

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару

Қуанышбек Самғар

Майдалау үрдісіне автоматты реттеу жүйелерін жасау

**ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС**

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

 **ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ**  
Кафедра меңгерушісі  
физ-мат. ғыл. кандидаты,  
қауымдастырылған профессор  
\_\_\_\_\_ Н.У.Алдияров  
«17» \_\_\_\_\_ 2022 ж.

«Майдалау үрдісіне автоматты реттеу жүйесін жасау» тақырыбына

дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5В070200 - Автоматтандыру және басқару мамандығы

Орындаған

Қуанышбек Самғар

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Әл-Фараби атындағы Қазақ  
Жылуфизика және техникалық  
физика кафедрасының  
т.ғ.к., доцент \_\_\_\_\_  
И.Е. Тегенов

т.ғ.к., доцент

\_\_\_\_\_ Орынбет М.М.  
«16» \_\_\_\_\_ 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

«Автоматтандыру және басқару» кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару



**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,  
физ-мат. ғыл. кандидаты,  
қауымдастырылған профессор

Н.У.Алдияров

«24» мамыр 2022 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қуанышбек Самғар

Жобаның тақырыбы: «Майдалау үрдісіне автоматты реттеу жүйелерін жасау.»

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген № «489-П/Ө»

"24" желтоқсан 2021ж.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «13» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды практикасындағы жиналған мәліметтер.

- Ұсақтау процесіне қатысты заманауи автоматтандыру жүйелері мен техникалық құралдарға аналитикалық шолу;

- Matlab бағдарламасында ұсақтау процестерінің жүйесін модельдеу;

- П, ПИ, ПИД реттегішін орнатудың эмпирикалық әдісі.

Ұсынылған негізгі әдебиеттер тізімі:

[1] Шпургалов Ю. А. өндірістік мәселелерде шешім қабылдауды компьютерлік модельдеу: монография. – М.: БНТУ, 2009. – 217 Б.

[2] Ерменова г. л., Иванов г. в., Байченко а. а. Шикізатты ұсақтау, ұнтақтау және байытуға дайындау: курстық жобалау бойынша нұсқаулық: Оқу басылымы. - Кемерово, 2008. – 124 б


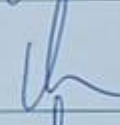
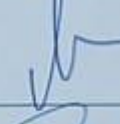

[3] Лазарева О.в., Подкаменный Ю. А. Алмаз бар кендерді ұнтақтау және жіктеу кешенін басқарудың автоматтандырылған әдісі //ИрГТУ хабаршысы. №4,2014-Б.128-133

Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, дайындалатын сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	24.03.2022	
Негізгі бөлім	14.04.22	
Тіршілік қауіпсіздігі	06.05.2022	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық бақылаушының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Орынбет М.М. т.ғ.к., доцент, қауымдастырылған профессор	16.05.2022	
Негізгі бөлім	Орынбет М.М. т.ғ.к., доцент, қауымдастырылған профессор	16.05.2022	
Тіршілік қауіпсіздігі	Орынбет М.М. т.ғ.к., доцент, қауымдастырылған профессор	16.05.2022	
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сарсенбаев техн.ғыл.канд., Ассистент-профессор	16.05.22	

Ғылыми жетекшісі \_\_\_\_\_

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы \_\_\_\_\_

Күні «24» желтоқсан 2021 ж.

Орынбет М.М.

Қуанышбек С.

## Андатпа

Жұмыста ұсақтау процесін автоматтандырылған басқару жүйелерінің технологиялық жабдықтарына шолу жасалады. АҰСП технологиялық схемасын таңдау өңделетін шикізаттың түріне, оның физикалық сипаттамаларына, дайын өнімнің сапасы мен мақсатына қойылатын талаптарға, текше тәрізді дәннің қажетті қатынасына, жоспарланған қуатқа байланысты екендігі анықталды. Сонымен қоса ұсақтау процесін автоматты түрде реттеу міндеті түпкілікті өнімнің белгілі бір мөлшерін сақтауға және ұсақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы ұнтақтау қондырғыларына жеткізілетін энергияны максималды пайдалануға, сондай-ақ ұнтақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы ұсақтағыш агрегаттарға жеткізілетін энергияны максималды пайдалануға және ұнтақтағыштарды оңтайлы жүктеу арқылы ұнтақтау қондырғыларына берілетін энергияны максималды пайдалануға, сондай-ақ ұсақтағыш камераны ең көп жүктеу кезінде түпкілікті өнімді алудың ең жоғары мүмкін болатын өнімділігіне негізделгені анықталды.

## **Аннотация**

В работе выполнен обзор технологического оборудования систем автоматизированного управления процессом дробления. Установлено, что выбор технологической схемы АДСП зависит от вида перерабатываемого сырья, его физических характеристик, требований к качеству и назначению готовой продукции, от требуемого соотношения кубовидного зерна, планируемой мощности. А также установлено, что задача автоматического регулирования процесса дробления заключается в поддержании заданной крупности конечного продукта и в максимальном использовании подводимой к дробильным агрегатам энергии за счет оптимальной загрузки дробилок, а также получение наибольшей возможной производительности дробильных агрегатов и в максимальном использовании подводимой к дробильным агрегатам энергии за счет оптимальной загрузки дробилок, а также наибольшая возможная производительность получения конечного продукта при наибольшей загрузке камеры дробления дробилок.

## **Abstract**

The paper provides an overview of the technological equipment of automated control systems for the crushing process. It is established that the choice of the technological scheme of ADSP depends on the type of processed raw materials, its physical characteristics, requirements for the quality and purpose of the finished product, the required ratio of cuboid grain, the planned capacity. And also found that the task of automatic control of process of crushing is to maintain a given size of the final product and to maximize input to crushing units of energy by optimum loading of the crusher, as well as obtaining the highest possible performance crushing units and maximum utilization of the input to crushing units of energy by optimum loading of the crusher, and the highest possible performance in the final product at the maximum loading of the crushing chamber crushers.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Ұсақтау процесіне қатысты заманауи автоматтандыру жүйелері мен техникалық құралдарға аналитикалық шолу	11
1.1 Ұсақтау процесін автоматты басқарудың қолданыстағы жүйелеріне шолу	11
1.2 Ұсақтау жүйесін енгізу үшін автоматтандырудың техникалық құралдарын талдау	15
1.3 Бақылау мәселесінің мәлімдемесі	22
2 Ұсақтау процесін автоматты басқару жүйесі мен элементтерін әзірлеу және зерттеу	22
2.1 Басқару объектісі ретінде жақ ұсатқыш	22
2.2 Ұсақтау жүйесін автоматтандырудың құрылымдық-функционалдық схемасын жасау	25
2.3 Ұсақтауды автоматтандыру процесінің математикалық моделін алу	33
2.4 Matlab бағдарламасында ұсақтау технологиялық жүйесін модельдеу	35
2.5 П, ПИ, ПИД контроллері эмпирикалық баптау әдісі	38
2.6 Matlab бағдарламасында ұсақтау процесін автоматты басқару жүйесі үшін реттегішті таңдау	42
3 Өмір қауіпсіздігі	49
3.1 Ұсақтау жабдығын талдау және уату жабдықтарының жұмысынан туындайтын қауіпті және зиянды факторлар	49
ҚОРЫТЫНДЫ	51
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	52



## Кіріспе

Қазақстан Республикасының халық шаруашылығын дамытудың міндеттері минералдық шикізатты өндіру мен өңдеуді айтарлықтай арттыруды алдын ала белгілейді. Бұған тау-кен өнеркәсібінің, өнеркәсібінің, халық шаруашылығының кейбір басқа салаларының құрылыс материалдарының бастапқы өнімі болып табылатын минералды шикізаттар ұсақталған жаңа кәсіпорындарын салу және жұмыс істеп тұрғандарын қайта құру есебінен қол жеткізіледі.

Өнімнің сапасын арттыру және өндірістің рентабельділігін арттыру кезінде оның өзіндік құнын қарастырып отырған төмендету жаңа технологияны кеңінен енгізуге және қолданыстағы жабдықты пайдалану тиімділігін арттыруға негізделген. Пайдалану шығындары шикізатты өңдеуге жұмсалатын жалпы шығындардың едәуір бөлігін құрайтын, кеңінен қолданылатын ұсақтау жабдықтарын жетілдіруге ерекше назар аудару керек. Ұсақтау цемент, қиыршық тас сияқты маңызды құрылыс материалдарын өндірудегі негізгі процесс болып табылады.

Өңделетін материалдың әртүрлі сипаттамаларына, сондай-ақ түпкілікті өнімге қойылатын әртүрлі талаптарға байланысты машина жасау зауыттары ұнтақтау машиналарының ең алуан түрлері мен өлшемдерін шығаруы керек, ал жаңаларын жасаумен бірге қолданыстағыларын үнемі өзгертіп, жетілдіруі керек. машиналарды құрастыру және олардың өнімін арттыру.

Жабдықтарды жасау кезінде қызмет көрсететін персоналдың еңбек жағдайын жақсартуға көп көңіл бөлінеді, атап айтқанда: еңбекті көп қажет ететін процестерді механикаландыру және автоматтандыру, шудың, дірілдің және шаңның рұқсат етілген деңгейі бойынша қолданыстағы қатаң санитарлық нормаларды қамтамасыз ету. Өндірістік процестерді автоматтандыру дайын өнімнің сапасын жақсартудың және жабдықтың өнімділігін арттырудың ең жақсы және ең перспективалы жолы болып табылады, сондықтан негізгі ұсақтау машиналары автоматты желіге біріктіруге бейімделген.

Ұсақтау процесін қажетті қарқындалу тек осы машиналар үшін қолданылатын жұмыс принципін де, конструкциясын да, олардың жұмысының негізгі ерекшеліктерін де терең білу негізінде ғана жүзеге асырылуы мүмкін.

Әртүрлі конструкциялы отандық және шетелдік ұсатқыштардың қолданыстағы түрлерін жүйелі түрде ұсыну прогрессивті машиналарды құру саласындағы жаңа шешімдерді және оларды орналастырудың ұтымды технологиялық шешімдерін табудың бастапқы нүктесі бола алады. Айта кету керек, дәл осы ғылым мен техниканың конструкциясы саласындағы соңғы жетістіктері және ұнтақтау машиналарын пайдалану ерекшеліктері туралы ақпараттың жоқтығы соңғы уақытта оларды жетілдіру және кеңейту бойынша жұмыстарды дамыту қолдану аймақтарында біршама тежеу болды.

Дипломдық жобада хром рудасын ұсақтауды басқару жүйесі әзірленіп, үлгіленді, ал басқару объектісі ретінде С-888 жақ ұсатқышы қарастырылды.

Ұсақтау процесін автоматты басқарудың қолданыстағы жүйелері зерттелді: өнімділіктің ағымдағы мәнін түзетумен және ұнтақтағышты автоматты түрде тиеу. Ұсақтау процесін жүзеге асыру үшін қажетті техникалық құралдар қарастырылып, салыстырмалы талдау жүргізіледі: деңгей өлшегіштер, алжапқышты қоректендіргіштер, қоректендіргіш жетек, салмақ конвейері және контроллер. Кенді ұнтақтау жүйесін автоматтандырудың құрылымдық-функционалдық сұлбалары салынды. Жүйе моделін құру үшін жеке элементтер мен басқару объектісінің берілу функциялары алынды. Модельдеу Matlab ортасында жүзеге асырылады. Жүйені зерттеу үшін амплитудалық және фазалық жиілік сипаттамаларын, сондай-ақ объектінің кеңейтілген жиілік реакциясын құру қажет. Циглер-Никольстың П, ПИ, ПИД контроллерін реттеу үшін эмпирикалық әдіс+ қолданылды.

# **1 Ұсақтау процесіне қатысты заманауи автоматтандыру жүйелері мен техникалық құралдарға аналитикалық шолу**

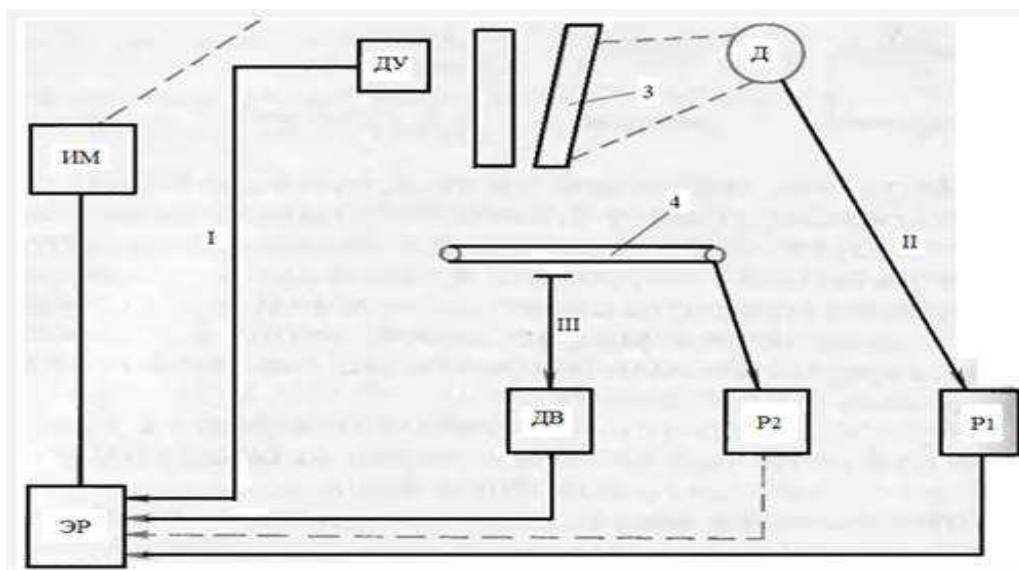
## **1.1 Қолданыстағы ұсақтау процесін автоматты басқару жүйелеріне шолу**

Ұнтақтау процесінің негізгі талабы ұсақталған материалдың мөлшерін белгіленген тұтыну мәніне дейін азайтуға негізделген. Ұнтақтаудан алынған материалдар, әдетте, физика-механикалық қасиеттердегі, атап айтқанда бөлшектердің мөлшері бойынша таралуындағы айтарлықтай өзгерістермен сипатталады. Ұсақтау процесін автоматты түрде басқару мәселесі түпкілікті өнімнің белгіленген мөлшерін сақтау және ұсақтау камерасына жеткізілетін оңтайлы машина жүктемесін барынша арттыру және түпкілікті өнімнің ең жоғары шығымдылығын алу және оңтайлы ұсақтағышты тиегішті барынша пайдалану және ұнтақтау станциясына жеткізу болып табылады. Ұсақтағыштың өлшемдері 3100x3300 мм-ге дейін болатын тесіктері бар кезде бұл үлкен бөліктер тартқыштың момент шегіне жететін шыңның моментіне қарсы тұра алады. Әрі қарай, шамадан тыс жүктеме ұсақтау процесінің тоқтап қалуына әкелуі мүмкін, содан кейін ол қолмен жүзеге асырылады, нәтижесінде ұзақ әрекетсіздік кезеңі пайда болады.

Қарапайым басқару схемасы және ұнтақтау аймағын толтырудың жоғарғы күйін сақтау-стационарлық ұнтақтағыштарда бүйір қабырғаға Облыстың ұнтақтау биіктігінің шамамен 2/3 биіктігіне орнатылған деңгейді өлшеу. Тұрақты толтыру күйінде тепе-теңдік болған жағдайда, қоректендіргіш деңгейі мен ұсақтағышты толтыру аздап өзгереді. Егер қуат беру құрылғысы тоқтаса немесе қуат төменгі ағым жылдамдығына айналса, онда гамма таратқыш радиоактивті реле, электронды деңгей қосқышы түрінде болуы мүмкін. Мұндай автоматты басқару жүйесі фидер ұсақтағышының түйінінің үздіксіз жұмысын қамтамасыз етеді, толып кетудің алдын алады және қоректендіргіш пен ұсақтағыштың өнімділігімен және камераның немесе габаритті металдың ұсақтағышқа енуімен қысым камерасын тексереді. Сондай-ақ, қуатты басқару жүйесі бар, яғни ұсақтағыштың қозғалтқышына және жүктемені басқару тізбегін ағындағы немесе энергияны тұтытудағы таңдаулы басқару жүйелері деңгейінде ұсақтауға жұмсалған қозғалтқыштың немесе энергияның ағымдағы ажыратқышын фрезерлеу, өйткені бірінші дәл ұсақтағыштың нақты жүктелуін және қызмет көрсетуді өзгерте бергіш сияқты максималды мәнге дейін анықтай алады. Дегенмен, ұсақтағыштың қуатын бірнеше параметрлермен біріктіретін және басқаратын схемалар оңтайлы болып табылады.

Ұсақтау процесін Автоматтандырудың негізгі міндеті-ұсақтаудың барлық кезеңдерінде бункерден келетін материалдың әр түрлі мөлшері мен қаттылығымен ұсату қондырғысының біркелкі жүктелуін қамтамасыз ету. Ұсақтау қондырғысы торабының жұмысын автоматты реттеу схемасы қарастырылған (1.1-сурет).

Бастапқы ұсақтау түйіні қабылдағыш бункерден, Плиталық қоректендіргіштен және жақ ұсақтағыштан тұрады.



1.1 Сурет - ұсақтау қондырғысының жұмысын автоматты түрде реттеу схемасы

Қазіргі уақытта ұнтақтағыштың электр қозғалтқышының ток күші және ұнтақтағыштың қозғалтқышы тұтынатын қуат сияқты бірнеше жүйелер ұнтақтағыштың алынған сатысында басқарылатын материал деңгейінің шамасы ретінде қолдана отырып, бастапқы ұсақтағыштың жүктемесін автоматты реттеу ретінде қолданылады. Ұсақтағыштың жұмысын реттеу схемасында суреттелгендей, бірінші жүйе (I) ұсату қондырғысының уақыт релесінің көмегімен ұсату кеңістігіндегі материалдың деңгейін бақылайды, оның сигналы электр реттегішіне (ЭР) және пластиналық қоректендіргішке әсер ететін атқарушы механизм (ИМ) арқылы беріледі: егер материалдың деңгейі басқарылатыннан жоғары болса, ал таспаның жылдамдығы көп жылдамдықты қозғалтқышта жоғарыдан төменге ауысады немесе бір жылдамдықта өшіріледі [4].

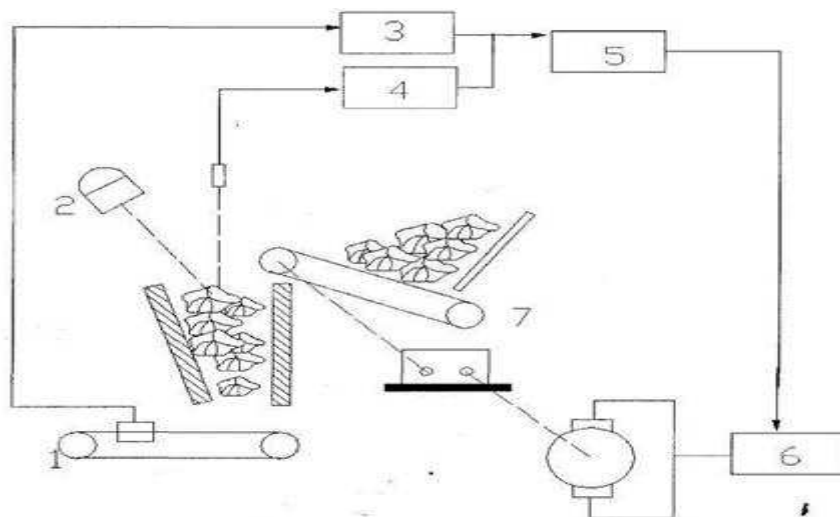
Қозғалтқыштың (Д) қуатын басқару жөніндегі ұсақтағышты басқаруды орындайтын екінші (II) жүйеде жүктемені оқу датчигі (Р) сезімтал элемент ретінде қарастырылады. Қуат тұтынуының жоғарылауымен атқарушы механизм іске қосылады және қоректендіргіш ажыратылады немесе оның таспасының жылдамдығын жоғарыдан төменге ауыстырады.

Қаттылығы төмен материалды ұсақтау кезінде, жабдықтың қозғалтқышы бос жүріске жақын режимде жұмыс істеген кезде, конвейердің тоқтаусыз жұмыс істеуі үшін осы конвейердің толтырылуына байланысты ұсақтағыш қоректендіргішінің жұмысын реттейтін үшінші жүйелік бөлік (III) қарастырылған (қозғалтқыштың қуат датчигі (Р2) немесе өлшеу құрылғысының датчигі DV).

Әдетте конустық ұсақтағыштарда қолданылатын ұсақтаудың екінші және үшінші фазалары, автоматты басқару міндеті – үлкен және ауыр жыныстар құлаған кезде жабдықты конустың тежелуінен қорғау. Автоматтандырылған

технологиялық желілерде жұмыс істеу үшін, шығарылған саңылауды басқаруға арналған гидравликалық жүйемен жабдықталған жаңартылған конустық ұсақтағыш әзірленді. Бастапқы ұсақтаудан кейін құрастыру желісінде материал ағынының мазмұнынан металды автоматты түрде шығаратын құрылғылар орнатылады - - электромагниттік шкивтер және аспалы электромагниттер.

Ұсақты автоматты түрде жүктеу жүйесінде (1.2-сурет) басқарылатын параметрлер - өнімділік пен деңгей салмақ конвейерлері мен лазерлік деңгей өлшегішпен басқарылады.



1.2 сурет - Ұсақты автоматты түрде жүктеу жүйесі

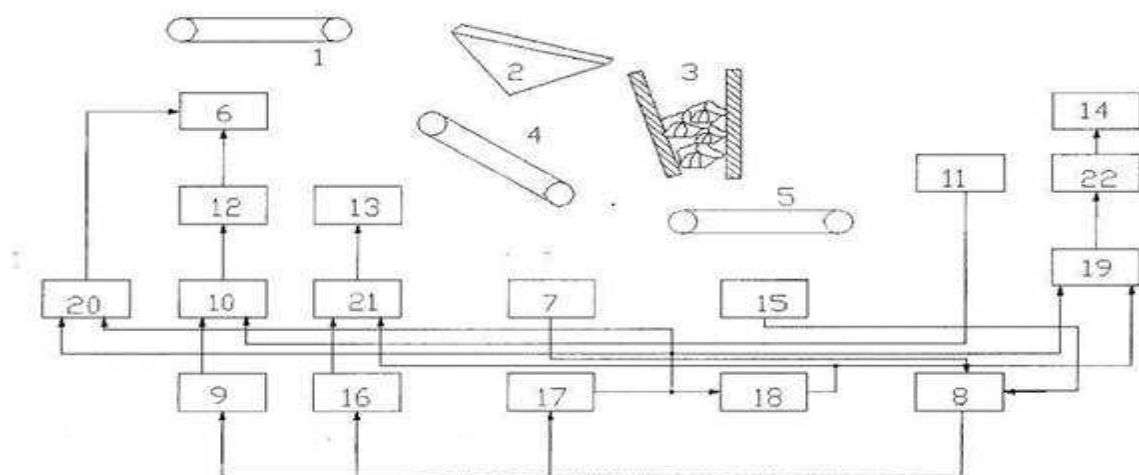
1.2-суреттегі белгілер:

- 1 – салмақ конвейері;
- 2 – лазерлік уровнемер;
- 3 – деңгей реттеушісі;
- 4 – өнімділік реттегіші;
- 5 – аралық блок;
- 6 – магниттік күшейткіш;
- 7 – бергіш.

Екі бөлікке бөлінген және деңгей мен өнімділік реттегіштерін қамтитын басқару тізбегі тікелей аралық блок арқылы бір фазалы магниттік күшейткіштердің магниттелу тогына әсер етеді. Күшейткіштердің кернеуі ұсақтағыштың жетек қозғалтқышының орамасына өтеді. Егер автоматты режимде реттелетін мәндер олар үшін белгіленген шекті мәндерден жоғары болса, сигнал блокқа түседі, содан кейін атқарушы орган болып табылатын фидер сигнал жоғалғанға дейін оның өнімділігін төмендетеді. Егер деңгей төменгі белгіленген мәннен аспаса (ұсақтау камерасының биіктігінен 0,6), деңгей реттегіші автоматты түрде ажыратылады және реттеу өнімділігі бойынша орындалады. Ұсақты камераның биіктігінен ең жоғары рұқсат етілген мәнге-0,9 дейін толтырған кезде реттегіш фидердің жұмысын

тоқтатады. Толтыру деңгейі шекті мәннен аз төмендеген кезде реттеу тек өнімділік датчигінің сигналы бойынша ғана жүргізіледі. Жүйенің кемшілігі-релелік әрекетті реттеу жүйесі қолданылады. Бұл іске қосу жабдықтарының, редуктордың және пластинаның қоректендіргішінің жиі іске қосылуына байланысты тез тозуына әкеледі. Бірақ бұл жүйені оған сәйкес келетін жабдықты тиісті түрде ауыстыру арқылы сызықтық басқару жүйесіне айналдыруға болады. Сондай-ақ, релелік жетекті индукторлы сырғымалы ілінісі бар пластиналы қоректендіргіш жетегімен ауыстыруға болады; тұрақты ток қозғалтқышы бар жетек, басқарылатын магниттік күшейткіштің бергіші немесе кремний түзеткіші бар жетек. Бұл жағдайда өнімділіктің мәні бойынша дәйекті түзетумен ұсақтаудың Шығыс өнімінің өнімділігін реттеу жүйесі алынады.

Криворожск тау-кен институты ұнтақтау жабдықтарын жүктеуді реттеудің жаңа жүйесін жасады (1.3-сурет). Ойлап тапқан жүйені қара және түсті металлургияда, PSM және химия өнеркәсібінде қолдануға болады және реттеудің сапасы мен дәлдігін жақсартуға мүмкіндік береді.



1.3 - сурет- Криворожск тау-кен институтының ұнтақтағышын жүктеуді реттеу жүйесі.

1.3-суреттегі белгілер:

- 1- бергіш;
- 2-грохот;
- 3 - уатқыш;
- 4 - өнім конвейері;
- 5 - ұсақталған өнім конвейері;
- 6 – жетек;
- 7 - экран өнімділігі сенсоры;
- 8 - қатынасты анықтау блогы;
- 9 - қатынасты салыстыру блогы;
- 10 – задатчик;
- 11 - ұнтақтағыштағы кен деңгейінің датчигі;
- 12 – реттеуші;

- 13 - экранның электр жетегі;
- 14 – ұсатқыштың электр жетегі;
- 15 – ұсатқыштың өнімділік сенсоры;
- 16, 17 – шекті элементтер;
- 18, 19 – кешіктіру блоктары;
- 20, 21, 22 – коммутаторлар.

Бөлшектерді, коэффициенттерді, коэффициенттерді салыстыратын объектіні, детекторды, ұсатқыштағы кен деңгейінің датчигін, экрандардың өнімділік датчигін, қоректендіргіштің реттегіші мен электр жетектерін, экрандар мен ұсатқыштарды қамтитын ұсақтағыш, фидер, ұсақтағыш және қосалқы бөлшектердің конвейерлері бар ұсатқыштың жүктелуін реттеу жүйесі, алайда экранның өнімділік датчигі коэффициенттерді табу объектісінің алғашқы кірістеріне қосылған қатынастар. Арақатынасты салыстыру объектісінің шығысы бірінші реттеушінің кірісіне қосылады, ал екінші кіріс ұнтақтағыштағы кен деңгейінің сенсорына қосылады. Реттегіштің шығыс сигналы тікелей реттегіш арқылы қоректендіргіштің электр жетегіне өтеді. Бұл жүйенің артықшылығы-реттеу дәлдігін жақсарту үшін оАп үш қосқышты, екі шекті элементті, екі кідіріс нысанын және ұсатқыштың өнімділік сенсорын қамтиды. Ұсатқыштың өнімділік сенсоры қатынасты табу объектісінің екінші кірісіне қосылған, Шығыс шекті элементтердің кірісіне қосылған. Бірінші шекті элементтің шығысы бірінші және екінші коммутаторлардың бірінші кірістеріне және екінші кідіріс объектісіне, екіншісі - бірінші коммутатордың екінші кірісіне және бірінші кідіріс объектісінің кірісіне қосылады. Бірінші кідіріс объектісінен Сигнал екінші коммутатордың және екінші кідіріс объектісінің кірісіне өтеді. Ұсатқыш жетегі үшінші коммутатор арқылы екінші кідіріс объектісіне қосылады. Бірінші коммутатордың шығысы фидер жетегіне, ал екінші коммутатордың шығысы жетекке қосылады.

Осылайша, артықшылықтардан басқа, бұл жүйеде кемшіліктер де бар. Кривбас-проект институты жасаған жүйеде қуат бергіште жүйенің сенімділігін төмендететін салмақ сенсоры қолданылады. Реттеу жүйесін құру үшін дәйекті түзетуді қолдану да осы жүйелер жүйесінің кемшілігі болып табылады.

## **1.2 Ұсақтау жүйесін іске асыру үшін автоматтандырудың техникалық құралдарын талдау**

Хром кенін ұсақтау жүйесін зерттеу және модельдеу үшін бізге автоматтандыру құралдары қажет: деңгей өлшегіш және бергіш, белгілі бір құралды таңдау үшін біз құрылғыларға салыстырмалы талдау жасаймыз.

Хром кенін ұсақтауды автоматтандыру жүйесін іске асыру үшін қажетті құралдар:

- деңгей өлшегіштер;
- тілімі жалпақ бергіш;
- бергіштің жетегі;
- конвейер.

Хром кені деңгейін өлшеудің ең жақсы әдісі-радиотолқын әдісі. Радиотолқындар (радарлар) - бұл электромагниттік толқындардың тербеліс параметрлерінің сұйықтық деңгейінің биіктігіне тәуелділігі принципіне негізделген деңгей өлшегіштер. өлшеу нәтижелерінің жинақталған деректерін өңдеу [2].

1.1-кесте деңгей өлшегіштердің екі түрін салыстырмалы талдау: Micropilot Fmr57және УР 203 Ех .

Атауы	Micropilot FMR57	УР 203 Ех
Артықшылықтары	Өнім мен жұмыс жағдайлары өзгерген кезде де сенімді өлшеу	Тұрақсыздандырушы факторлардың әсеріне қарамастан өлшеулердің жоғары сенімділігі мен тұрақтылығы (кең диапазон температура);
	Тұрақсыздандырушы факторлардың әсеріне қарамастан өлшеулердің жоғары сенімділігі мен тұрақтылығы (кең диапазон);	Булану және конденсат жағдайында жұмыс істеу мүмкіндігі;
	Байланыссыз өлшеу әдісі:	Жоғары температуралық тұрақтылық;
	Өлшеу іс жүзінде өлшенетін өнімнің қасиеттеріне байланысты емес	Өлшенетін өніммен тікелей байланыстың болмауы;
	Процестің ауыр жағдайларында пайдалану үшін және жабысуға бейімділігі бар өнімдерді өлшеу кезінде ауамен үрлеуге арналған кіріктіріме жалғау	Автодиагностика және істен шығу дабылы;



### 1.1 кестенің жалғасы

	Орыс тіліндегі ыңғайлы және түсінікті басқару мәзірі құрылғыны пайдалануға беруді жеңілдетеді	Ықшамдылық, оңай орнату және пайдалану;
	Технологиялық процестерді басқару жүйелеріне қарапайым интеграция	Сыйымдылықты герметизацияламай аспаптын өлшеу бөлігін бөлшектеу мүмкіндігі;
	Диагностика мен жұмыс жағдайлары туралы ақпараттың дәлдігі шешім қабылдаудың жоғары жылдамдығын қамтамасыз етеді	Нет необходимости перепроверки показаний при регламентных работах за счет привязки частоты излучения к частоте эталонного генератора;
	Жарылыс қаупі бар аймақтарда пайдалануға арналған халықаралық сертификаттардың болуы	Орнату және калибрлеу байланыс арқылы қашықтан жүзеге асырылады.
Техникалық сипаттамалары		
Жұмыс температурасы	-40 °С...+400 °С	-40-тан +150 °с-қа дейін
Жұмыс қысымы	-1 ... +16 бар	1,6 МПа дейін
Қателік	± 3 мм	±1 см
Жиілік	26 Гц	5 - 80 Гц
Мах мәні өлшеу	70 м	1000 м дейін
Қызмет мерзімі	15 жыл	14 жыл
Шығу тогы	4...20 мА	4 —20 мА
Взрывозащита	жарылыс өткізбейтін қабық	жарылыс өткізбейтін қабық
Ток кернеуі	24 ± 2,4 В	24 ± 2,4 В

Қоректендіргіш-бұл бункерлерден, тиеу науаларынан, дүкендерден және басқа да тиеу құрылғыларынан тасымалдау және өңдеу машиналарына (ұсақтағыштарға және т.б.) үйінді және дара жүктерді біркелкі беруге арналған құрылғы.

Пластина бергіші хром кенін тасымалдауға қызмет етеді. Ол бункерлерден, шұңқырлардан және басқа контейнерлерден Сусымалы материалдарды жұмыс машиналарына немесе тасымалдау құрылғыларына біркелкі мөлшерлеуге арналған. Пластиналық Қоректендіргіштер стационарлық және жылжымалы, тасымалданатын материалдың тығыздығы бойынша олар жеңіл, орташа және ауыр болып бөлінеді. Жеңіл кенептің ені 500...1200, орташа 800.

Бергіштер екі түрде жасалады:

– дана ірілігі 1200 мм-ден аспайтын материалдарды тасымалдау үшін ауыр;

– 500 мм аспайтын кесек ірілігі бар материалдарды тасымалдау үшін орташа.

Бірінші типтегі қоректендіргіш көбінесе Скальпинг экрандарына немесе тікелей бастапқы ұсақтағыш ұнтақтағышқа орнатылады. Бункердің жылжымалы төменгі бөлігі бола отырып, қоректендіргіш кенепті материалдың тиісті бағанының статикалық жүктемелерімен қатар, салмағы 3-тен 6 тоннаға дейінгі үлкен кен бөліктерінің құлауынан динамикалық жүктемелерді оқи алады, егер қоректендіргіш кенепте бастапқыда биіктігі кемінде 1-1,5 м болатын материал қабаты болса.

2 типті Қоректендіргіштер ірі кесекті абразивтік немесе ыстық материалдарды тасымалдауға арналған және тегістеу фабрикаларында, вагон-аударғыштардың түсіру құрылғыларында бастапқы ұсақтау ұсатқыштарынан кейін орнатылады. (таблица 1.2)

Кесте 1.2-қоректендіргіштердің түрлері

Түрі мен мөлшері	1 - 18	1 - 24	2 - 18	2 - 24
Төсемнің ені, мм	1800	2400	1800	2400
Тік учаскенің ұзындығы, м	6...18	9...18	4,5 ... 18	
Төсем қозғалысының жылдамдығы, м / с	0.03...0.086		0,06 ... 0,17	
Өнімділік, текше м / сағ	168...480	300...860	338...960	600...1700
Тасымалдау ірілігі материала, мм	0...1000	0...1200	0 ... 500	
Қоректендіргішті орнату бұрышы, град.	0 ... 20		0 ... 15	

Қоректендіргіштің түрі мен сипаттамасы - пластиналы (В = 2400 мм).

Пластиналық қоректендіргіштің түрі Плиталық қоректендіргішті таңдау және есептеу (1.3-кесте):

1.3-кесте-пластиналы қоректендіргіштің техникалық сипаттамасы

Атауы	Өлшем бірлігі	Мәні
Өлшемдері	мм	2400×6000
Қозғалыс жылдамдығы	м/с	0,16-0,08
Ұзындығы	мм	5500
Массасы	т	51,9

Пластиналық конвейердің өнімділігі анықталады

$$Q=3600 \times F \times V, \quad (1.1)$$

мұндағы F-таспадағы материалдың көлденең қимасының ауданы, м<sup>2</sup>.

$$F = 0,25B^2 \times K^2 \times \text{tg}(0,6(f)), \quad (1.2)$$

$$F = 0,25 \times 2,42^2 \times 0,852^2 \times \text{tg}(0,6 \times 15) = 0,15 \text{ м}^2.$$

мұндағы в-төсемнің ені, м;

K=0,85 — материал қабатының енінің кенептің еніне қатынасы;

(f) — қозғалыстағы материалдың табиғи еңісінің бұрышы;

v — конвейер төсемінің қозғалыс жылдамдығы

0,08-0,16 м / сек және мынадай формула бойынша нақтыланады (1.3).

$$V = \frac{tnb}{60}$$

мұндағы t-тарту тізбегінің қадамы (0.1), м;

b — жетек тістерінің саны (b = 5);

n — айн / мин — конвейердің бас білігі айналымдарының саны

(n<sub>Max</sub>=19).

Осыдан

$$Q_{\text{Max}} = 3600 \times 1,04 \times 0,15 \times 0,16 \times 2,7 = 300 \text{ т / сағ.}$$

Пластиналық қоректендіргіштің электр қозғалтқышының қуаты

$$N = K_2 \left[ \frac{24 \times Q \times V \times L}{\frac{30 \times Q (0.11 \times L_1 + H)}{10000}} \right]$$

мұндағы K<sub>2</sub> = 1,10-1,25 — қуат қорының коэффициенті;

q — конвейердің қозғалмалы бөліктерінің 1 қума метрінің салмағы, кг/м;

L — конвейердің ұзындығы, м;

L<sub>1</sub> — көлденең жазықтыққа конвейер проекциясының ұзындығы, м; H — материалды көтеру биіктігі, м.

$$N = 1.1 \left[ \frac{24 \times 6100 \times 0.16 \times 8.5}{\frac{30 \times 6100 (0.11 \times 8.2 + 2.2)}{10000}} \right] = 50 \text{ кВт.}$$

Қоректендіргіш жетегі: қоректендіргіш үшін жетекті таңдау керек, асинхронды - айнымалы ток қозғалтқышын қарастырыңыз, онда

ротордың айналу жиілігі электр тогы шығаратын магнит өрісінің жиілігімен ерекшеленеді, индукциялық машиналардың екінші атауы ротор орамасындағы ток статордың айналмалы өрісімен индукцияланатындығына негізделген [7].

Air маркалы асинхронды қозғалтқыштар (бұрын 4А және 4АМ атауымен шығарылған):

4А (4АМ) сериясын белгілеу құрылымы: 4А(М) 2 3 4 5 6 7 8

– серияның атауы (4а, 4АМ);

қорғау әдісі бойынша орындау, h әрпі-ір23 орындалуы, хаттың болмауы IP44 орындалуын білдіреді;

– а - стан және алюминий қалқандар; Х-стан алюминий, шойын тігістер (немесе материалдардың кері үйлесімі); әріп-стан мен шойын немесе болат қалқандар;

– mm айналу осінің биіктігі (екі немесе үш сан);

– төсек ұзындығы бойынша орнату өлшемі: S, M немесе L әріптері (кіші, орта немесе үлкен);

– а - кіші, В-үлкен орнату өлшемі сақталған жағдайда; әріптің болмауы осы орнату өлшемінде (S, M немесе L) тек бір өзек ұзындығы орындалатынын білдіреді;

– полюстер санын анықтаңыз (бір немесе екі Сан);

– ГОСТ 15150 69 бойынша климаттық орындау және орналастыру санаты.

Осылайша, 4a25s4 асинхронды қозғалтқышты таңдаңыз:

– қуаты 50 кВт;

– айналу жиілігі 1477 айн / мин;

– статор тогы 95,2 А;

–  $133 \times 10^{-2}$  кг/м<sup>2</sup> инерция моменті.

Содан кейін қоректендіргіштің жетек білігінің айналу саны 19 айн/мин болуы үшін беріліс коэффициенті 78 болатын редуктор қажет [5].

Салмақ конвейері-үздіксіз жұмыс істейтін технологиялық агрегаттарға (бункерлер, ұнтақтағыштар, диірмендер, пештер және т.б.) таспалы конвейерлермен тасымалданатын кесек және басқа да сусымалы материалдар массасының ағымдағы мәндері мен жиынтық шамасы туралы ақпарат жинауға арналған. Салмақ конвейерлерінің екі түрін салыстырайық (1.4-кесте)

1.4-кесте салмақ конвейерлерін салыстырмалы талдау

Атауы	Өлшем бірлігі	ВК-2М	ВКТ-5
Таразының конвейерлік таспасының ені	мм	500-1200	500-1600

1.4 кестенің жалғасы

Жүк қабылдау құрылғысының габариттік өлшемдері	-	таспаның еніне байланысты	таспаның еніне байланысты
Өлшенетін материалдың ең жоғары сызықтық тығыздығы	кг/м	100	16-800
Қозғалыс жылдамдығы таспа	м / с, артық емес	5	0,125-2,5
Конвейердің көлбеу бұрышы	град, артық емес	20	20
Бүйірлік роликтердің көлбеу бұрышы	град, артық емес	30	30
Жіберілетін қателіктің шегі	%	±0,5; ±1	±0,5; ±1
Өлшенетін материалдың ең аз сызықтық тығыздығы	кг/м	20	16
Гранулометриялық құрамы	мм, артық емес	200	200
Салмақ роликтерінің саны (роликоопор)	дана	1	1
Қуатты тұтыну	Вт, артық емес	20	30
Электр қуаты (бір фазалы айнымалы ток):			
Кернеуі	В	220	220
Жиілік	Гц	50	50
Жұмыс температурасының диапазоны ГПУ пайдалану	°С	-35...+50	10+50

Салмақ конвейері ретінде біз ВК-2м конвейерлік таразыны қолданамыз (1.4-сурет), конвейер таспасының ұзындығы-4 м және таспаның қозғалыс жылдамдығы-2 м/с.

ВК-2М автоматты үздіксіз конвейерлік таразы көлденең немесе көлбеу конвейерлермен тасымалданатын Сусымалы Материалды үздіксіз өлшеуге, сондай-ақ материалдық процесті бақылауға, реттеуге және өлшеуге арналған.

ВК конвейерлік таразылары ТК-01 стензоөлшегіш аспаптармен немесе Микросим-06 (ұсынылған аспаптарда индикатор, басқару клавиатурасы және

ақпаратты қосарлаушы таблоға шығаруға арналған интерфейс немесе компьютермен (RS232-C) және ДКС-2м жылдамдықты бақылау датчиктерімен байланыс болуы мүмкін.

Ус конвейерлік құрылғысының жұмыс принципі жүктеме жасушасының соңында орнатылған конвейер таспасына орналастырылған массалық жүктемені өлшеу болып табылады. Таспаның жылдамдығынан және осы мәндерге негізделген сызықтық тығыздықты есептеуден басқа, бірлік ұзындығына өнім массасының бірлігінде конвейердің шығуы уақыт бірлігіне өнім массасының бірлігінде. Барлық мәндер құбырдың қозғалыс уақытына байланысты.

Нәтижелері бар ақпарат жүктеме өлшеу құралына түседі және сандық тақтада көрсетіледі. Қажет болған жағдайда ақпарат АБЖ жүйесіне ЭЕМ-ге берілуі мүмкін.



1.4 Сурет - ВК-2м салмақ конвейері

### 1.3 Басқарманың міндетін белгілеу

- қолданыстағы ұсақтау процесін автоматты басқару жүйелеріне шолу: ағымдағы өнімділік мәні мен ұсатқышты автоматты түрде жүктеу түзетуімен;
- техникалық автоматика құралдарына шолу: хром кенін ұсақтау жүйесін жасауға қажетті техникалық құралдарды қарастырыңыз және талдаңыз: атқарушы механизм-пластина бергіші, қоректендіргіш жетегі, салмақ конвейері және контроллер. Бірнеше элементтерге салыстырмалы талдау жасаңыз және жабдықтың оңтайлы түрін таңдаңыз;
- бет ұсатқышы-басқару объектісі ретінде: таңдалған басқару нысанын - с-888 бет ұсатқышын, кіріс және шығыс мәндерін, олардың физикалық мағынасын зерттеу және зерттеу;
- хром кенін ұсақтау процесі жүйесінің құрылымдық сызбасын негіздеу және автоматиканың әр элементінің математикалық моделін алу;
- Matlab бағдарламалық ортасында модельдеу процесін жүзеге асырыңыз және нәтижені талдаңыз;
- жүйенің жалпы берілу функциясын алу және оны бірқатар жағдайларда ыдырату арқылы автоматты басқару жүйесін талдау, алынған мәліметтерге сәйкес Excel-де қажетті сипаттамаларды құру, қолмен және Matlab бағдарламалық ортасын қолдана отырып алынған сипаттамаларды

есептеуге салыстырмалы талдау жасау;

– реттеуіштерді баптаудың империялық әдісін қолдана отырып, реттеуішті таңдау және есептеу реттеуіштің белгілі бір түрін таңдау себебін негіздеу;

– ғылыми-зерттеу жұмысының экономикалық есебін орындау;

– талдау жасау арқылы хром кенін ұнтақтау жүйесінің дыбыстық оқшаулауын есептеңіз, бөлмедегі шуды азайту үшін қажетті лементтерді таңдаңыз.

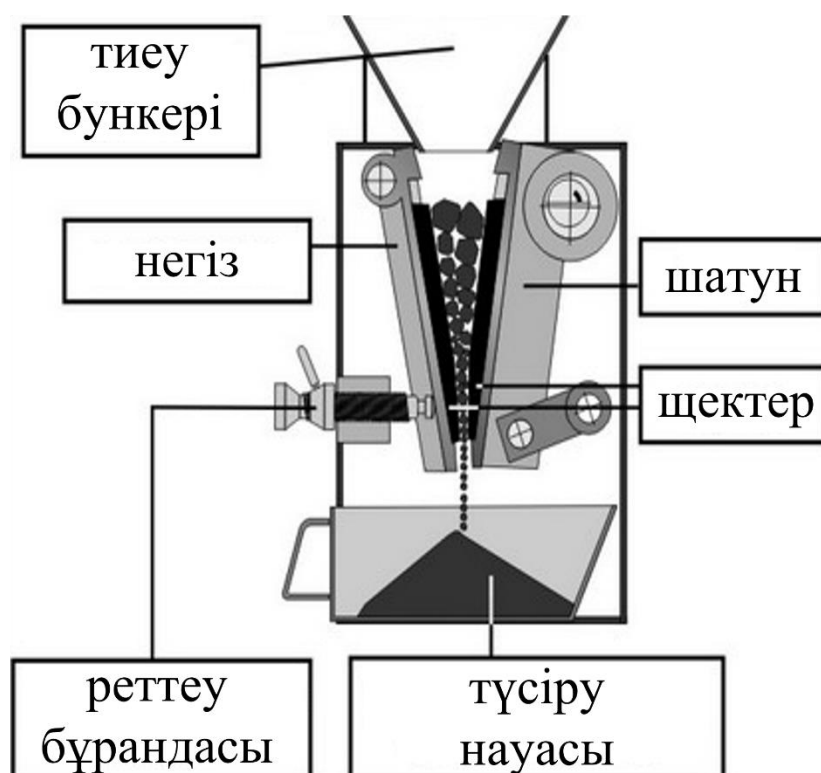
## 2 Ұсақтау процесін автоматты басқару жүйесі мен элементтерін әзірлеу және зерттеу

### 2.1 Бет ұсатқышы басқару нысаны ретінде

Басқару нысаны ретінде біз с - 888 ұсақтағышын қарастырамыз (2.1-кесте).

Жақ ұсатқышы-бұл  $qP$  қоректендіргішінің өнімділігі, түсіру саңылауының ені  $l$ , мөлшері  $D$  және бастапқы материалдың  $\sigma$  беріктігі, сонымен қатар  $Qdr$  өнімділігі, ұнтақтау процесінде тұтынылатын қуат  $N$  және  $DSR$  бөліктерінің орташа өлшенген диаметрімен сипатталатын ұсақталған өнімнің гранулометриялық құрамы  $d_{cp}$ .

Түсіру саңылауы енінің берілген мәннен ықтимал ауытқуларын, әдетте, профилактикалық тексерулер кезінде қызмет көрсетуші персонал уақтылы жояды. Сонымен қатар, жұмыс кезінде түсіру саңылауының енінің өзгеруі соншалықты аз, сондықтан оның әсерін елемуге болады.



2.1 сурет - Ұсатқыш жабдық-щекочая уатқыш

2.1-кесте с-888 ұсатқыштың техникалық сипаттамасы

<b>Көрсеткіштер</b>	<b>С-888</b>
Қабылдау саңылауының мөлшері, мм	1500x2100



Продолжение таблицы 2.1

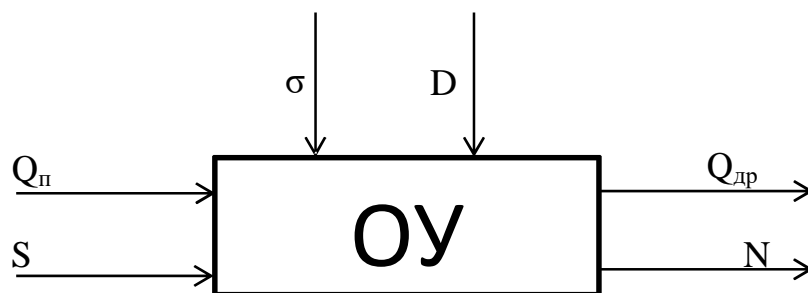
Тиелетін кесектердің ең үлкен мөлшері, мм	1300
Шығу саңылауының номиналды Ені, мм	180
Шығу саңылауын реттеу шектері, мм	135-225
Эксцентрлік біліктің айналу жиілігі, мин	1-100
Өнімділік, т / сағ	280
Габариттік өлшемдері, м	7350x6800x4800

## 2.2 Ұсақтау жүйесін автоматтандырудың құрылымдық және функционалдық схемасын әзірлеу

Жақ ұсатқыш-бұл  $qP$  фидерінің өнімділігі, түсіру саңылауының ені  $l$ , мөлшері  $D$  және бастапқы материалдың  $\sigma$  беріктігі, сондай-ақ  $Q_{др}$  өнімділігі, ұнтақтау процесінде тұтынылатын қуат  $N$  және бөлшектердің орташа өлшенген диаметрімен сипатталатын ұсақталған өнімнің гранулометриялық құрамы  $d_{cp}$ .

Түсіру саңылауының енінің бастапқы мәннен ықтимал ауытқуын іс жүзінде қызметкерлер профилактикалық тексерулер кезінде жояды. Сондай-ақ, жұмыс кезінде түсіру саңылауының енінің өзгеруі өте төмен, бұл оның әсерін елемеуге болады [3].

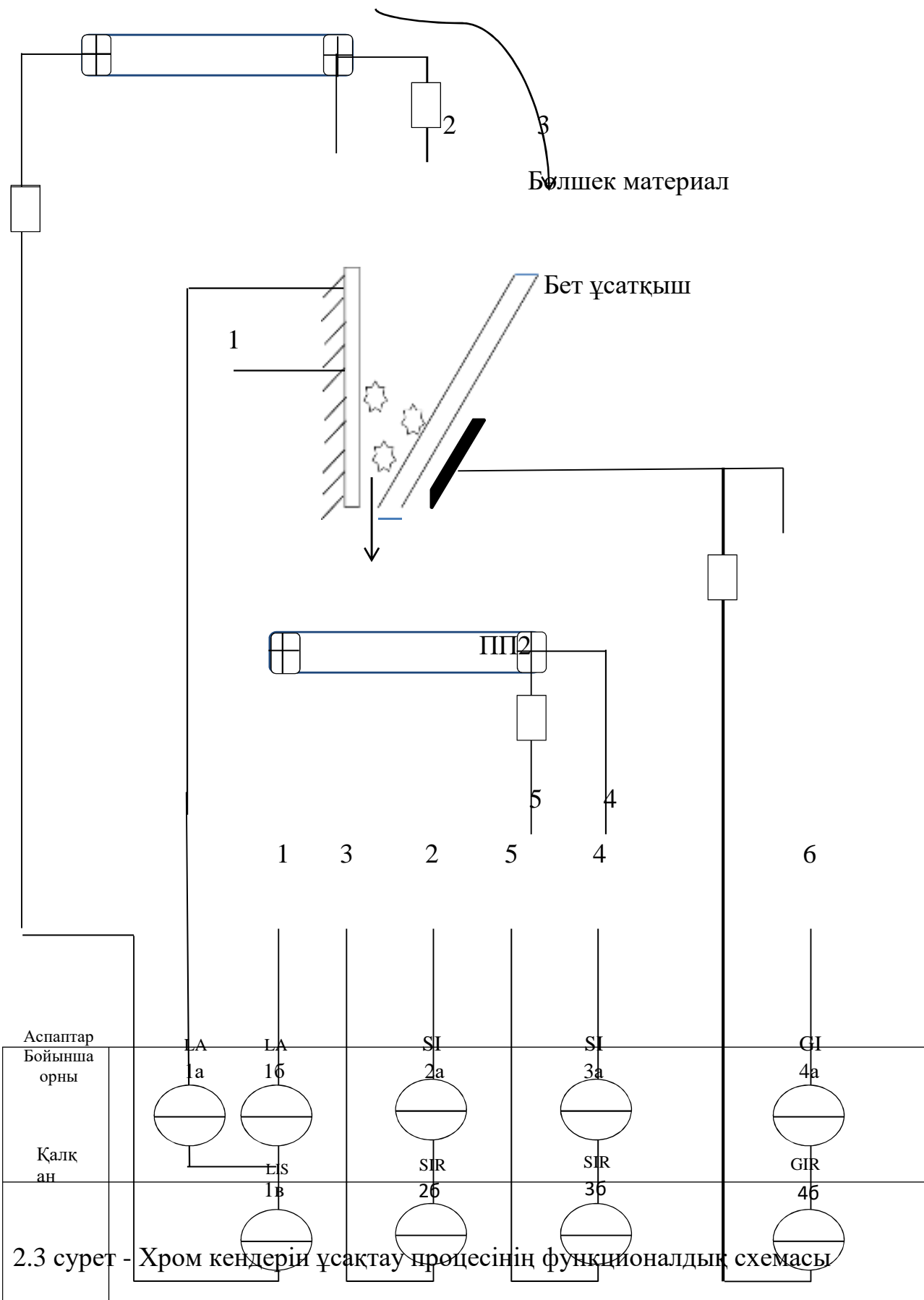
Орындалған шектеулерге байланысты щек ұсатқыштың өнімділікті автоматты реттеу объектісі ретіндегі құрылымдық схемасы 2.2-суретте келтірілген, онда  $Q_{п}$  қоректендіргішінің өнімділігі кіріс реттеуші әсері ретінде,  $Q_{др}$  ұсатқыштың өнімділігі реттелетін Шығыс мәні ретінде қарастырылады.



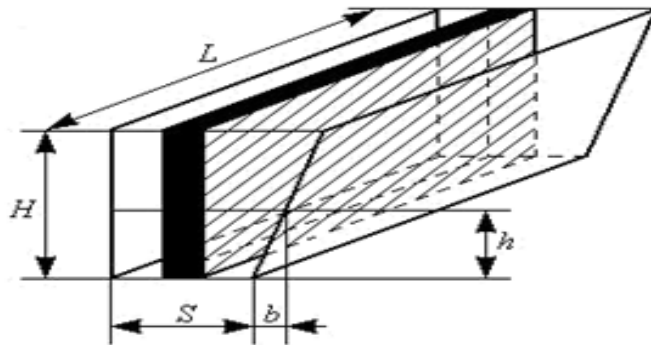
2.2 сурет - Автоматты реттеу объектісі ретінде щек ұсатқыштың құрылымдық схемасы

Ірі ұсақтау жақ ұсатқышының механикалық режимінің параметрлерін (қармау бұрышы  $\alpha$ , қозғалмалы щектің жүрісі  $S$ ) өзгеріссіз қабылдай отырып,  $f$  бұзушы әсерлерге жатқызамыз беріктіктің өзгеруі  $\sigma$  [9].

Бөлшек материал ПП1



2.3 сурет - Хром кендерін ұсақтау процесінің функционалдық схемасы



2.4 сурет - Бет ұсатқышы: ұсақтау камерасы

Бет ұсатқыш-бұл материалдық тепе-теңдік теңдеуіне бағынатын ұнтақтау камерасынан белгілі бір "толқын" және "ағызу" бар сыйымдылық нысаны

$$\frac{dM}{dt} = Q_{\text{п}}(t) - Q_{\text{др}}(t) \quad (2.1)$$

мұндағы  $Q_{\text{п}}(t)$ ,  $Q_{\text{д}}(t)$  – тиеу құрылғысының (қоректендіргіштің) және ұсатқыштың өзінің өнімділігіне сәйкес, кг/с;  
*M* – ұсатқыш материалының массасы.

Теңдеудің сызылуы (2.1) береді

$$\frac{dLM}{dt} = LQ_{\text{п}}(t) - LQ_{\text{др}}(t) \quad (2.2)$$

мұндағы  $L$  өсу белгісі.

(2.2) айнымалылар-ұсатқыштың кіріс және шығыс айнымалыларының функциялары.

Ұсақтау камерасындағы материал массасының өсуі

$$\Delta M = \gamma \Delta V, \quad (2.3)$$

мұндағы  $\gamma$ ,  $\Delta V$  – материалдың меншікті массасы және көлемінің артуы.

2.3-суреттегі ұсақтау камерасының схемасын ескере отырып, біз аламыз

$$\Delta V = \Delta H L S. \quad (2.4)$$

Бір цикл ішінде түсіру тесігінен берілетін ұсатылған материалдың

көлемі

$$LQ_d = 60\mu\gamma\Delta V_B, \quad (2.5)$$

мұндағы  $\mu = 0,3 \div 0,65$ -материалды қопсыту коэффициенті;  $n$ -минутына щек тербелістерінің саны;

$\Delta V_B$  – "түсу призмасындағы" материал көлемінің өсуі.

2.2-суреттегі бет ұсатқыштың схемасы үшін

$$\Delta V_B = hLJS. \quad (2.6)$$

(2.6) (2.5) ауыстыру, біз аламыз

$$LQ_d = 60\mu\gamma hLJ. \quad (2.7)$$

Осыдан

$$JS = \frac{1}{60\mu\gamma hL} LQ_d. \quad (2.8)$$

$\Delta S$  в ауыстыру (2.6) береді

$$LV = \frac{h}{60\mu\gamma h} LQ_d; \quad LM = \frac{h}{60\mu h} LQ_d. \quad (2.9)$$

(2.6) ескере отырып, біз (2.2) түрінде қайта жазамыз

$$\frac{h}{60} \frac{dQ_d}{dt} + LQ_d = LQ_p, \quad (2.10)$$

Теңдеудің Лаплас түрлендіруін аламыз (2.10). 2.2-суреттегі бет ұсатқыштың схемасы үшін

$$\Delta V_B = hLJS. \quad (2.6)$$

(2.6) (2.5) ауыстыру, біз аламыз

$$LQ_d = 60\mu\gamma hLJ. \quad (2.7)$$

Осыдан

$$JS = \frac{1}{60\mu\gamma hL} LQ_d \quad (2.8)$$

$\Delta S$  ауыстыру (2.6) береды

$$LV = \frac{H}{60\mu nh} LQ_d; LM = \frac{H}{60\mu nh} LQ_d \quad (2.9)$$

(2.6) ескере отырып, біз (2.2) түрінде қайта жазамыз

$$\frac{H}{60} \frac{dQ_d}{dt} + LQ_d = LQ_n \quad (2.10)$$

Теңдеудің Лаплас түрлендіруін аламыз (2.10).

$H / 60\mu nh$  т арқылы және  $\Delta$  өсу белгісін төмендету арқылы

$$(Tp + 1) Q_d(p) = Q_n(p), \quad (2.11)$$

мұндағы P-Лаплас операторы.

Материалдың ұнтақтағышқа қабылдағыш тасымалдағышқа еркін құлауынан туындаған ұсатқыштың ҚҚ табымыз

$$W_1(p) = \frac{Q_d(p)}{Q_n(p)} = \frac{1}{T_p + 1}$$

Ұсатқыштың ҚБ  $qD(p) - S(p)$  арнасы бойынша анықтаймыз.

$\Delta Q_n$  жүктеу құрылғысының өнімділігінің өзгеруі  $\Delta V$  ұсатқыштағы материалдың көлемдік массасының өзгеруімен байланысты  $\Delta$

Есеп (2.4) береді

$$\Delta Q = \frac{\gamma HL}{T_0} \Delta S$$

мұндағы  $T_0$ -ұсақтау камерасын материалды жүктемесіз толтыру уақыты.

(2.14) (2.2) ауыстыру арқылы біз аламыз

$$\frac{H}{60\mu nh} \frac{dQ_d}{dt} + LQ_d = \frac{\gamma HL}{T_0} \Delta S$$

$T = n/60\mu nh$ ,  $K_s = \gamma HL/T_0$  және Лаплас түрлендіруін қолдану (2.15), аламыз

$$(Tp + 1) Q_d(p) = K_s S(p). \quad (2.16)$$

Ұсатқыштың берілу функциясы келесідей болады

$$W_2(p) = \frac{Q_d(p)}{S(p)} = \frac{K_s}{Tp + 1} \quad (2.17)$$

Ұнтақтау процесінің А және N қуаты  $\sigma$  материалдың беріктігіне және оның е серпімді модуліне байланысты

$$\Delta A = \frac{\Delta V^2}{2E}, \quad \Delta N = \frac{n}{60} \Delta A \quad (2.18)$$

Шығарылып аралық айнымалылар, табамыз

$$\Delta V = \frac{120E}{n^2} \Delta N, \quad \Delta S = \frac{120E}{n^2} \Delta N \quad (2.19)$$

Ауыстыру (2.19) (2.3) және (2.5) береді

$$\Delta M = \frac{120Ey\Delta N}{n^2}, \quad \Delta Q_n = \frac{7200\mu y h E}{H^2} \Delta N \quad (2.20)$$

Теңдеуде (2.1)  $\Delta M$  және  $\Delta Q$  арақатынасымен ауыстыру (2.20) береді

$$\Delta M = \frac{120Ey d\Delta N}{n^2 dt} = \Delta Q_n = \frac{7200\mu y h E \Delta N}{H^2} \quad (2.21)$$

Бұл теңдеуді  $\Delta N$  коэффициентіне бөлу

$$\frac{H}{60\mu n H} \frac{d\Delta N}{dt} + \Delta N = \frac{H^2}{7200\mu y h E \Delta N} \Delta Q_n$$

$\Delta Q_n$  коэффициентін  $n$ -ге көбейту және бөлу

$$T = H/60\mu n h, \quad (2.23)$$

$$K_N = \mu a^2/120\gamma E. \quad (2.24)$$

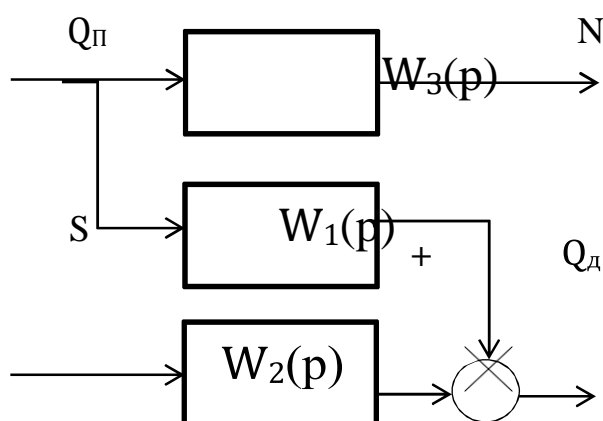
(2.22) Лаплас түрлендіруді қолдана отырып, біз аламыз

$$(Tp + 1) N(p) = TK_N Q_n(p). \quad (2.25)$$

Жақ ұсатқыштың алынған беру функциялары инерциялық байланыс моделі болып табылады.

Алынған қатынастарға сүйене отырып, біз щек ұсатқыштың құрылымдық моделін аламыз (2.5-сурет). Арналар арасындағы ішкі байланыс және кіріс айнымалыларының Шығыс координаталарының өзгеруіне әсері байқалады.

Ұсатқыштың жұмысын автоматты түрде тұрақтандыру тек  $L_{qr}$  арнасы арқылы ғана емес, сонымен қатар ұнтақтау өнімдерінің сапасын басқару арнасы, қиыршық тастың орташа мөлшері,  $s$  түсіру тесігінің мөлшерін реттеу арқылы жүзеге асырылады [10].



2.5 сурет - Щек ұсатқыштың құрылымдық моделі

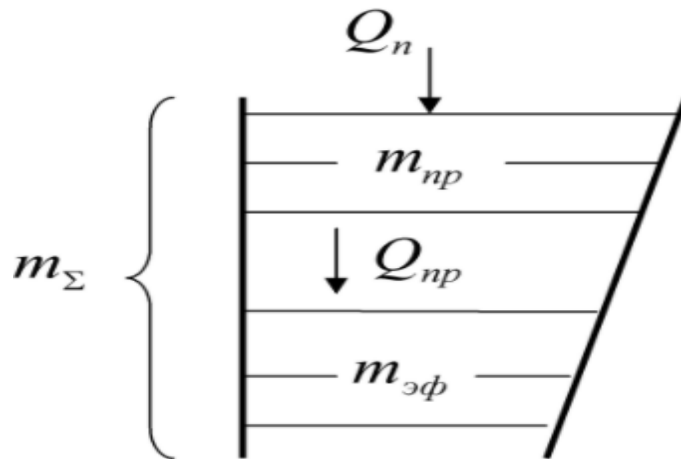
(2.6) в (2.5) алмастыра отырып, біз бастапқы ұсақтағыштың ұсақтау процестерін зерттеу кезінде басқару объектісі ретінде оның ұсақтаудың технологиялық схемасында орналасуын ескеру қажет. Бүкіл технологиялық процестің негізгі объектісінің рөлін атқара отырып, ұсақтағыш келесі ұсақтау кезеңдеріндегі ұнтақтағыштардан мөлшері мен қуатымен ерекшеленеді. Сондықтан динамикалық режимнің өнімділігі оның "түсу призмасымен" тікелей жанасатын  $ME < m_{\Sigma}$  тиімді мәніне ғана байланысты. ал ұсату камерасындағы материалдың барлық көлемінен  $m$ .

Демек, ұсақтау камерасының бүкіл көлемі алдын-ала ұсақтау аймағында ұсатқыштың өнімділігін сипаттайтын QPR аралық айнымалысы бар екі сыйымды сілтеме түрінде алдын-ала және тиімді ұнтақтау аймақтарымен бөлінеді. Осыған сүйене отырып, материалдың көлемін екі компонент түрінде ұсынуға болады

$$m_{\Sigma}(t) = m_{эф}(t) + m_{пр}(t), \quad (2.27)$$

$m_{пр}(t)$  - алдын ала ұсақтау аймағындағы материал қоры;  
 $XЭФ(t)$  - тиімді ұнтақтау аймағындағы материалдық қорлар.

Мұндай ұсақтау процесінің физикалық моделі 2.5 суретте көрсетілген



Сурет 2.5-бет ұсатқыштағы ұсақтау процесінің физикалық моделі

Алдын-ала және тиімді ұсақтаудың екі аймағына арналған материалдық тепе-теңдік теңдеулері келесідей болады

$$M_э(p) = \frac{T_n}{p} [Q_n(p) - Q_{np}(p)],$$

$$M_э(p) = \frac{T_э}{p} [Q_{np}(p) - Q_d(p)], \quad (2.28)$$

Алдын ала және тиімді ұсақтаудың екі саласы үшін материалдық тепе-теңдік теңдеулері келесідей болады;

$M_{np}$ ,  $M_э$  – бөлшектеудің бөлінген аймақтарындағы материал қоры.



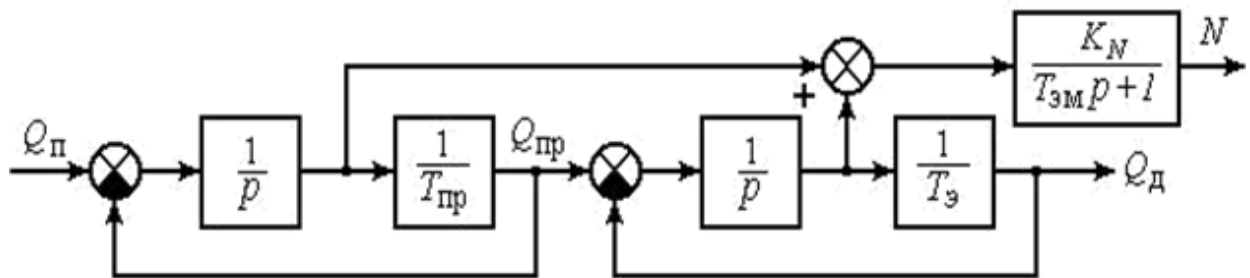
Ұсақтауға тұтынылатын  $N$  қуаты ұсатқыштағы материалдың толық көлемімен анықталады

$$(T_{эм}p + 1) N(p) = K_N M(p), \quad (2.29)$$

$K_N$  – статикалық қуат коэффициенті;

$T_{эм}$  – ұсатқыш электр қозғалтқышының электромеханикалық уақыт тұрақтысы.

(2.28) және (2.29) арақатынасын қолдана отырып, біз ұсақтағыштың құрылымдық сызбасын табамыз (2.6-сурет).



2.6 сурет - щек ұсатқыштың құрылымдық схемасы

Беріліс функциялары арқылы құрылымдық тізбектегі айнымалылардың өзара әрекеттесуіне сүйене отырып,  $qP - N$  арнасы арқылы беттік ұсатқыштың PF табамыз

$$M_{пр}(p) = \frac{T_{пр}}{T_{пр}p + 1} Q_{п}(p),$$

$$M_{э}(p) = \frac{T_{э}}{T_{э}p + 1} Q_{д}(p). \quad (2.30)$$

Өйткені

$$Q_{пр}(p) = \frac{1}{T_{пр}p + 1} Q_{п}(p),$$

$$M(p) = M_{пр}(p) + M_{э}(p), \quad (2.31)$$

$$N(p) = \frac{K_N}{T_{эм}p + 1} M(p).$$

Онда

$$W_N(p) = \frac{N(p)}{Q_N(p)} = \frac{K_N}{T_3 + T_{np}} \times \frac{(T_3 P + 1)(T_{np} P + 1)(T_{эм} P + 1)}{\frac{T_3 \times T_{np}}{T_3 + T_{np}} P + 1}$$

$H(p) = Khm(p)$  болғандықтан,  $h$  –  $Qp$  арнасы бойынша ұсатқыштар

$$W_h(p) = \frac{K_h}{T_3 + T_{np}} \times \frac{(T_3 P + 1)(T_3 P + 1)}{\frac{T_3 \times T_{np}}{T_3 + T_{np}} P + 1}$$

Ұсатқыштың  $qD - Qp$  каналы арықылы берілу функциясын қатынастардан табамыз

$$\begin{aligned} Q_{np}(p) &= \frac{1}{T_{np} P + 1} Q_n(p), \\ Q_d(p) &= \frac{1}{T_3 P + 1} Q_{np}(p). \end{aligned} \quad (2.34)$$

Осыдан

$$W_Q(P) = \frac{Q_d(P)}{Q_n(P)} = \frac{1}{(T_3 + 1)(T_{np} + 1)} \quad (2.35)$$

$QD - N$  арнасы бойынша ұсатқыштардың  $K\Phi W_N(p)$  (2.35) бөлу арқылы аламыз

$$W_{Q-N}(p) = \frac{N(p)}{Q_d(p)} = \frac{K_N (T_{np} P + 1)(T_{эм} P + 1)}{\frac{T_3 \times T_{np}}{T_3 + T_{np}} P + 1} \quad (2.36)$$

$$W_Q(P) = \frac{Q_d(P)}{Q_n(P)} = \frac{1}{(T_3 + 1)(T_{np} + 1)} \quad (2.37)$$

(2.37)  $qD(p)$  арнасы бойынша бастапқы ұсақтау ұсатқышы - екінші ретті Элементарлық аперидоттық буынның моделі.  $Q_d = 280$  т/ч,  $m_\Sigma = 2.11$  т,  $T_1 = 60$  с,  $T_2 = 30$  с.

Нысанның берілу функциясы

$$W_Q(p) = \frac{1}{(60p + 1)(30p + 1)} \quad (2.38)$$

### 2.3 Ұсақтауды автоматтандыру процесінің математикалық моделін алу

Автоматтандыру элементтері:

– негізгі атқарушы тетік-Пластинкалы қоректендіргіш;

Ұсақтаудың технологиялық кешеніне атқарушы механизм кіреді – технологиялық схемаға сәйкес ұнтақтау жабдығына қосылған пластиналық қоректендіргіш [7]

Бергішті кідіріспен бірінші ретті инерциялық байланыстың берілу функциясымен анықтауға болады

$$W_p = \frac{K_p}{T_{п \times p} + 1}, \quad (2.39)$$

мұндағы  $K_p$ -бергіштің нақты арна бойынша берілу коэффициенті;  
 $T_{п}$  - қозғалтқыштың уақыт тұрақтысы;  
 $\tau_{п}$  - постоянная времени двигателя.

Арналардың қатынасы өрнектің инерциялық және кешіктірілген бөліктері арасында өзгереді.

Бергіштің берілу коэффициенті бергіштің түріне және оның техникалық параметрлеріне байланысты анықталады

$$K_p = \frac{Q_{ном}}{n_{ном}}$$

$Q_{ном}$  - қоректендіргіштің номиналды (паспорттық) өнімділігі, т / сағ  
( $Q_{ном}=300$  т/ч);

$n_{ном}$  - қоректендіргіш жетегінің номиналды (паспорттық) айналу жиілігі, об ./ мин ( $n_{ном}=1477$  айн/мин).

$T_{п}$  тұрақты уақытын өрнектен анықтауға болады

$$T_{п} = 0,7(1 + N_{п.ном} \times 10^{-4}), \quad (2.41)$$

$N_{п.ном}$  - электр жетегінің номиналды қуаты қозғалтқыштар; кВт( $N_{п.ном}=50$  кВт).

Конвейерлік (ленталық) қоректендіргіштер үшін  $T_{п}$  формула бойынша анықталады

$$T_{п} = 0,7(1 + T_{п.ном} \times 10^{-4})(1 + \frac{L_k}{50}) \quad (2.42)$$

мұндағы  $L_k$ -конвейердің ұзындығы, м ( $L_k=5500$ м).

$$T_{п}=0.7(1+50 \times 10^{-4}) 1 + \frac{5500}{50} = 78.089$$

Осылайша, пластинаның қоректендіргішінің берілу функциясы

$$W_p = \frac{0.203}{78.089p+1};$$

– алаңдататын әсер;

Ұсатқыштың жұмысына әсер ететін ең маңызды алаңдататын әсер – ұсақталған материалдың беріктігінің өзгеруі  $\Delta\sigma$  [2].

Материалдың беріктігінің өзгеруін формула арқылы сипаттаймыз

$$Q\sigma = \lambda VS = \frac{L \cdot L H B S_H}{n \quad T_1 + T_2}, \quad (2.43)$$

мұндағы  $\lambda$  – материалдың көлемдік тығыздығы ( $\lambda = 2160 \cdot 10^{-3} \text{ кг/мм}^3$ );

$V$  – ұсату өнімдерінің көлемі, бір щекті қысу үшін, щекті қысу  $S_n$ -штрихы.

$$S_n = 7 + 0,10 \times b, \quad (2.44)$$

мұндағы  $b$  - шығу саңылауының номиналды ені ( $b = 180 \text{ мм}$ ),

$L$  - тиеу тесік ұзындығы ( $1500 \times 2100 \text{ мм}$ ),

$B$ - тиеу тесік ені

$$B = D_{св} / (0,3 \div 0,4), \quad (2.45)$$

мұндағы  $D_{св}$ -жүктеу материалының орташа мөлшері ( $D_{св} = 1300 \text{ мм}$ ),

$H$ - ұсақтау камерасының биіктігі

$$H = (2 \div 2,5) \times B. \quad (2.46)$$

Демек, ұсақталған материалдың беріктігін өзгерту арнасы бойынша беріліс функциясы  $\Delta\sigma$  түрінде болады

$$W_B(p) = K, \quad (2.47)$$

$$K = \frac{2160 \times 10^{-6} \times 1800 \times 2,3 \times \left(\frac{1300}{0,35}\right)^2 \times (7 + 0,1 \times 180)}{90} = 3,427 \times 10^7$$

Осы типтегі сенсордың берілу функциясы келесі формула бойынша есептеледі

$$Q(p) = \frac{K_{д\gamma}}{T_{д\gamma} p + 1}$$

мұндағы  $K_{д\gamma}$ -денгей датчигінің күшейту коэффициенті,  $B / \text{ м}$ ;

$T_{д\gamma}$ - денгей датчигінің уақыт тұрақтысы,  $\text{с}$ .

Беріліс коэффициенті статикалық сипаттамамен анықталады

$$K_{\text{ду}} = \frac{\Delta h}{\Delta h} = \frac{24}{70} = 0,343 \quad (2.49)$$

мұндағы  $\Delta h$  – максималды шығу кернеуі, В,

$\Delta h$  – араластырғышты толтырудың ең жоғары рұқсат етілген деңгейі, м.

Нәтижесінде біз деңгей сенсорының беріліс функциясын аламыз

$$W_{\text{д}}(p) = \frac{0.343}{p+1} \quad (2.50)$$

## 2.4 Matlab бағдарламасында ұсақтау процестерінің жүйесін модельдеу

Оқу процесінде дербес компьютерлерді пайдалану оқытушылар мен студенттердің жұмысын жеңілдетеді және оқу кезінде туындайтын түрлі мәселелерді шешуге практикалық дағдылар береді.

Ол үшін барлық дерлік міндеттерді қамтитын интеграцияланған бағдарламалық жүйелер мен бағдарламалық пакеттер жиынтығы бар. Атап айтқанда, математикалық есептеулерді автоматтандыру әдістері: Reduce, Derive, TK Solver, MathCAD, MATLAB және басқалары.

MATLAB компьютерлік бағдарламасын қолдана отырып, талдау жүйесіне тікелей өту үшін беріліс функциясындағы параметрлердің сандық мәндерін ауыстыру қажет

$$W_{\text{Q}}(P) = \frac{1}{(60P+1)(30P+1)},$$

$$W(p) = \frac{0.203}{78.089P+1},$$

$$W_{\text{д}}(p) = \frac{0.343}{p+1},$$

$$W_{\text{в}}(p) = 3,427.$$

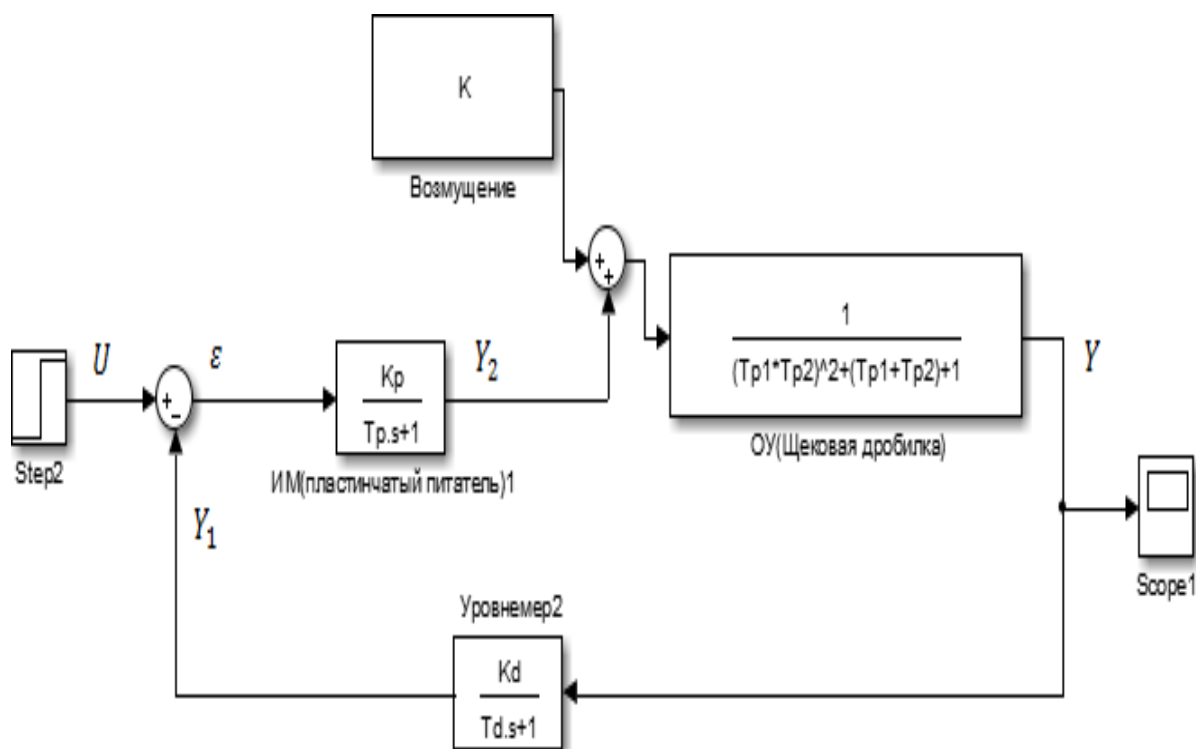
Сызықтық жүйенің құрылымы мен параметрлерін дұрыс тандауды бағалауды бірдей деректерді қолдана отырып, аналитикалық әдіспен немесе автоматтандырылған түрде алынған технологиялық процесті басқарудың есептелген сапа көрсеткіштері мен дәлдігін салыстыру үшін жасауға болады. Егер белгілі бір сапа көрсеткіштері берілген мәндерді толығымен қанағаттандырса, онда сапа көрсеткіштерінің жақсаруы әдетте жүйенің дәлдігінің төмендеуіне әкеледі [9].

Сондықтан, жобалау кезінде ымыралы шешімге жүгінуге тура келді, бұл жүйені зерттеу кезінде дизайнердің еңбек шығындарын едәуір арттырады.

MATLAB жүйесі мен Simulink пакетімен дизайнердің жұмысы айтарлықтай төмендейді, өйткені бұл жүйе ұсынылған жүйелерді синтездеуге және талдауға

және реттеу сапасының тікелей көрсеткіштерін алуға мүмкіндік береді.

2.7-суретте Simulink белгілеріндегі роликті ұсатқыштың АБЖ құрылымдық схемасы көрсетілген.



2.7 сурет - Simulink белгілеріндегі роликті ұсатқыштың АБЖ құрылымдық схемасы

Тұйық жүйенің параллель және тізбектелген байланысы бар беріліс функциясын алу.

W(p) беру функциясы-Шығыс шамасының Лаплас кескінінің нөлдік бастапқы деректер кезіндегі кіріс шамасының кескініне қатынасы.

$$W_{\text{сист}} = \frac{Y}{I} \tag{2.51}$$

$$Y = W_Q \times Y_2, \tag{2.52}$$

$$Y_2 = W_p \times E, \tag{2.53}$$

$$E = I \times Y_1, \tag{2.54}$$

$$Y_1 = W_d \times Y. \tag{2.55}$$

Жабық жүйе үшін беріліс функциясының формуласын шығару

$$E = I - W_d \times Y, \tag{2.56}$$

$$Y_2 = W_p \times И - W_p \times W_d \times Y, \quad (2.57)$$

$$Y = W_p \times W_Q \times И - W_p \times W_Q \times W_d \times Y, \quad (2.58)$$

$$Y + W_Q \times W_p \times W_d \times Y = W_Q \times W_p \times И, \quad (2.59)$$

$$Y = \frac{W_Q \times W_p}{1 + W_Q \times W_p \times W_d} И. \quad (2.60)$$

Осылайша, жүйенің беріліс функциясы

$$W_{\text{сист}} = \frac{W_Q \times W_p}{1 + W_Q \times W_p \times W_d}. \quad (2.61)$$

Жеке элементтердің берілу функцияларын біле отырып, біз жабық жүйенің берілу функциясын сандық мәнде табамыз

$$W_Q \times W_p = \frac{1}{1900p^2 + 90p + 1} \times \frac{0.203}{78.09p + 1} = \frac{0.203}{140562p^3 + 8828.1p^2 + 168.09p + 1}, \quad (2.62)$$

$$W_Q \times W \times W_p = \frac{0.0697}{140562p^4 + 149390.1p^3 + 8996.1p^2 + 168.09p + 1}, \quad (2.63)$$

$$1 + W_Q \times W_p \times W_d = \frac{140562p^4 + 149390.1p^3 + 8996.1p^2 + 168.09p + 1.0697}{140562p^4 + 149390.1p^3 + 8996.1p^2 + 168.09p + 1} \quad (2.64)$$

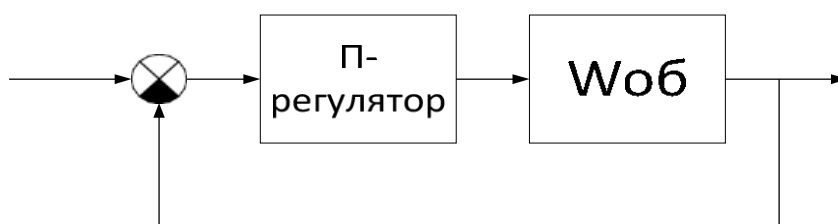
$$W = \frac{W_Q \times W_P}{1 + W_Q + W_P + W_D} = \frac{0.203}{140562P^4 + 149390P^3 + 8996.1P^2 + 168.09P + 1.0697} \quad (2.65)$$

Автоматты басқарудың сызықтық жүйелерін талдау міндеті Жүйенің қасиеттерін тұтастай (тұрақтылық пен сапа көрсеткіштері) оған кіретін байланыстардың белгілі сипаттамалары бойынша анықтау болып табылады.

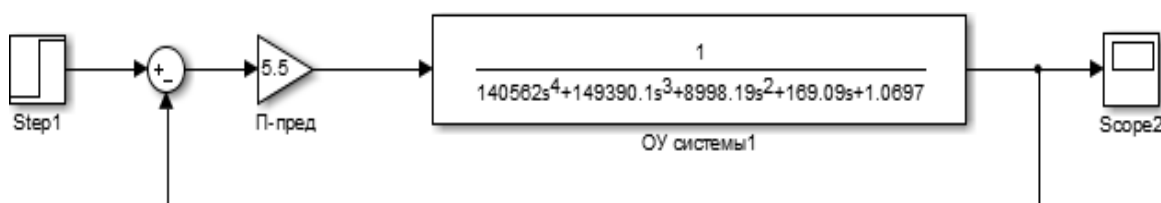
Осылайша, автоматты басқару жүйесін талдау үшін автоматты басқару жүйесінің тұрақтылығын, тұрақтылық қорлары мен сапа көрсеткіштерін анықтау және оларды осы жүйе үшін берілген Тұрақтылық пен сапаның шекті көрсеткіштерімен салыстыру қажет және жеткілікті.

## 2.5 П, ПИ, ПИД реттегішін орнатудың эмпирикалық әдісі

Жабық басқару жүйесін құру Matlab-да жүзеге асырылуы керек, ал кіріс сигналы өтпелі сипаттаманы алу үшін сатылы сигнал беруі керек



2.16-сурет-П -реттегіші бар тұйық басқару жүйесі

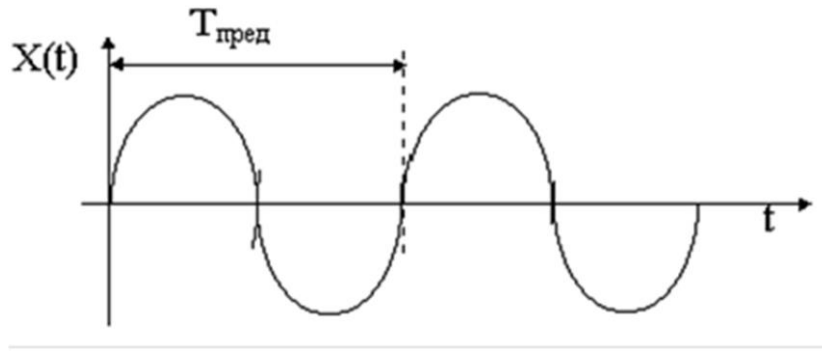


2.17-сурет-Matlab-да П -реттегіші бар жабық жүйе

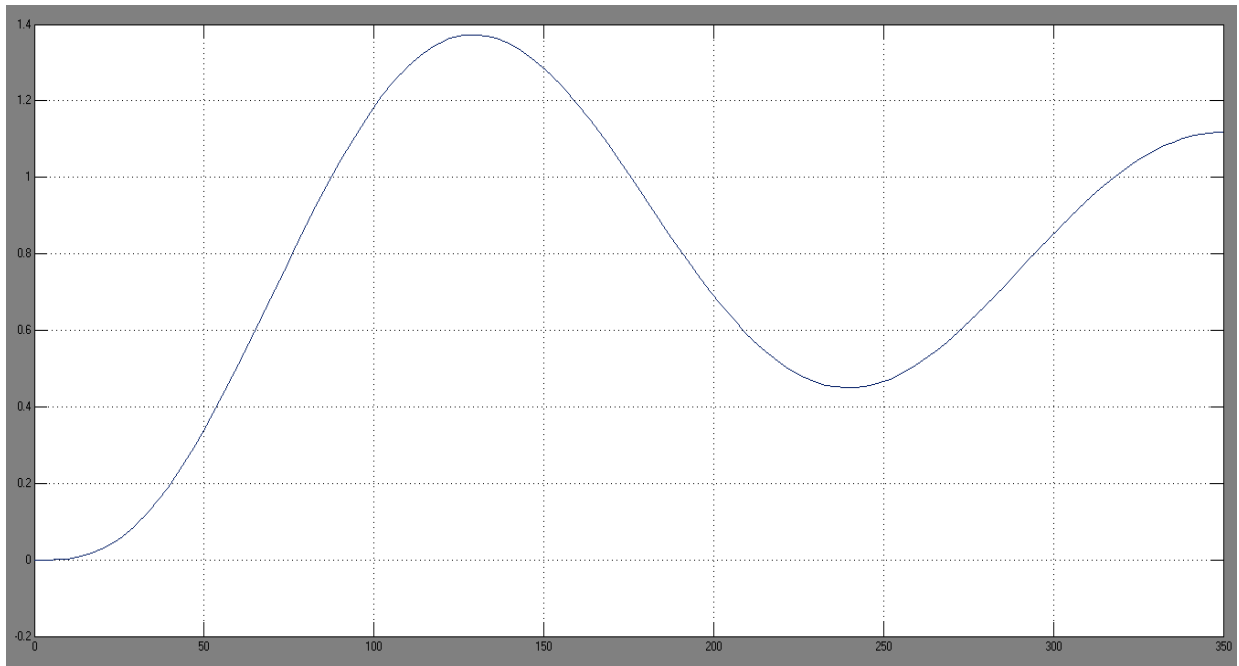
Тұрақты тербелістер алу үшін  
 П-реттегіш коэффициентінің мәнін өзгерту қажет

$T_{пред}$  (сурет 2.18)  
 $K_1$





Сурет 2.18-кезеңмен тұрақты тербелістер  $T_{пред}$



Сурет 2.19-объектінің тұрақты тербелісі

$$K_{1пред} = 5,5,$$

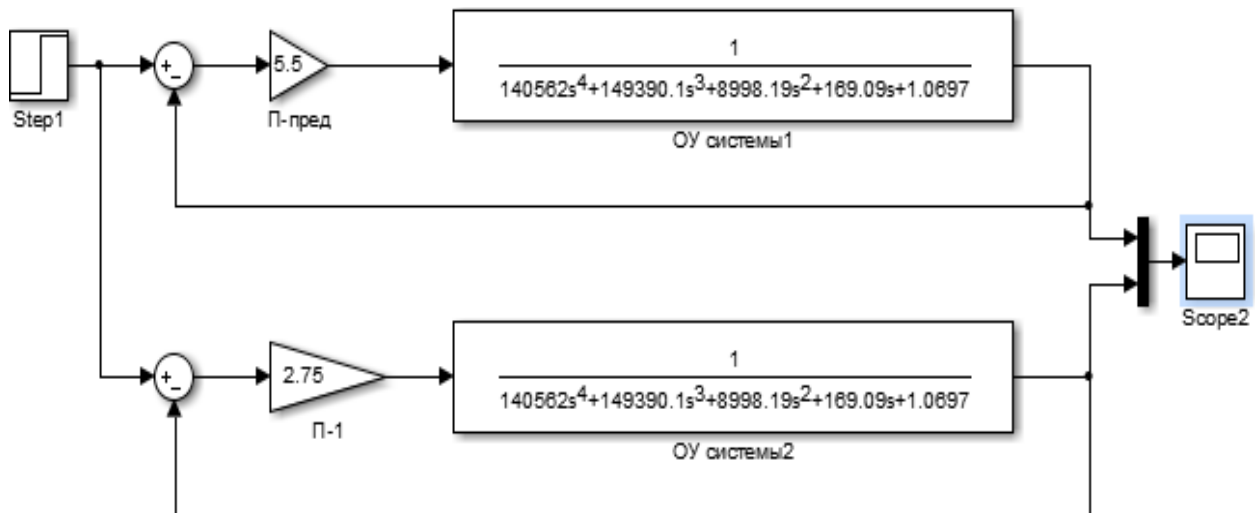
$$T_{пред} = 244с.$$

П- регуляторы үшін

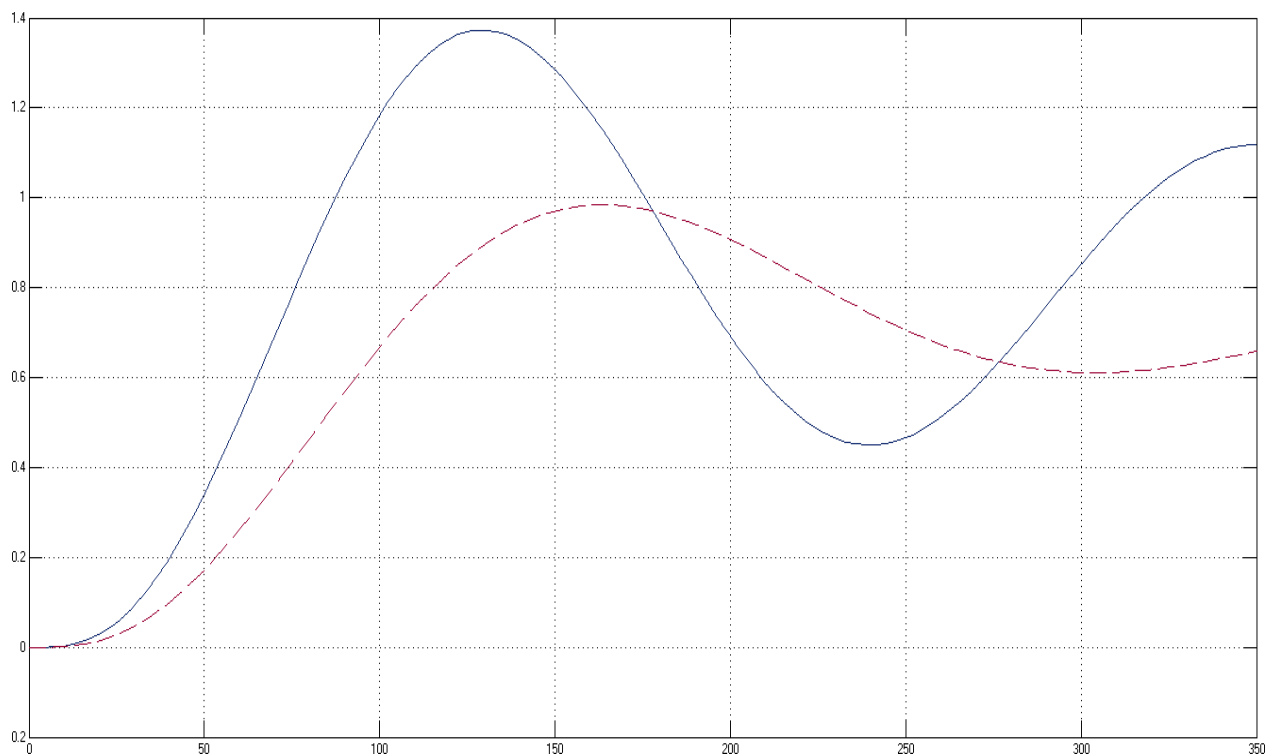
$$K_I = 0,5 \cdot K_{1пред},$$

$$K_I = 0,5 \cdot 5,5 = 2,75.$$

(2.83)

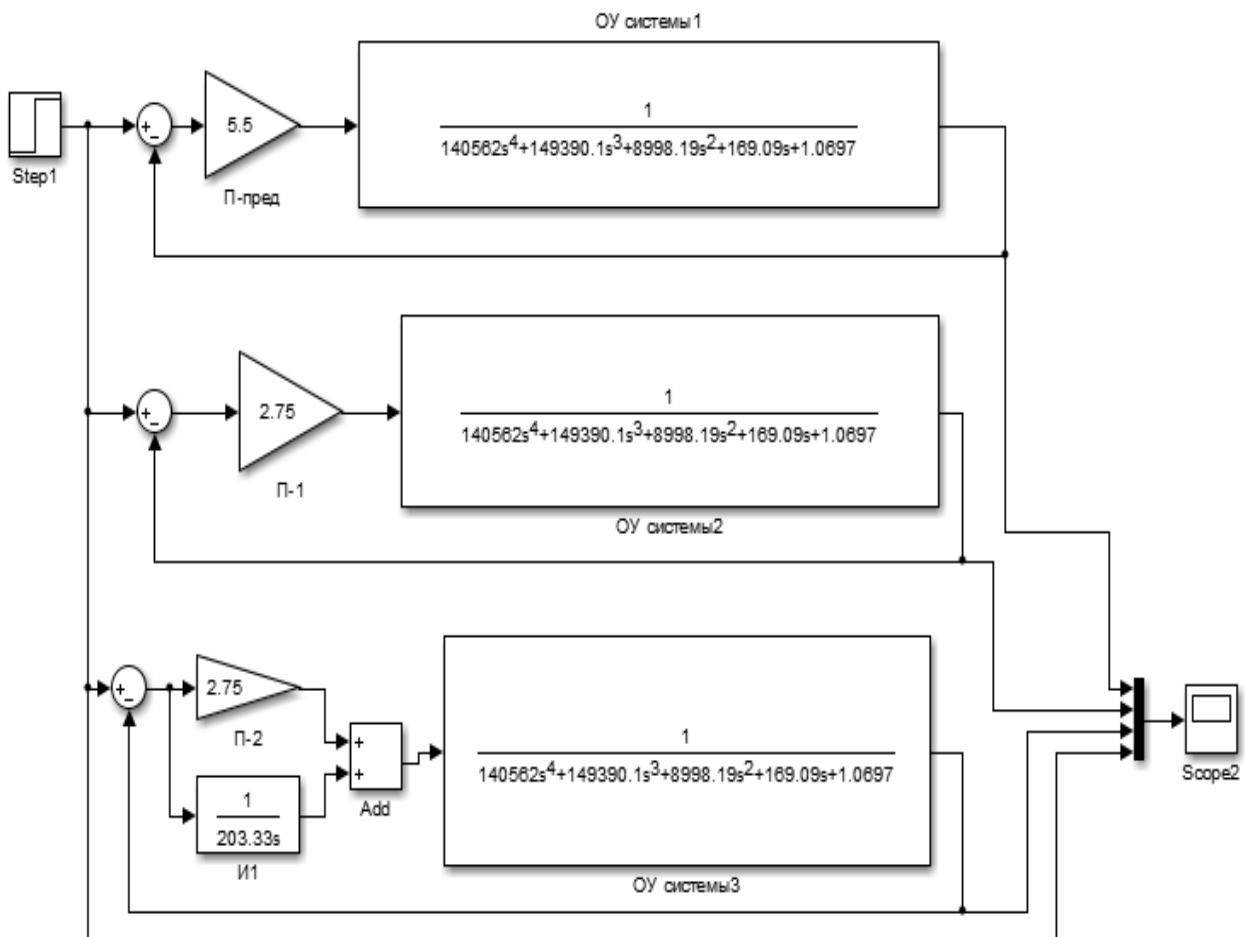


Сурет 2.20 - Объект П-регуляторымен

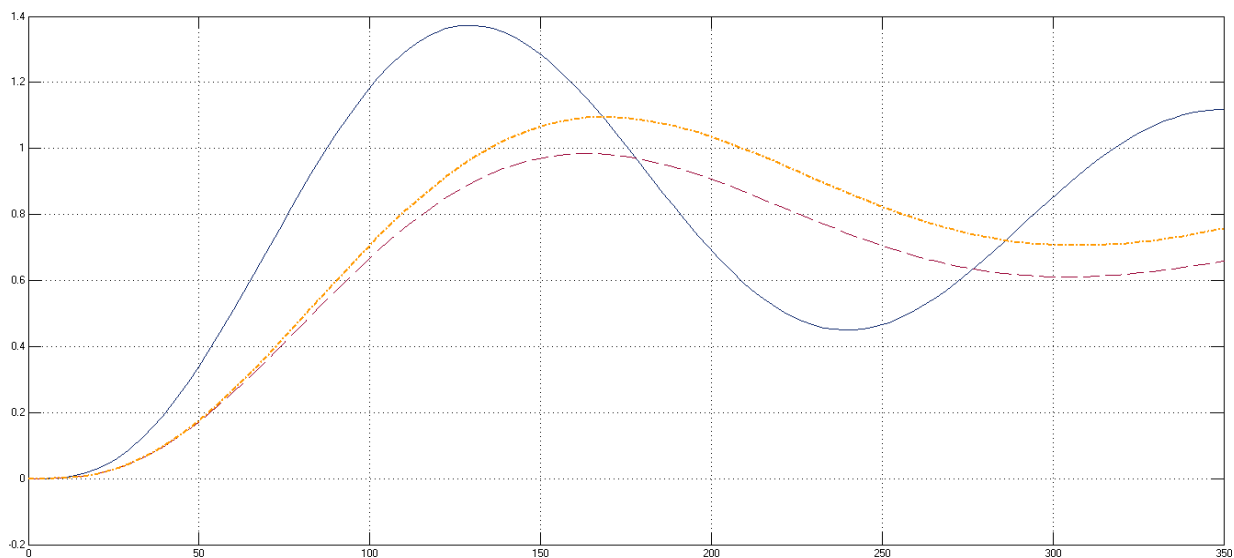


2.21-сурет-Пи реттегіші үшін П - реттегіші бар объектінің өтпелі сипаттамасы

$$\begin{aligned} K_1 &= 0.45 \times K_{1\text{пред}} , \\ T_u &= \frac{T_{\text{пред}}}{1.2} , \\ K_1 &= 0.45 \times 5.5 = 2.475, \\ T_u &= \frac{244}{1.2} \approx 203.33\text{с}, \end{aligned} \quad (2.84)$$



сурет 2.22 - Объект ПИ-регуляторымен



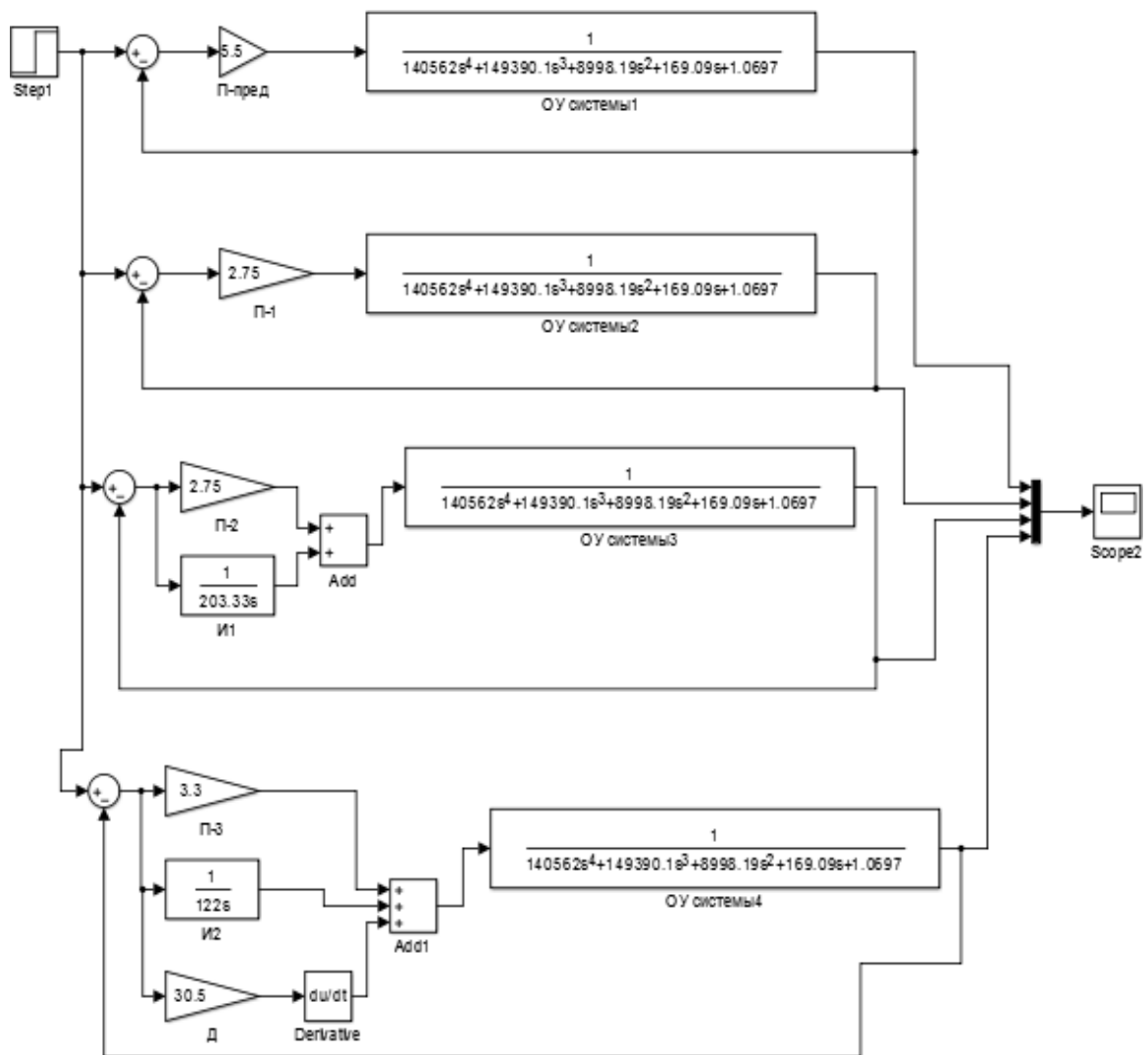
2.23-сурет-П және ПИ реттегіші бар объектінің өтпелі сипаттамасы  
ПИД – регуляторы

$$K_1 = 0.6 \times K_{1\text{пред}}, T_u = \frac{T_{\text{пред}}}{2}, T_D = \frac{T_{\text{пред}}}{8}, \quad (2.85)$$

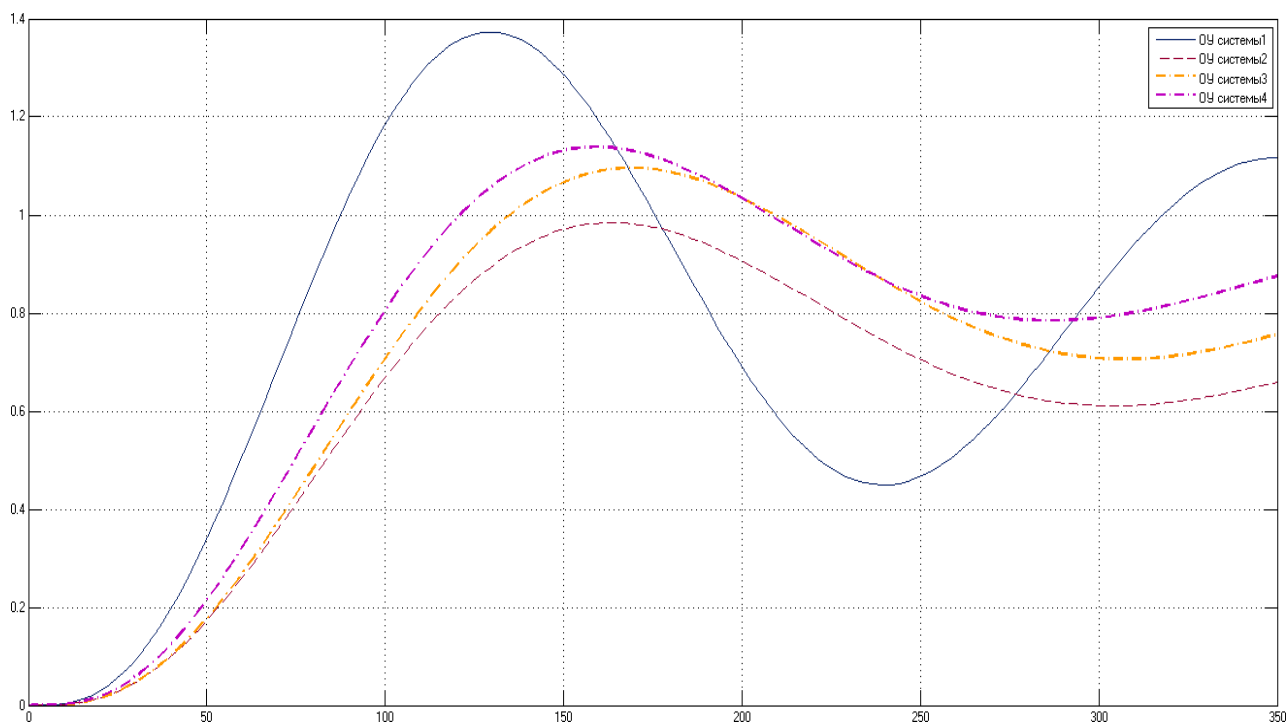
$$K_1 = 0.6 \times 5.5 = 3.3$$

$$T_u = \frac{244}{2} = 122\text{c}$$

$$T_D = \frac{244}{8} = 30.5$$



Сурет 2.24 - Объект ПИД-регуляторымен



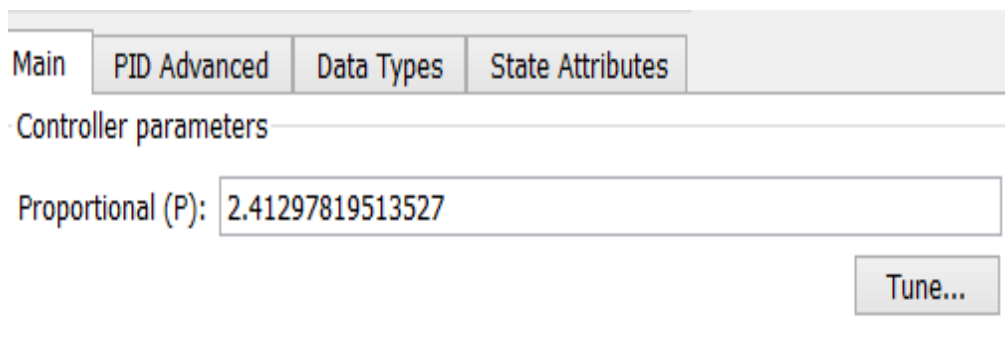
2.25-сурет-П, ПИ және ПИД реттегішімен өтпелі сипаттама

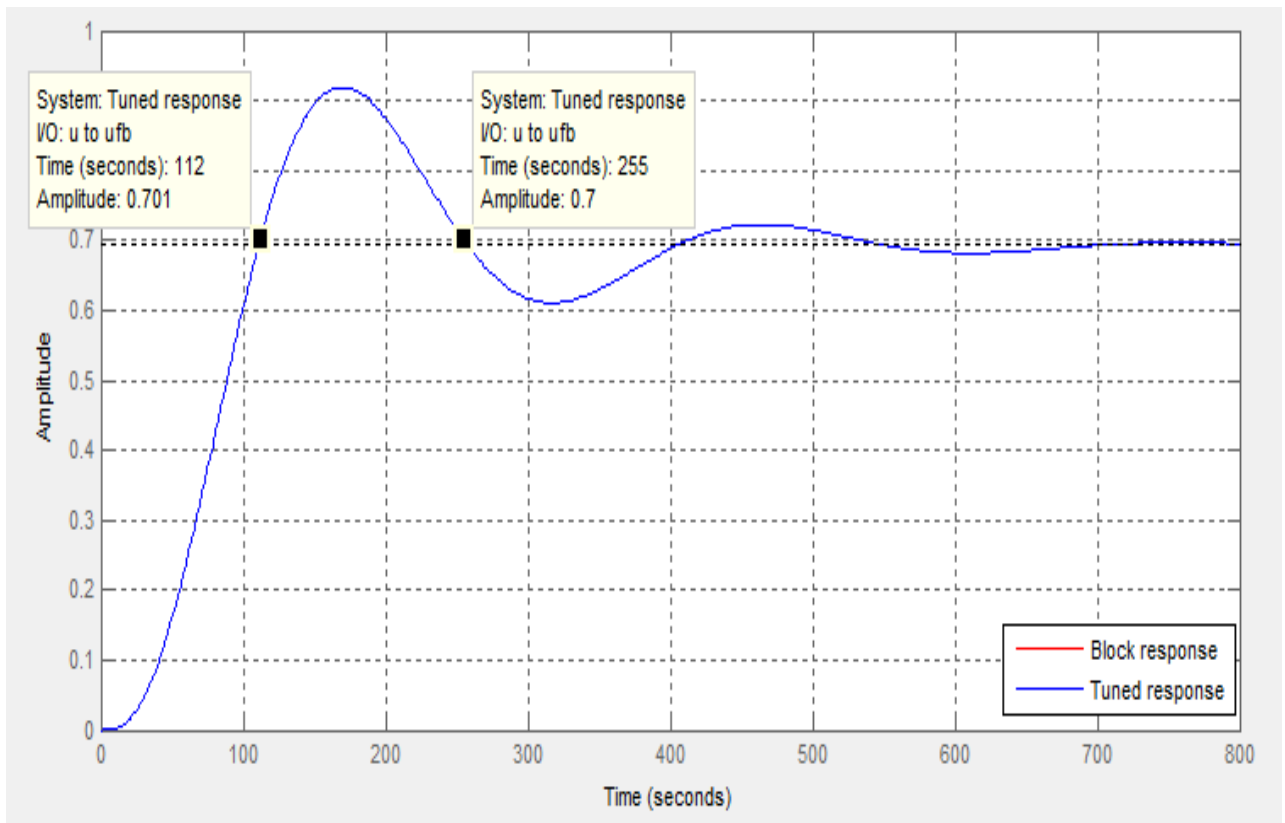
## 2.6 Matlab бағдарламасында ұнтақтау процесін автоматты басқару жүйесінде реттегішті

Тапсырыс беруші белгілеген параметрлері бар АБҚ алу үшін реттеушіні таңдау қажет, оны енгізумен жүйеде тұрақтылық пен сапаның ең жақсы көрсеткіштері болады.

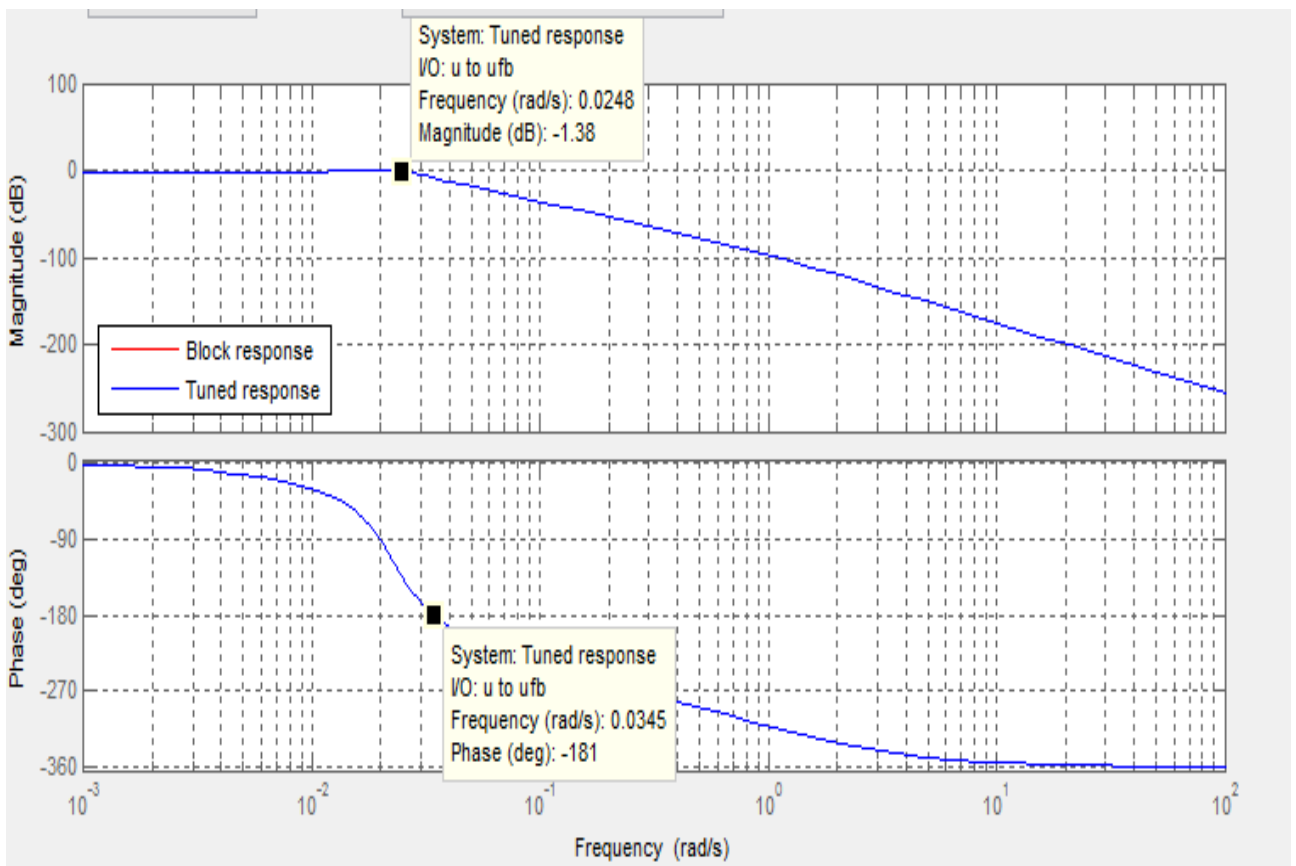
2.1-кестеге алмастыру нәтижелерін енгізе отырып, жүйеге Р-реттеушіні, Р - реттеушіні, ПИ-реттеушіні және ПИД-реттеушіні кезекпен енгіземіз.

Р-реттегіші бар жүйені алу үшін PID Controller блогында дифференциалды және интегралды компоненттерді нөлге келтіру керек (2.26-сурет).

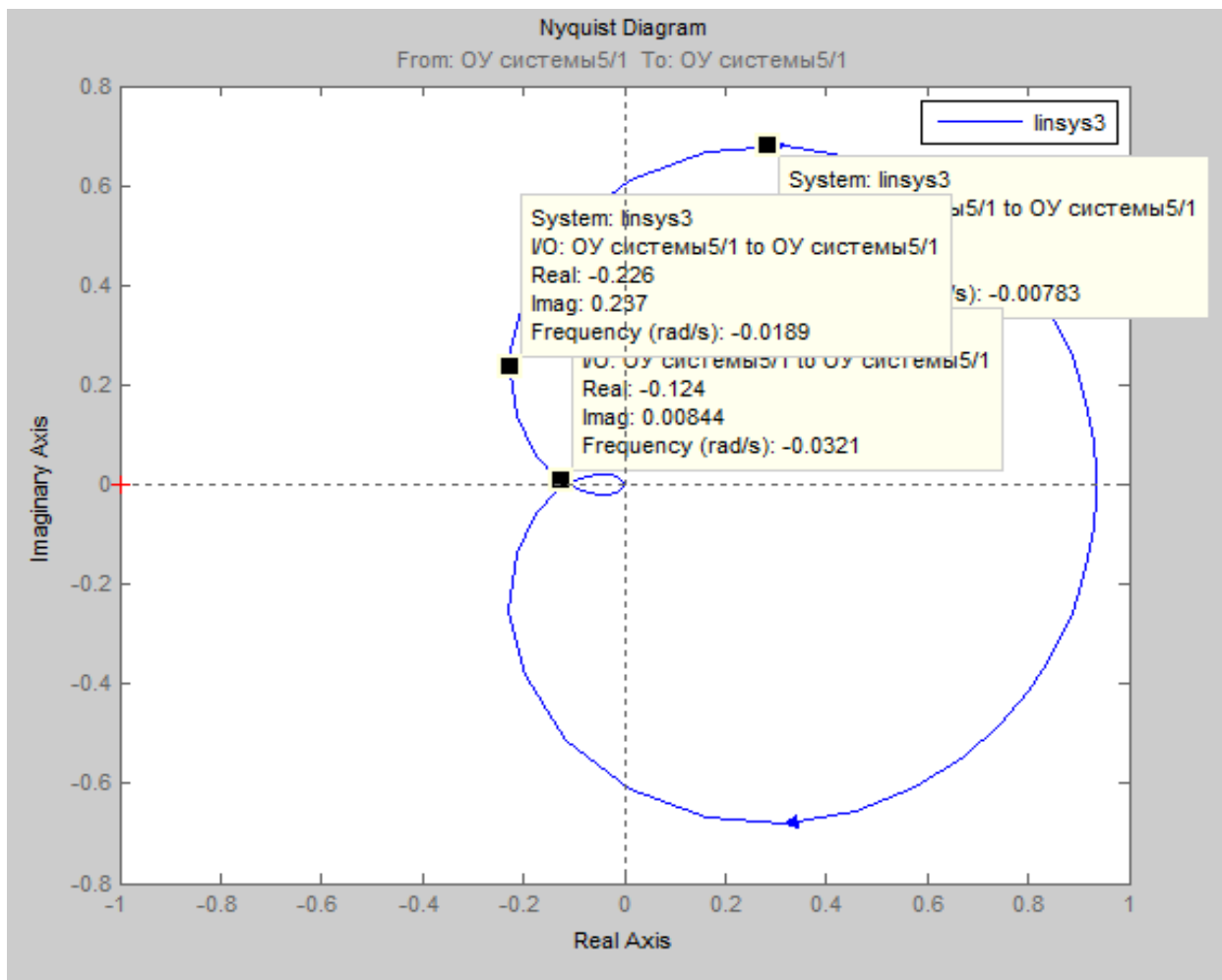




2.27-сурет-Р-реттегіші бар жүйенің өтпелі сипаттамасы



Сурет 2.28-ЛАХ және ЛФХ жүйесін П-реттеуішпен



Сурет 2.29-Р-реттегіші бар АФЧХ жүйесі

ПИ-реттегіші бар жүйені алу үшін PID Controller блогында дифференциалды құраушыны нөлге келтіру қажет (2.30-сурет)

Main
PID Advanced
Data Types
State Attributes

Controller parameters

Proportional (P):

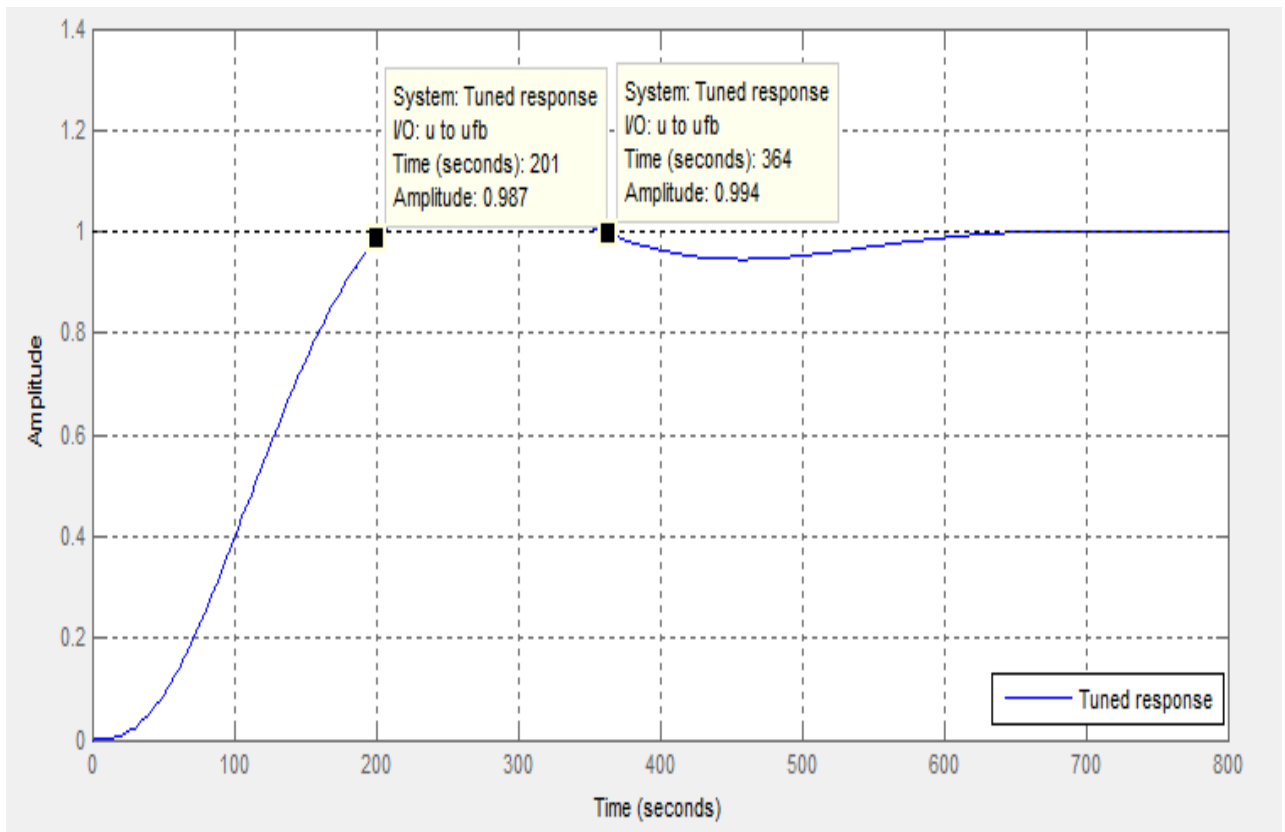
Integral (I):

[Compensator formula](#)

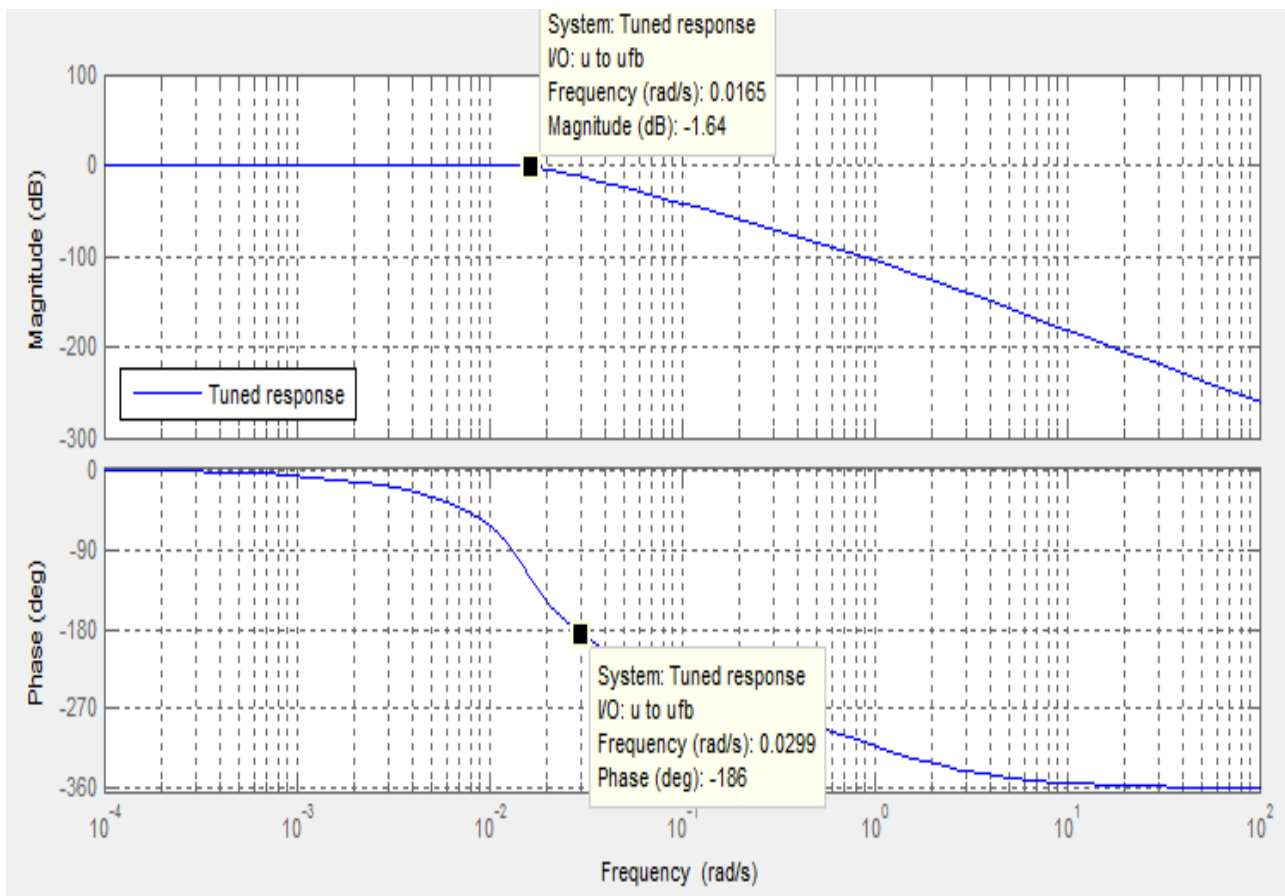
$$P + I \frac{1}{s}$$

Initial conditions

2.30-сурет-  $k_p=2,4129$  және  $k_i=0$ , кезінде ПИ-реттегіш сипаттамасының ПИ-реттегіш сипаттамаларын беру терезесі (сурет 2.31-2.33)

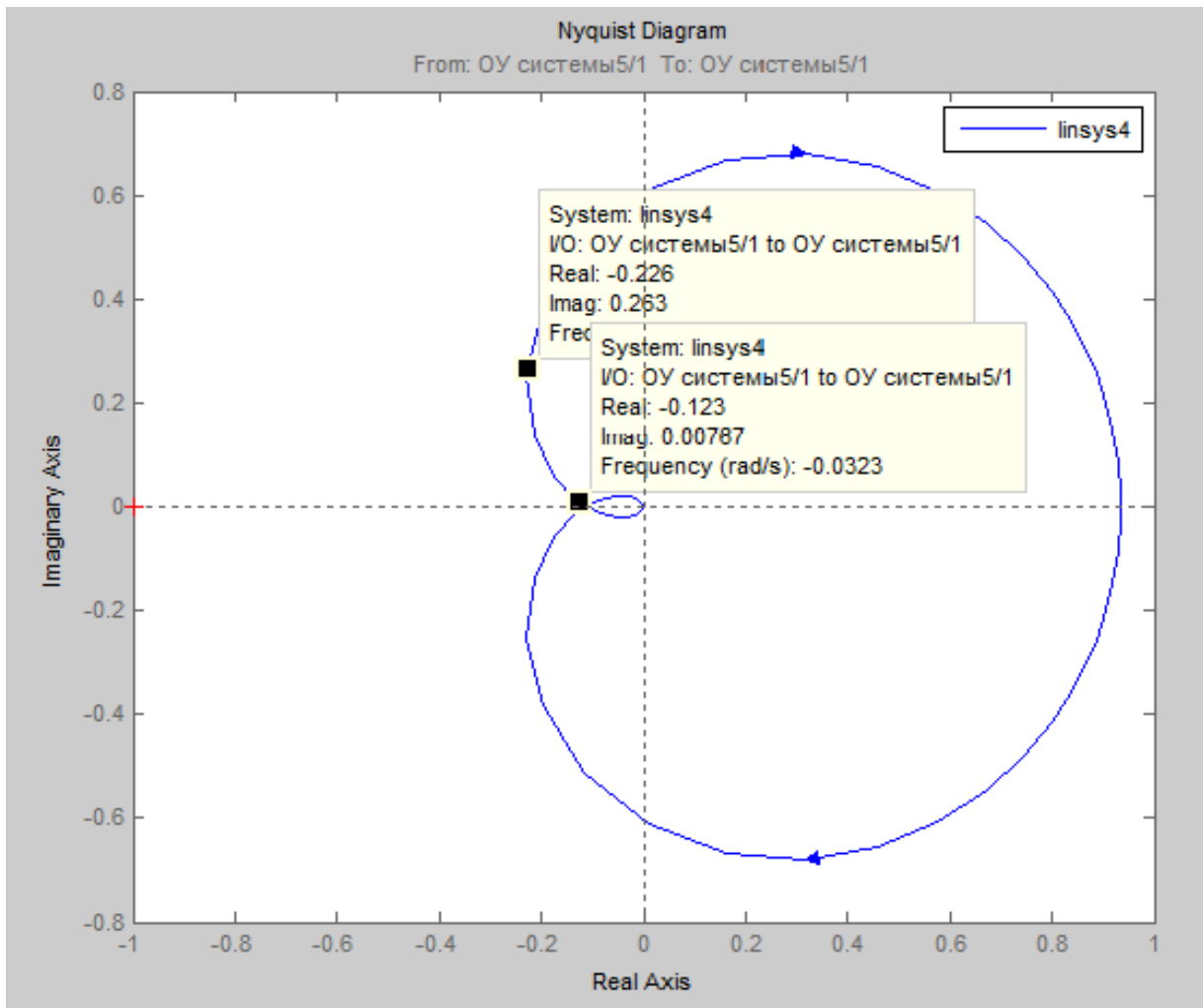


2.31-сурет-ПИ-реттегіші бар жүйенің өтпелі сипаттамасы



Сурет 2.32 – ЛАХ и ЛФХ системаларының ПИ-регуляторымен





Сурет 2.33 – АФЧХ системалары ПИ-регуляторымен

PID контроллері бар жүйені алу үшін PID Controller блогында барлық үш компонентті енгізу керек (2.34-сурет).

Controller parameters

Proportional (P):

[Compensator formula](#)

Integral (I):

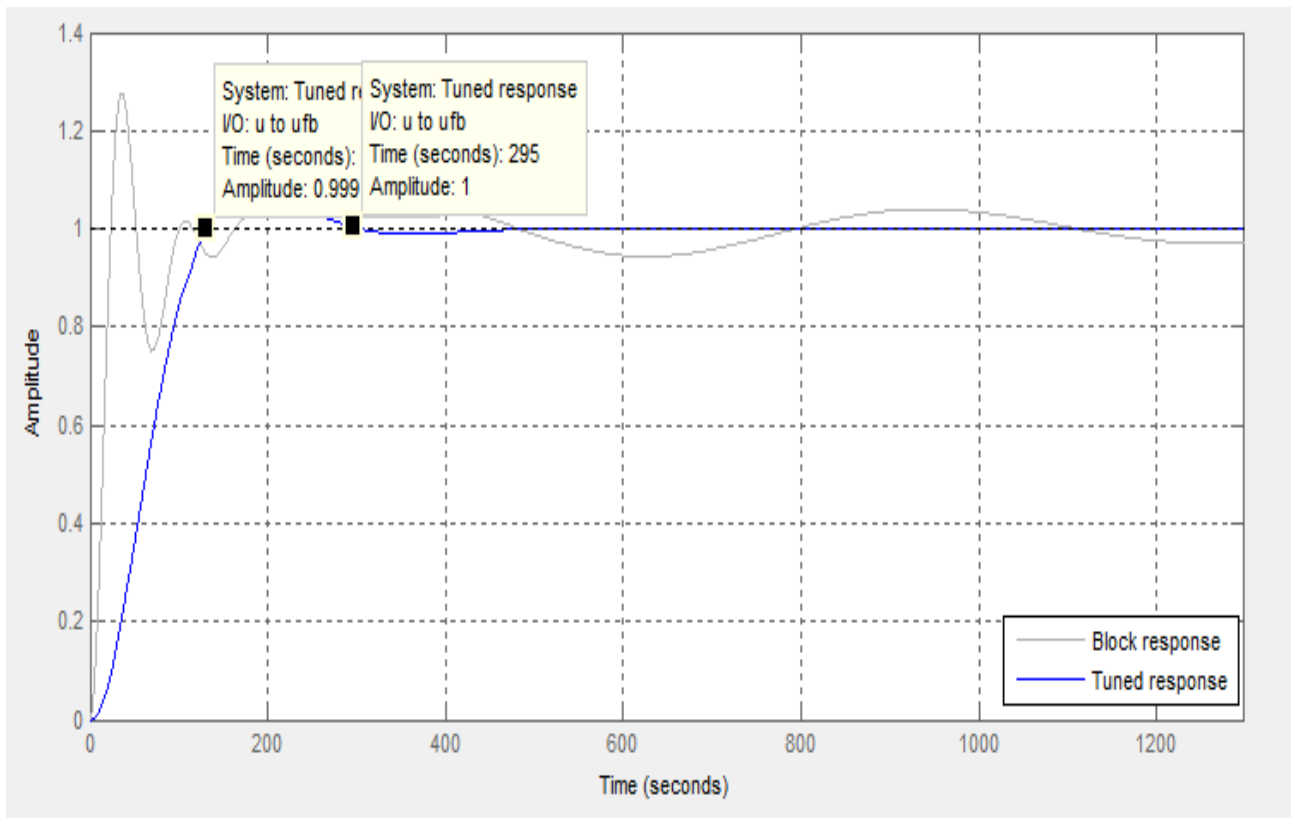
Derivative (D):

Filter coefficient (N):

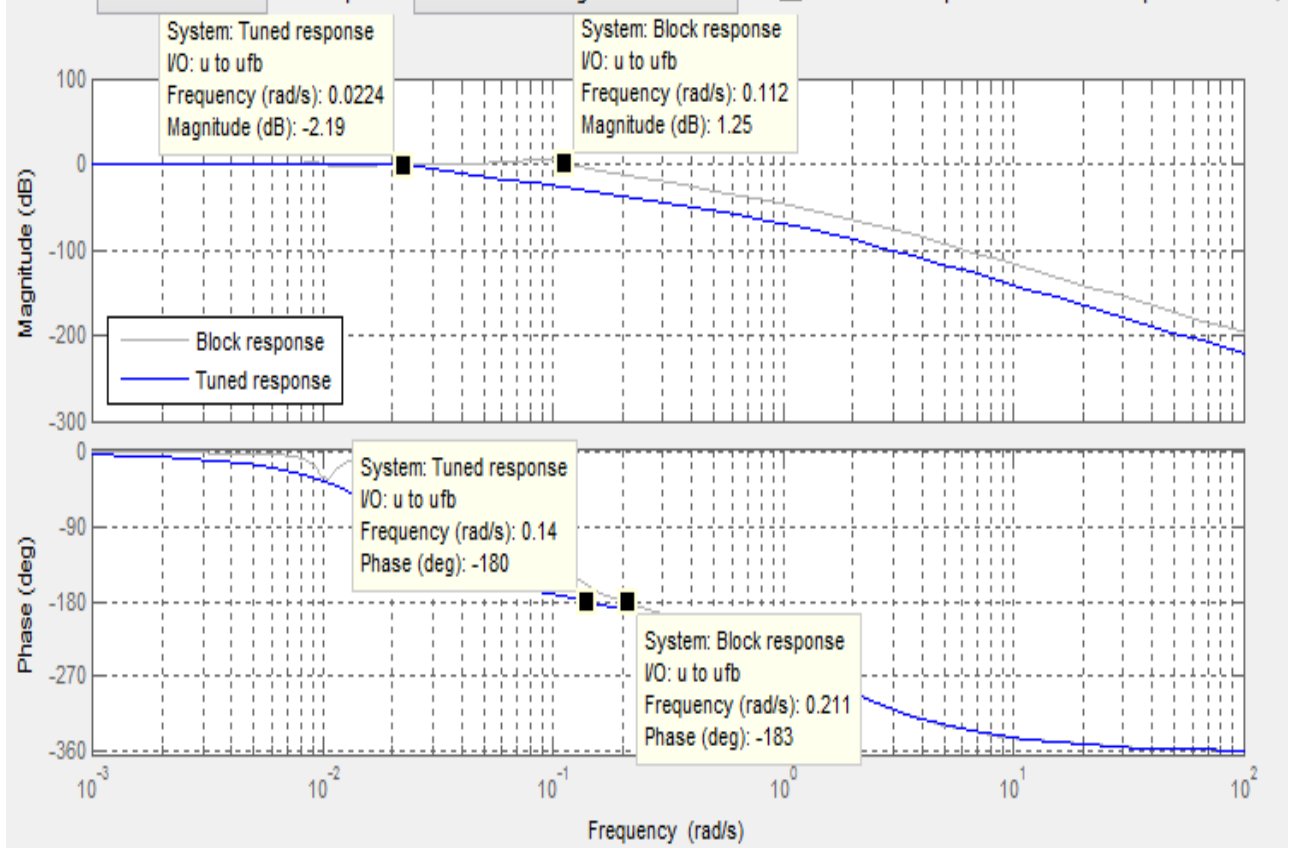
$$P + I \frac{1}{s} + D \frac{N}{1 + N \frac{1}{s}}$$

2.34-PID контроллерінің сипаттамаларын орнату терезесі

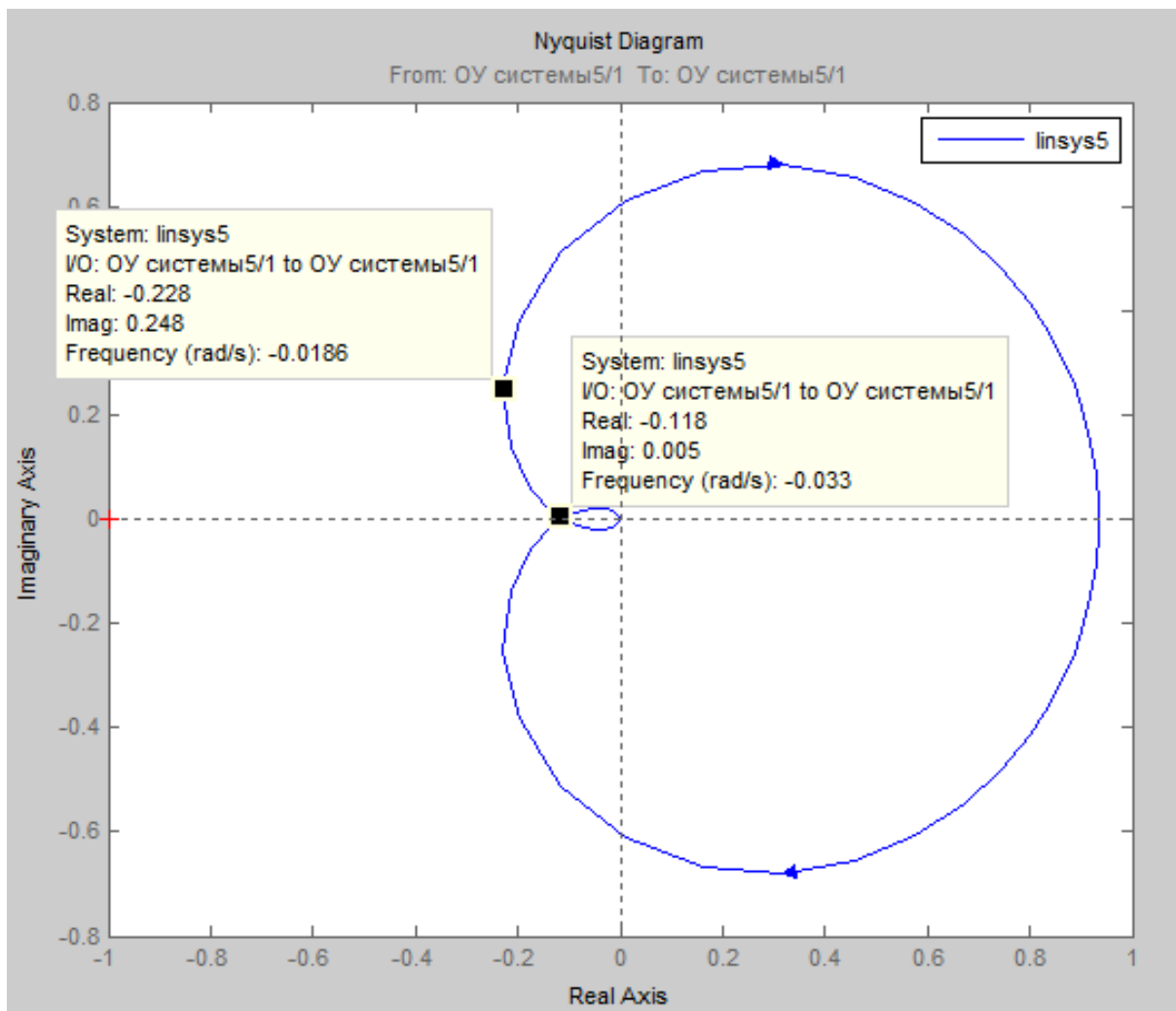
$K_P=2,4129$ ,  $k_I=-0,1253$  және  $k_D=-1101,56$  кезіндегі ПИД-реттеуіштің сипаттамасы (2.35-2.37 сурет)



2.35-сурет-ПИ-реттегіші бар жүйенің өтпелі сипаттамасы



Сурет 2.36 – ЛАХ және ЛФХ системалары ПИД-регуляторымен



Сурет 2.37 – АФЧХ системалары ПИД-регуляторымен

Әр түрлі жүйенің алынған сипаттамаларына сүйене отырып, біз бұл жүйе үшін оңтайлы реттегіш  $k_p = 2,4129$  және  $k_i = -0,1253$  үшін PI реттегіші болып табылады деп қорытынды жасауға болады.

### 3 Тіршілік қауіпсіздігі

#### 3.1 Ұнтақтау жабдықтарын және ұнтақтау жабдығының жұмысы кезінде туындайтын қауіпті және зиянды факторларды талдау

Нарықта ұнтақтау қондырғысы үнемі жетілдіріліп отырады, бірақ пайдалану қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғау мәселесі ресурстарды ұлғайту және басқа да мәселелер сияқты шешіледі. Кәсіпорындардың көпшілігінде, даму кезеңінен бастап, пайдалану қауіпсіздігі мәселесі басқалардан басым болады. Шын мәнінде, бұл материалдарды механикалық ұсақтау кезінде жабдықтың жыл сайынғы бірнеше рет істен шығуы мен аварияларын растайды [14].

Адам мен жабдықтың өзара әрекеттесуінің барлық факторларын ескеру қажет, сондықтан қазіргі уақытта әлемнің барлық дамыған елдерінде жаңа бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу арқылы да, заманауи аппараттық құралдарды құру арқылы да жабдықты пайдалану қауіпсіздігі мәселелерін шешуге жағдай жасалуда.

Адам мен жабдықтың өзара әрекеттесуінің барлық факторларын ескеру қажет, сондықтан қазір барлық дамыған елдер жаңа бағдарламалық жасақтаманы әзірлеу арқылы, сондай-ақ заманауи жабдықты құру арқылы құрылғыны қауіпсіз пайдалану мәселелерін шешуге жағдай жасайды.

Берілген өнімділікке қол жеткізу үшін ұсатқыштан материалдың шығуында біз с-887 ұсатқышты таңдаймыз:

- қабылдау саңылауының мөлшері, мм 1500×2100;
- жүктелген бөліктердің ең үлкен мөлшерін таңдаңыз, мм 1300;
- Шығыс саңылауының номиналды ені, мм 180;
- Шығыс саңылауын реттеу шектері, мм 135-225;
- эксцентрлік біліктің айналу жылдамдығы, мин-1 100;
- өнімділік, 280 т/ч;
- электр қозғалтқышының қуаты 250 кВт.

Қазіргі заманғы ұнтақтау жабдықтары денсаулыққа қатысты санитарлық - гигиеналық көрсеткіштері бойынша қызметкерлер үшін қалыпты еңбек жағдайларын қамтамасыз ету үшін талаптар мен стандарттарға толық сәйкес келмейді. Сондықтан құрылғыны орнату және пайдалану әдісін таңдауға ерекше назар аудару керек. Әдетте іс-шаралар кешені бағаланады.

Шу - бөлшектердің тербелісті импульсті әрекеттен бөліктері мен дірілін бөлу кезінде пайда болатын шудың едәуір деңгейіне байланысты ұсатқыштар мен ұсату қондырғыларындағы материалдарды ұсақтау.

Шу әр түрлі қарқындылық пен жиіліктің аperiодтық дыбыстарының жиынтығы ретінде анықталады. Адамның айналасындағы дыбыс әр түрлі қарқындылықта естіледі: сөйлеу-50-60 дБ, автосирена - 100 дБ, жеңіл автомобильдің шуы-80 дБА, Шу 70 дБА, теміржол көлігінің шуы-70

- 80 дБА шу жалпақ жазық - 30 - 40 дБ [20].

Өндірістегі қарқынды шу назардың төмендеуіне ықпал етеді және жұмыс кезінде қателіктер санын көбейтеді, бұл көбінесе жауап шуына әсер етеді, процестерді жинау және талдау туралы ақпарат береді, өйткені Шу өнімділік пен сапаны төмендетеді. нашарлайды. Шу компания ішіндегі дабылдарға уақтылы жауап беруге мүмкіндік бермейді, бұл апаттарға әкеледі.

Биологиялық тұрғыдан алғанда, Шу бейімделу реакцияларының бұзылуына әкелетін Елеулі стресс факторы болып табылады.

Акустикалық стресс әртүрлі көріністерге әкелуі мүмкін: орталық жүйке жүйесінің функционалдық бұзылыстары, әртүрлі органдар мен тіндердегі морфологиялық белгіленген дегенеративті деструктивті процестерді реттеу. Шу патологиясының дәрежесі әсердің қарқындылығы мен ұзақтығына, орталық жүйке жүйесінің функционалды күйіне байланысты және бұл акустикалық ынталандыруларға жеке сезімталдыққа байланысты өте маңызды. Шудың жеке сезімталдығы 4-17% құрайды. Шуылға сезімталдықтың жоғарылауы сезімтал автономды реактивтілікпен анықталады, бұл халықтың 11% құрайды. Әйелдер мен балалар денелері шуылға ерекше сезімтал. Адамның жоғары сезімталдығы шаршау мен түрлі невроздардың себептерінің бірі болуы мүмкін [14].

Шу бүкіл адам ағзасына әсер етеді: орталық жүйке жүйесін тежейді, тыныс алу мен импульстің жылдамдығын өзгертеді, метаболизмнің бұзылуына, жүрек-тамыр ауруларының, гипертонияның пайда болуына ықпал етеді және кәсіби ауруларға әкелуі мүмкін.

Дыбыстық қысым деңгейі 30 - 35 дБ дейінгі Шу адамға таныс және оны мазаламайды. Бұл деңгейдің қоршаған ортада 40-70 дБ-ге дейін жоғарылауы жүйке жүйесіне айтарлықтай стресс әкеледі, бұл денсаулықтың нашарлауына әкеледі және ұзақ әсер невроздың себебі болуы мүмкін. Шу деңгейінің 75 дБ - ден жоғары болуы есту қабілетінің жоғалуына әкелуі мүмкін-кәсіби саңырау. Шудың жоғары деңгейінде (140 дБ-ден жоғары) тимпаникалық мембраналардың жарылуы, контузия және одан да жоғары (160 дБ-ден астам) және өлім болуы мүмкін [15].

Есту анализаторының зақымдалуымен бірге жүретін шудың нақты әсері баяу дамып келе жатқан есту қабілетінің жоғалуының көрінісі болып табылады. Кейбір адамдарда әсер етудің алғашқы бірнеше айында қатты есту қабілетінің бұзылуы пайда болуы мүмкін, ал басқалары - есту қабілетінің жоғалуы бүкіл өндіріс кезеңінде біртіндеп дамиды. 10 дБ есту қабілетінің жоғалуы іс жүзінде мүмкін емес, ал 20 дБ

- адамды қатты мазалай бастайды және маңызды дыбыстарды есту қабілетін төмендетеді, сөйлеу қабілеті әлсірейді

Есту функциясының жай-күйін бағалау есту қабілетінің жоғалуын сандық анықтауға негізделеді және аудиометриялық зерттеу көрсеткіштері бойынша жүргізіледі. Естуді зерттеудің негізгі әдісі-тональды

аудиометрия. Есту функциясын анықтаушылармен бағалау кезінде сөйлеу жиіліктерін қабылдау саласындағы есту шектерінің орташа көрсеткіштері

(500,1000,2000 Гц), сондай-ақ 4000 Гц саласындағы есту қабілетінің жоғалуы қабылданды .

Есту қабілетінің кәсіби төмендеу критерийі 11 дБ және одан да көп сөйлеу диапазонындағы есту қабілетінің орташа арифметикалық шамасының көрсеткіші болып табылады. Есту мүшесінің патологиясынан басқа, Шу әсерінен вестибулярлық функцияның ауытқулары, сондай-ақ ағзадағы жалпы спецификалық емес өзгерістер байқалады; жұмысшылар бас ауруы, бас айналу, жүрек ауруы, жоғары қан қысымы, асқазан мен өт қабы, қышқылдықтың өзгеруіне шағымданады. Шуды азайту қорғаныс жүйелерінің функциясы және дененің сыртқы әсерлерге жалпы төзімділігі болып табылады.

## Қорытынды

Дипломдық жобаны іске асыру барысында майдалау үрдісіне АРЖ жасау процесін зерттеу және модельдеу тақырыбында:

– қолданыстағы ұсақтау процесін автоматты басқару жүйелеріне шолу ағымдағы өнімділік мәні мен ұсатқышты автоматты түрде жүктеу бойынша түзету жүйесі

– автоматтандыру техникалық құралдарына талдау жүргізілді және ұсақтауды автоматтандыру жүйесін әзірлеу үшін қажетті жабдық таңдалды: атқарушы механизм-пластиналы қоректендіргіш (  $2 - B = 2400$  мм), қоректендіргіш жетегі (4a25s4 асинхронды қозғалтқыш), салмақты конвейер (ВК-2м) және контроллер (ROBO 3140);

– басқару нысаны ретінде С-888 моделінің ұсатқышы қарастырылды, оның жұмысы Qp бергішінің өнімділігімен, түсіру саңылауының енімен l, ірілігі D және бастапқы материалдың  $\sigma$  беріктігімен, сондай-ақ qdr өнімділігімен, ұнтақтау процесінде тұтынылатын N қуатымен және DSR бөліктерінің орташа өлшенген диаметрімен сипатталатын ұсақталған өнімнің гранулометриялық құрамымен сипатталады;;

– ол жүйені автоматтандырудың құрылымдық және функционалды схемасы жасалды, кіріс реттеуші әсері ретінде Qp фидерінің өнімділігі, Шығыс реттелетін мәні ретінде Qdr ұсатқыштың өнімділігі қарастырылады. Функционалды схеманы құру кезінде деңгей, жылдамдық және қуат сенсорлары қолданылды;

– басқару объектісінің математикалық модельдері және ұсақтауды автоматтандыру процесіне кіретін жеке элементтер, сондай-ақ тұтастай жүйенің өзі алынды;;

– mtlab бағдарламасында және оның Simulink қосымшасында іске асырылған Ұсақтау процесі жүйесін модельдеу жүзеге асырылды;

– выполнен подбор регулятора системе автоматического управления процессом дробления хромовой руды в программе Matlab, таким образом самым наилучшим вариантом оказался ПИ-регулятор;

– Matlab бағдарламасындағы хром кенін ұсақтау процесін автоматты басқару жүйесіне реттегіш таңдалды, осылайша PI реттегіші ең жақсы нұсқа болды;

тіршілік қауіпсіздігі " бөлімінде қажетті дыбыс оқшаулауын қамтамасыз ететін құрылымды таңдау үшін есептеулер жүргізілді. Үшін

– өнеркәсіптік жабдықтар шығаратын шуды азайту үшін келесі шаралар қарастырылған: қабырғалар мен төбелер үшін біз 1/2 мм қалыңдығы бар кірпішті қолданамыз(2 жағынан сыланған), қоршаудың орташа беткі тығыздығы 220 кг/м<sup>2</sup> құрайды. Терезе өлшемі 1×1,2 мм, әйнектің қалыңдығы 18 мм органикалық әйнегі бар. Есік тығыздағыштары жоқ типтік Р-327 болады;

– ГЗЖ өткізуге жұмсалған шығындардың жалпы сомасын есептеу кезінде 1 416 454 теңгені құрады. Келтірілген шығындардың жалпы сомасындағы ең үлкен үлес 55,1% (1416454 теңге) бағдарламалық құралдарға арналған шығындарды құрайды, өйткені жүйе құрауыштарының ең жақсы жұмысы үшін

функционалдың үлкен ауқымы, сондай-ақ техникалық сүйемелдеуі бар  
лицензиялық бағдарламалық өнімдерді пайдалану қажет.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Шпургалов Ю. А. өндірістік мәселелерде шешім қабылдауды компьютерлік модельдеу: монография. – М.: БНТУ, 2009. – 217 Б.
- 2 Василевич Ю.В., Шпургалова Ю. В., Сапешко в. в., калий кендерін ұсақтау процесінің онтайландыру моделі // теориялық және қолданбалы механика. – Минск, 2013 ж. - 216-218 Б.
- 3 Волчкевич л. и. өндірістік процестерді автоматтандыру: университеттерге арналған оқу құралы. - М.: Машина Жасау, 2007. - 380 б.
4. Ерменова г. л., Иванов г. в., Байченко а. а. Шикізатты ұсақтау, ұнтақтау және байытуға дайындау: курстық жобалау бойынша нұсқаулық: Оқу басылымы. - Кемерово, 2008. – 124 б.
5. Суриков в. Н., Буйлов г. П. технологиялық процестер мен өндірістерді автоматтандыру. 1 бөлім: Оқу-әдістемелік құрал. Мәскеу, 2011-78 Б.
6. Бет ұсатқыштарды есептеу: әдістемелік нұсқаулар / Федотенко Ю. А., қысқа П. В. - Омбы: СиБАДИ баспасы, 2012.-20 Б.
7. Илюхин а.в., Колбасин А. М., Марсов В. И. құрылыс өндірісін автоматтандыру объектілерінің математикалық сипаттамасы: оқу құралы / М.: Мәди, 2016. – 104 б.
8. Вайсберг Л.А., Зарогатский Л. П., Туркин в. Я. діріл ұсатқыштар. Есептеу, жобалау және технологиялық қолдану негіздері// Санкт-Петербург.: ВСЕГЕИ баспасы, 2004-306 Б.
9. Тау-кен өндірісін автоматтандыру негіздері: дәріс конспектісі / Папушин Ю. Л., / 20.10.07 № 5 хаттама., 2007ж -23 Б.
10. Богданов в.с., Ильин А. С., Дзюзер в. Я., Струков В. Г., Макридина м. т., Кудрявцев Е. М., Чудный Ю. П. кәсіпорындардың механикалық жабдықтары мен технологиялық кешендерін , құрылыс материалдарын, бұйымдары мен конструкцияларын дипломдық және курстық жобалау: оқу құралы/М.: құрылыс университеттері қауымдастығының баспасы, 2006. – 784 с
11. Лазарева О.в., Подкаменный Ю. А. Алмаз бар кендерді ұнтақтау және жіктеу кешенін басқарудың автоматтандырылған әдісі //ИрГТУ хабаршысы. №4, 2014-Б.128-133.
12. 5В071600-Аспап жасау мамандығының студенттері үшін дипломдық жұмыстардың экономикалық бөлігін орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар / Еркешева з. д.. – Алматы: АЭЖБУ, 2017-29 б.
13. Бардовский В. П., Рудакова А. В., Самородова Е. М.. Экономика. — М.: Форум баспасы. — Инфра-М, 2011 – 168 б.
14. Ұсақтау жабдықтарын пайдалану қауіпсіздігін арттыру // СМД. № 1, 2007 – Б.12-15.
15. Белов С.В., Ильницкая а. в., Козьяков а. ф. өмір қауіпсіздігі: университеттерге арналған оқулық / 7-ші басылым.:стер.- М.: Жоғары Мектеп, 2007 - 616 Б.
16. Еңбекті қорғау: зертханалық жұмыстарды орындауға арналған әдістемелік нұсқаулар (күндізгі-сырттай оқу нысанының барлық мамандықтарының студенттері үшін)/А.Байзақова, А. С. Бегімбетова, М. К. Дүйсебаев, Т. С. Санатова.– Алматы: АИЭС, 2012. – 20 б.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ  
ШІКІРІ**

дипломдық жобаға

Қуанышбек Самғар  
5B070200- Автоматтандыру және басқару

Тақырыбына: Майдалау үрдісіне АРЖ жасау

Аталған дипломдық жобада майдалау үрдісіне АРЖ жасау процесін зерттеу және модельдеу қарастырылған.

Дипломдық жобаның технологиялық бөлімінде тас материалдарын ұсақтау және сұрыптаудың технологиялық процестері толықтай түсіндірілген.

Арнайы бөлімде басқару объектісінің математикалық модельдері және ұсақтауды автоматтандыру процесіне кіретін жеке элементтер, сондай-ақ тұтастай жүйенің өзі алынды, сол бойынша технологиялық нысанның басқару есебінің математикалық қойылымын келтірген.

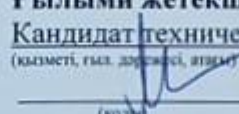
Қауіпсіздік бөлімінде өндірістің қауіптілік дәрежесін төмендету және зиянды өндірістік факторлардан қорғауды қамтамасыз ету және қауіптілік деңгейін төмендету жазбаша келтірілген. қажетті дыбыс окшаулауын қамтамасыз ететін құрылымды таңдау үшін есептеулер жүргізілді., сонымен қатар қауіптілік деңгейін төмендетудің жазбаша нұсқасын келтірген.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Қуанышбек Самғар алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатындығын көрсетті. Қуанышбек Самғар 5B070200– Автоматтандыру және басқару мамандығы бойынша «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылуға лайық деп есептеймін.

**Ғылыми жетекші**

Кандидат технических наук, ассистент профессор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

 Орынбет Марат Маханбетович

« 16 » \_\_\_\_\_ 2022 ж.

## СЫН – ПІКІР

Дипломдық жоба

Қуанышбек Самғар

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы  
Тақырыбы : Майдалау үрдісіне АРЖ жасау  
Орындалды :

- а) графикалық бөлім \_\_ бет;
- б) түсініктеме жазбасы \_\_ бет.

### ЖОБАҒА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Берілген дипломдық жобада майдалау үрдісіне АРЖ жасау процесін зерттеу және модельдеу қарастырылған.

Технологиялық бөлімде хром қолданылу салалары, өндірілу және өңделу технологиялары толықтай түсіндірілген.

– Арнайы бөлімде қолданыстағы ұсақтау процесін автоматты басқару жүйелеріне шолу ағымдағы өнімділік мәні мен ұсақшыты автоматты түрде жүктеу бойынша түзету жүйесі, сол бойынша технологиялық нысанның басқару есебінің математикалық қойылымын келтірген.

– Ал қауіпсіздік бөлімінде өндірістің қауіптілік дәрежесін төмендету және зиянды өндірістік факторлардан қорғауды қамтамасыз ету және қауіптілік деңгейін төмендету жазбаша келтірілген. қажетті дыбыс оқшаулауын қамтамасыз ететін құрылымды таңдау үшін есептеулер жүргізілді. өнеркәсіптік жабдықтар шығаратын шуды азайту үшін келесі шаралар қарастырылған: қабырғалар мен төбелер үшін біз 1/2 мм қалыңдығы бар кірпішті қолданамыз(2 жағынан сыланған) , қоршаудың орташа беткі тығыздығы 220 кг/м<sup>2</sup> құрайды. Терезе өлшемі 1×1,2 мм, әйнектің қалыңдығы 18 мм органикалық әйнегі бар. Есік тығыздағыштары жоқ типтік Р-327 болады

### ЖОБАНЫ БАҒАЛАУ

Дипломдық жобада бүкіл мәселелер толықтай қарастырылған дей келе, «90/А/өте жақсы» және толық деп бағалап, оны орындаушы Қуанышбек Самғар 5B070200 - «Автоматтандыру және басқару» мамандығы бойынша бакалавр лауазымына лайықты деп санаймын.

Сын – пікір беруші:

Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ Жылуфизика және техникалық физика кафедрасының

Т.Ғ.К., доцент

« /6 »



**Протокол**

**о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)**

**Автор:** Самгар Куанышбек

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** Майдалау үрдісіне автоматты реттеу жүйелерін жасау

**Научный руководитель:** Марат Орынбет

**Коэффициент Подобия 1:** 0

**Коэффициент Подобия 2:** 0

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 131

**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:

*Дата*



*проверяющий эксперт*

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Самгар Куанышбек

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Майдазау үрдісіне автоматты реттеу жүйелерін жасау

Научный руководитель: Марат Орынбет

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропроблемы: 0

Знаки из других алфавитов: 131

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:

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:** Самғар Куанышбек

**Тақырыбы:** Майдалау үрдісіне автоматты реттеу жүйелерін жасау

**Жетекшісі:** Марат Орынбет

**1-ұқсастық коэффициенті (30):** 0

**2-ұқсастық коэффициенті (5):** 0

**Дәйексөз (35):** 0.5

**Әріптерді ауыстыру:** 131

**Аралықтар:** 0

**Шағын кеңістіктер:** 0

**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:**

*Күні*

*Кафедра меңгерушісі*

