	WB 8000 электрлік жансыздандыру аппараты
Сыртқы түрі	
Техникалық өнімділігі, бас/сағ	3000
Жұмыс кернеуі, В	110
Қорек көзінің кернеуі,В	220
Габариттік өлшемдері,мм	2400*990*2195
Салмағы,кг	90

Оның үстінде бағыттаушының рөлін атқаратын 2 швеллер орналасқан, олардың бойымен тігінен кареткалар (2) (механизмнің жылжымалы бөлігі) сырғып отырады. Кареткаға белгілі бір деңгейге дейін толтырылған ванна (4) бекітілген. Каретка (5) штурвалдың айналымы арқылы орын ауыстырады. Кез-келген адам өміріне қауіпті жағдай орын алмауын алдын-алу үшін ванна екі жағынан да қоршалған. Жұмыс кернеуі күштік трансформатордың екіншілік орамынан беріледі. Жұмыс кернеуі осы жердегі бағыттаушыға және ваннаға, яғни суға беріледі. Ілмелі-шынжырлы конвейер бойымен келе жатқан тауық бағыттаушылармен жанасып, басымен электр тогы блогына (3) кіріп, электр тізбегін тұйықтайды. Осылайша, электр тогы әсеріне ұшырап, жансызданады. Құстың денесінен 25В кернеу өткізеді [5].



1.23 - сурет – WB 8000 электрлік жансыздандыру аппаратының схемасы

Ваннадағы судың деңгейі 300 FL қалқымалы су деңгейінің реттегіші арқылы реттелініп отырады. Электрлік жансыздандыру процессінде судың деңгейін реттеп отыру – маңызды орын алады. Себебі, судың деңгейінің төмен болуы тауықтардың дұрыс жансызданбау қаупін, ал су деңгейінің шектен тыс болуы, аппараттардың жарамдылығына немесе жұмыскерлер денсаулығына қауіп төндіреді [10].

Кесте 1.6 – 300 FL қалқымалы су деңгейінің реттегішінің техникалық сипаттамасы

Техникалық сипаттамалары	300 FL қалқымалы су деңгейінің реттегіші
Сыртқы түрі	
Корпустың материалы	жоғары беріктікке ие шойын
Сыртқы жабын материалы	полиэстер
Фланец түрі	ISO 2084
Жұмыс қысымы	25 АТ
Салмағы, кг	7
Өлшемдері, мм	215*209*129
Клапан өлшемі, мм	50
Орташа шығын мөлшері, м <sup>3</sup> /сағ	40

300 FL қалқымалы су деңгейінің реттегіші келесідей принциппен жұмыс істейді: электрлік жансыздандыру аппаратының ваннасындағы судың деңгейін алдын-ала берілген өлшемдер бойынша реттеп отырады. Клапанның диафрагмасымен жалғанған қалтқы коммутациялық түтік арқылы жалпы құрылғының жұмысын басқарып отырады:

1. Судың деңгейі берілген өлшемнен түсіп кетсе, қалтқы төмен түседі де, клапанның дифрагмасын ашады. Осылайша, жұмыс қимасы ашылып, ваннаға клапанның басқарушы камерасынан су түсе бастайды.

2. Судың деңгейі берілген өлшемнен артып кетсе, қалтқы жоғары көтеріледі де, клапанның ашылу дәрежесі төмен түсіп, басқарушы камераға түтік арқылы артық суды жібереді. Клапан ваннаны толтыратын құбырда орналасады, ал қалтқы ваннаның ішіндегі орнатылған деңгейде тұрады [10].

Бұл реттегішті қолданудың бірқатар негізгі артықшылықтары: реттеудің жоғары дәлділігі, қарапайым және сенімді құрылысы, қызмет ету және монтаждау процессінің жеңілділігі, коррозияға төзімді материалды қоладану.

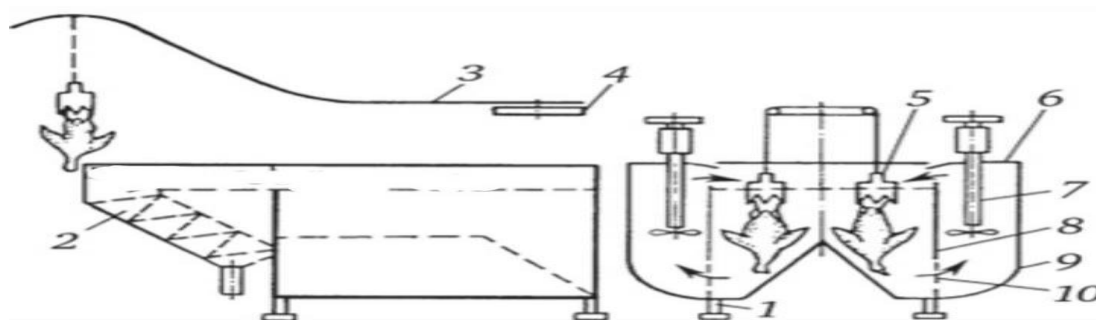
Ваннадағы суға төмендеткіш трансформатор арқылы кернеу беріледі. Трансформатор қорек көзіндегі кернеуді тауықтарды жансыздандыру үшін керек кернеудің мәніне алып келеді.

Кесте 1.7 – АТ 220/110 В төмендеткіш трансформаторының техникалық сипаттамасы

Техникалық сипаттамалары	АТ 220/110 В төмендеткіш трансформаторы
Сыртқы түрі	
U <sub>кіріс</sub> , В	220
U <sub>шығыс</sub> , В	110
I <sub>шығыс</sub> , А	1
Қуаты, Вт	100
Габариттік өлшемдері, мм	70*92*140 мм
Салмағы, кг	1,6

Тауық ұшаларын термиялық өңдеудің аппараты корпуста, көпіршік сөндіргіштен, насостар,бу сымдарынан және жетектерден тұрады [9].

2,5 м 3 қалташаларда 2 насос орналасқан, оның әрқайсысына алдын-ала жылытылған су беріледі.

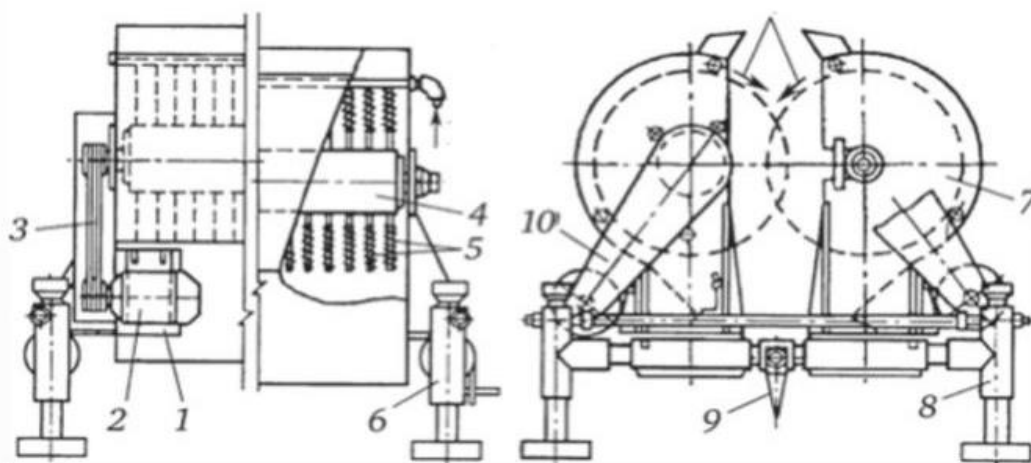


1.23 - сурет – Термиялық өңдеу аппараты

1 – реттелінетін тіректер, 2 – көпіршік сөндіргіш, 3 – ілмелі жол, 4 – бұрылу блогы, 5 – ілмелер, 6 – қақпақшалары, 7 – насостар, 8 – керегелері, 9 – корпус, 10 – торлар.

Осыдан пайда болған көпіршіктер көпіргіш сөндіргіштерге апарылынады, онда көпіршік саптамадағы судың көмегімен алынып тасталынады. Аппараттағы су 3 сужылытқыштардың буымен қыздырылады.

Ал тауық ұшаларының қауырсындары арнайы RM 16 ұрмалы-барабанды машина көмегімен алынады. RM 16 ұрмалы-барабанды машинаның құрылысына келетін болсақ, ол екі дәнекерленген корпус пен реттелінетін екі тіректен тұрады (төмендегі суреттің оң жағында көрсетілген) [6]. Әр корпусстың ішінде резеңке ұрмалары бар барабан айналып отырады. Барабанның кірісінде 96 үлкен ұрмалар, ортасында 88 орташа ұрмалар, шығысында 85 кішкентай ұрмалар орналасқан (төмендегі суреттің сол жағында көрсетілген). Машинаның корпустары мен барабандары арнайы тот баспайтын болат материалдан жасалынады.



1.24 - сурет – Ұрмалы барабанды машина:

1 – тақтай, 2 – электрқозғалтқыш, 3 – сына белдемді беріліс, 4 – барабан, 5 – резеңке ұрмалар, 6 мен 8 – реттелінетін тіреуіштер, 7 – корпус, 9 – реттеуші құрылғы, 10 – қаптама

Кесте 1.8 – RM 16 ұрмалы-барабанды машинаның техникалық сипаттамалары

Машинаның моделі	Қуат, Вт	Максималды жүктемесі, кг	Барабан-ның диаметрі, мм	Максималды өнімділігі, кг/мин	Ротордың айналу жылдамдығы, айн/мин
RM 16	1500	16	800	16	1400

Аталған машинаның жұмыс жасау принципі келесідей орындалады: барабандар бір-біріне қарама-қарсы бағытта 372 айн/мин жылдамдықпен айналады. Осылайша, тауық ұшалары осы барабандардың арасынан өткен кезде қауырсындары алынып тасталынады. Барабандар электрқозғалтқыштан сына белдемді беріліс арқылы қозғалысқа келеді. Барабанның күй-жағдайын биіктігі немесе ені бойынша реттеуге болады. Барабанның жоғарғы жағынан машинаны

қауырсындардан тазарту үшін шлангқа жалғанған штуцер арқылы су беріледі. Алынған қауырсындар ұрмалы барабанды машинаның астындағы еденде орналасқан науаға барып түсіп, қалдықтарды кәдеге жаратау цехіне сумен тасымалданады [12]. Осындай машина жұмыс өнімділігін әлдеқайда арттырып, он шақты адамның жұмысын орындай алады [2].

Кез-келген машинаның жүрегі – электрқозғалтқыш деп айтсақ та болады, себебі электрқозғалтқыш электр энергиясын механикалық энергияға түрлендіріп, машинаны қозғалысқа келтіріп тұратын басты құрылғы. RM 16 ұрмалы-барабанды машинасы Siemens 1LA7096-4AA үшфазалы электрқозғалтқышы арқылы жұмыс жасайды [9].

Кесте 1.9 – Siemens 1LA7096-4AA электрқозғалтқыштың техникалық сипаттамасы

Техникалық сипаттамалары	Siemens 1LA7096-4AA үшфазалы электрқозғалтқышы
Сыртқы түрі	
Габариті	331*174*218 мм
Қуаты, кВт	1,5
Ротордың айналым жылдамдығы, айн/мин	1500
Жұмыс кернеуі, В	220
Қорғаныс классы	IP 55
Салмағы, кг	15,8
Өндірілген мемлекет	Чехия
Бағасы, тг	150.000

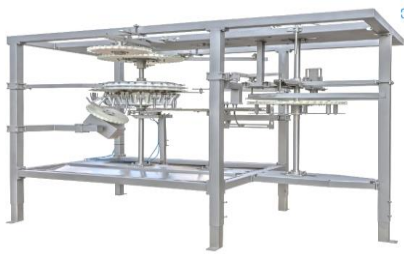
Тауықтың басы мен трахеяны алып тастау аппараты басты, трахеяны және өңешті төмен қарай бағытталған күшпен алып тастайды, ал алынып тасталынған қалдықтар арнайы қабылдағыш бункерге жиналады. Бұл аппарат тот баспайтын болат материалдан жасалан және ілмелі конвейердің тура астында, 180<sup>0</sup> қисық бойында орналасады. Машинаның жұмыс принципі келесідей: ілмелі-шынжырлы конвейерде келе жатқан тауық ұшалары жұмыс пруттардың арасына түседі де, конвейердің қозғалысы бойынша тарыла береді. Осылайша, құстың басы шымшылып, құрылғының соңында механикалық түрде бөлінеді [8].



Аталған құрылғы бөлек орнатылған механизм болып саналады, сол себептен,оны еденге бекітеді.

Тауық ұшаларын сойым линиясынан ішкі органдарын алу линиясына өткізу аппараты тауық ұшаларын сойым линиясынан ішкі органдарын алу линиясына өткізу құрылғысы шеңгелді кесіп алу және сойым линиясына ішкі органдарын алу линиясына өткізу үшін арналған .

Кесте 1.10 – EMF сойым линиясынан ішкі органдарын алу линиясына өткізу аппаратының техникалық сипаттамалары

Сыртқы түрі	
Габариттік өлшемдері,мм	2850*1490*2200
Құрылғының қуаты,кВт	2,2
Салмағы,кг	910

Сойым линиясы мен ішкі органдарын алу линияларының білектерінде редуктор мен айналым генераторы болады, олар екі линия жылдамдықтарын синхронизациялауға арналған құрылғыны электронды басқару жүйесіне қосылған. Екінші линияға өткізу құрылғысына тауық ұшалары сойым линиясы бойынша келеді, одан кейін кесіп алу құрылғысы шеңгелдерді кесіп алады, осылайша, сойым цехынан шығарады [5]. Одан кейін, орталық білек тауық ұшаларын ішкі органдарын алу линиясына береді.

Кесте 1.11 – Энкодердің техникалық сипаттамалары

Техникалық сипаттамалары	Baumer EIL580P-TT15.7PF.01024.B
Сыртқы түрі	
Корпустың материалы	Алюминий
Салмағы,грамм	300

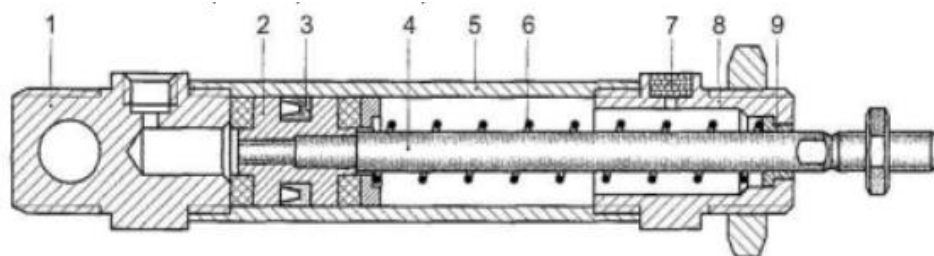
Екі линияның айналу жылдамдықтарының синхронизациясы үшін энкодер жауап береді. Энкодердің негізгі жұмысы механикалық орын ауыстыруды электрлік сигналдарға түрлендіруге негізделген. Энкодерді сондай-ақ, кері байланыс датчигі немесе бұрыштық позиция датчигі деп те айтады. Энкодердің электрлік схемасына сандық микросұлбалар мен сигналдары екілік код құрайтын процессорлар кіреді

## 2 Есептік бөлім

### 2.1 Пневматикалық цилиндрге қысқаша сипаттама

Бұл бөлімде біз тауық ұшаларын салмақтары бойынша калибрлеу линиясының орындаушы механизмі болып табылатын – пневматикалық цилиндрдің жұмысын қарастырамыз. 12 жайманың үстінде 12 пневмоцилиндр тұрады, олардың негізгі атқаратын міндеті – ілмелі-шыжырлы конвейер бойымен келе жатқан тауық ұшаларын сәйкес жайманың үстіне келген кезде, тауық ұшасын итеріп, сәйкес жаймаға түсіру.

Жалпы айтқанда, пневмоцилиндр дегеніміз – сығылған ауа энергиясын сызықты механикалық орын ауыстыруға түрлендіретін құрылғы. Пневматикалық цилиндрдің жұмыс істеуін қарастырмас бұрын, оның құрылысына тоқталайық:



2.1 - сурет – Пневматикалық цилиндрдің құрылысы

Бұл суретте цилиндр корпусы (5) екі жағынан да (1), (2) қақпақтармен жабылған. Пневмоцилиндрдің артқы қақпағында (1) ауа берілісі үшін саңылау, ал алдыңғы қақпағында (8) сүзгі элементі (7) бар декомпрессиондық саңылау болады. Поршень (2) корпус кеңістігін 2 қуысқа бөледі: штоктік және поршеньдік. Шток (4) поршеньмен қатаң байланысқан. Екі қуыс бір-бірімен манжета (3) арқылы шенелген. Цилиндрдің алдыңғы қақпағында (8) поршеньнен сыртқы объектке беретін күшті қамтамасыз ететін бағыттаушы металл түтігі (9) болады, ол штоқтың сырғанау тірегі болып табылады. Қайтарғыш пружина (6) цилиндрдің ішіне монтаждалған [8].

Пневмоцилиндрдің жұмыс қадамы поршень қуысына сығылған ауа берілу арқылы, ал кері қадамы орнатылған пружина арқылы жүзеге асады.



2.2 - сурет – Пневматикалық цилиндрдің сұлбалардағы белгіленуі

А-сында штоқтың пневмоцилиндр ішіндегі көрінісі, б-сында шток тартылған кездегі көрінісі.

«Сары-Бұлақ» құс фабрикасының ұшаларды салмақ бойынша калибрлеу линиясында DNG сериясындағы Festo пневмоцилиндрлері қолданылады.

Кесте 2.1 – Пневматикалық цилиндрдің сипаттамалары

Сыртқы түрі	
Поршень диаметрі, мм	100
Цилиндр типі	Біржақты шток
Түсіретін күші, Н	110

Пневмоцилиндрдің жұмысын бастау үшін компрессор керек. Компрессордың максималды қысымы пневмоцилиндрдің жұмыс қысымынан 1-2 барға үлкен болу керек, сонда ғана жүйе тұрақты жұмысты қамтамасыз ете алады. Компрессордың қысымы – 0,4 МПа.

## 2.2 Пневмоцилиндрдегі пневматикалық жетектің жұмыс қозғалысын Simulink ортасында модельдеу

А) Пневможетектің математикалық моделін жасау.

Пневможетектің математикалық моделі – Даламбер принципі бойынша құрылған дифференциалдық теңдеу болып табылады [9]:

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + K_{с.үйк} \frac{dx}{dt} = S_{п}(P_1 - P_2) - F_{қ.үйк} - F_{тех} \quad (2.1)$$

мұндағы  $m$  = қозғалмалы бөліктің массасы, 3 кг;

$K_{с.үйк}$  = поршеньнің цилиндрге сұйықтықтық үйкелу коэффициенті;

$S_{п}$  = поршеньнің ауданы, 0,0785 м<sup>2</sup>;

$P_1, P_2$  = цилиндрдің сол және оң бөліктеріндегі қысымдары, МПа;

$F_{қ.үйк}$  = пневмоцилиндр ішіндегі құрғақ үйкеліс күші, Н;

$F_{тех}$  = жетектің қозғалмалы бөлігінің болат бетке түсіретін технологиялық күші. [9]

Поршеньнің цилиндрге сұйықтықтық үйкелу коэффициенті келесі формула бойынша анықталады:

$$K_{c,\text{үйк}} = K_{c,\text{үйк}}^0 \cdot d_{\text{ц}}, \quad (2.2)$$

$$K_{c,\text{үйк}}^0 = 1000 \div 3000 \frac{\text{Н}}{\text{м/с}},$$

$$\text{осыдан, } K_{c,\text{үйк}} = 2000 \cdot 0,175 = 350 \frac{\text{Н}\cdot\text{м}}{\text{м/с}}$$

Пневмоцилиндр ішіндегі  $F_{\text{к,үйк}}$  құрғақ үйкеліс күшін келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$F_{\text{к,үйк}} = F_{\text{к,үйк}}^0 \cdot d_{\text{шт}} \quad (2.3)$$

мұндағы  $d_{\text{шт}}$  = штоктың диаметрі, м.

Штоктың диаметрін поршеньнің диаметрінің 20%-і деп қарастырсақ болады [4]:

$$d_{\text{шт}} = 0,2 \cdot d_{\text{п}} = 0,2 \cdot 0,1 = 0,02 \text{ м}$$

$$F_{\text{к,үйк}} = 4000 \cdot 0,02 = 80 \text{ Н}$$

Жетектің қозғалмалы бөлігінің болат бетке түсіретін  $F_{\text{тех}}$  технологиялық күшін келесі формула арқылы есептейміз:

$$F_{\text{тех}} = k \cdot mg = 0,1 \cdot 3 \cdot 9,8 = 2,94 \text{ Н} \quad (2.4)$$

мұндағы  $k$  = болаттың болат бетке түсіретін коэффициенті, 0,1;  
 $m$  = қозғалмалы бөліктің массасы, 3 кг.

$$S_{\text{п}}(P_1 - P_2) - F_{\text{к,үйк}} - F_{\text{тех}} = y \text{ болсын, онда, } m \frac{d^2x}{dt^2} + K_{c,\text{үйк}} \frac{dx}{dt}$$

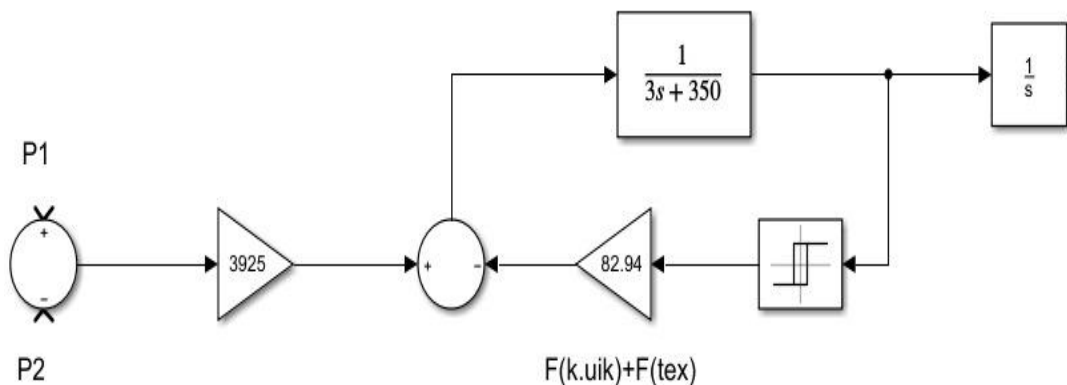
Лаплас бойынша түрлендірсек, келесі өрнекті алуға болады:

$$X(s)(ms^2 + K_{c,\text{үйк}} s) = Y(s)$$

Олай болса, жетектің қозғалысының беріліс функциясын  $W(s)$  аламыз:

$$W(s) = \frac{1}{ms^2 + K_{c,\text{үйк}} s} \quad (2.5)$$

Жетектің беріліс функциясы дегеніміз – бастапқы шарттары нөлге тең болған жағдайда шығыс сигналдың Лаплас түрленген түрін кіріс сигналдың Лаплас түрленген түріне қатынасы. Кейбір жағдайларда жүйенің кіріс сигналы мен беріліс функциясын білу арқылы шығыс сигналын алуға да болады.



2.2 – сурет – Пневможетек қозғалысының s-моделі

Ә) Пневмоцилиндр ішіндегі ауа жағдайын математикалық модельдеу. Ауа жағдайының математикалық моделі адиабатамен сипатталады:

$$p^k \cdot V = const \quad (2.6)$$

мұндағы  $p$  = пневмоцилиндр ішіндегі қысым, МПа;  
 $V$  = пневмоцилиндр көлемі, м<sup>3</sup>.

$$p^k \cdot V = k \cdot m$$

$k$  пропорционалдық коэффициентін табу үшін атмосфералық қысымдағы 1м<sup>3</sup> ауаны аламыз. Олай болса:

$$0,1^{1,4} \cdot 1 = k \cdot 1.29$$

Осыдан:

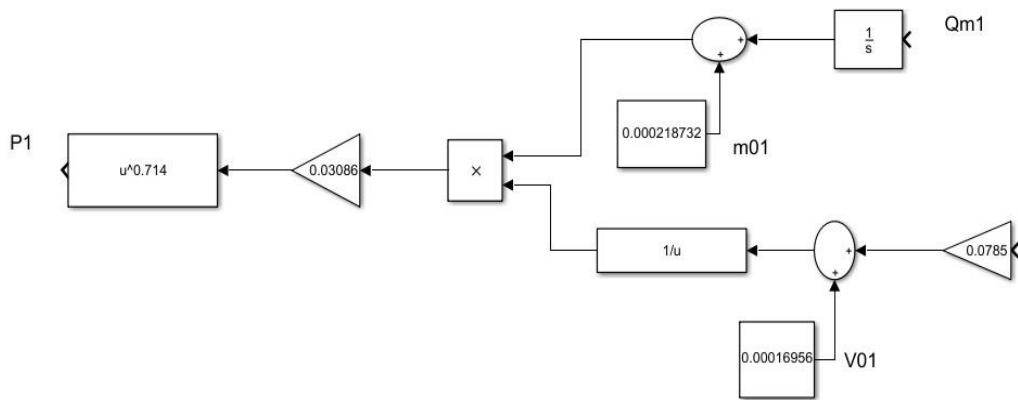
$$k = \frac{0,1^{1,4}}{1,29} = 0,03086$$

Математикалық модель жасау үшін қарастырамыз [9].

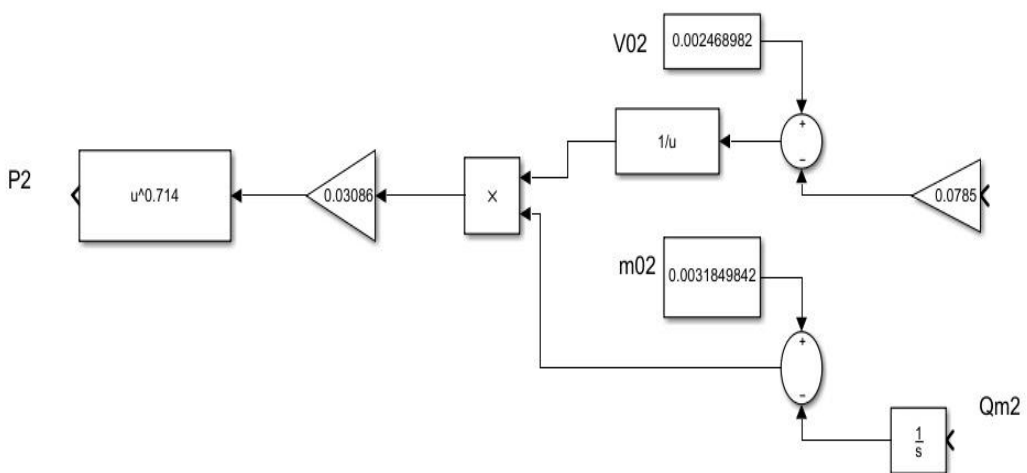
Кесте 2.2 – Цилиндр ішіндегі сол және оң жақ қуыстарындағы ауа жағдайларына жүргізілген есептер кестесі

Сол жақ қуысы	Оң жақ қуысы
1	2
$p_1^k \cdot V_1 = k \cdot m_1$ $V_1 = V_{01} + S \cdot x,$ <p>мұндағы, <math>V_{01}</math> – қуыстың алғашқы көлемі, <math>1,6956 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3</math></p>	$p_2^k \cdot V_2 = k \cdot m_2$ $V_2 = V_{02} - S \cdot x,$ <p>мұндағы, <math>V_{02}</math> – қуыстың алғашқы көлемі, <math>24,6898 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3</math></p>

Сол жақ қуысы	Оң жақ қуысы
1	2
<p>Массалық шығынның теңдеуін ескерсек:</p> $Q_m = \sqrt{2\rho} \cdot s_{др} \cdot \mu \cdot \sqrt{(P_{кіріс} - P_{шығыс}) \cdot P_{шығыс}}$ <p>Ауаның массасы келесі формула бойынша анықталады:</p> $m = m_0 + \int Q_m \cdot dt$	
$P_1 = \sqrt[k]{k \cdot \frac{m_{01} + \int Q_{m1} \cdot dt}{V_{01} + S \cdot x}}$	$P_1 = \sqrt[k]{k \cdot \frac{m_{02} + \int Q_{m2} \cdot dt}{V_{02} - S \cdot x}}$



2.4 - сурет – Пневможетектің сол жақ қуысындағы ауа жағдайының s-моделі



2.5 - сурет – Пневможетектің сол жақ қуысындағы ауа жағдайының s-моделі

Б) Пневможетектің аэромеханикасының математикалық моделін жасау.

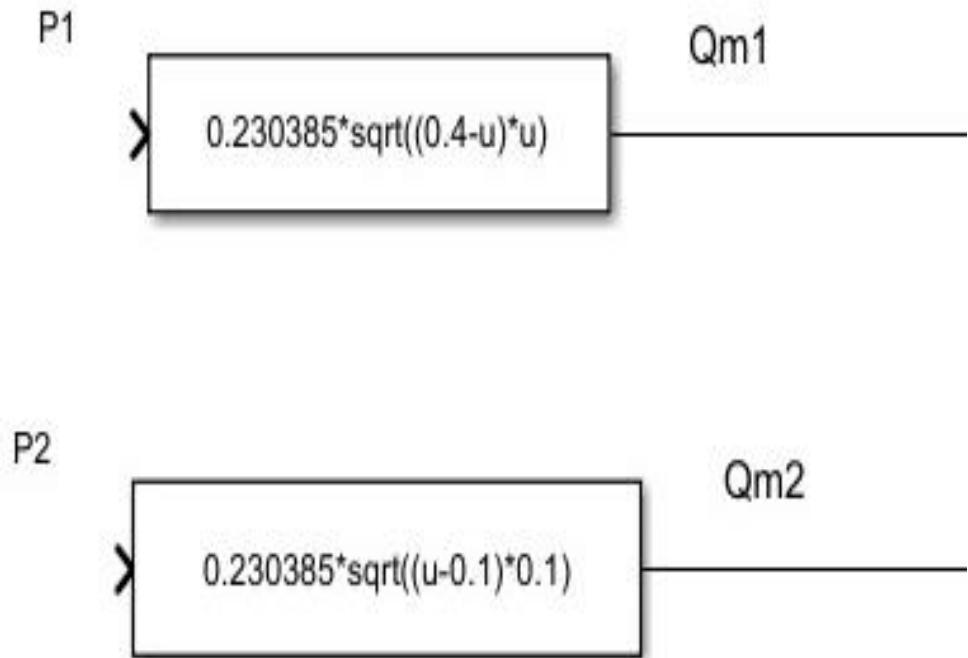
Пневможетектің аэромеханикасының математикалық моделі екі қуыс үшін гидродинамика теңдеулерімен сипатталады. Сол жақ қуыстағы  $Q_{m1}$  массалық шығынын 2.7-теңдеу анықтайды, ал 2.8-теңдеу – оң жақ қуыстағы  $Q_{m2}$  массалық шығыны.

$$Q_{m1} = \sqrt{2\rho} \cdot s_{др} \cdot \mu \cdot \sqrt{(P_{қорек} - P_1) \cdot P_1}, \quad (2.7)$$

$$Q_{m2} = \sqrt{2\rho} \cdot s_{др} \cdot \mu \cdot \sqrt{(P_2 - P_{атм}) \cdot P_{атм}} \quad (2.8)$$

Жоғарыдағы теңдеулерден пневмоцилиндр қуыстарындағы ауаның аэромеханика модельдерінің кіріс шамалары сәйкес облыстардағы қысым, ал шығыс шамасы – сәйкес облыстардағы массалық шығын екенін көруге болады.

Сол және оң жақ қуыстардағы аэромеханиканың s-модельі 2.6- суретте келтірілген:

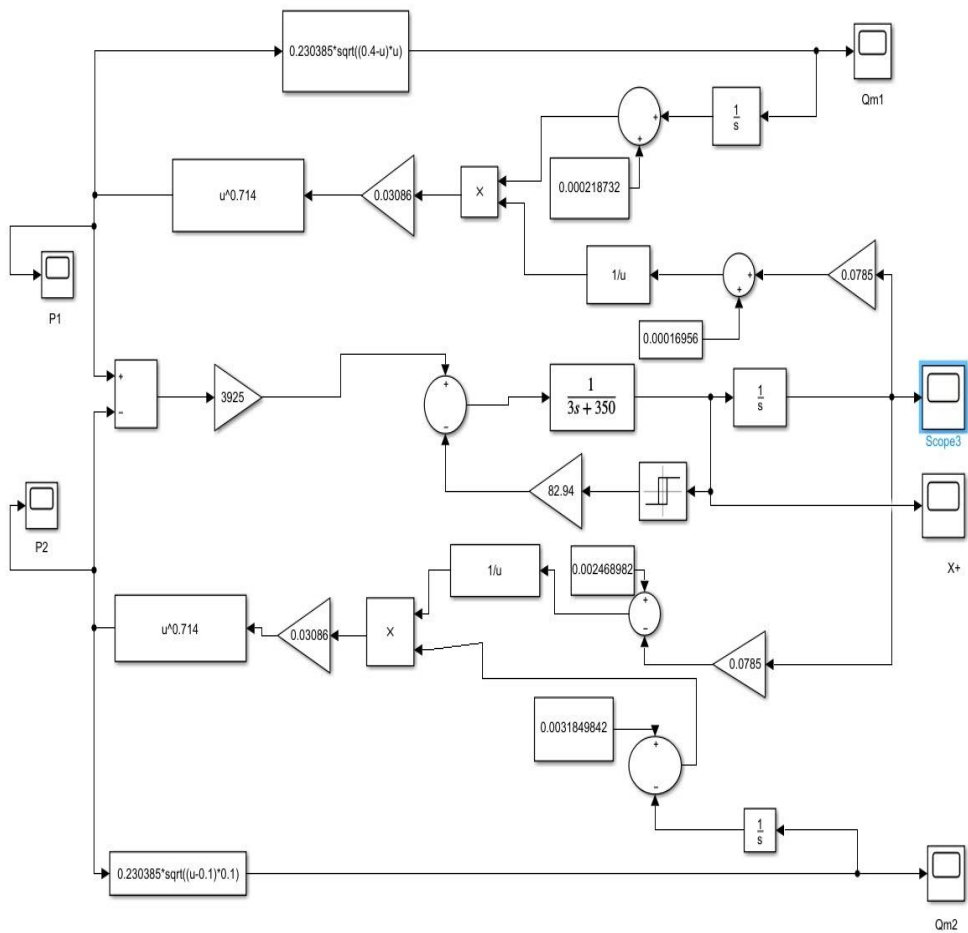


2.6 - сурет – Пневможетектің сол жақ қуысындағы ауа жағдайының s-моделі

В) Simulink бағдарламалық пакетінде пневматикалық жетектің модельінің схемасы.

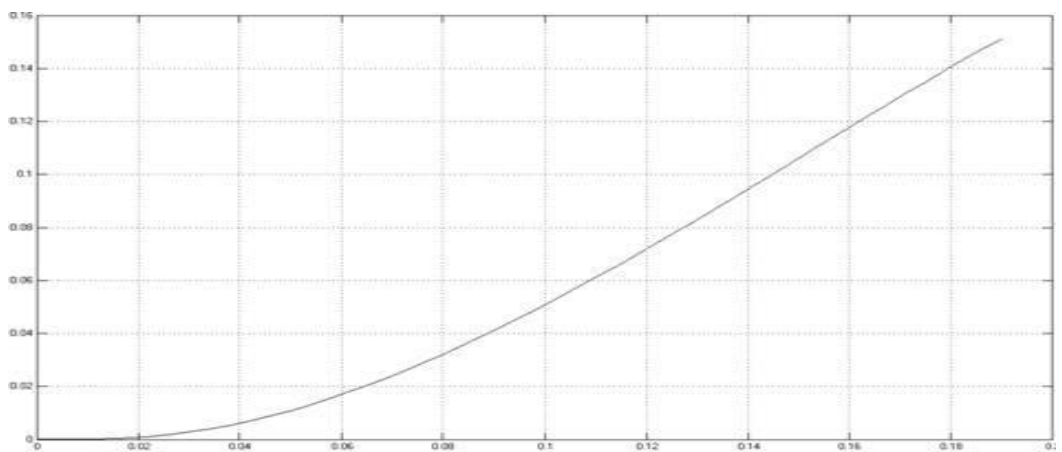
Пневматикалық жетектің математикалық модельін алу үшін 3.1-3.3 пункттерінде қарастырылған модельдерді ортақ бір үлкен жүйеге біріктіру керек. Ол үшін MATLAB бағдарламасындағы Simulink бағдарламалық пакетін қолданамыз [9].



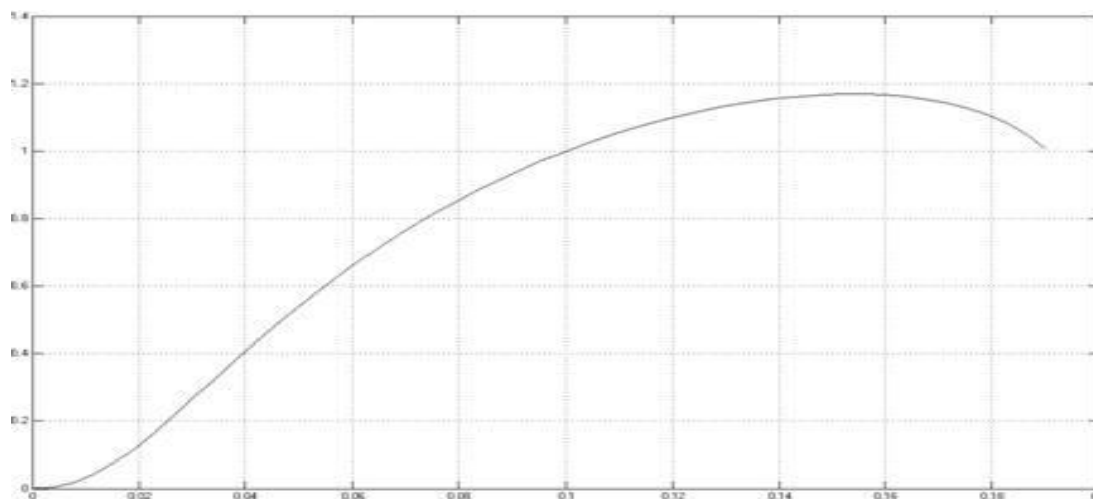


2.7 - сурет – Пневматикалық жетектің s-моделінің жалпы схемасы

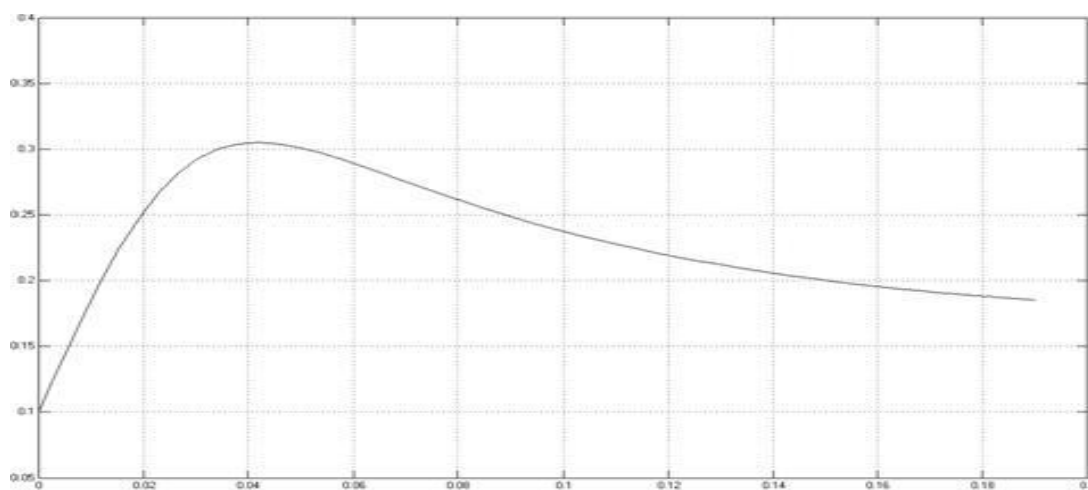
Г) АБЖ үшін пневможетектің математикалық моделін идентификациялау және модельдеудің нәтижелері.



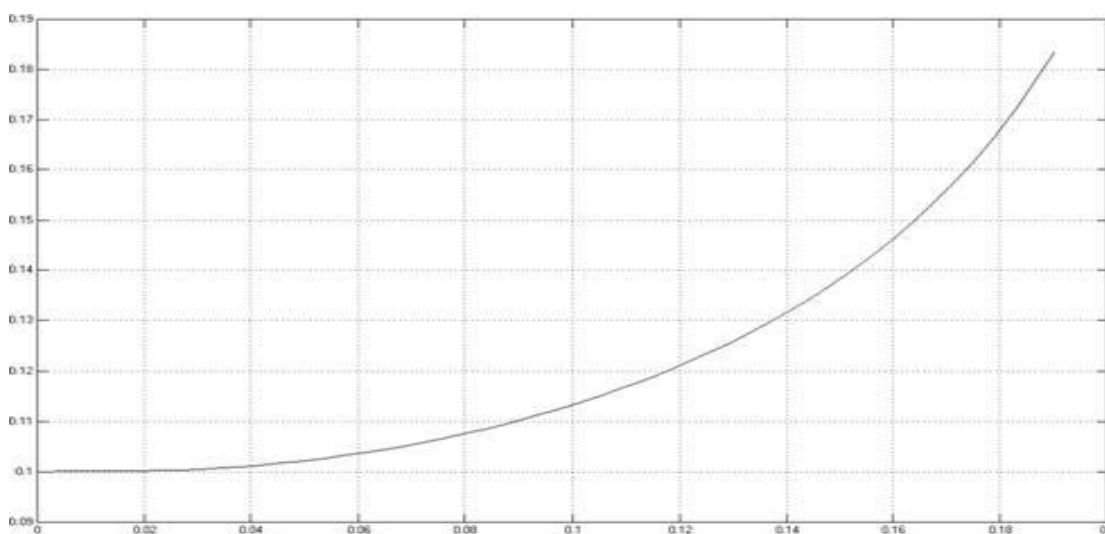
2.8 - сурет – Поршеньнің орын ауыстыруының уақытқа тәуелділік графигі



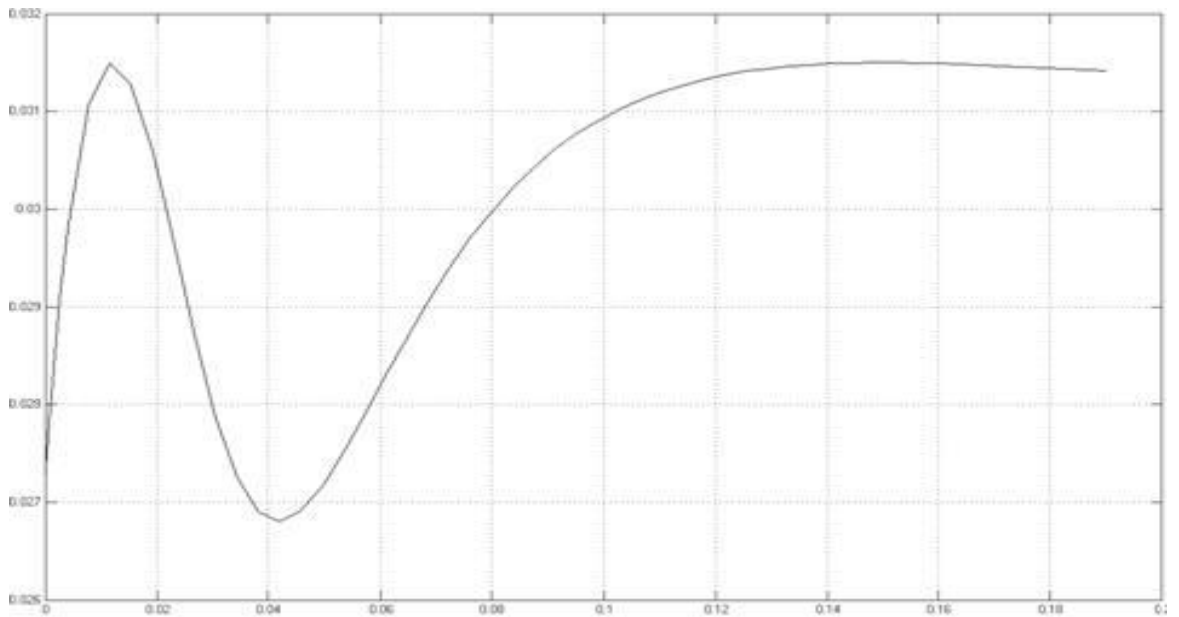
2.9 - сурет – Пневмоцилиндр поршени жылдамдығының өзгерісінің графигі



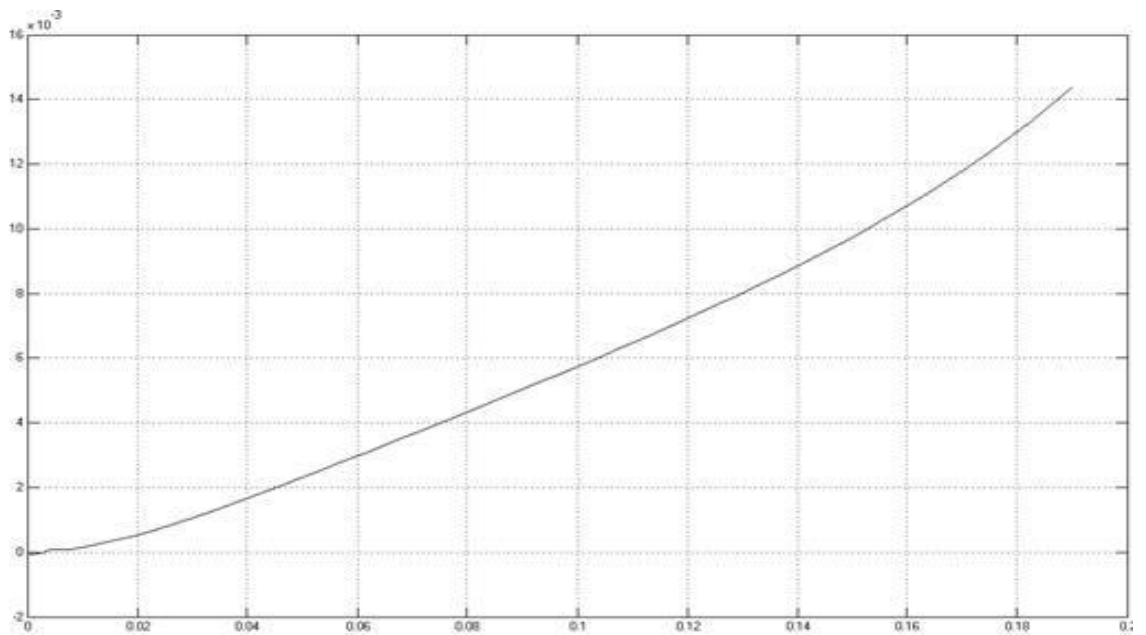
2.10 - сурет – Сол жақ қуыстағы қысымның өзгеріс графигі



2.11 - сурет – Оң жақ қуыстағы қысымның өзгеріс графигі



2.12 - сурет – Сол жақ қуыстағы ауа шығынының графигі

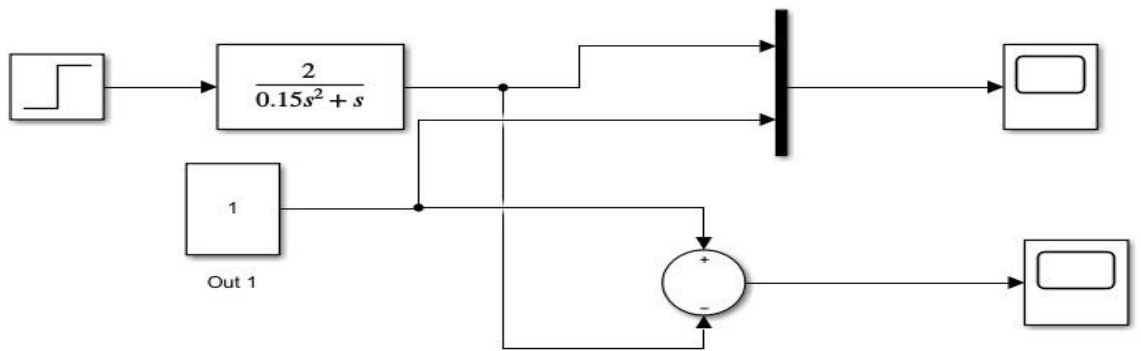


2.13 - сурет – Оң жақ қуыстағы ауа шығынының графигі

Реттеу объектісі ретінде қарастырылатын пневмоцилиндрдің идентификациясын поршеньнің орын ауыстыру графигі бойынша жүргіземіз. Цилиндрдің беріліс функциясын келесі түрде қабылдаймыз:

$$W(s) = \frac{K_{06}}{T_{06}s^2 + s} \quad (2.10)$$

$K_{об}$  және  $T_{об}$  параметрлерін – алынған функция поршеньнің орын ауыстыру графигіне дәлірек сәйкес болатындай қылып таңдап аламыз.



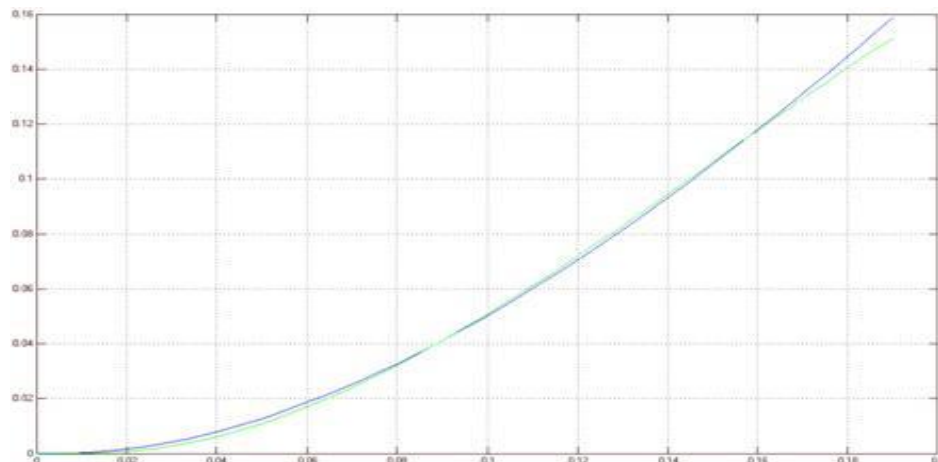
2.14 - сурет – Пневможетектің ММ идентификациясының s-моделі

Сонымен, цилиндрдің ақырлы беріліс функциясын келесі түрде жазамыз:

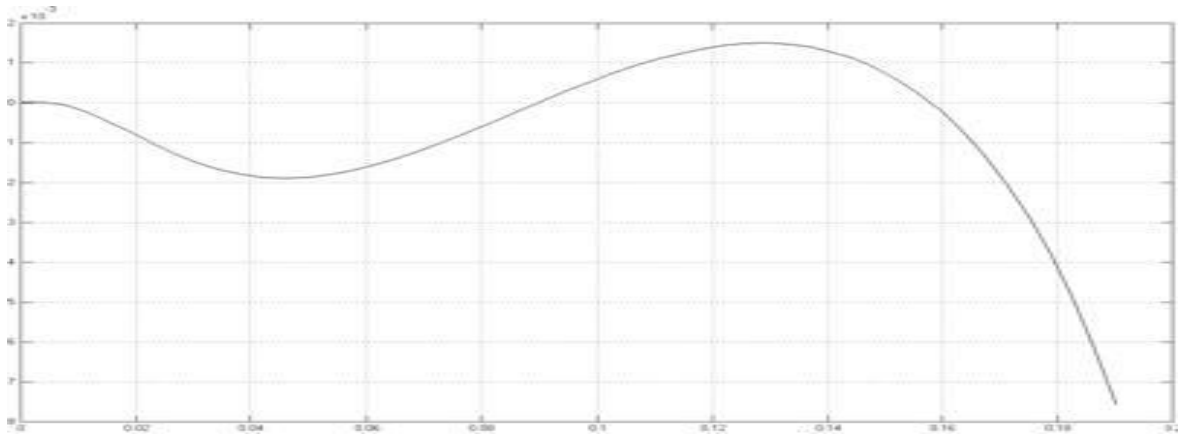
$$W(s) = \frac{2}{0,2s^2 + s}$$

13-суретте есептелген және идентификация нәтижесінде қабылданған математикалық модельдердің графиктері көрсетілген.

Ал 14-суретте екі қарастырылған модельдер үшін сәйкессіздік графигі көрсетілген. Одан, біз келесідей тұжырым жасай аламыз: идентификация барысында алынған модельді объектің беріліс функциясы ретінде қабылдауға болады, себебі, қабылданған және есептелген модельдердің айырмасы поршеньнің  $s$  орын ауыстыруының максималды мәнінен 5% тен аспайды. ( $\delta = 0,05 \cdot 0,2 = 10^{-2}$ )



2.15 - сурет – Есептелген және қабылданған математикалық модельдердің графиктері



2.16 - сурет – Екі қарастырылған модельдердің сәйкессіздік графигі

Модельдеу нәтижелерін график түрінде көрсетеміз.

2.8-суретте цилиндр поршөның орын ауыстыруының уақыты мен оның ең шеткі оң жақ позициясына жеткенге дейінгі уақытына тәуелділігі графигі көрсетілген ( $x=h=200$  мм).

2.9-суретте пневмоцилиндр поршөның шеткі оң жақ позициясына жеткенге дейінгі уақыт аралығында жылдамдық өзгерісі көрсетілген.

2.10 және 2.11 суреттерде пневмоцилиндрдің сәйкесінше сол және оң жақ қуыстарында ауа қысымының өзгеру графигі берілген.

2.12 және 2.13 суреттерде цилиндрдің сол және оң жақ қуыстарындағы ауаның шығынының графигтері көрсетілген.




### 3 Бағдарламалық бөлім

#### 3.1 Калибрлеу линиясының TIA PORTAL ортасында жасалған визуализациясы мен бағдарламасы

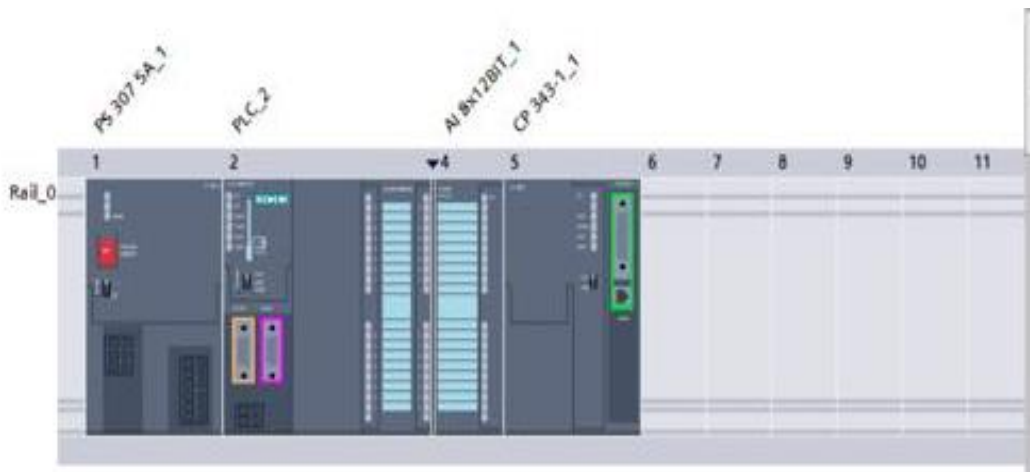
TIA PORTAL – жетек пен контроллерлер деңгейінен адам-машина интерфейс деңгейіне дейін технологиялық процесстерді автоматтандыру жүйелеріне арналған бағдарламалық қамтамасыз ету ортасы [7].

TIA PORTAL-да жұмысты бастау үшін ең алдымен контроллер түрін таңдау керек.

Кесте 3.1 – TIA PORTAL бағдарламалық жасақтамасындағы контроллер түрлері

Контроллер түрі	Simatic S7-300	Simatic S7-400	Simatic S7-1200
Сыртқы түрі			
Қолдану салалары	Төменгі және орташа күрделілігі бар жүйелер	Орташа және жоғары күрделілігі бар жүйелер	Күрделі жүйелер
Дискретті кіріс/шығыс саны	16 - 65.536	131072-ге дейін	14 (максималды ұзартулары болады)
Аналогты кіріс/шығыс саны	4096	8192	2 (максималды ұзартулары болады)

Бұл жұмыста Simatic S7-300 контроллерін таңдаймыз. SIMATIC S7-300 бағдарламаланатын логикалық контроллер - күрделілігі төмен және орташа автоматтандыру жүйелеріне арналған [10]. Одан кейін процессордің ішінде қажет параметрлерді орнатамыз. Оның ішінде: CPU – орталық процессор модулі, CPU343-1-1, 192 КБ жұмыс жадысы; PS – қорек көзі блоктары; SM – сигнальдық модуль болады:



3.1 - сурет – Процессордің интерфейс терезесі

Әрі қарай, жүйенің кірістері мен шығыстарын айнымалылар кестесіне енгіземіз:

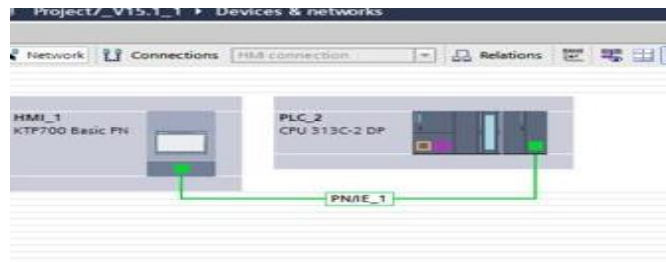
Project7\_V15.1.1 -> HM\_1 [KTP700 Basic PN] -> HM tags -> Default tag table [27]

Name	Data type	Connection	PLC name	PLC tag	Address	Access mode	Acquisition cycle	Source comment
Sensor1	Real	HM_Connectio...	PLC_2	Sensor1	%MD20	<absolute access>	1 s	Датчик веса 1
Sensor2	Real	HM_Connectio...	PLC_2	Sensor2	%MD24	<absolute access>	1 s	Датчик веса 2
Sensor3	Real	HM_Connectio...	PLC_2	Sensor3	%MD28	<absolute access>	1 s	Датчик веса 3
Sensor4	Real	HM_Connectio...	PLC_2	Sensor4	%MD32	<absolute access>	1 s	Датчик веса 4
Sensor5	Real	HM_Connectio...	PLC_2	Sensor5	%MD36	<absolute access>	1 s	Датчик веса 5
Start	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Start1	%I24.0	<absolute access>	1 s	
Stop	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Stop1	%I24.1	<absolute access>	1 s	
Tag_10	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_10	%M1.1	<absolute access>	1 s	
Tag_11	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_11	%M1.2	<absolute access>	1 s	
Tag_12	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_12	%M1.3	<absolute access>	1 s	
Tag_13	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_13	%M1.4	<absolute access>	1 s	
Tag_14	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_14	%M1.5	<absolute access>	1 s	
Tag_15	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_15	%M2.0	<absolute access>	1 s	
Tag_16	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_16	%M3.0	<absolute access>	1 s	
Tag_17	DWord	HM_Conne...	PLC_2	Tag_17	%MD40	<absolute access>	1 s	
Tag_18	DWord	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_18	%MD42	<absolute access>	1 s	
Tag_9	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Tag_9	%M1.0	<absolute access>	1 s	
Tag_ScreenNumber_1	Word	HM_Connectio...	PLC_2	<Undefined>	%DB1.DBVD0	<absolute access>	1 s	
Tag_ScreenNumber_2	Word	HM_Connectio...	PLC_2	<Undefined>	%DB1.DBVD0	<absolute access>	1 s	
Конвейер	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Конвейер	%Q124.5	<absolute access>	1 s	
Пневмоцилиндр1	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Пневмоцилиндр1	%Q124.0	<absolute access>	1 s	
Пневмоцилиндр2	Bool	HM_Connectio...	PLC_2	Пневмоцилиндр2	%Q124.1	<absolute access>	1 s	
Счетчик 1	Counter	HM_Connectio...	PLC_2	"Счетчик 1"	%C1	<absolute access>	1 s	
Счетчик 2	Counter	HM_Connectio...	PLC_2	"Счетчик 2"	%C2	<absolute access>	1 s	
Счетчик 3	Counter	HM_Connectio...	PLC_2	"Счетчик 3"	%C3	<absolute access>	1 s	
Счетчик 4	Counter	HM_Connectio...	PLC_2	"Счетчик 4"	%C4	<absolute access>	1 s	
Счетчик 5	Counter	HM_Connectio...	PLC_2	"Счетчик 5"	%C5	<absolute access>	1 s	
<Add new>								

3.2 - сурет – Айнымалылар кестесі

Мұнда, 5 жайманың үстінде тұратын салмақ өлшейтін датчиктерді Sensor1-Sensor5 , конвейерді қосып,өшіру батырмалары – Start, Stop, жаймалардағы тауық ұшаларының санын көрсететін 5 санағыш, пневматикалық цилиндрлер деген сияқты айнымалыларды енгіземіз.

Әрі қарай, HMI және PLC тегтері арасына байланыс қойылады:

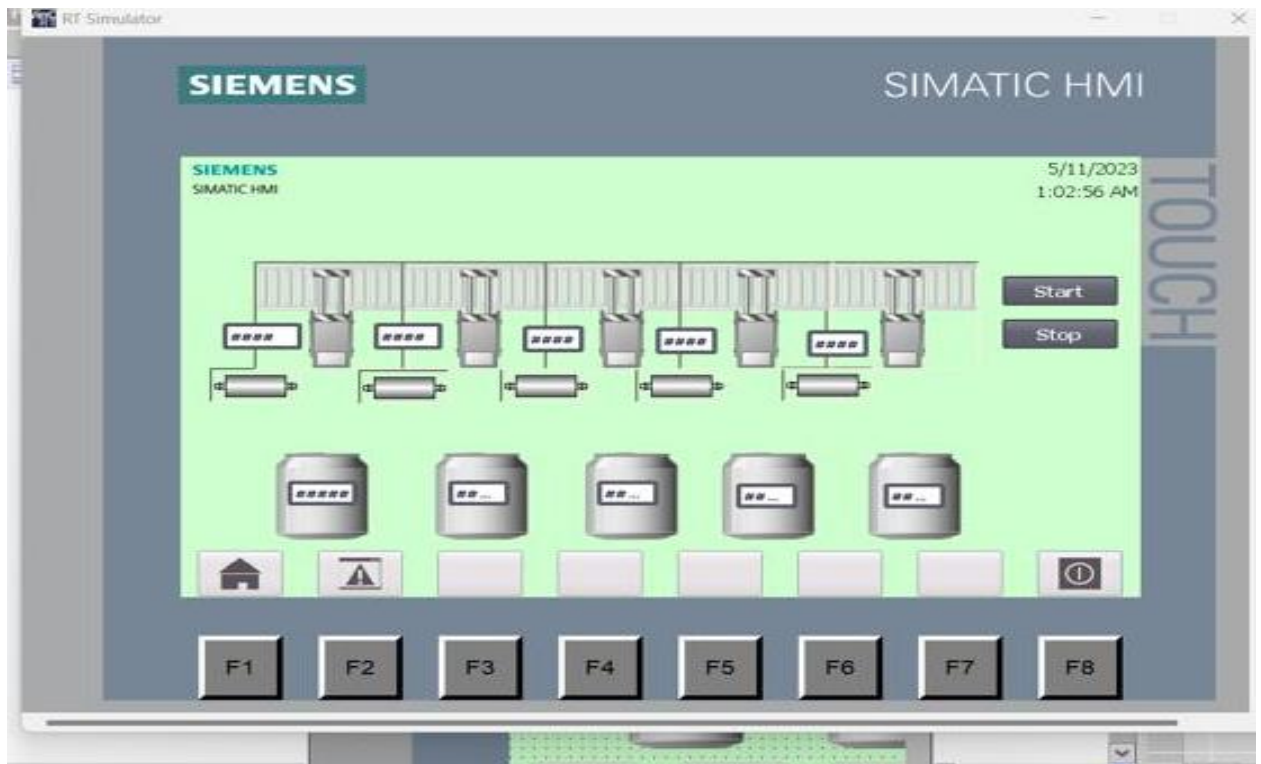


3.3 - сурет – Бақылаушының желілік жалғану терезесі



3.4 - сурет – LAD тіліндегі программа





3.2 - сурет – Тауық ұшаларын салмақтары бойынша 5 жаймаға сұрыптау визуализациясы

Сұлбада көрсетілгендей, Start батырмасын басқан кезде конвейер қозғалысын бастайды, шынжырлы-ілімелі конвейер бойымен келе жатқан тауық ұшалары тензодатчик көмегімен өлшеніп, тензодатчик ішіндегі орнатылған мәндер диапазонында болса, пневматикалық цилиндр жұмысын бастап, тауық ұшасын жаймаға итеріп, лақтырады. Ал орнатылған санағыштар тауық санын автоматты түрде санап, оператор экранына шығарып отырады.

Осылайша, тауық ұшаларын салмақтары бойынша калибрлеу линиясы автоматтандырылды.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада «Сары-Бұлақ» құс фабрикасының сойым цехін автоматтандыру мәселелері қарастырылды. Оның ішінде жұмыс істейтін тауық ұшаларын салмақтары бойынша калибрлеу линиясының жұмысын автоматтандыру есептері шешілді. Линияда жұмыс істейтін негізгі датчиктер: салмақ өлшейтін тензодатчиктер мен позиция датчиктері таңдалынды. Сондай-ақ, Matlab ортасында – Simulink пакетінде орындаушы механизм – пневмоцилиндрдің жұмысы модельденіп, оны модельдеуге арналған есептеулер жүргізілді.

TIA PORTAL бағдарламалық жасақтамасында автоматтандыру сұлбасы бойынша визуализациясы құрылып, линияға қажет құрылғылар (ілімелі-шынжырлы конвейер, пневмоцилиндр, жаймалар, салмақ өлшейтін датчиктер, тауық ұшаларының санын тіркейтін санағыштар) орнатылып, калибрлеу линиясының жұмысы модельденді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Өнеркәсіптік құс шаруашылығы /Алексеев Ф.Ф., 1991. –369-413б.
- 2 Құс фабрикалары мен құс фермаларындағы машиналар мен құрылғылар /Воробьев В.А., Дегтерев Г.П., 1984. –285с.
- 3 Интернет ресурс: <http://www.bigdutchman.de> [https://studbooks.net/2503862/tovarovedenie/razrabotka\\_shemy\\_modeli\\_pnevmoprivoda\\_prilozhenii\\_simulink](https://studbooks.net/2503862/tovarovedenie/razrabotka_shemy_modeli_pnevmoprivoda_prilozhenii_simulink)
- 5 Технологиялық процесстерді автоматтандыру /Бородин И.Ф., Судник Ю.А. 2004. –344с.
- 6 Құс етін өңдеу технологиясы /Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столляр Т.А., 2005. –352с
- 7 SIEMENS ресми дистрибьюторы // simecs.ru : SIMATIC HMI бағдарламалық жасақтамасы
- 8 Бейсембаев А.А. СЫЗЫҚТЫ АВТОМАТТЫ РЕТТЕУ ЖҮЙЕЛЕРІ. Бөлім I. 5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы бойынша күндізгі бөлімнің студенттері үшін практикалық сабақтарды өткізуге және курстық жұмысты орындауға арналған әдістемелік нұсқаулары. Алматы: КазҰТЗУ, 2015.
- 9 [Ibrayev A.Kh.,] A.M. Iskakova, Technological measurements and devices. Ministry of education and science of the republic of Kazakhstan//ISBN 978-601-7529-96-3, Almaty
- 10 Интернет ресурс: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/97569/D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%81%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F>
- 11 Құс шаруашылығының механикаландыру /Болотнов П.М., Лукьянов В.М., 1988.
- 12 Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования.–издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, М., 1972. – 768с.
- 13 Интернет ресурс: <https://eldala.kz/dannye/kompanii/1089-sary-bulak>
- 14 <https://world-nan.kz/blogs/ptitsevodstvo-otrasl-selskogo-khozyaystva>