

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ғ. ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

Электр машиналары және электр жетегі кафедрасы

«Қорғауға жіберілді»

Кафедра меңгерушісі

т.ғ. к., профессор Оржанова Ж.К.

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

« » 20 ж.

(қолы)

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Бетон зауыды үшін автоматтандырылған электр жетегін жасау

5B071800 - «Электроэнергетика» мамандығы бойынша

Орындаған Уатай Құрмет Мұхитденұлы ЭЭ(ЭАТК)ук-18-9

(аты жөні) (тобы)

Жетекші Мустафин Марат Аскарлович, Техника ғылымдарының докторы, профессор

(аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Кеңесшілер:

Техникалық бөлімі бойынша:

Абдуллаев Зухриддин Махмуджанович, аға оқытушы

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« » 20 ж.

(қолы)

Экономикалық бөлім бойынша:

Абильдина Айнур Шахизадина к.э.н доцент

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« » 20 ж.

(қолы)

Өмір тіршілігі қауіпсіздігі бойынша:

Байсакова С.М аға оқытушы

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« » 20 ж.

(қолы)

Пікір жазушы:

(ғылыми дәрежесі, атағы, аты-жөні)

« » 20 ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Ғ. ДӘУКЕЕВ АТЫНДАҒЫ АЛМАТЫ ЭНЕРГЕТИКА
ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС УНИВЕРСИТЕТІ

<u>Электр энергетика және электр техника</u>	институты
<u>5B071800 - «Электроэнергетика»</u>	мамандығы
<u>Электр машиналары және электр жетегі</u>	кафедрасы

жұмысты орындауға берілген

ТАПСЫРМА

Студент Уатай Құрмет Мұхитденұлы

(аты - жөні)

Жұмыс тақырыбы Бетон зауыды үшін автоматтандырылған электр жетегін жасау

Ректордың « 27 » 10 2020 ж. № 217 бұйрығы бойынша бекітілген.
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі: « 20 » мамыр 2021 ж.
Жұмысқа бастапқы деректер (талап етілетін жұмыс нәтижелерінің параметрлері және нысанның бастапқы деректері)

Дипломдық жұмыста әзірлеуге жататын сұрақтар тізімі немесе қысқаша мазмұны:

Бұл жұмыста бетон зауыды туралы жалпы мәліметтер берілген, оның электр жетегіне қойылатын жалпы талаптар қарастырылған. Бетон зауыдына арналған электр жетегінің жүйесі жүйесі таңдалды. Бетон зауыдының жүйесіндегі жүктемені есептеу үшін конвейірлік лета толық қарастырылған. Бетон зауыды үшін электр жетегінің күштік сұлбасы жобаланып, жиілікті түрлендіргіш таңдалып, оның элементтерінің параметрлері анықталды. Бетон зауыды үшін арналған қондырғылардың математикалық моделі келтірілген, басқару объектісінің параметрлері қарастырылып, зауыт аймағында жұмыс жасайтын конвейірдің автоматтандырылған электр жетегінің құрылымдық сұлбасы берілген. Еңбек жағдайына анализ жасалынып, таңдалған электр жетектің артықшылығын дәлелденген.

Сызба материалдарының (міндетті түрде дайындалатын сызуларды көрсету)

тізімі

Беттон зауыдының құрылымдық сұлбасы

Қозғалтқыштың жүктемелік диаграммасы

Қозғалтқыштың орынбасу сұлбасы

Қозғалтқыштың табиғи және жасанды сипаттамалары

Конвейердің жетекті станциясының кинематикалық сұлбасы

Бетон зауыдының жүйесінің құрылымдық сұлбасы

Негізгі ұсынылатын әдебиеттер

Сагитов П.И., Мустафин М.А. Айнамалы ток электр жетегі (айн ымалы токтары): оқу құралы. – Алматы, 2008.- 58б.

П.И. Сагитов, Н.К.Алмуратова. Өнеркәсіп механизмдерінің элект ржетегі: Электр энергетикасы маманд. барл. оқу түрін. студ. арн. дәрі стер жинағы. – Алматы, АЭЖБИ, 2009.- 58б.

Түзелбаев Б. И., Жақыпов А. А. Сала экономикасы. Бітірушіл ер жұмысының экономикалық бөлімін орындауға арналған әдістемлік н ұсқаулар (Электр энергетикасы бағыты бойынша оқитын бакалаврлар үшін). – Алматы: АЭЖБУ, 2008.

Жұмыс бойынша бөлімшелерге қатысты белгіленген кеңесшілер

Бөлімшелер	Кеңесші	Мерзімі	Қолы
Негізгі бөлім	Абдуллаев З.М	31.05.20	
		21	
Өмір тіршілік қауіпсіздігі	Байсакова С.М	28.04.20	
		21	
Экономикалық бөлім	Абильдина А.Ш	31.05.20	
		21	

Диплом жұмысын дайындау

К Е С Т Е С І

№ р/с	Тарау аттары, әзірленетін сұрақтардың тізімі	Жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
1.	<i>Бетон заудының түрлері</i>	<i>19.11.2020</i>	
2.	<i>Бетон заудының бөліктері, жұмысы</i>	<i>19.12.2020</i>	
3.	<i>Қозғалтқыш жетегін таңдау және есептеу</i>	<i>14.02.2021</i>	
4.	<i>Жиілік түрлендіргіш жүйесі</i>	<i>29.03.2021</i>	
5.	<i>Зауыт конвейернің жүйесі</i>	<i>11.04.2021</i>	
6.	<i>Түрлендіргіштің реттегіш сипаттамасын тұрғызу және есептеу</i>	<i>25.04.2021</i>	
7.	<i>Бетон заудының жетегінің ауыспалы үрдістерін есептеу</i>	<i>29.04.2021</i>	
8.	<i>Өмір тіршілік қауіпсіздігі бөлімі</i>	<i>28.04.2021</i>	
9.	<i>Экономикалық бөлім</i>	<i>31.05.2021</i>	

Тапсырманың берілген уақыты « 18 » қараша 2020 ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Оржанова Ж.К., т.ғ.к., профессор
(қолы) (аты-жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Жұмыс жетекшісі _____ Мустафин М.А. т.ғ.д профессор
(қолы) (аты-
жөні, ғылыми дәрежесі, атағы)

Орындалатын тапсырманы
қабылдаған студент _____ Уатай Қ.М.
(қолы) (аты -жөні)

Аңдатпа

Дипломдық жоба бетон зауытының автоматтандырылған электр жетегін қамтиды. Негізгі бөлім бетон зауытының жетегінің электр қондырғыларын таңдау мен есептеуді қамтамасыз етеді, статикалық және динамикалық сипаттамаларын есептейді. Бетон зауытының негізгі элементі ретінде бетон өндірісіне қажетті компоненттерді тасымалдаушы автоматтандырылған ленталы конвейр жетегі қарастырылады.. Жетек элементтерінің есептеулері орындалады.

Өміртіршілік қауіпсіздігі бөлімінде зауыт аймағында және ленталы конвейрдегі электр жетегін қолдану барысында ұстанатын сақтық шаралары қарастырылған, жұмысқа кірісер алдындағы еңбек қорғау шарты, жұмыс бөлмесінде жарықтану жүйесіне есеп жүргізу, автоматты түрде өрт сөндіру жүйесі есептеліп қарастырылған.

Экономикалық бөлімде бетон зауытының жүйелі түрде экономикалық тұрғыда тиімді жұмыс істеуі және зауыттың жобалық жөндеу жұмыстарына кететін шығындар қарастырылған. Жұмысшыларға төленетін жалақы шығындары, электр энергиясының қолданудағы шығындары толық қарастырылған.

Аннотация

Дипломный проект включает в себя автоматизированный электропривод бетонного завода. Основное отделение обеспечивает подбор и расчет электроустановок привода бетонного завода, рассчитывает статические и динамические характеристики. В качестве основного элемента бетонного завода рассматривается автоматизированный ленточный конвейерный привод, несущий компоненты, необходимые для производства бетона. Выполняются расчеты элементов привода.

В отделе безопасности жизнедеятельности предусмотрены меры предосторожности при эксплуатации электропривода на заводской зоне и ленточном конвейере, предусмотрены условия охраны труда перед началом работы, Расчет системы освещения в рабочем помещении, система автоматического пожаротушения.

В экономической части предусмотрено планомерное ремонтные работы, экономически эффективное функционирование бетонного завода и затраты на проектные ремонтные работы завода. Полностью предусмотрены расходы на заработную плату работникам, расходы на потребление электроэнергии.

Annotation

The diploma project includes an automated electric drive of a concrete plant. The main department provides the selection and calculation of electrical installations of the concrete plant drive, calculates static and dynamic characteristics. As the main element of the concrete plant, an automated conveyor belt drive is considered, which carries the components necessary for the production of concrete.. Calculations of the drive elements are performed.

In the department of life safety, precautions are provided for the operation of the electric drive in the factory area and on the conveyor belt, labor protection conditions are provided before starting work, the calculation of the lighting system in the working room, the automatic fire extinguishing system.

The economic part provides for the planned cost-effective operation of the concrete plant and the costs of design repair work of the plant. The expenses for employees ' salaries and electricity consumption are fully provided for.

Мазмұны

<i>Кіріспе</i>	8
<i>1 Технологиялық бөлім</i>	9
<i>1.1 Бетон зауытының сипаттамасы</i>	10
<i>1.2 Бетон өндірісінің сипаттамалары</i>	15
<i>1.3 Бетон Зауытының классификациясы</i>	16
<i>1.4 Конвейердің конструкциялды сипаттамасы</i>	17
<i>1.5 Бетон зауытына арналған ленталы конвейердің энергия үнемдейтін көп қозғалтқышты электр жетегі</i>	20
<i>1.6 Электр жетек жүйесін таңдау</i>	23
<i>1.7 Электр қозғалтқышты таңдау</i>	25
<i>1.8 Басқару жүйесінің параметрлерінің есептеуі</i>	29
<i>2. Жиілік түрлендіргіші бар көп қозғалтқышты асинхронды электр жетектің басқару жүйесін құру</i>	33
<i>2.1 ЖТ-АҚ жүйесіндегі бір қозғалтқышты асинхронды электр жетектің құрылымдық сұлбасы</i>	35
<i>2.2. ЖТ-АҚ жүйесінің математикалық сипаттамасы</i>	38
<i>2.3 Екі қозғалтқышты электр жетектің динамикасының математикалық сипаттамасы мен құрылымдық сұлбасы</i>	41
<i>2.4. ЖТ-АҚ тұйықталған жүйесінің орнықтылығы</i>	41
<i>2.5 Екі қозғалтқышты асинхронды электр жетектің басқару жүйесінің параметрлінің синтезі</i>	45
<i>3 Өмір тіршілік қауіпсіздігі</i>	50
<i>3.1 Бетон зауыты аумағындағы қауіпті және зиянды факторлар</i>	50
<i>3.2 Техникалық қорғау шаралары</i>	55
<i>3.3 Қорғаныстық жерге қосуды есептеу</i>	58
<i>3.4 Өндіріс орнын жарықтандыру</i>	64
<i>4 Экономикалық бөлім</i>	67
<i>4.1 Екі қозғалтқышты ленталы конвейер электр жетегін жетілдіруге кететін капиталды шығындар</i>	68
<i>4.2 Электроэнергия шығындары</i>	70
<i>4.3 Экономикалық тиімділік</i>	71
<i>Қорытынды</i>	74
<i>Пайдаланылған әдебиеттер тізімі</i>	75

Кіріспе

Құрылыс материалдары арасында кәшбасшы ол бетон. Заманауи

құрылыс материалы цемент, су, құм мен тасқұмның қосылуы арқылы жасалады. Бұл құрылыс материалы алғашқырет 1844 жылы патенттелген болатын. Бетонға басқада қасиеттер әртүрлі пластификаторлар қосу арқылы алынады. Қазіргі таңда қолданылатын құрылысқа арналған бетон арнайы тағайындалған 25192-2021 стандарты бойынша жасалады.

Бетон зауыты дегеніміз не?

Заманауи бетон заводы- бұл негізгі және қосалқы жабдықтардың кешені, бетон қоспаларын өндіруге арналған шикізатты сақтауға және өңдеуге арналған өндірістік алаңдар. Бетон зауыты жұмысының принципі келесі негізгі кезеңдерді орындау болып табылады.

- Бетон өндірісіне қажетті компоненттерді қабылдау, оларды сақтау. Стандарттармен анықталған бетон қоспасының құрамына сәйкес шикізатты жеткізу.

- Компоненттерді мұқият араластыру және дайын қоспаны жеткізу

Зауыттар үздіксіз және циклді болып келеді. Кәсіпорындардың бірінші түрі бетон қоспасын үздіксіз өндіруге, екіншісі - сериялы өндіріске бағытталған. Үздіксіз қондырғыларда негізгі өндірістік қадамдар бір уақытта және тұрақты түрде жүзеге асырылады. Циклдік жабдықтың жұмысы тиеу, араластыру және түсіру жұмыстарын кезеңді қайталанып отырады.

Бетон өндірісі – бұл әртүрлі құрылыс қоспалары мен бетон өндірісі үшін қажетті қоспаларды пайдалана отырып бетон өндіру үшін мұқият ойластырылған, ұйымдастырылған кешен болып табылады. Бетон зауыды кәсіби жабдықтардан тұрады: дисперсті қоспаны сақтауға арналған бункерлер, бетон араластырғыштар, қоректендіру құрылғылары, құрылыс материалдарын тиеу механизмдерімен ленталы конвейрден тұрады.

Бетон зауыттары бетон қоспаларын сақтауға, беруге, араластыруға арналған арнайы жабдықты қамтиды. Одан бөлек металл бункер, құрғақ материалдарды сақтау қоймасы, желдетуге арналған саңылаулары бар герметикалық қақпақпен, ленталы конвейрден, деңгей датчиктерімен, сүзу жүйесімен жабдыкталады.

Бетон зауытының негізгі торабтары болып: компоненттерді қосу бункерлері, ингредиенттер араласатын контейнер, бетон араластырғыш болып табылады.

Қосымша жабдықтар. Бұл санатқа арнайы зертханалық жабдықтар, агрегаттардың температуралық көрсеткіштерін реттейтін қондырғылар.

Бетонсыз заманауи құрылыс мүмкін емес, өйткені ол негізгі құрылыс материалдарының бірі болып табылады. Құрылыс жұмыстарының сапасы және олардың жылдамдығы әртүрлі бетон қоспаларын үздіксіз жеткізумен тығыз байланысты. Күрделі құрылысты ұйымдастыру кезінде жұмыс орнына бетон жеткізу өте тиімсіз. Сондықтан жеке ерітінді-бетон қондырғысын немесе басқаша - бетон зауытын көшпелі түрде ұйымдастыру орынды болуы мүмкін. Бұл жағдайда бетон зауыты жиналмалы және тасымалдауға ыңғайлы етіліп құрастырылады.

Қазіргі нарықта бетон зауытының бірнеше түрі кездеседі. Олардың

өндіріс ауқымына байланысты, жұмыс істеу режиміне байланысты, орналасу жеріне, циклдар санына байланысты бірнеше классифициялары кездеседі.

Бұл дипломдық жұмыста бетон зауытының ленталы конвейерінің электр жетегі қарастырылған. Бетон зауытының құрылысының әртүрлігіне қарамастан олардың негізгі құрылғысы электр жетегі болып табылады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты бетон зауытындағы ленталы конвейерінің автоматтандырылған электр жетегін өңдеп, автоматты басқару жүйесін құру. Бетон зауытының электр үнемділігін арту арқылы, зауыттың бетон нарығында өнімді және эконоликалық тұрғыда тиімді жұмыс істеуін қамтамасыздандыру.

1. Технологиялық бөлім

1.1 Бетон зауытының сипаттамасы

Бетон зауытының жұмыс істеу принципіне байланысты бірнеше құрылыстар түрлерін қамтиды:

- Цемент қоймасы . Бұл тіректерге тігінен орнатылған үлкен көлемдегі металл контейнер. Жоғарыдан ол желдеткіш саңылаулары бар арнайы қақпақпен жабылған, сүзу жүйесімен, деңгей датчиктерімен жабдықталған. Конструкцияның төменгі бөлігі конус түрінде жасалады, одан цемент шнекке түседі.



1.1 сурет - Бетон зауытының бункері.

- Бункерлар. Бұнда компоненттердің бір-бірімен араласу процесі жүреді (щебень, құм) компоненттер араласып ленталық конвейерге жиберіледі.
- Бетон араластырғыштар. Бетон зауытының құрылысында бұл негізгі қондырғылар болып табылады. Бетон араластырғыштар екі түрі бар: мәжбүрлі және гравитациялық. Олар барлық компоненттерді дайын қоспаны толық араластырып кейін дайын массаны құйып береді.

Мөлшерлеу кешені.

Бетон қоспасының инертті компоненттерін (қиыршық тас, құм, елек және т.б.) алдын ала рецептура бойынша мөлшерлеуге арналған. Бункерлердің саны көлемге байланысты.

Негізгі қондырғылардан басқа, агрегаттардың температурасын, жұмыс істеу процесін қадағылайтын арнайы бақылау орталықтарымен, зертханалардан, компрессорлық бөлмелерден тұрады.

Мөлшерлеу кешені кез - келген ерітінді бетон қондырғысының ажырамас бөлігі болып табылады, ол стационарлық бетон зауыты немесе жылжымалы мобильді бетон зауытының бөлігі болып табылады. Жоғарыда аталған компоненттердің міндеті-конвейер таспасына берілген инертті материалдарды

өлшеу және мүмкіндігінше дәл мөлшерлеуді іске асырады. Мөлшерлеу кешенінің маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес, өйткені алынған бетон қоспасының сапасы диспенсерлердің сапасына тікелей байланысты. Айта кету керек, мөлшерлеу кешендердің функциялары таңдалған рецепт бойынша сусымалы материалдарды мөлшерлеумен ғана шектелмейді. Сусымалы материалдарға арналған диспенсерлерге әлі де келесі міндеттер:



1.2 сурет -Бетон зауытының мөлшерлеу кешені

- инертті материалдардың белгілі бір қорын уақытша жинақтау және сақтау (бұл өндірістік процестің үздіксіздігін қамтамасыз ету үшін маңызды);
- инертті материалдарды кейіннен бетон қоспасын дайындау кезінде пайдалану үшін еріту, кептіру және қыздыру (аяз кезінде).

Мөлшерлеу кешенін құрайтын элементтер:

1. материалдарды сақтауға арналған бункерлер (олардың көлемі 5-тен 12-ге дейін және одан да көп текше метр болуы мүмкін);
2. мөлшерлеу кешенінің барлық элементтері бекітілетін тірек рамасы;
3. конвейерлік үлгідегі инертті материалдар мөлшерлегіші;
4. вибратор-дірілдеткіштер
5. пневматикалық жабдықтар
6. жартылай автоматты немесе автоматты басқару пульті.

Маңызды техникалық мәселелер

Қысқы суық түсер алдында мөлшерлеу кешендерінің бункерлеріне қосылған бу генераторынан бу келтіруге арналған арнайы тіркелімдерден

жұмыс істеп тұрған жылу генераторынан қыздырылған ауа берілетін ауа өткізгіштермен жабдықталады. Стационарлық қоймалардан инертті заттарды тиеуді әрқашан шөмішті тиегішпен жүргізеді. Шикізаттың әр түрі тек өз бункеріне жіберіледі. Бункерде екі түрлі шикізат компоненттерін араластыруға тыйым салынады. Конвейер-мөлшерлегіш төрт S-тәрізді тензодатчикке ілінеді. Бұл параметрлердің өте дәл мәндерін алуға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта сипатталған диспенсерді қытайлық аналогтардан ерекшелейтін маңызды артықшылығы бар.

Жұмыс процесінің реттілігі:

Мөлшерлеудің жұмыс процесі келесі ретпен жүзеге асады:

Оператордың шешімі бойынша әрбір бункердің инертті компоненттері нақты рецептке сәйкес іске қосылған конвейер арқылы өлшеніп тасымалданады

Инертті материалдардың әрбір түрін беру порция бойынша жүргізіледі.

Бұл жағдайда бір мезгілде өлшеу процесінде жүреді.

Таспада барлық компоненттердің қажетті массасы жиналған кезде, конвейер арқылы бар компоненттерді бетон араластырғышқа жеткізеді.

Осыдан кейін, егер бетон ерітіндісі қажет болмаса, жұмыс циклі аяқталады. Егер бетон ерітіндісінің үлкен көлеміне қажеттілік болса, жұмыс циклі бірнеше рет қайталанады.

Портативті бункер

Портативті бункер, бетон қоспасын бетон араластырғыштан вибропресс формасына жеткізуге арналған. Қоспаны түсіру оның төменгі бөлігінде орналасқан төрт ысырманы ашу арқылы жүзеге асырылады.

Темірбетон сақиналарын өндіруде вибропресс немесе виброформаны қолмен жүктеуге көп уақыт кетеді. Төменгі бөлігінде төрт шибери бар портативті БП-40 бункері дайын бетон қоспасын бетон араластырғыштан қалыпқа жеткізуді жеңілдетеді және оны түсіруді жеңілдетеді. Бункер-төрт шиберден тұратын жиналмалы түбі бар қорап. Кішкентай өлшемдерде оның пайдалы көлемі 0,4 м³ құрайды. Бұл Х10.9 немесе Х15.9 сақинасының нысанын толтыру үшін портативті бункердің бір жеткізілімімен жеткілікті. Тасымалданатын бункердің көмегімен бетон қоспасын беруді және түсіруді бір адам жүзеге асыра алады. Протатипті бункерлер шағын зауыттарда кең қолданысқа ие болған ең тиімді жабдықтардың бірі болып саналады.



1.3 сурет -Бетон зауытының прототипті бункері

Конвейерлі лента

Конвейерлі лента бетон қоспасын вибропресс арқылы формасының өзегіне беруге және түсіруге арналған,

Айналмалы конвейердің артықшылықтары:

- Механикалық құрылғының қарапайым жұмыс принципі және қарапайым электр тізбегі, бір электр қозғалтқышы арқылы сенімді жұмыс жасайды

кернеуін реттеуді жеңілдетеді;

- Конвейердің көлбеу бұрышын өндірістік қажеттіліктерге байланысты өзгертуге болады;

- Тіректер екі дөңгелегі бар рамкаға сүйенеді, олар бір адамның күшімен цехтың еденінде еркін бұрылуды қамтамасыз етеді.

1.2 Бетон өндірісінің сипаттамалары

Бетон өндірісі бұл әртүрлі құрылыс қоспалары мен бетон өндірісі үшін қажетті қоспаларды пайдалана отырып бетон өндіру үшін мұқият ойластырылған, ұйымдастырылған кешен болып табылады. Бетон зауыды кәсіби жабдықтардан тұрады: дисперсті қоспаны сақтауға арналған бункерлер, бетон араластырғыштар, қоректендіру құрылғылары, құрылыс материалдарын тиеу механизмдерімен ленталы конвейерден тұрады.

Бетон зауыттары бетон қоспаларын сақтауға, беруге, араластыруға арналған арнайы жабдықты қамтиды. Одан бөлек металл бункер, құрғақ материалдарды сақтау қоймасы, желдетуге арналған саңылаулары бар герметикалық қақпақпен, ленталы конвейерден, деңгей датчиктерімен, сүзу жүйесімен жабдыкталады. Бетон зауытының негізгі торабтары болып: компоненттерді қосу бункерлері, ингредиенттер араласатын контейнер, бетон араластырғыш болып табылады.

Қосымша жабдықтар. Бұл санатқа арнайы зертханалық жабдықтар,

агрегаттардың температуралық көрсеткіштерін реттейтін қондырғылар

Бетонсыз заманауи құрылыс мүмкін емес, өйткені ол негізгі құрылыс материалдарының бірі болып табылады. Құрылыс жұмыстарының сапасы және олардың жылдамдығы әртүрлі бетон қоспаларын үздіксіз жеткізумен тығыз байланысты. Күрделі құрылысты ұйымдастыру кезінде жұмыс орнына бетон жеткізу өте тиімсіз. Сондықтан жеке ерітінді-бетон қондырғысын немесе басқаша - бетон зауытын көшпелі түрде ұйымдастыру орынды болуы мүмкін. Бұл жағдайда бетон зауыты жиналмалы жіне тасымалдауға ынғайлы етіпқұрастырылады. Қазіргі нарықта бетон зауытының бірнеше түрі кездеседі. Олардың өндіріс ауқымына байланысты, жұмыс істеу режиміне байланысты, орналасу жеріне, циклдар санына байланысты бірнеше классифициялары кездеседі

Бұл дипломдық жұмыста бетон зауытының ленталы конвейрінің электр жетегі қарастырылған. Бетон зауытының құрылысының әртүрлігіне қарамастан олардың негізгі құрылғысы электр жетегі болып табылады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты бетон зауытындағы ленталы конвейрінің автоматтандырылған электр жетегін өңдеп, автоматты басқару жүйесін толық құрады.

1.3 Бетон Зауытының классификациясы

Қазіргі нарықта бетон зауытының бірнеше түрі кездеседі. Олардың өндіріс ауқымына байланысты, жұмыс істеу режиміне байланысты, орналасу жеріне, циклдар санына байланысты бірнеше түрге жіктеледі

Бетон зауытының құрылғысы дайын өнімге қойылатын талаптарға байланысты: сапасына, маркасына, жоспарланған тұтыну көлемдеріне, пайдалану маусымына, тұтынылған ресурстардың қол жетімділігіне және басқа факторларға байланысты. Технологиялық циклдардың түрлері бойынша олар әртүрлі заводтардың классификациясына бөлінеді.

Бетон өндіретін зауыттар өнімділігімен, жабдықталуымен ерекшеленеді. Ірі стационарлық кәсіпорындар сағатына 300 текше метрден астам өнім шығарады. Бетон өндіруге арналған мобильді шағын зауыт-сағатына 5 текше метрден бастап. Тұрақты сұранысқа ие бетон зауыттары өнімділігі сағатына 50-ден 70 текше метрге дейін.метр бетон өнім береді.

Технологиялық циклдердің түрі бойынша жіктеу:

Бетон зауыттары толық, біріктірілген, бөлінген циклде жұмыс істей алады. Бірінші жағдайда кәсіпорындар пайдалануға дайын бетон шығарады. Екіншісіндедайын бетон және құрғақ қоспаларды қосу арқылы өнім шығаратын болса, үшінші циклде жұмыс атқаратын бетон зауыттары тек өнім ретінде құрғақ өнім береді.

Бұл циклдердің әрқайсысының өзіндік тиімдіктері мол. Бетон зауыты осы циклдерде оңтайлы жұмыс жасауы үшін, зауыттың қандай көлемде,қандай жағдайда, қандай құрылыс алаңында жұмыс атқаратындығы өте маңызды.

Бетон зауытты орналасқан жеріне байланысты екі түрге бөлінеді:

Стационарлық: Өнімдердің үлкен көлемін үнемі өндіруге . Олардың жұмыс әдістері өндірістік процестерді толық автоматтандыруды көздейді. Мобильді: Құрылыс алаңына жақын жерде орналасқан шағын алаңдарға орналастырылады. Оларды бір-екі жүк көлігімен тасымалдауға болады. Толық құрастыруға және бөлшектеуге бірнеше сағат қажет етеді.

Конвейердің конструкциялы сипаттамасы

Бетон зауытының конвейірі негізінен ең негізгі және жұмыс реті үздіксіз қондырғылардың бір. Бетон зауытының конвейері арнайы бетон өндірілетін қоспаларды зауыт аймағында тасымалдау үшін арналған. Конвейер сөзінің өзі ағылшын тіліндегі conveyor; convey – тасымалдау деген мағынаны береді. Қазіргі заманда техникалық прогрестің арқасында 20 - ғасырдан бастап нарыққа әртүрлі өндірушілерден конвейерлердің бірнеше түрі нарыққа енді. Қазіргі таңда бетон зауытына арналған конвейерлердің бірнеше түрі кездеседі, олар қондырғының көлеміне байланысты, бекітілу жүйесіне байланысты, конвейерді айналдырып отыратын жүйенің жасалған материалдарына байланысты бірнеше түрде болады.

Зауыт аймағына орнатылатын қозғаутегі орнатылмаған конвейерлер түріне гравитациялық конвейер, инерциялық конвейер, винттік конвейерді қарастырсақ болады. Келесі жағдайда қозғаутегі орнатылған конвейердің өзі оған жүктелетін жүктін өзін тасымалдауына байланысты, онда қолданылған жүйелердің түріне байланысты бірнеше түрге бөлінеді. Негізгі конвейерлердің орнатылуына байланысты конвейерлер жерге төсемелі және аспалы болып бөлінеді. Біздің жағдайда біз бетон зауытының аймағында берілген орнату тәсілдерінің екеуінде қолданамыз. Зауыт аймағында қолданылатын конвейерлік қондырғылардың қандай жағдайда жұмыс жасайтының алдын ала білген жөн, себебі жұмыс жасау барысына оның орнатылу жағдайы, оған жүктелетін жүктің толық салмағы, сыртқы температура көрсеткіштерінде толық әсер етеді. Бетон зауытының аймағына орнатылатын конвейерлердің ендік көлемін 300 – 2000 мм, жүру жылдамдығын 1,5 – 4,0 м/с деп алып есептейміз. Осы берілген мәліметтерді қарастыра отыра біз конвейерлі лентаға түсетін жалпы жүк көлемін бір айналым кезінде 1000кг деп алып есептейтің болсақ, бұл жағдайда лентаның айналу жылдамдығы 0,5-2,5 м/с деп аламыз.

Зауыт аймағында жұмыс жасайтын конвейердің әрбір параметрі зауыттың дұрыс жұмыс жасауына тигізетін ықпалы өте жоғары. Осы себептен конвейердің электірлік сұлбасын және жалпы қоректендіргіш қозғалтқышты тақдау кезінде қателік жібермеген жөн. Зауыт аймағына орнатылатын қозғаутегі орнатылмаған конвейерлер түріне гравитациялық конвейер, инерциялық конвейер, винттік конвейерді қарастырсақ болады. Келесі жағдайда қозғаутегі орнатылған конвейердің өзі оған жүктелетін жүктін өзін тасымалдауына байланысты, онда қолданылған жүйелердің түріне байланысты бірнеше түрге бөлінеді. Негізгі конвейерлердің орнатылуына байланысты конвейерлер жерге төсемелі және аспалы болып бөлінеді. Біздің жағдайда біз

бетон зауытының аймағында берілген орнату тәсілдерінің екеуінде қолданамыз. Зауыт аймағында қолданылатын конвейерлік қондырғыладың қандай жағдайда жұмыс жасайтының алдын ала білген жөн, себебі жұмыс жасау барысына оның орнатылу жағдайы, оған жүктелетін жүктің толық салмағы, сыртқы температура көрсеткіштерінде толық әсер етеді.

Жетекті конвейерді және жүкті тартатын машиналарды қозғалысқа әкелетін асинхронды қозғалтқыш. Ленталы конвейердің қажетті тартылыс күші лента және барабан бетінде пайда болатын үйкеліс күші арқылы жүреді.

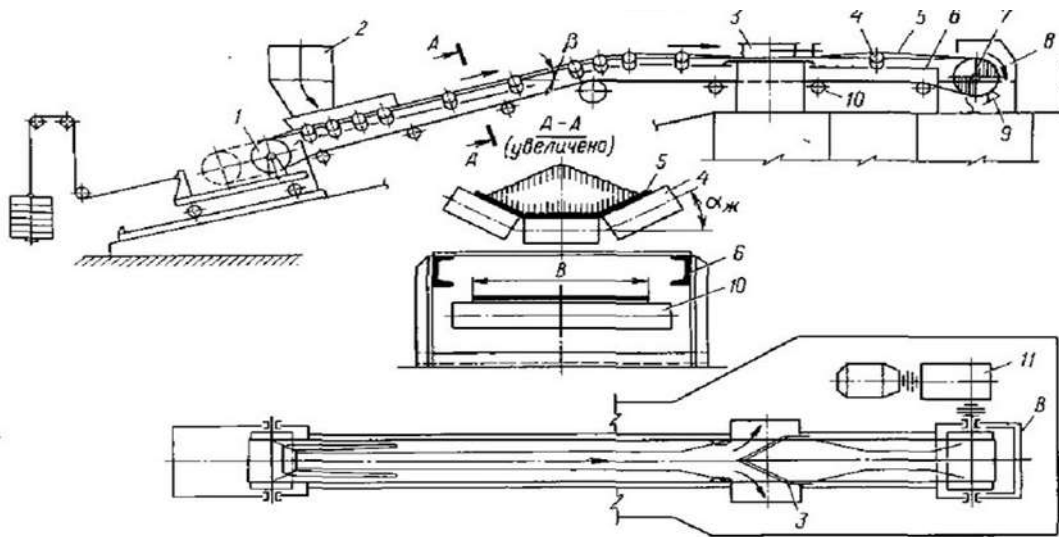
Бетон зауытының аймағында ленталы конвейер бетон массасын жасауға арналған барлық компоненттерді арнайы бетон араластырғышқа тасымалдауға қолданылады. Конвейерді зауыт аймағыны орнатып қолдану арқылы жұмыстың үздіксіздігін және зауыт ішіндегі жұмыс күшін азайтаға мүмкіншілік беріледі. Бетон зауыты экономикалық тұрғыда тиімді жұмыс жасауы үшін конвейерді қозғалқыш дұрыс тандалып, барлық техникалық шығындар қарастырылуы жөн.

Конвейердің конструкциясына байланысты конвейер бір барабанды немесе екі барабанды болуы мүмкін. Көпшілік жағдайда бір барабанды конвейерлердің жүру жылдамдығы 0,5 м/с тан аспайды. Біздің жағдайда конвейердің жүру жылдамдығы 0,5 м/с тан кем болмауы қажет. Бұндай жағдайда зауыттың жұмыс істеу реті бұзылып өндірілетін бетон массасы, көлемі күндік нормамен азайя береді. Осы себепті бетон зауытының аймағына орнатылатын конвейердің конструкциясы екі не одан жоғары барабандармен қамтылуы қажет.

Конвейерлердің орнатылуына байланысты оның жүкті қандай бағытта және қандай бөлігінен жүкті бөліп түсіруі байланысты болады. Егерде арнайы конвейердің жақ-жақты бекітілген қаолқаншалары болса онда жүк конвейердің басынан беріліп бекітілген аймаққа жүкті өзінің бойынан ағытып тастап қайда айналып кете береді. Егерде біз орнатылатын конвейердің арнайы қалқаншасыз етіп алатын болсақ бұл конвейер түрінің құрылысы қарапайым және оның науасының кез келген тұсынан жүкті түсіре беруге мүмкіндік бар.

Күрекшелі конвейердің науасы үйкелістен тез тозады, сондықтан бұл конвейер абразивті және ұнтақталған материалдарды тасымалдауға пайдаланылмайды. Мұның жұмыстық бөлігінің жылдамдығы 0,16 – 1,0 м/с, жұмыс өнімділігі 50 – 350 тонна/сағат. Бұл конвейермен жүкті 100 м-ге дейінгі қашықтықта тасуға болады. Еңбек өнімділігінің жоғарылығы, құрылысының қарапайымдылығы, жұмыс қауіпсіздігі.

Көптеген өндіріс орталарында конвейерлі тасымалдау тәсілі кең қолданыс тапқан. Конвейерлі тасымалдау тәсілінің арқасында кез келген өндіріс немесе құрылыс алаңдарында жоғарғы экономикалық және өнімділік сипатындағы жоғарғы көрсеткіштерге қолжеткіссе болады. Зауыт аймағында конвейерлерді қолдану адами жұмыс күшін азайтуға және берілген тасымал түрінің үздіксіз жұмыс жасауын қамтамасыз етеді.



1.4- Сурет . Конвейердің конструкциясы

1.4 - суретте берілген құрылғылар тізімі:

1. Тарту барабыны
2. Тиеу ойығы
3. Тығынды тиегіштері
4. Жоғары ролик тірегіштері
5. Тұйық лента
6. Станина
7. Алдыңғы жетекті барабан
8. Түсіру ойығы
9. Тазалау қондырғысы
10. Төменгі ролик тіректері
11. Жетек

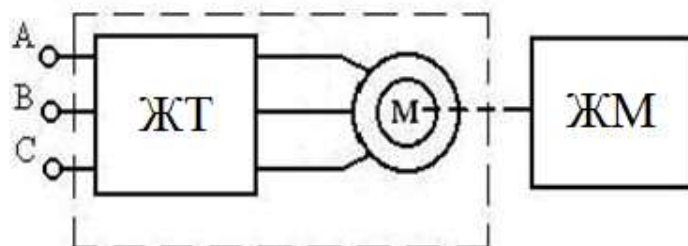
Жетекті конвейерді және жүкті тартатын машиналарды қозғалысқа әкелетін асинхронды қозғалтқыш. Ленталы конвейердің қажетті тартылыс күші лента және барабан бетінде пайда болатын үйкеліс күші арқылы жүреді. Бетон зауытының аймағында ленталы конвейер бетон массасын жасауға арналған барлық компоненттерді арнайы бетон араластырғышқа тасымалдауға қолданылады. Конвейерді зауыт аймағыны орнатып қолдану арқылы жұмыстын үздіксіздігін және зауыт ішіндегі жұмыс күшін азайтаға мүмкіншілік беріледі. Бетон зауыты экономикалық тұрғыда тиімді жұмыс жасауы үшін конвейерді қозғалқыш дұрыс тандалып, барлық техникалық шығындар қарастырылуы жөн.

Конвейердің конструкциясына байланысты конвейер бір барабанды немесе екі барабанды болуы мүмкін. Көпшілік жағдайда бір барабанды конвейерлердің жүру жылдамдығы 0,5 м/с тан аспайды. Біздің жағдайда

конвейердің жүру жылдамдығы 0,5 м/с тан кем болмауы қажет. Бұндай жағдайда зауыттың жұмыс істеу реті бұзылып өндірілетін бетон массасы, көлемі күндік нормамен азайа береді. Осы себепті бетон зауытының аймағына орнатылатын конвейердің конструкциясы екі не одан жоғары барабандармен қамтылуы қажет.

1.4.1 Электр жетек жүйесін таңдау.

Соңғы уақытқа дейін асинхронды қозғалтқыштың негізгі кемшіліктері оларды басқарудың күрделілігі мен үнемсіздігі болды, қысқа тұйықталған роторлы электр қозғалтқыштардың жылдамдығы мен жиілігі тегіс реттелуі мүмкін емес еді. Алайда жиілікті реттеу айнымалы жүктемеде айналу механизмдерін басқару үшін және шығындарды өзгерту үшін қолданылады қ. Айнымалы жиілік жетегінде М асинхронды қозғалтқыш бар және түрлендіргіштің жиілік түрлендіргіші берілген (1.5 сурет).



1.5 сурет – Жиілікті түрлендіргіштен тұратын жетектің жалпы құрылымы

Жұмыс механизмі электр қозғалтқышымен басқарылады. Асинхронды қозғалтқыштың жылдамдығын басқару принципі қозғалтқыштың статорымен пайда болатын магнит өрісінің өзгеру жылдамдығына негізделген. Жиі қолданылатын айнымалы ток жетегі бар асинхронды қозғалтқыштар скалярлық және векторлық басқару түрлерін қолданады. Скаляр бақылау кезінде қозғалтқышқа қолданылатын кернеудің амплитудасы мен жиілігі бақыланады. Инверторды басқару жүйесі тұрақты ток шинасы мен түзеткішті пайдаланады. Синусоидалы қисықтың кернеуі тұрақты амплитудасы мен ω жиілігіне өзгереді, содан кейін $c\omega$ сүзгісі L_v индуктивтілігіне және конденсаторға тегістеледі, содан кейін айнымалы кернеудің айнымалы жиілігіне және ω инверторымен реттелетін амплитудаға айналады. FSH Шығыс жиілігі. Басқару және шығу U_c кернеу инвертордағы импульстардың жоғары жиілігін бақылау арқылы жүзеге асырылады. Импульстің енін бақылау модуляция кезеңімен анықталады, онда электр қозғалтқышының статор орамалары түзеткіштің катодына және анодына қатарға қосылады.

Бетон зауытының конвейерлік белдеуін берудің ең көп таралған негізгі түрі - электрлік беріліс. Конвейерді берудің негізгі мақсаты-конвейердің барлық жұмыс режимінде конвейердің қалыпты қозғалысын және оны беру үшін қажетті тарту күшін қамтамасыз ету.

Осыған байланысты конвейер жетектері келесі негізгі талаптарға сәйкес келуі керек: тегіс іске қосу және баяулау белдіктің қозғалысы кезінде үлкен іске қосу сәтін қамтамасыз етеді. Бірнеше жетекті барабандары бар конвейер жетегі барлық жұмыс режимдерінде осы барабандардың жылдамдығын қамтамасыз етуі тиіс. Белдіктің реттелетін жылдамдығы бар конвейер жетегі бір жылдамдықтан екіншісіне тегіс ауысуды қамтамасыз етуі керек. Жоғары сенімділік кепілдендірілген. Дипломдық жобада бетон зауытының конвейерінің қозғалыс жылдамдығы 0,2...1 м/с шегінде өзгертін электржетегі реттелетін ленталы конвейердің электржетегін жобалау керек.

Жиілік түрлендіргіштерінің жаңа буынының моделі. Пайдаланған айнымалы жүктеме жетектерін басқару үшін қолданылады. Жаңа модель тиімді кішігірім, салмақ және өлшем сипаттамаларымен ерекшеленеді, кеңейтілген функционалдылық, диапазоны күшейтілген: - қуаты 0,12-250 кВт;

электр қозғалтқыштарының тобын бір қозғалтқыштан басқару - U / f бағдарламаланатын тәуелділігі;

- тікелей ағынды басқару (FCC);

- векторлық бақылау;

- 380 В, 50 Гц қуат көзі;

- кіріктірілген PID-контроллер (автоматты баптау функциясымен);

- 6 сандық, 2 аналогтық, PTS / KTY, 3 реле;

- автоматтандыру міндеттері үшін ең қолайлы SIMATIC S7-

200, SIMATIC S7- контроллері бар контроллерлер 300/400 (TIA) немесе SIMOTION.

- 3 параметрлер жиынтығы;

- тежегіш қондырғысы (75 кВт-қа дейін).

Жетекті станция қозғалтқышының (екі) қуаттар қосындысы:

$$P_{\Sigma} = K_3 \frac{F_{\text{таp}} \cdot v}{\eta_P} \text{ кВт}; \quad (1.1)$$

$$P_{\Sigma} = 1,3 \frac{6000 \cdot 1}{0,95} = 8,21 \text{ кВт}. \quad (1.2)$$

1.4.2 Электрқозғалтқышты таңдау

Өнеркәсіпте әртүрлі қозғалтқыштар бар, желдеткіштер, жиілік түрлендіргіштері, қорғаныс құрылғылары және т.б. Бәрінен осы сорттың ішінен желдеткіштің көрсетілген сипаттамалары қанағаттандыратын жабдықты таңдау керек. Бұл бөлімде желдеткіштің қозғалтқышының қуаты есептелген, каталогтардан қозғалтқыш пен желдеткішті таңдау, қолайлы таңдау желдеткішті басқару түрін анықтайтын жиілік түрлендіргіші таңдалған, есептелген және таңдалған жоғары вольтты желі кабелі бақылау және қорғау құралдары, электр жетегі энергетикалық көрсеткіштер анықталады. Қуат деген қозғалтқышты таңдаудың негізгі аспектісі. Таңдалған қозғалтқыштың

номиналды қуаты бастапқы деректердің көмегімен есептелген қуаттан үлкен болуы керек.

Жетекті барабан диаметрін 0,3 м тең етіп таңдаймыз. Беріліс саны $i = 22,4$ тең етіп редукторды таңдаймыз.

Таспа жылдамдығы жылдамдығы $v = 1$ м/с болған кездегі конвейр қозғалтқышының жылдамдығы.

$$\omega = \frac{2 \cdot v \cdot i}{D} \text{ рад/с}; \quad (1.3)$$

$$\omega = \frac{2 \cdot 1 \cdot 22,4}{0,3} = 149,3 \text{ рад/с}. \quad (1.4)$$

жетекті элементтің диаметрі. Конвейер қозғалтқыштарының қосындысы.

$$M_{\Sigma} = K \frac{F_{\text{тар}} \cdot D}{2 \cdot l_{\rho} \cdot \eta_{\rho}} \text{ Н} \cdot \text{м}; \quad (1.4)$$

$$M_{\Sigma} = 1,3 \frac{6000 \cdot 0,3}{2 \cdot 22,4 \cdot 0,95} = 55 \text{ Н} \cdot \text{м};$$

Анықтама негізінде 4А112М4РНУ2 типіндегі екі бірдей қозғалтқыш мынадай параметрлерімен анықтаймыз:



1.5 сурет - 4А112М4РНУ2 типті асинхронды қозғалтқыштың сыртқы түрі

- номиналды қуаты – $P = 5,5$ кВт;
- ПӘК-і – $\eta = 85,5\%$;
- номиналды сырғу – $S_{\text{ном}} = 5\%$;
- синхронды айналу жиілігі - $n_{\text{синхр}} = 1500$ айн/мин;

- $\cos \varphi = 0,86$;
- ротордың инерция моменті – $J_p=0,017 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

Орам параметрлерін салыстырмалы бірліктен абсолюттікке қайта есептейміз.

$$Z_H = \frac{U_{H.\phi}}{I_{H.\phi}} \text{ Ом}; \quad (1.5)$$

$$Z_H = \frac{220}{11,33} = 19.417 \text{ Ом}; \quad (1.6)$$

$$I_{H.\phi} = \frac{P_1}{3 \cdot U_{H.\phi} \cdot \cos \varphi} \text{ A} \quad (1.7)$$

$$I_{H.\phi} = \frac{6432,75}{3 \cdot 220 \cdot 0,86} = 11,33 \text{ A}; \quad (1.8)$$

$$(1.9)$$

$$P_1 = \frac{P_H}{\eta} \text{ Вт};$$

$$P_1 = \frac{5500}{0.855} = 6432.75 \text{ Вт}; \quad (1.10)$$

$$R'_1 = 0.064 \cdot Z_H = 0.064 \cdot 19.417 = 1.212 \text{ Ом}; \quad (1.11)$$

$$X'_1 = 0.078 \cdot Z_H = 0.078 \cdot 19.417 = 1.514 \text{ Ом}; \quad (1.12)$$

$$X'_2 = 0.13 \cdot Z_H = 0.13 \cdot 19.417 = 2.524 \text{ Ом}; \quad (1.13)$$

$$X_\mu = 2.8 \cdot Z_H = 2.8 \cdot 19.417 = 54.367 \text{ Ом}; \quad (1.14)$$

АҚ номиналды жылдамдығы мен номиналды айналу моментін анықтаймыз:

$$M_{\text{НОМ}} = \frac{P_{\text{НОМ}}}{\omega_{\text{НОМ}}}; \quad (1.15)$$

$$\omega_{\text{НОМ}} = \omega_1 \cdot (1 - S_{\text{НОМ}}); \quad (1.16)$$

$$\omega_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30} = \frac{\pi \cdot 1500}{30} = 157 \text{ рад/с}; \quad (1.17)$$

$$\omega_{\text{НОМ}} = 157 \cdot (1 - 0,05) = \frac{149,2 \text{ рад}}{\text{с}}; \quad (1.18)$$

Бұл жағдайда:

$$M_{\text{НОМ}} = \frac{5500}{149,2} = 38,36 \text{ Н} \cdot \text{м}. \quad (1.19)$$

Инерцияның қосындысының моменті бұл жағдайда мынаған тең болады:

$$J_{\Sigma} = J_{\text{пре.устр}} + J_p + J_{\text{жүк}}; \quad (1.20)$$

Бұл жердегі - $J_{\text{пре.устр}} = 0,05 \cdot J_p$;

$$J_{\text{жүк}} = m \cdot \left(\frac{v}{\omega_0} \right)^2. \quad (1.21)$$

Жүктің негізгі массасын келесідегідей формулада анықтаймыз:

$$m = \frac{F_{\text{тяг}} \cdot \eta_p}{\mu \cdot g} \text{ кг}; \quad (1.22)$$

$$m = \frac{6000 \cdot 0,95}{0,014 \cdot 9,81} = 41503 \text{ кг}; \quad (1.23)$$

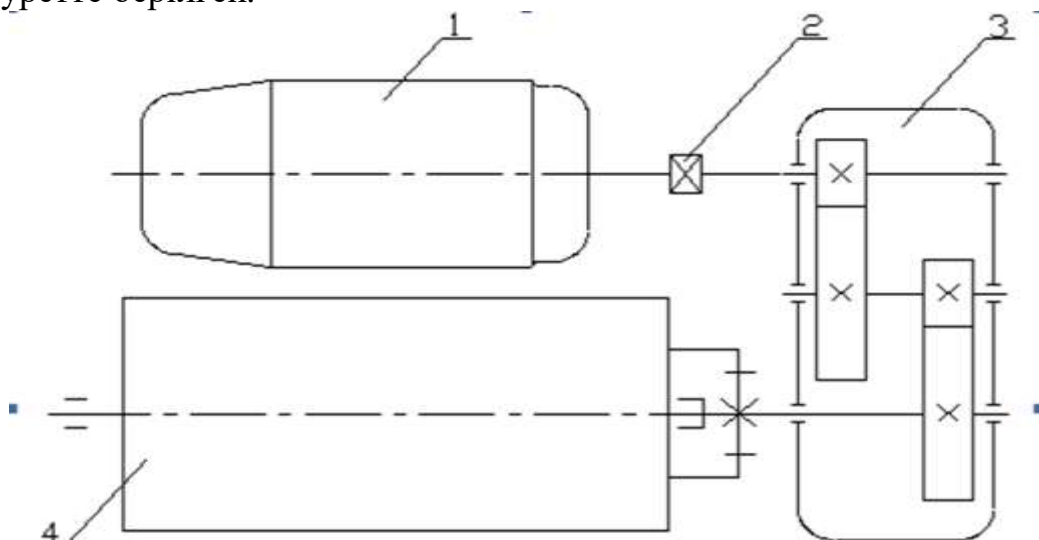
$$J_{\text{жүк}} = m \cdot \left(\frac{v}{\omega_0} \right)^2 \text{ кг} \cdot \text{м}^2; \quad (1.24)$$

$$J_{\text{жүк}} = 41503 \cdot \left(\frac{1}{149,2} \right)^2 = 1,86 \text{ кг} \cdot \text{м}^2; \quad (1.25)$$

$$J_{\Sigma} = J_{\text{пер.устр}} + J_p + J_{\text{жүк}} \text{ кг} \cdot \text{м}^2; \quad (1.26)$$

$$J_{\Sigma} = 0,05 \cdot 0,017 + 0,017 + 1,86 = 1,877 \text{ кг} \cdot \text{м}^2. \quad (1.27)$$

Бетон зауытының конвейерінің жетекті станциясының кинематикалық сұлбасы 1.5-суретте берілген.



1.5-Сурет. Зауыт конвейерінің жетекті станция кинематикалық сұлбасы.

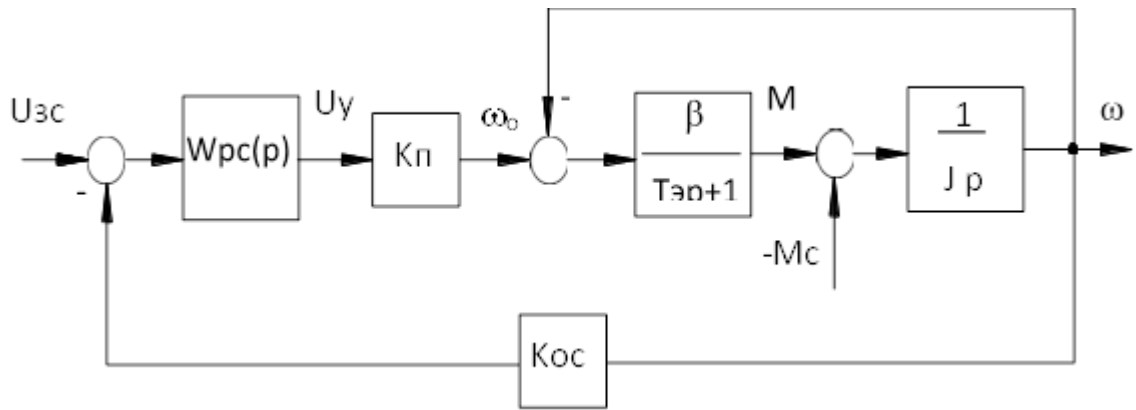
1.8 Басқару жүйесінің параметрлерінің есептеуі

Басқару жүйесі жылдамдық бойынша тұйықталған бір контурлы жүйені ұсынады. Ол жиілік және жүктеменің толық диапазонында қажетті шамадан бөлек зейінді қамтамасыз ететін статикалық механикалық сипаттамаларын берілген бір стандартқа келтіреді. Өнеркәсіпте әртүрлі қозғалтқыштар бар, желдеткіштер, жиілік түрлендіргіштері, қорғаныс құрылғылары және т.б. Бәрінен осы сорттың ішінен желдеткіштің көрсетілген сипаттамалары қанағаттандыратын жабдықты таңдау керек. Бұл бөлімде желдеткіштің қозғалтқышының қуаты есептелген, каталогтардан қозғалтқыш пен желдеткішті таңдау, қолайлы таңдау желдеткішті басқару түрін анықтайтын жиілік түрлендіргіші таңдалған, есептелген және таңдалған жоғары вольтты желі кабелі бақылау және қорғау құралдары, электр жетегі энергетикалық көрсеткіштер анықталады.

Механикалық сипаттаманың сызықтық аймағында қозғалтқыш жұмыс істейтініне рұқсат етеміз, онда:

$$\begin{cases} (1 + T)M = \beta \omega_0 - \omega; \\ M - M_c = J_{\Sigma} p \omega. \end{cases} \quad (1.29)$$

Осы шарттың есебімен, жүйенің құрылымдық сұлбасы :



1.5- Сурет. Жүйенің құрылымдық сұлбасы

Механикалық сипаттаманың сызықтық бөлік жұмысы кезіндегі қатандығын есептейміз:

$$\beta = \frac{2M_k}{\omega_0 \cdot S_k} \text{H} \cdot \text{m} \cdot \text{c}; \quad (1.30)$$

$$\beta = \frac{2 \cdot 84.6}{157 \cdot 0.188} = 5.732 \text{H} \cdot \text{m} \cdot \text{c}; \quad (1.31)$$

Уақыт тұрақтылығын анықтайтын болсақ:

$$T_э = \frac{1}{S_k \cdot \omega} \text{c}; \quad (1.32)$$

$$T_э = \frac{1}{0.188 \cdot (2 \cdot \pi \cdot 50)} = 0.0169 \text{c}; \quad (1.33)$$

$$T_M = \frac{J_\Sigma}{P} \text{c}; \quad (1.34)$$

$$T_M = \frac{1.877}{5.732} = 0.327 \text{c}; \quad (1.35)$$

$$m = \frac{T_M}{T_э}; \quad (1.36)$$

$$m = \frac{0.327}{0.0169} = 19.4 \gg 4. \quad (1.37)$$

$m \gg 4$ болғандықтан, қарастырылып отырған электржетегі екі тізбектей жалғанған апериодикалық буын түрінде ұсынылуы мүмкін.

Бұл жағдайда, ішкі кері байланыс арқылы қозғалтқыштың беріліс функциясы екінші буыны ретінде қарастырылады:

$$W_d(p) = \frac{1}{T_M T_{\Sigma} p^2 + T_M p + 1}. \quad (1.38)$$

Осы сипаттамалық теңдеудегі түбірлерді анақтау:

$$\begin{aligned} 0,00772p^2 + 0,457p + 1 &= 0; \\ p_1 &= -2,281; \\ p_2 &= -56,916. \end{aligned} \quad (1.39)$$

Осыдан алатынымыз:

$$\begin{aligned} W_d(p) &= \frac{1}{(p + 2,281) \cdot (p + 56,916)} = \\ &= \frac{0,00769}{(0,4348p + 1) \cdot (0,01756p + 1)}. \end{aligned} \quad (1.40)$$

Осыған байланысты, алынған объектінің реттелу беріліс функциясы:

$$W_{OP}(p) = \frac{K_{\Pi} \cdot K_{OC} \cdot 0,00769}{(0,4384p + 1) \cdot (0,01756p + 1)}; \quad (1.41)$$

$$K_{\Pi} = \frac{\omega_0}{U_T} \cdot \frac{1}{B \cdot c}; \quad (1.42)$$

$$K_{\Pi} = \frac{157}{8} = 19,63 \frac{1}{B \cdot c}; \quad (1.43)$$

$$K_{OC} = \frac{U_y}{\omega_{max}} B \cdot c; \quad (1.44)$$

$$K_{OC} = \frac{8}{149.3} = 0,0535 B \cdot c. \quad (1.45)$$

Техникалық оптимум бойынша құрастырылған ықылас беріліс функциясының жүйесі:

$$W_{ж}(p) = \frac{1}{2T_M p \cdot + (T_M p + 1)}. \quad (1.46)$$

$T_{\mu} = 0,01756$ деп аламыз. Уақыт тұрақтысын өтейміз.

Жылдамдық реттеуішінің беріліс функциясы:

$$\begin{aligned} W_{PC}(p) &= \frac{W_{ж}(p)}{W_{оп}(p)} = \frac{(0,4384p + 1) \cdot (0,01756p + 1)}{2T_{\mu}p \cdot (T_{\mu}p + 1) \cdot K_{п} \cdot K_{oc} \cdot 0,00769} = & (1.47) \\ &= \frac{0,4384p + 1}{2 \cdot 0,01756p \cdot 19,63 \cdot 0,0535 \cdot 0,00769} = \frac{0,4384p + 1}{270,05 \cdot 10^{-6}p} \\ &= 1545,6 + \frac{1}{283,6 \cdot 10^{-6}p}. \end{aligned}$$

Пропорционалды – интегралды жылдамдықтың реттегішін (ПИ – ЖР) келесі параметрлерімен алдық:

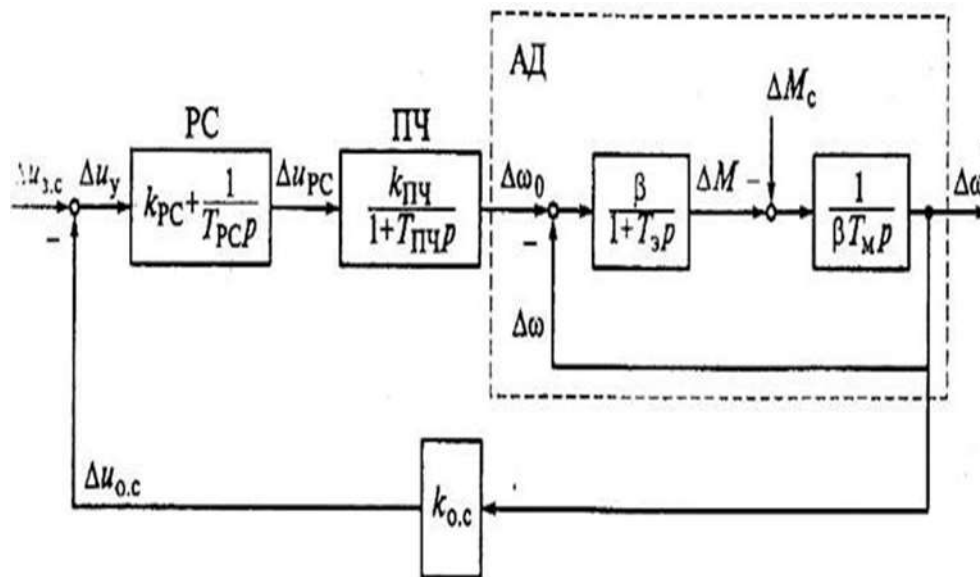
$$K_{PC} = 1545,6; \quad (1.48)$$

$$T_{И} = 283,6 \text{ мкс}. \quad (1.49)$$

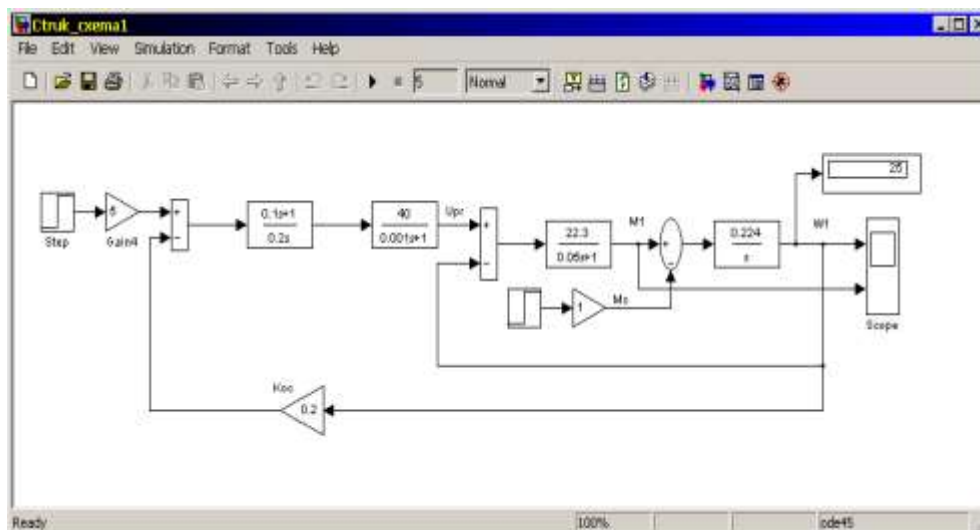
2. Жиілік түрлендіргіші орнатылған көпқозғалтқышты асинхронды электржетектің басқару жүйесін құрастыру

2.1 ЖТ-АҚ жүйесіндегі бірқозғалтқышты асинхронды электржетектің құрылымдық сұлбасы

АҚ жүйенің құрылымдық сұлбасының математикалық сипаттамасын беріліс функциясын негізге ала отырып қарастырамыз. ЖТ-АҚ жүйенің құрылымдық сұлбасы 2.1 суретте келтірілген.



2.1Сурет. АҚ жылдамдық бойынша кері байланыс тұйық жүйесінің құрылымдық сұлбасы.



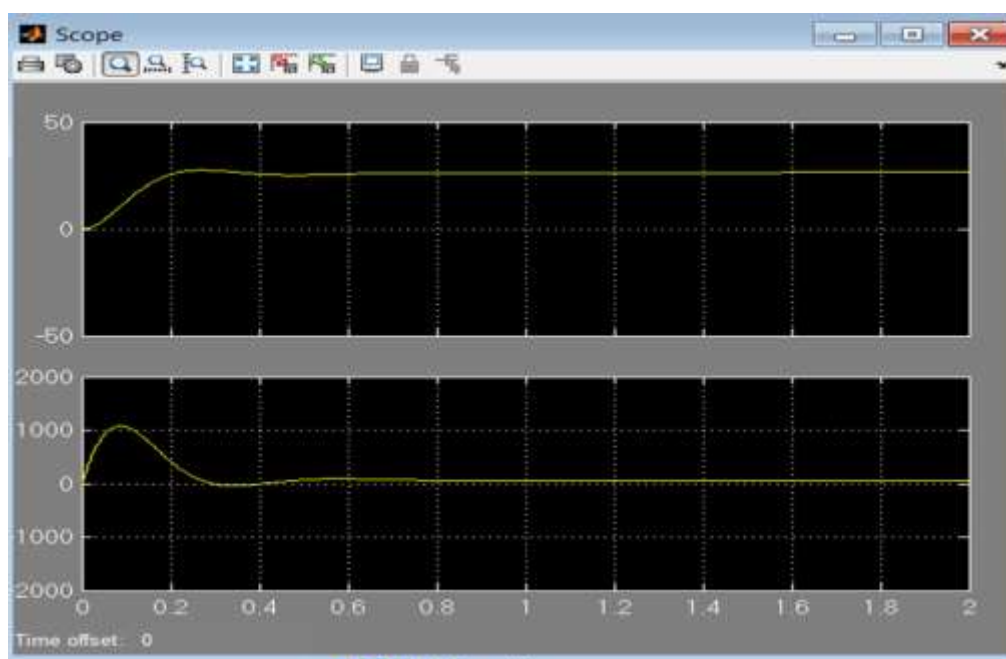
2.2-Сурет. ЖТ – АҚ тұйық жүйесінің құрылымдық сұлбасы.

АҚ жылдамдығы бойынша кері байланыс тұйықталған жүйесінің

сызықтық құрылымдық сұлбасының берілгеніне басын назар аударған жөн. Бұл ЖТ – АҚ жылдамдық бойынша кері байланыс тұйық жүйесінің құрылымдық сұлбасы MATLAB бағдарламасы арқылы сұлбаланып 2.1 - суретте нәтежиесі берілген.

Асинхронды қозғалтқыштың математикалық сипаттамасын асинхронды қозғалтқыштың құрылымдық сұлбасымен сәйкес талдап қарастырамыз. Жоғарыда көрсетілгендей (2.1-сурет) АҚ құрылымдық сұлбасы екі динамикалық буындардан яғни интеграцияланған және инерцияланған сұлбаларыдан құралады. Берілген динамикалық буындарды дифференциалды теңдеу арқылы көреміз. Осы арқылы асинхронды қозғалтқыштың оған жалғанған жүктемелер кезінде қандай жағдайда жұмыс жасайтының анықтаймыз.

АҚ тұйықталған жүйесінің тұрақты уақыты мен коэффициенттерінің сандық мәндері талынған. Жылдамдықтың ауыспалы процесінің қисықтары және асинхронды қозғалтқыштың ЖТ – АҚ тұйық жүйесінің моментіне жүйе кірісіндегі басқарма бірегей көтерілгендегі $U(3.C) = 1(t)$ ықпал етуі 2.3-суретте көрсетілген.



2.3 - Сурет. Асинхронды қозғалтқыштың тұйықталған ЖТ-АҚ жүйесіндегі жылдамдық пен моменттің өтпелі процесс қисықтары.

Асинхронды қозғалтқыштың жылдамдығының өтпелі процесстер қисығы болып өтпелі процесстің жоғарғыдағы бөлігіндегі қисығы алынады, ал төменгі бөлігіндегі қисық асинхронды қозғалтқыштың электромагниттік моментінің өтпелі процесі болып саналады. Суретте берілгендей жылдамдықты реттеу 30% құрайды. Құрылымды сұлбадағы (2.3 сурет) параметрлері 4A112M4PHU2

типті асинхронды қозғалтқыштың параметрлері алынған.

2.2. ЖТ-АҚ жүйесінің математикалық сипаттамасы

Асинхронды қозғалтқыштың математикалық сипаттамасын асинхронды қозғалтқыштың құрылымдық сұлбасымен сәйкес талдап қарастырамыз. Жоғарыда көрсетілгендей (2.3-сурет) АҚ құрылымдық сұлбасы екі динамикалық буындардан яғни интеграцияланған және инерцияланған сұлбалардан құралады. Берілген динамикалық буындарды дифференциалды теңдеу арқылы көрсетеміз. Осы арқылы интеграцияланған буынның беріліс функциясының дифференциалды теңдеуі келесі түрге ие болады :

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{BT_M} \Delta M - \frac{1}{BT_M} \Delta M_C \quad (2.1)$$

Мұндағы:

$\Delta\omega$ - қозғалтқыштағы жылдамдық өсімшесі;

ΔM - қозғалтқыштағы электромагниттік момент өсімшесі;

ΔM_C - қозғалтқыштағы статикалық момент өсімшесі;

B - АҚ сызықты механикалық сипаттамасындағы қаттылық модулі;

T -Берілген уақыттың электр механикалық тұрақтылығы.

Екінші динамикалық буын үшін, АҚ инерцияланған буынына дифференциалды теңдеуді келесі түрде жазамыз:

$$T_3 \frac{d\Delta M}{dt} + \Delta M = B(\Delta\omega_0 - \Delta\omega); \quad (2.2)$$

$\Delta U_{p2} = \Delta\omega_0$ болғандығы туынды электромагниттегі ΔM (2.2).

Теңдеуі келесі түрге ие болады:

$$\frac{d\Delta M}{dt} = \frac{B}{T_3} U_{p2} - \frac{B}{T_3} \Delta\omega - \frac{1}{T_3} \Delta M \quad (2.3)$$

Мұндағы:

АҚ ротор мен статор тізбегінің эквивалентті электромагнитті уақыт тұрақтысы.

U_{p2} - Жиілікті түрлендіргіштегі шығысындағы кернеудің өзгерісі.

Жиілікті түрлендіргіштің дифференциалды теңдеуі беріліс функциясына байланысты келесі түрге ие болады:

$$T_{pr} \frac{d\Delta U_{pr}}{dt} + \Delta U_{pr} = \Delta K_{pr} \Delta U_{pc} \quad (2.4)$$

$$\frac{d\Delta U_{\text{пч}}}{dt} = \frac{K_{\text{пч}}}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{PC}} - \frac{1}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{пч}} \quad (2.5)$$

Бұл жерде:

$T_{\text{пч}}$ – жиілікті түрлендіргішінің (ЖТ) уақыт тұрақтысы;

$K_{\text{пч}}$ – Жиілікті түрлендіргішінің берілмелі коэффициенті;

ΔU_{PC} - (ПИ - реттегіш) жылдамдықты реттеудегі шығыс бөлігінің өсімшесі;

$\Delta U_{\text{з.с}} =$

const болған кезде ПИ – жылдамдықты реттегіштің беріліс функциясы кезіндегі жылдамдықты реттегішінің дифференциалдық теңдеуі келесідей болады:

$$\frac{d\Delta U_{\text{pc}}}{dt} = \frac{1}{T_{\text{pc}}} \Delta U_{\text{з.с}} - K_{\text{PC}} K_{\text{OC}} \frac{d\Delta \omega}{dt} - K_{\text{PC}} K_{\text{OC}} \Delta \omega \quad (2.6)$$

Бұл дифференциалды теңдеуде, туынды жылдамдықтың орнына $\Delta \omega \cdot dt$ 2.1 теңдеуінің оң бөлігін қойып өрнектейміз. (2.6) келеі түрдегіде жазып шығамыз.

$$\frac{d\Delta U_{\text{pc}}}{dt} = \frac{1}{T_{\text{pc}}} \Delta U_{\text{з.с}} - \frac{K_{\text{pc}} K_{\text{oc}}}{BT_{\text{M}} T_{\text{pc}}} \Delta M - \frac{K_{\text{pc}} K_{\text{oc}}}{BT_{\text{M}} T_{\text{pc}}} \Delta M_{\text{c}} - \frac{K_{\text{PC}} K_{\text{OC}}}{T_{\text{pc}}} \Delta \omega \quad (2.7)$$

Мұнда:

$\Delta U_{\text{з.с}}$ – берілетін сигналдың өсімшесі;

K_{pc} – ПИ- реттегіштің еселігі;

T_{pc} – ПИ- реттегішінің уақыт тұрақтысы;

K_{OC} – ЖТ-АҚ жүйесіндігі кері байланыс коэффициенті.

АҚ тұйықталған жүйенің математикалық модель типін дифференциал теңдеуін келесі түрдей жазуға болады:

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{1}{BT_{\text{M}}} \Delta M - \frac{1}{BT_{\text{M}}} \Delta M_{\text{c}}; \quad (2.8)$$

$$\frac{d\Delta M}{dt} = \frac{B}{T_{\text{Э}}} U_{\text{p2}} - \frac{B}{T_{\text{Э}}} \Delta \omega - \frac{1}{T_{\text{Э}}} \Delta M; \quad (2.9)$$

$$\frac{d\Delta U_{\text{пч}}}{dt} = \frac{K_{\text{пч}}}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{PC}} - \frac{1}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{пч}}; \quad (2.10)$$

$$\frac{d\Delta U_{pc}}{dt} = \frac{1}{T_{pc}} \Delta U_{3.c} - \frac{K_{pc}K_{oc}}{BT_M T_{pc}} \Delta M - \frac{K_{pc}K_{oc}}{BT_M T_{pc}} \Delta M_c - \frac{K_{pc}K_{oc}}{T_{pc}} - \Delta \omega; \quad (2.11)$$

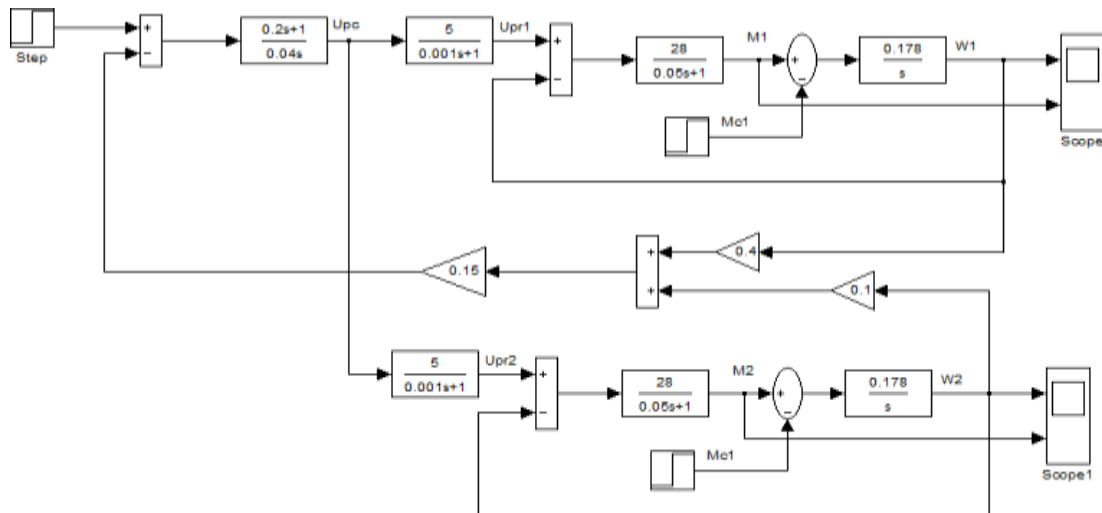
Сонымен ЖТ-АҚ тұйықталған жүйесінің математикалық сипаттамасы дифференциалдық теңдеу жүйесімен талданып көрсетілген. Бұл сияқты математикалық модельді көрініс конвейердің көпқозғалтқышты асинхронды элетіржетегін басқару жүйесінің ЭВМ – ді пайдалану арқылы синтез, анализ есептерін шешуге мүмкіндік береді. Берілген есептерді қолдана отыра зауыт аймағында орнатылатын қозғалтқышқа жалғанатын жиілікті түрлендіргіштің барлық математиматикалық сипаттамасын аламыз.

2.3 Екіқозғалтқышты электржетектің динамикасының математикалық сипаттамасы мен құрылымдық сұлбасы

АҚ жүйесінің көпқозғалтқышты электржетектің MATLAB бағдарламасында қарастырылғын құрылымдық сұлбасы (2.4) суретте берілген. Зауыт конвейерінің көпқозғалтқышты асинхронды электржетегінің құрылымдық сұлбасы екі бірдей бірқозғалтқышты электржетегінен тұрады

АҚ барлық жүйесінде жылдамдық датчигі яғни тахогенератор, жиілікті түрлендіргіш болып саналады. Барлық жылдамдық датчиктері шығысындағы кернеу арқылы жинақталады. Осы арқылы кернеу сумматордың шығыында кернеу жылдамдық датчиктеріне күшейткіш арқылы өтіп, берілетін және жинақталатын кернеулер салыстырылып, салыстыру элементінің пайдаланылматынын айрықша ескереміз. ЖТ-АҚ жүйесінің екіқозғалтқышты асинхронды эжлектржетегінде ПИ- жылдамдық реттегіші ортақ болатынын да ескереміз. Бұл екіқозғалтқышты асинхронды электржетектің (ЕАЭЖ) динамикасының математикалық сипаттамасында ескеріледі.

АҚ барлық жүйесінде жылдамдық датчигі яғни тахогенератор, жиілікті түрлендіргіш болып саналады. Барлық жылдамдық датчиктері шығысындағы кернеу арқылы жинақталады. Осы арқылы кернеу сумматордың шығыында кернеу жылдамдық датчиктеріне күшейткіш арқылы өтіп, берілетін және жинақталатын кернеулер салыстырылып, салыстыру элементінің пайдаланылматынын айрықша ескереміз. ЖТ-АҚ жүйесінің екіқозғалтқышты асинхронды эжлектржетегінде ПИ- жылдамдық реттегіші ортақ болатынын да ескереміз. Бұл екіқозғалтқышты асинхронды электржетектің (ЕАЭЖ) динамикасының математикалық сипаттамасында ескеріледі.



2.4-Сурет. ЖТ-АҚ жүйесіндегі екіқозғалтқышты электржетегінің құрылымдық сұлбасы

АҚ барлық жүйесінде жылдамдық датчигі яғни тахогенератор, жиілікті түрлендіргіш болып саналады. Барлық жылдамдық датчиктері шығысындағы кернеу арқылы жинақталады. Осы арқылы кернеу сумматордың шығыында кернеу жылдамдық датчиктеріне күшейткіш арқылы өтіп, берілетін және жинақталатын кернеулер салыстырылып, салыстыру элементінің пайдаланылматынын айрықша ескереміз. ЖТ-АҚ жүйесінің екіқозғалтқышты асинхронды электржетегінде ПИ- жылдамдық реттегіші ортақ болатынын да ескереміз. Бұл екіқозғалтқышты асинхронды электржетектің (ЕАЭЖ) динамикасының математикалық сипаттамасында ескеріледі.

ЕАЭЖ динамикасының математикалық сипаттамасын (2.8) теңдеу жүйесінің негізінде құрастырамыз. Жылдамдық бойынша кері байланыс болмаған себептен, яғни $K_{oc}=0$ бірінші ЖТ-АҚ жүйесінің теңдеулер жүйесін келесі түрде жазамыз:

$$\frac{d\omega_1}{dt} = \frac{1}{BT_M} \Delta M_1 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_1}; \quad (2.12)$$

$$\frac{d\Delta M_1}{dt} = \frac{B}{T_\Omega} U_{pr1} - \frac{B}{T_\Omega} \Delta \omega_1 - \frac{1}{T_\Omega} \Delta M_1; \quad (2.13)$$

$$\frac{d\Delta U_{пч1}}{dt} = \frac{K_{пч}}{T_{пч}} \Delta U_{pc} - \frac{1}{T_{пч}} \Delta U_{пч1}; \quad (2.14)$$

Екінші ЖТ-АҚ жүйесіндегі дифференциал теңдеуінің типтік көрінісі мынадай көрініске ие болады:

$$\frac{d\omega_2}{dt} = \frac{1}{BT_M} \Delta M_2 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_2}; \quad (2.15)$$

$$\frac{d\Delta M_2}{dt} = \frac{B}{T_3} U_{pr2} - \frac{B}{T_3} \Delta \omega_2 - \frac{1}{T_3} \Delta M_2; \quad (2.16)$$

$$\frac{d\Delta U_{пч2}}{dt} = \frac{K_{пч}}{T_{пч}} \Delta U_{pc} - \frac{1}{T_{пч}} \Delta U_{пч2}; \quad (2.17)$$

Жоғарыда көрсетілгендей $K_{oc} = 0$ болған кезде, теңдеудің төртінші бөлігі мынадай түрге ие болады:

$$\frac{d\Delta U_{pc}}{dt} = \frac{1}{T_{pc}} \Delta U_{3c} - K_{pc} K_{ocC_1} \frac{d\Delta \omega_1}{dt} - K_{pc} K_{ocC_2} \frac{d\Delta 2}{dt} - \frac{K_{cc1}}{T_{pc}} \Delta \omega_1. \quad (2.18)$$

Бұл жерде :

K_{c} - Жинақталған буын шығысындағы күшейткіш сигналдың коэффициенті.

C_1, C_2 - пропорционалдың коэффициенті болып табылады. Асинхронды қозғалтқыштың бірінші және екінші туынды жылдамдықтарының орнына теңдеудің оң бөлігін теңдеу орнына қойю арқылы мынадай теңдеуге ие боламыз:

$$\begin{aligned} \frac{d\Delta U_{pc}}{dt} = & \frac{1}{T_{pc}} \Delta U_{3c} - K_{pc} K_{ocC_1} \left(\frac{1}{BT_M} \Delta M_1 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_1} \right) \\ & - K_{pc} K_{ocC_2} \left(\frac{1}{BT_M} \Delta M_2 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_2} \right) - \frac{K_{cc1}}{T_{pc}} \Delta \omega_1 \\ & - \frac{K_{cc2}}{T_{pc}} \Delta \omega_2. \end{aligned} \quad (2.19)$$

АҚ жүйесіндегі екіқозғалтқышты асинхронды элетір жетек динамикасының математикалық сипатын (2,9), (2,10) және (2,12) теңдеулердің негізінде, келесі түрде өрнектеуге болады:

$$\frac{d\omega_1}{dt} = \frac{1}{BT_M} \Delta M_1 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_1}; \quad (2.20)$$

$$\frac{d\Delta M_1}{dt} = \frac{B}{T_3} U_{pr1} - \frac{B}{T_3} \Delta \omega_1 - \frac{1}{T_3} \Delta M_1; \quad (2.21)$$

$$\frac{d\Delta U_{\text{пч1}}}{dt} = \frac{K_{\text{пч}}}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{pc}} - \frac{1}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{пч1}}; \quad (2.22)$$

$$\frac{d\omega_2}{dt} = \frac{1}{BT_M} \Delta M_2 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_2}; \quad (2.23)$$

$$\frac{d\Delta M_2}{dt} = \frac{B}{T_3} U_{\text{пр2}} - \frac{B}{T_3} \Delta \omega_2 - \frac{1}{T_3} \Delta M_2; \quad (2.24)$$

$$\frac{d\Delta U_{\text{пч2}}}{dt} = \frac{K_{\text{пч}}}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{pc}} - \frac{1}{T_{\text{пч}}} \Delta U_{\text{пч2}} \quad (2.25)$$

$$\begin{aligned} \frac{d\Delta U_{\text{pc}}}{dt} = & \frac{1}{T_{\text{pc}}} \Delta U_{3C} - K_{\text{pc}} K_{\text{occ}_1} \left(\frac{1}{BT_M} \Delta M_1 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_1} \right) \\ & - K_{\text{pc}} K_{\text{occ}_2} \left(\frac{1}{BT_M} \Delta M_2 - \frac{1}{BT_M} \Delta M_{C_2} \right) - \frac{K_{\text{cc}_1}}{T_{\text{pc}}} \Delta \omega_1 \\ & - \frac{K_{\text{cc}_2}}{T_{\text{pc}}} \Delta \omega_2. \end{aligned} \quad (2.26)$$

2.4 ЖТ-АҚ тұйықталған жүйесінің орнықтылығы

2.4.1 Берілген орнықтылық дәрежесімен критериалды матрицаның құрылысы.

Бетон зауытының қондырғыларында жүретін динамикалық процестердің суреттейтін ағымды дифференциал параметірлерін анықтау кезіндегі сәйкестік шамасын таңдау кезінде λ көрсеткіші берілген байланыста заттай бөлігінде матрицаның бастапқы A коэффициентінен α мәнінен аз болмауы міндетті. Осы берілген нұсқаулық бойынша жүйенің аналитикалық нормаға келтіру барысында орындалуға тиісті талаптар. λ –дің негізгі меншікті мәнінің ЖТ-АҚ тұйықталған дифференциалды ағымды процестердің параметрлер сәйкестіген анықтайды. Яғни тұйықталған жүйедегі ағымды процестердің λ осы жүйесінің $\text{Re } \lambda < \alpha$ мәндер арасында орналасуы қажет. ЖТ-АҚ тұйықталған жүйесіндегі A бастапқы матрица коэффициенттерінің жалған білігінен оған ең жақын меншікті мағынасына дейінгі арақашықтықты геометриялық түрде сипаттайды, яғни $\alpha = \max \text{Re } \lambda$. Аумақ α өлшемі түрлі Аумақ α өлшемі орнықтылық дәрежесінің көрсеткіші болып табылады. Ол жағдайларда өтпелі процесстің өшу шапшаңдығын жанама сипаттайды. α орнықтылық дәрежесі неғұрлым үлкен болғанда, барлық өзге тең шарттарда жиі өшу әлдеқайда жақсы болады. Бірліктік радиус ортасынан координат басына дейінгі ішкі ауқымында жартылай жазықтықты $\text{Re } \lambda < \alpha$ бейнелейтін

функцияны табамыз.

Берілген талаптарды басты назарға ала отыра координата осьтерінде солға α орнықтылық мәнінің аймағына орнатамыз. Бұл жағдайда функция, жазықтықтың координат басындағы бірліктік шеңбер ортасымен жазықтықтың кешенді айнымалысын ρ ауысатын ығысқан сол жартылай жазықтықты $\operatorname{Re} \lambda < \alpha$ мына түрде жазамыз.

Берілген талаптарды басты назарға ала отыра координата осьтерінде солға α орнықтылық мәнінің аймағына орнатамыз. Бұл жағдайда функция, жазықтықтың координат басындағы бірліктік шеңбер ортасымен жазықтықтың кешенді айнымалысын ρ ауысатын ығысқан сол жартылай жазықтықты $\operatorname{Re} \lambda < \alpha$ мына түрде жазамыз.

$$\lambda = (\rho + 1) / (\rho - 1) + \alpha = 1 + \alpha + 2 / (\rho - 1); \quad (2.27)$$

(2.27) формуладан λ мәнін мына теңдеуге қоямыз:

(2.28) теңдеуі келесі түрге енеді:

$$\left| A - \left(1 + \alpha + \frac{2}{\rho - 1} \right) \cdot E \right| = 0 \quad (2.28)$$

Алынған (2.16) теңдеуді $(\rho - 1)^n$ көбейтеміз:

$$|A(\rho - 1) - [(1 + \alpha)(\rho - 1) + 2]E| = 0; \quad (2.29)$$

Немесе:

$$|B_1 - \rho E| = 0 \quad (2.30)$$

Мұнда:

$$\begin{aligned} B_1 &= (A - E - \alpha E)^{-1} (A + E - \alpha E + E - E) = \\ &= (A - E - \alpha E)^{-1} [(A - E - \alpha E) + 2E] \\ &= E + 2(A - E - \alpha E)^{-1} = E + 2[A - (1 + \alpha)E]^{-1}. \end{aligned} \quad (2.31)$$

$X = A * X$ жүйесі A алғашқы матрица коэффициенттерінің барлық меншікті мәндері $\lambda \alpha$ орнықтылық дәрежесі берілген мәннен кіші емес аралығында орналасады, координаттар басында бірліктік радиус орталығымен ішінде жатқан B_1 матрицасының барлық меншікті мәндері ρ құрылған облысында жатады. Е септеулер барысында бізге қажетті несеме жетерлік шарт тек бір жағдайда қана ағаттандырылады, егерде келесі талап орындалса:

$$B_1^k \rightarrow 0 \text{ болғанда } k \rightarrow \infty.$$

АҚ жүйесіндегі қосқозғалтқышты электржетегінің қозғалыс қалыптылығы жүйенің орнықтылық бағасымен қарастырамыз.

Конвейердің қосқозғалтқышты электржетегінің қозғалыс орнықтылығының есептеу бағдарламасы 2.5. суретте көрсетілген. ЖТ-АҚ жүйесінің қосқозғалтқышты асинхронды электржетегінің қозғалыс орнықтылығының есептелді.

АҚ жүйесінің параметрлерін анықтау үшін тендеу жүйесінің 4A112 M4PHU2 асинхронды қозғалтқыштың параметрлерімен келесі түрге келтіріміз:

$$\frac{dX_1}{dt} = 1,53X_2; \quad (2.32)$$

$$\frac{dX_2}{dt} = 65,4X_3 - 65,4X_1 - 20X_2; \quad (2.33)$$

$$\frac{dX_3}{dt} = 20000X_7 - 1000X_3; \quad (2.34)$$

$$\frac{dX_4}{dt} = 1,53X_5; \quad (2.35)$$

$$\frac{dX_5}{dt} = 65,4X_6 - 65,4X_4 - 20X_5; \quad (2.36)$$

$$\frac{dX_6}{dt} = 20000X_7 - 1000X_6; \quad (2.37)$$

$$\frac{d7}{dt} = 5U - 0,18X_2 - 0,046X_5 - 0,3X_7 - 0,075X_4. \quad (2.38)$$

Мұндағы:

$x_1 = \Delta\omega_1$; $x_2 = \Delta m$; $x_3 = \Delta U_1$; $x_4 = \Delta\omega_2$; $x_5 = \Delta m_2$; $x_6 = \Delta U_{пч2}$; $x_7 = U_{рс}$.

Екі моторлы асинхронды электр қозғалтқышын басқару жүйесінің параметрлерін синтездеуді ЕАЭО конвейерін жобалау кезеңдерінің бірінде қарастыруға болады. ЕАЭО басқару жүйесінің параметрлерін синтездеу әр RG-АО жүйесінде көрсетілген parameters параметрлерін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

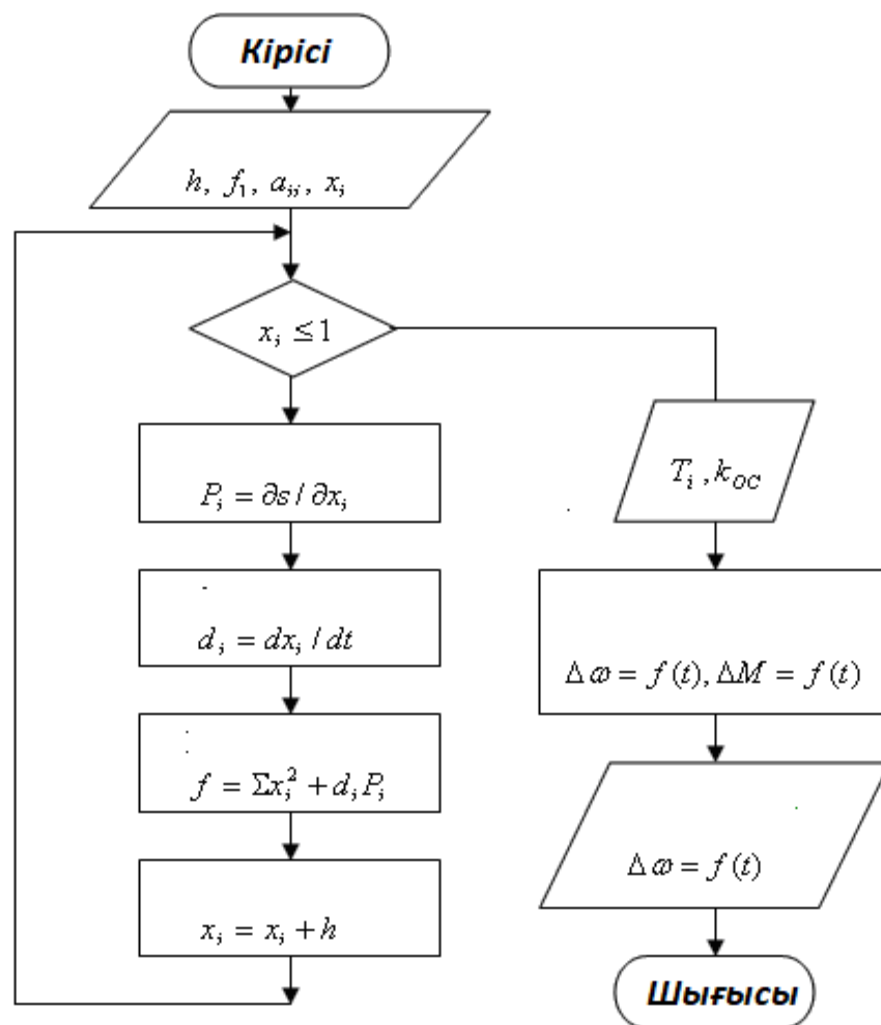
Компьютердің диалогтық режимін пайдаланудың тиімді әдісі - оператордың компьютерден алатын, талдаулардың, талдау нәтижелері бойынша өңдейтін немесе одан әрі пайдалануға жіберетін басқарудың автоматтандырылған жүйесін синтездеу. Осыған байланысты біз компьютер

арқылы параметрлік синтез мәселесін шешудің параметрлік синтезінің алгоритмін таңдадық.

ЭВМ нің есептеулерінен алынған нәтежиелерді қолдана отырып бетон зауытының жұмыс аланныңдағы басқарушы оператордың зауыт аймағында болып жатқан бірнеше процесстерді басқаруға болады.

Зауыт аймағына енген осындай жанашылдықтар адами жұмыс көлемін бірнеше шама азайтады. Бұндай шаралар қауіпсіздік шараларының сақталуына және қауіпсіздік шараларының толық қанды сақталуын қамтамасыз етеді.

Бетон зауытының электір жетегіне жалғануының есебінен асинхронды қозғалтқышқа түсетін жүктеменің артатының ескерген жөн. Осы себепті таңдалып алынған асинхронды қозғалтқыш зауыт аймағындығы қосымша жүктемелергеде жарамды болуы керектігін ескерген жөн.



2.6-Сурет. ЖТ-

АҚ басқару жүйесінің параметрлер синтезінің алгоритмінің блок – сұлбасы

Жылдық экономикалық тиімділік мына формула жасанды жерге қосу ретінде келесілер қолданылады:

ұзындығы 2 -3 м қабырғасының қалыңдығы 3,5 мм болат құбырлар; қалыңдығы 4 мм кем емес жағалық болат; қалыңдығы 4 мм кем емес бұрыштық болат; диаметрі 10 мм кем емес өзектік болат.

Жерге қосу кедергісі 4 Ом аспауы қажет, ал қуаты 100 кВ.А трансформаторлардан және генераторлардан қорек алатын қондырғыларда 10 Ом-нан аспауы қажет.

Жерге қосуды есептеген кезде жалпы кедергі ПУЭ бойынша рұқсат етілген мәнге тең болатындай электрод өзекшелердің, бұрыштардың, сызықтардың саны анықталады. Жерге қосудың есептелген кедергісі мен нақты кедергінің сәйкес келуі тек жердің меншікті кедергісінің нақты мәні қабылданған жағдайда ғана болуы мүмкін.

Жерге қосу арасындағы ара қашықтық $a=(1...2)l$, мұнда l – жерлеме ұзындығы, 3 м. Жерлемелер санын анықтау үшін оларды алдын ала жобада орналастырады.

Мына формула бойынша анықталады:

Берілген жоғары шектік айнымалының X_i есептің басқару берілісімен жаңа сандық айнымалы мәндері $X_{i+1}=X_i+h$ есептеледі;

Шарттың орындалмау жағдайында байланыс коэффициенттерінің K_{c1}, K_{c2}, K_{c3} сандық мәндері шығарылады.

Кутта әдісінің дифференциалдық теңдеулері бойынша алынған сандық мәндері бойынша K_{c1}, K_{c2}, K_{c3} өтпелі процесс жылдамдығының қисығын есептеу жүзеге асады;

Өтпелі процесстің бұрыштық жылдамдығының қажетті көрсеткіштерді өтпелі процесстер графиктері дисплей экранына көрсетіледі.

Конвейердің екіқозғалтқышты асинхронды электржетегінің басқару жүйесінің параметрі есептелінген. Зауыт аймағында орналасқан әлетірлік құрылғылардың жұмыс істеу имитациясын жасау арқылы зауыттың энергия тұтқну көлемі және элетр жүйені басқару аспаптарының жұмыс істеу режимдері толық қарастырылған.

Қарастырылып отырған өтпелі процесстерді толық есептеулерден қткізгеннен кейін зауыт аймағындағы аспаптардың озіне тән ең жоғары және зауыттың жұмыс істеуіне тиімді режимдерде жұмыс атқаруы үшін арнайы параметрлерде орнатылуына қол жеткізуіміз қажет.

Зауыт конвейерінің ЖТ-АҚ тұйықталған жүйе параметрлерінің есептеу нәтижелері:

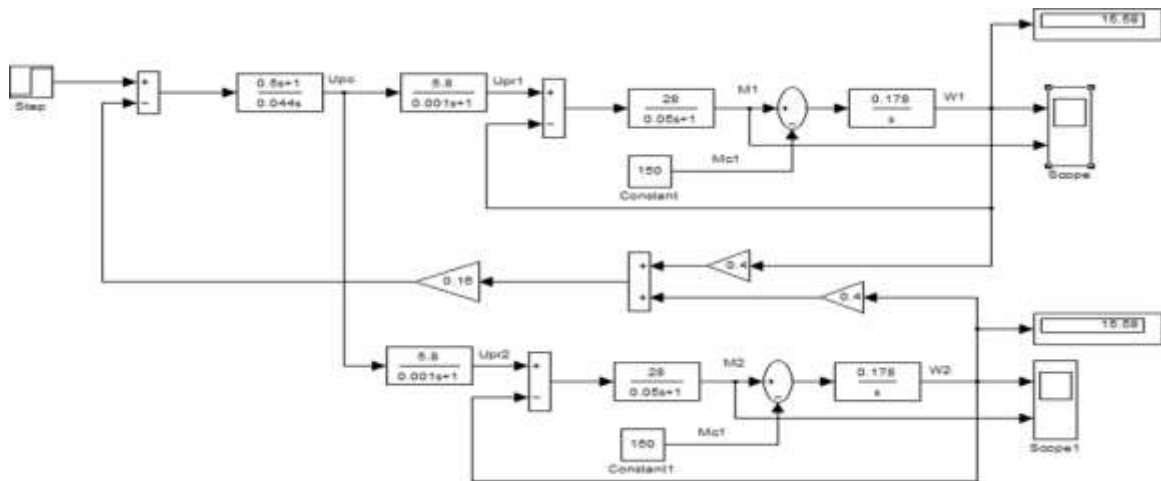
$$K_{rg} = 5.8186; k_{oc} = 0.1625; T_1 = 0.5027; T_2 = 0.0439.$$

Мұндағы:

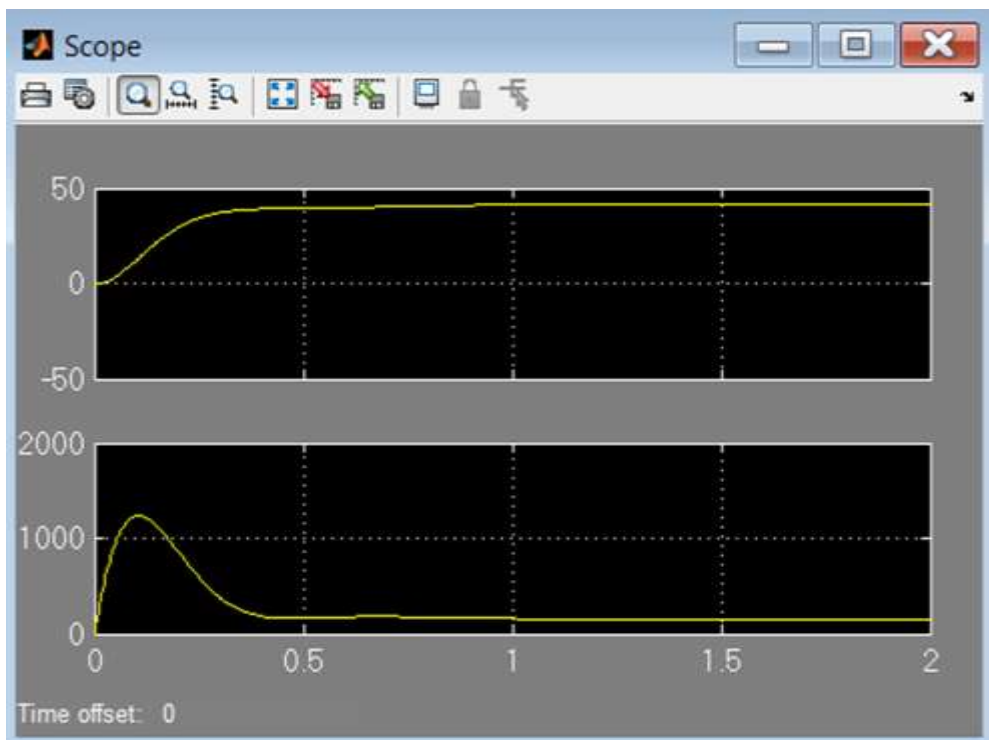
K_{rg} – жиілік түрлендіргіштің беріліс коэффициенті;

k_{oc} – жүйенің кері байланыс коэффициенті;

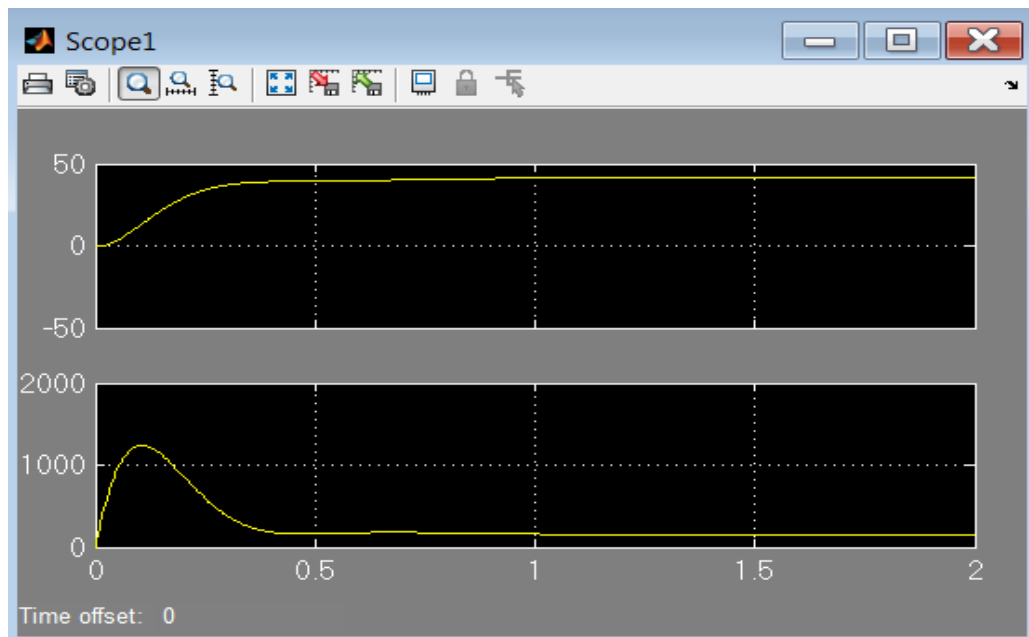
T_1 и T_2 – жылдамдық реттегішінің уақыт тұрақтысы.



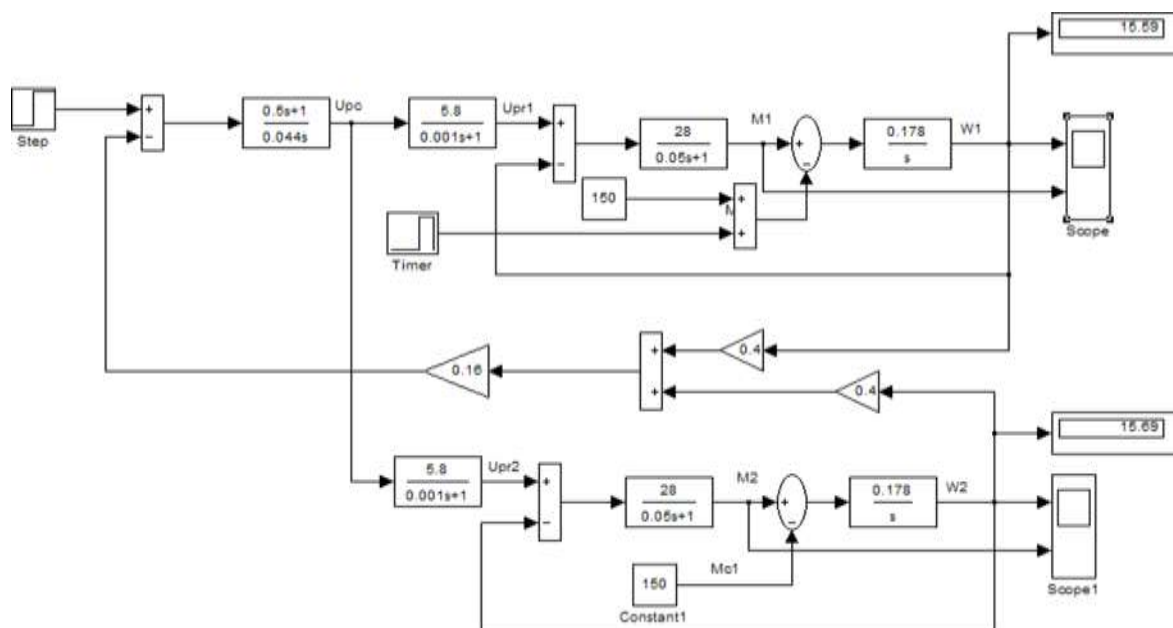
2.4- Сурет. Екіқозғалтқышты асинхронды электржетегінің есептелінген параметрлерімен басқару жүйесінің құрылымдық сұлбасы



2.5- Сурет. Асинхронды қозғалтқыштың тұйықталған ЖТ-АҚ жүйесіндегі жылдамдық процессінің қисықта



2.6- Сурет. Асинхронды қозғалтқыштың тұйықталған ЖТ-АҚ жүйесіндегі моменттің өтпелі процессінің қисықтары



2.7- Сурет. Екіқозғалтқышты асинхронды электржетегінің есептелінген параметрлерімен басқару жүйесінің құрылымдық сұлбасы

$$U_{\text{тес}} = \frac{U_{\text{ж}} \cdot R_{\text{адам}}}{R_{\text{ок}} + R_{\text{адам}}} \quad (2.39)$$

Жылдық экономикалық тиімділік мына форЖасанды жерге қосу ретінде келесілер қолданылады:

ұзындығы 2 -3 м қабырғасының қалыңдығы 3,5 мм болат құбырлар; қалыңдығы 4 мм кем емес жағалық болат; қалыңдығы 4 мм кем емес бұрыштық болат; диаметрі 10 мм кем емес өзектік болат.

Жерге қосу кедергісі 4 Ом аспауы қажет, ал қуаты 100 кВ.А трансформаторлардан және генераторлардан қорек алатын қондырғыларда 10 Ом-нан аспауы қажет.

Жерге қосуды есептеген кезде жалпы кедергі ПУЭ бойынша рұқсат етілген мәнге тең болатындай электрод өзекшелердің, бұрыштардың, сызықтардың саны анықталады. Жерге қосудың есептелген кедергісі мен нақты кедергінің сәйкес келуі тек жердің меншікті кедергісінің нақты мәні қабылданған жағдайда ғана болуы мүмкін.

Жерге қосу арасындағы ара қашықтық $a=(1...2)l$, мұнда l – жерлеме ұзындығы, м. Жерлемелер санын анықтау үшін оларды алдын ала жобада орналастырады.

Мына формула бойынша анықталады:

$$n = \frac{R_{\text{есеп}} \cdot K_M}{R_{\text{ж}} \cdot \eta}; \quad (2.40)$$

Мұнда:

$R_{\text{есеп}}$ – жерлеменің есептік кедергісі, Ом;

K_M - маусымдық коэффициент (1-1,75);

$R_{\text{ж}}$ – токтың жерде өтуіне кедергісі,

Ом; η – жерлемелерді қолдану коэффициенті.

Жерге қосуды қолдану коэффициенті өзара экрандау дәрежесін сипаттайды және жерлемелердің пішініне, санына және олардың өзара орналасуына тәуелді.

Жер бетінен басып өзек ортасына дейінгі қашықтықты есептейміз

$$t = \frac{1}{2}l + t_0; \quad (2.41)$$

$$t = \frac{1}{2} \cdot 250 + 70 = 195 \text{ см}. \quad (2.42)$$

Бұдан алатынымыз:

$$R_c = \frac{10^4}{2 \cdot 3.14 \cdot 250} \left(\lg \frac{2 \cdot 250}{6} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 195 + 250}{4 \cdot 195 - 250} \right) = 30.2 \text{ Ом}. \quad (2.43)$$

Тік өзекшелер түрінде орындалған ($d=0,06$ м, v) жерге қосылуды жүйесін анықтасақ, жер – топырақ $\rho=100$ Ом .м. Жерге тұйықталған құрылғыны 20×30 м төрт қағындыға орындаймыз. Өзектер өзара 40×4 мм болат сызықпен жалғанады және $t_0=0,7$ м тереңдікке қазылады. Маусымдық коэффициент $K_M=1$.

Бір тік өзектік жерлеменің кедергісі:

$$R_c = \frac{100}{2 \cdot 3.14 \cdot 2,5} \left(\lg \frac{2 \cdot 2,5}{0,06} + \frac{1}{2} \lg \frac{4 \cdot 1,95 + 2,5}{4 \cdot 1,95 - 2,5} \right) = 30,2 \text{ Ом} \quad (2.44)$$

Өзектер арасындағы ара қашықтықты жобалап есептейміз. Өзекте рарасындағы ара қашықтықты $a = 5$ м деп қабылдаймыз. Жалғағыш сызықтың ұзындығы тік төртбұрыштың периметріне тең болады, яғни 100 м.

$$n_{\text{жоб}} = \frac{100}{5} = 20 \text{ өзек} \quad (2.45)$$

Жерге қосуды қолдану коэффициенті $\eta=0,63$.

$R_{\text{жер}}= 4$ Ом кезінде жерлеме жүйесіне қажетті өзектер саны:

$$n_{\text{жоб}} = \frac{30,2 \cdot 1}{4 \cdot 0,63} = 12 \text{ өзек} \quad (2.46)$$

Жалғағыш болат сызықтың кедергісі:

$$R_{\Pi} = \frac{P}{2\pi l} \lg \frac{2l_{\Pi}^2}{d_3 \cdot t_0}; \quad (2.47)$$

мұнда l_{Π} – жалғағыш сызықтың ұзындығы, м;

d_3 – эквивалентті диаметр, $d_3=0,95 \cdot 0,04 = 0,038 \approx 0,04$ м.

$$R_{\Pi} = \frac{100}{2 \cdot 3.14 \cdot 100} \lg \frac{2 \cdot 100^2}{0,04 \cdot 0,7} = 19 \text{ Ом}; \quad (2.48)$$

Жерге қосу жүйесінің қажет ететін кедергісі:

$$R = \frac{R_{\Pi} R_{\text{жер}}}{R_{\Pi} + R_{\text{жер}}}; \quad (2.49)$$

$$R = \frac{10 \cdot 4}{10 + 4} = 3,3 \text{ Ом}; \quad (2.50)$$

Жерге қосу жүйесінің кедергісі рұқсат етілген шамадан аспайды, яғни қорғаныстық жерге қосу дұрыс есептелген.

3 Өмір тіршілік қауіпсіздігі

3.1 Бетон зауытындағы қауіпсіздік ережелері және зиянды факторлар

Қауіпті және зиянды факторлардың потенциалдығын табу үшін еңбек шартын жан-жақты талдаудан өткізу қажет.

Еңбеккерлер қабылдаған көзқараста мынандай еңбек жағдайлары болады, олар жұмыскерлердің организміне мүмкін әсер ететін технологиялық және жабдықтарды пайдалану қатынасын ұйғару.

Жұмыскерлердің ағзасына қандайда бір зиянды ықпал жасайтын өндіріс процестерінің нормалы түрде жұмыс істеуіне және өндірісте ең жақсы техника- экономикалық нәтижелеріне қол жеткізу кезінде, жұмыс барысына кедергі келтірмеуіне керекті шараларын жасау қажет. Өндірісте ауаның ластануынан ағзаға қауіп тию шарты туу мүмкін. Барлық ластанған ауа ағзаға зиянды ықпал етеді, егер олар ағзаға нормативті мөлшері мен көлемінен көп түссе.

Қауіпті және зиянды факторлардың әлеуетін анықтау үшін еңбек шартын жан-жақты талдау қажет. Қызметкерлерді жалдау, технологиялық пайдалану мен жабдықтың арақатынасын анықтайтын және қызметкерлердің денесіне әсер ететін еңбек жағдайлары. Адам ағзасына зиянды әсер ететін және жұмыс процесіне әсер етпейтін өндірістік процестің қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету, сондай-ақ өндірісте ең жақсы техникалық және экономикалық нәтижелерге қол жеткізу үшін шаралар қабылдау қажет. - Білмеймін, - деді ол. Барлық ластанған ауа ағзаға зиянды әсер етеді, егер денеге стандартты жарты айдан және стандартты көлемнен көп кірсе. Еңбек шарттары адамның денсаулығын және жұмыс қабілетін анықтайды.

Тіршілік ету әрекеті мен еңбек қауіпсіздігі - адамзаттың ғылыми және тәжірибелік мүдделерінің басым жақтарының бірі болып табылады. Жарақаттану және кәсіби ауруларды болдырмайтын қауіпсіз және тиімділігі жоғары еңбек жағдайларын жасау еңбек өнімділігін арттыруға негізделген мемлекеттің маңызды міндеті болып табылады.

Қазақстан Республикасында еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігіне байланысты барлық шешімін таппаған сұрақтар мемлекет тарапынан тұрақты қарастырылып қажетті көңіл бөлінеді. Еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігіне талаптар «Еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігі» және Қазақстан Республикасындағы еңбек туралы, заңдармен, мемлекет Президенттің жарлықтарымен, Үкімет Қаулыларымен және арнайы нормативтік құжаттармен реттеледі.

Адам ағзасына әсер етуші параметрлерді өлшеу әдісі нормативтік құжаттармен және бірнеше әдістермен өлшеніп, арнайы түрде құжаттамамен регламенттелінеді. Мұнда шарттың әр элементі оның түріне және жұмыс істеп тұрған адамға әсер ету уақытындағы қандай да бір бал санымен бағаланады.

Жаңа техникалар енгізу және арнайы құрылғылар қолдану, жұмыстың

технологиялық процестерін жетілдіру және еңбекті қорғау және еңбек қауіпсіздігі бойынша ұйымдастыру шараларын өткізу цехте өндірістік жарақаттану және кәсіби аурулардың азаюына мүмкіндік туғызады.

Басты механикалық цехтің электр бөлігіндегі еңбек жағдайларын талдау объектілері: технологиялық процестер және электр жабдытқар, еңбек операциялары және өндірістік жағдай болып табылады. Өндірістік жағдайларды талдау өндірістік санитария мен еңбек гигиенасының тақырыбы.

Өндірістік жағдай қызмет көрсетуші персоналдың жұмыс қабілеті мен көңіл күйіне әсерін тигізіп, оны шаршау және кәсіби ауруға ұшыратып, апаттық жағдайлардың пайда болуына ықпал етуі мүмкін.

Еңбек шартын талдау өндіріс факторларын зерттеудің барлық кешенін болжайды.

Зауытта жұмыс кезіндегі өндірістік жарақаттану мен кәсіби аурулар себептерін үш топқа бөлуге болады: техникалық, ұйымдастыру және санитарлық техникалық.

Жарақаттанудың себептері: абайсыздық, икемсіздік, басқа жаққа көңіл аудару және т.б. Әдетте, субъективтік себептер бір немесе бірнеше объективтік себептерге байланысты шаңдану және шуылдың жоғары деңгейі, жеткіліксіз жарықтандырылуы және т.б.

Жарақат саны күз-қыс кезеңдерінде көбейеді. Күздегі жаңбыр мен балшық, қыстағы жауған қар мен төмен температура, қимылдауға ыңғайсыз ауыр жылы киімдер және дыбыс белгілерін естуді қиындататын бас киімдер жазатайым оқиғаларға ұшыратуды жиілетеді. Қыс кезінде жарақат көбеюінің тағы бір себебі жарық күннің қысқа болуы.

Зауыт операцияларын орындайтын жұмысшыларға санитарлық гигиеналық факторлар, соның ішінде қолайсыз метеорологиялық жағдайлар, жұмыс орындары мен аумақтарының жеткіліксіз жарықтандырылуы, шуыл мен ауа шаңдануының жоғары деңгейі кері әсерін тигізеді. Еңбек үнімділігіне қолайсыз метеорологиялық жағдайлардың әсерін тигізеді. Еңбек үнімділігіне қолайсыз метеорологиялық жағдайлардың әсері қыс айларында күшейе түседі.

Зауытта жұмыс операциялары негізінен ашық аландарда жүргізіледі, сондықтан персоналдың жұмыс қабілеттілігін арттырудың бірден бір айқын бағыты жалпы арнайы киімдер, сондай-ақ тән жеке қорғану құралдарын енгізу және әзірлеу. Бұл арнайы киімдер ауа райының кез келген жағдайында адам ағзасына жылылықты реттеуді, қозғалысқа кедергі келтірмеуді, ыңғайлы болуды, көзбен көретін және дыбыстық сигналды қабылдау деңгейін төмендетпеуін қамтамасыз етуі керек.

Шуылдың жоғары деңгейі адамдардың денсаулығы мен жұмыс қабілетіне, бірінші кезекте жүйке жүйесінің жағдайына зиянды әсер етеді.

Жұмыс орнын ұтымды жарықтандыру - бұл өндірістік жарақат алуды төмендетудің, жоғары еңбек өнімділігі қауіпсіздігін қамтамасыз етудің бірден бір жолы.

Жарықтандыру сапасы оның орнатылу тәсіліне жарықтандыру қондырғысының конструкциясына, аумақтарда жарық көздерінің орналасу сұлбасына байланысты. Қазіргі уақытта станса жолдары мен оған жақын аумақтарды жарықтандырудың көп мөлшердегі типтік сұлбалары әзірленді, бұл сұлбалар стансаларды ұтымды жарықтандыруды қамтамасыз етуге мүмкіндік береді және ерекшелік жағдайлары ескерілген. Стансаларды жарықтандыру тәсілдерін тандағанда мыналарды ескеру қажет:

Жолдарды дамыту сипаты (жолдар саны, жол аралықтарының ені м немесе шектес жол бойынша және басқа);

- Жарықтандырудың мөлшерлі деңгейін СНИП

жарықтандыру аспаптарын орнату үшін олардың элементтерін пайдалану мүмкіндігін анықтайтын түйіспелі желілерін тарту конструкциясы (тірек түрлері, қатты және иілгіш аспалар);

жарықтандыру аспаптарының типтері мен оларды орнату конструкциясы (шырағдан, прожектор немесе олардың комбинациясы);

жарықтандыру қондырғыларының қызмет көрсету тәсілі және ыңғайлығы;

- Техникалық экономикалық көрсеткіштер; стансаларды электрлендірудің мерзімі мен оларды дамытудың келешегі. Қорыта келгенде цехтің еңбек жағдайларының талдауы:

- Барлық зиянды факторлардың ішінде ең бастысы; жұмыс орындарының жеткіліксіз жарықтандырылмауы, шу деңгейінің жоғарлығы, қорғаныстық жерлестірудің қорғаныстық қабілетінің төмендігі болып табылады екен.

Көптеген өндірістік процестер жұмыс аймағының ауасына әр түрлі түрдегі ластанулар (булар, газдар, қатты және сұйық бөлшектер) мен жылулық сәуле шығарумен жүреді (биіктігі бойынша еден деңгейінен 2 м кеңістік немесе жұмысшылардың тұрақты немесе уақытша жұмыс істейтін орындары бар аландар.

Зиянды заттар адам ағзасына тигізетін әсерлер сипаты бойынша мынадай түрлерге бөлінеді:

- Уландырғыш, ағзаның барлық қызметінің өзгеруін тудыратын сынап, бензол, мышьяк және оның қоспалары, қорғасын;
- Тұншықтыратын, дем алу жолдары мен өңеш қабықшаларының беттік талшықтарын бұзатын (күкірт газы, хлор, азот тотықтары);
- Сенсibiliздеуші, аллергиялар сияқты әсер етеді (формельдегид, түрлі еріткіштер және нитроқосылыстар негізіндегі сырлар және т.б.);
- Канцерогенді, қатерлі ісік ауруларын туғызатын (никель және оның қосылыстары, хром тотықтары, азбест және т.б.);
- Мутагенді, тұқымдық ақпараттардың өзгеруіне әкелетін (қорғасын, марганец, радиоактивті заттар және т.б.).
- Кәсіптік ауруларға мысал ретінде ұзақ уақыт шаңмен демалғанда пайда болатын пневмокониозды келтіруге болады. Олардың ішіндегі ең ауыры силикоз, адамға құрамында кремний сульфиді бар шаңның әсерінен

пайда болады.

3.2 Еңбекті қорғау шаралары

Еңбекті қорғау – жұмыс аланындағы әрбір жұмыскерлердің өмірі мен денсаулығын сақтау жүйесі. Кәсіпорындарға еңбекті қорғауды басқару жүйесі (ЕҚБЖ) енгізілген, оған сәйкес кәсіпорынның әрбі қызметкерлерінің осы жүйеде өзіндік құқықтары мен міндеттері болады. Жалпы айтқанда кәсіпорында еңбекті қорғау жағдайына бас директор, сонымен қатар бөлімшелер бойынша - осы бөлімнің басшысы жауап береді. Учаскеде еңбек қорғау үшін учаске бастығы (шебер) жауап береді.

Еңбекті қорғау саласындағы мемлекеттік басқаруды бақылау мен қадағалауды Қазақстан Республикасының Үкіметі, уәкілетті орган және оның аумақтық бөлімшелері, сондай-ақ өнеркәсіп қауіпсіздігі саласындағы уәкілетті мемлекеттік орган мен өзге де уәкілетті органдар жүзеге асырылады

Еңбек – адамдардың өмір сүруі үшін қажетті материалдық, рухани және басқа да құндылықтар жасауға бағытталғанадам қызметі; еңбек қатынастары – тараптардың әдетте жеке еңбек және ұжымдық шарттар негізінде белгілі бір еңбек қызметін жүзеге асыруы жөнінде туындайтын жұмыс беруші мен қызметкер арасындағы қатынастар. Жеке еңбек шарты – қызметкер мен жұмыс берушінің арасында жазбаша нысанда жасалатын екіжақты келісім, ол бойынша қызметкер жұмыс берушінің актісін атқара отырып, белгілі бір мамандық, біліктілік немесе лауазым бойынша жұмысты орындауға міндеттенеді, ал жұмыс беруші қызметкерге жалақысын және заңдар мен тараптардың келісімінде көзделген өзге де ақшалай төлемдерді уақытында және толық көлемінде төлеуге, еңбек туралы заңдар мен ұжымдық шартта көзделген еңбек жағдайларын қамтамасыз етуге міндеттенеді .

Қазақстан Республикасының бекіткен халықаралық шарттардың осы Заңның және еңбек туралы өзге де нормативтік құқықтық актілердің алдында артықшылығы бар және халықаралық шарт бойынша оны қолдану үшін Қазақстан Республикасының заңы шығарылуы талап етілетін жағдайларды қоспағанда, олар тікелей қолданылады. Қазақстан Республикасының 2004 жылғы 28 ақпандағы № 528 Заңы

Еңбек қауіпсіздігі аумағындағы мемлекеттік саясат келесілерге бағытталған:

-еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау аумағында Қазақстан Республикасының заңдылығының талаптарын орындауды және сақтауды мемлекеттік бақылау және қадағалау;

-еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау аумағындағы мамандардың квалификациясын жоғарылату;

-Қазақстан Республикасының нормативті заңды актілерін, мемлекеттік стандарттарын, еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау аумағында нормаларды және ережелерді өңдеу және қабылдау;

-еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғаудың жағдайын жақсарту бойынша қызметке экономикалық әсер ету жүйелерін құру және тазарту;

-қиын жұмысқа және еңбектің зиянды, қауіпті заттарымен жұмыс істегені үшін оған қосымша көмекті орнату;

-еңбек шарттары туралы мемлекеттік статистикалық есеп беруін ұйымдастыру, сонымен қатар өндірістік жарақаттану және тағы басқалар туралы есеп беруді ұйымдастыру.

Адамға оның қызметінде қауіпті әсерлер болады. Яғни, ол өндірістік орта деп аталады. Көбінесе өндірісте оған техникамен байланысты қауіп-қатерлерге ұшырауы мүмкін. Оларды қауіпті және зиянды өндірістік факторлар деп аталады.

Біздің елде еңбек ететіндердің денсаулығын сақтау және жұмыс жағдайларын жақсарту бойынша жұмыстар жүргізілуде. Өнеркәсіптің барлық салаларында іске асырылатын технологиялық прогрес, өндірістік процестердің механикаландыру және автоматтандыру деңгейін жоғарлатуға, еңбектің санитарлы-гигиеналық жағдайларын жақсартуға және қауіпсіздікті жоғарлатуға бағытталған.

Халық шаруашылығының барлық салаларында жүзеге асырылатын техникалық прогрес өндірістік процесті механикаландыру мен автоматтандыруға, еңбектің санитарлы-гигиеналық шарттарын жақсартуға бағытталған.

Тіршілік қауіпсіздігі мен еңбекті қорғау бойынша жасалатын дәстүрлер-өндірістің жалпы кешені болып табылады.

Май өңдеу зауытында қызмет көрсетуші персонал тіршілік қауіпсіздігінің ережелері мен жұмыс орындарындағы техникалық инструкцияларды қатаң сақтаса, жұмыс шартының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Өндірісте болатын қауіптілік пен зияндылықты алдын ала байқап, жарақаттануды болдырмау үшін осы курста келтірілетін еңбек қорғау мәселелерін терең көңіл бөліп, ұқыппен оқу керек.

3.3 Өміртіршілік қауіпсіздігі жөнінде ғылымның маңызы

Еңбек қорғау мәселелерін әрі қарай дамытып, жетілдіру үшін ғылымның маңызы өте зор. Бұған көптеген ірі ғалымдар мен мамандар үлкен үлес қосты. Ломоносов М.В. өзінің еңбектерінде тау-кен өндірісінде қауіпсіздік ережелерін негіздеген. Орыс ғалымдары Ползунов И.М. пен Фролов К.Д. жүк көтеруде, су төгуде және транспортты механикаландыруда қауіпсіздік техникасы жөнінде көп еңбек жасаған. Ладыгин В.И. мен Яблочков П.Н. әлемде бірінші электр қызу шамын жасап шығарған, бұл қауіпсіздік техникасы мен өндіріс санитариясы үшін үлкен жетістік болып есептеледі.

3.4 Өндірістік қауіпсіздік

Ағзаға әсер ететін факторлар екі топқа бөлінеді, зиянды және қауіпті.

Зиянды – белгілі жағдайларда ауруға әкеп соқтырады. Ал, қауіптілері – белгілі бір жағдайда травмалық зиян келтіреді.

Зиянды және қауіптілер өзара екі топқа бөлінеді. Олар:

Физикалық – барлық қозғалатын, кесілетін, құлайтын, температураның көтерілуі мен төмендеуі, барометриялық қысым; газдану, шудың деңгейі, вибрация, ультродыбыс, инфродыбыс, иондық, электромагниттік сәулелену, ультрофиолет пен ультроқызыл радиация; жарықтың, сәулеліктің пульсациясы, жарықтың жеткіліксіз болуы, жарық кереғарының төмен болуы.

Химиялық – зиянды заттар, технологияда қолданылатын улы заттар, улы химикаттар; емдік дәрілер.

Биологиялық – бактериялар, вирустар, микроағзалардың ерекше түрлері, қоршаған ортаны биологиялық ластау.

Психофизикалық - өндірістік факторлар ойды қатты зорықтыру, еңбектің біркелкілігі, эмоцианалды зорығу.

3.4.1 Электр тогына түсіп қалмау шаралары

Электрқозғалтқыштардың беріктігі мен қауіпсіздігін арттыру мақсатында зауыт аймағында едендері бетонсыз болып келеді, электр өткізгіштігі төмен болады. Жабдықтардың ішіне ылғал кіруі мүмкін болғандықтан, зауыт жабдықтары жұмысын жабық істейді. Қолданылатын кабельдер мен сымдар жабдықтардың пайдалану шартына сәйкес келуі қажет. Қоршалған және оқшауланған ток өткізетін бөліктерде сақтандыру сындарын өткізіп тұру қажет. Электр тогының зақымдануынан сақтау үшін жерге қосылған нейтралды жүйені қолданады.

Қол аспаптар, тірек қалқандары, пульттер мен шкафтар, электр машинаның корпусы қорғағыштың жерге қосылған сым электр құралдарының металды ток өткізбейтін бөліктері болып саналады.

Электрлі құралдарының қоршаған сыртқы корпусы үшін жерге бір ұшымен жүйеге қосылған нейтрал арнайы электр тогын өткізетін өткігіш сым жалғанады. Бір ұшы жерге қосылған изоляцияланған сым ретінде ғимараттық фундаментті қолданған. Біржақ сонымен жерге қосылған құрылғы түрі - 10,8 метр жер тереңдігінне арнайы тартылған, толық ұзындығы 40 метрге жақын, (20 x 4 мм) тік изоляцияланған кабель арқылы жалғанған диаметрі 0,05 метр және 3 метр болатын құбыр, 12 көлденең орналасқан электродтардан жасалған. Көлденең электродтардың бойында көлденең орналастырылған. Бір ұшы жерге жалғанған кабельді есепке ала отырып жерге қосылған қорғағыш сымды қолдану нәтижесінде жерге қосылған сымның қарсы тұруы $R_3=40$ метрден жоғары.

3.4.2 Өндірістік шу мен діріл

Шу дегеніміз адамға жағымсыз әсер ететін кез келген дыбыс. Адамның дыбысты қабылдауы оның жиілігіне, екпініне және қысымына байланысты. Дыбыстың қысымы деп, оның атмосфералық қысымнан жоғары айырмашылығын айтамыз. Дыбыстың қысымы паскальмен (Па) өлшенеді.

Дыбыстың екпіні деп дыбыс толқыны арқылы белгілі бір ауданнан белгілі бір уақытта өткен энергияны айтамыз. Ол Вт/м² пен өлшенеді.

Дыбыстың жиілігі дегеніміз оның бір секундтағы толқуының саны. Ол Герцпен (Гц) өлшенеді. Дыбыстың 1 секундтағы 1 толқуы 1 Гц тең.

Адамның жәй сөйлескендегі дыбыстың орташа деңгейі 40 децибелл болып есептеледі.

Дыбыс деңгейін жиілік спектрінің анализаторы сөніп тұрған кезде, шу өлшегіштің «А» шкаласының көмегімен анықтайды. Қарқынды шудың мөлшерлеу параметрі ретінде орташа геометриялық жиілікті октавалы жолақтарындағы 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц тең энергия бойынша эквивалентті дыбыс қысымының деңгейі болып табылады.

Шарт бойынша өндірістік орында шудың төрт көзі бар. Олардың дыбыстық қуат деңгейі бірдей. Алынған нүкте үшін дыбыс қысымының октавалық деңгейін есептеу керек. Барлық шу көздері еденнің үстінде тұр деп есептейміз ($\Phi=1$). Шу көздері нүктеден r қашықтықта және еденнен 1.5 м биіктікте орналасқан. Шу көздерінің және нүктенің сұлбасын сызу керек. Есептің нәтижесін дыбыс қысымының деңгейінің нормативімен салыстыру керек. Егер салыстыру нәтижесінде есептелген деңгейі нормативтен үлкен болса, онда дыбыс қысымын төмендетіп, қауіпсіздік шараларын қолдану керек.

Шудан қорғану бөлімінің талаптарына ғимаратта дыбыс деңгейі мен дыбыс қысымын қамтамасыз ету үшін келесі шаралар орындалған:

1) Ғимараттардың қабырғалары дыбыстың таралу деңгейін төмендететін материалдардан орындалған.

2) Терезелер, есіктердің периметрлері бойынша арнайы тығыздаушы материалдармен оқшаулануы қарастырылған.

3) Инженерлік жұмыс аймағы оған кірісті цехтер конструкциялар қиылысатын жері дыбыстың таралуын азайтатын материалдармен жасалған.

Зауыт конвейірі жұмыс аймағында шу деңгейін төмендету үшін қалдығы 100 мм-лік минералды материалдан орындалған Э-0,1 (МЕСТ 8481-75) әйнекті мақта қабатымен қорғалған плиталар (ТУ-21-24-10-68), перфорациялық коэффициенті 45% және 6 мм орнатылған тесігі бар қалыңдығы 15 мм орнатылған металды. дыбыстан оңашалайтын төбенің қаптағышын қарастырамыз.

Дірілдеу деңгейінің динамикалық әсер етуін төмендету мақсатында фундаменттерге қозғалатын виброизоляциялағыш құралдар арқылы үгіткіштерді орнату қарастырылады.

3.4.3 Механикалық қауіптерден қорғау шаралары

Зауыт конвейерін іске қосу, тазалау бас инженермен бекітілген арнайы

тәртіп бойынша жүргізіледі. Цехта шынжырлы конвейерде мынаны қарастырамыз: сөндіруші электржетегінің құрылысы; өткізгіштер мен жабдықтар үстіндегі конвейерлердің орналасқан жерлерінде шынжырдың төменгі бұтақтарының толықтай қоршау.

Қауіптен қорғау үшін машинаның жұмыс істейтін бөлімді арнайы қоршаумен қамтамасыз ететін механикалық қозғалғыш қоршауларды қолданамыз.

Жұмысшы денесінің қандайда бір бөлігі қауіпті жерде болса, онда қорғаушы тежегішті қолданамыз ол машинаны немесе оның жекелеген механизмдерін жұмысын бірден тоқтатады.

Өртке қауіпті категория жағынан арнайы проектиленген корпус Б категориясы жатады, өртке төзімділік категориясы 2.

Конструктивті шаралар жағынан өрттің таралуын шектеушілер: брандмаэрлер, өртке қарсы жабу мен есіктер қарастырылады.

Өрт болған жағдайда адамдарды эвакуациялау үшін сыртқа шығаратын екі есік қарастырылады, олар басты корпусқа қарама-қарсы биіктігі 2 метр және ені 1,5 метр.

Жанып жатқан ғимараттан түтінді терезе арқылы, және де түтінді шығаратын люк шығарады.

Өртті сөндіру үшін электр қондырғыда фабриканың барлық бөлімдерінде өрт сөндіруші ОУ-8, сақиналы өрт магистралі, фабриканың барлық тармақталған бөліктерінде орнатылған. Өрт болуы мүмкін жерлерде (электрқозғалтқыш және тағы басқалар) өртке қарсы щиттар мен құм жәшіктері орнатылады. Құрылыста сумен сөндіру үшін су құбырларын қолданады. Автоматты жүйенің өртті сигнализацияларының әрбір бөлімдерінде өртті хабарлайтын, қабылдау станциясы, хабарлау жүйесі қарастырылған.

3.4.4 Нейтралды жерге қосылған қорғасынысты есептеу

Қорғаныстық жерге қосу - кернеу астында болуы мүмкін метал ток өтпейтін бөліктерді жерге немесе оның эквивалентіне электрлік қосу. Қорғаныстық жерге қосудың мақсаты – қалыпсыз кернеу астындағы жабдықтың метал бөліктерінде кернеу мәнін жерге қатысты қауіпсіз шамаға дейін төмендету. Жерге қосылған жабдықтың қорабына тұйықталу нәтижесінде жанасу кернеуі азаяды, яғни осымен қатар қораппен жанасқан адамның денесінен өтетін ток та азаяды. Электр қондырғыларының әр түрлі бөліктерінде оқшауламаның тесілуі және кабельдердің қабатына, қосқыштар, шамдар, электр қозғалтқыштардың метал қораптарына тұйықталу болуы мүмкін. Осының нәтижесінде жалпы жағдайда кернеу астында болмайтын метал ток өткізгіш бөліктер ток астында болып, оларға адам жанасқанда үлкен қауіп төндіруі мүмкін. Кернеудің электр қондырғысының ток өтпейтін бөліктеріне өтуі кезінде токпен зақымданудан қорғаныс құралы болып кедергісі $R_{жер} = 4 \text{ Ом}$ тең қорғаныс жерлеме болып табылады. $R_{жер}$ адам кедергісінен едәуір аз болғандықтан

(Радам=1000 Ом), ток кедергісі аз тізбекпен өтеді жерге, сондықтан электр қозғалтқышының қорабына жанасу қауіп төндірмейді.

Жерге қосу болмаған жағдайда және оқшауламаның зақымдануында электр қозғалтқыштың метал бөліктері кернеу астында болуы мүмкін және адамға электр жарақатын алу қаупін төндіреді. Оқшауламаның тесілуі жағдайында адамға әсер ететін кернеу шамасы Утес адам денесінің кедергісіне Радам және желінің басқа екі фазасының жерге қатысты оқшаулама кедергісіне Роқ тәуелді болады.

3.5 Өндірістік зауыт аймағында жұмыс орындарынның жарықтандыру

Адамдардың қабылдайтын сыртқы ортаны, көру мүшелері арқылы сүзбеленіп қабылданады. Сондықтанда көру мүшесі арқылы хабалдың сапасын көбінесе адам айналасындағы жарықтандырумен тікелей байланысты. Адамның сырт жағдайды қабылдануына қажетті жарықтың аздығы, адам қабылдайтын хабарды бұрмалауы мүмкін.

Дұрыс жарықтандырмау адамның жұмыс жағдайында жарақаттың себебі болуы мүмкін. Қажетті көлемнен аз жарықтандырылған қауіпті аймақ, немесе дұрыс жарықтандырылмаған, дұрыс жарықтандыру шамдары қолданылмаған аймақта адам көру мүмкіншілігін нашарлатады немесе толығымен жоғалтады.

Жарықтандыру кқздерін орнату кезінде жіберілген қателіктер, өртке қауіпті цехтарында жарықтандыруды қателіктер жарылысқа немесе сәтсіз жағдайларға әкелуі мүмкін. Одан басқа қанағаттандырылмайтын жарықтандыруда еңбек өнімділігі төмендейді және тауар жарамдылығының азайуына әкеліп соғады.

Жарық ағымының әдісі арқылы жарықтандыру есебін келтіреміз:

$$F_n = \frac{E_n \cdot K_3 \cdot Z \cdot S}{N \cdot \eta}; \quad (3.1)$$

мұндағы, E_n - минималды нормативті жарықтандыру 50лк;

S - жарықтандырылған ауданы, м²;

Z - минималды жарықтандыру коэффициенті

K_3 - запас коэффициенті

η – коэффициент кестеден анықталады сәуле жарық

ағымының коэффициентіне тәуелді қабырға мен төбе және жүту

I -көрсеткішінің мәні.

$$i = \frac{A \cdot B}{H_p \cdot (A + B)}; \quad (3.2)$$

Мұндағы:

A=25м, B=15м - ғимарат өлшеміне тән;

Н_р - шамбиіктігі 3м.

$$i = \frac{25 \cdot 15}{3 \cdot (25 + 15)} = 3.125; \quad (3.3)$$

Жарықағымы $F_{л} = 1200$ болатын шамның мынандай газ тобын ЛДЦ-40 орнатамыз.

Ғимарат индекстерін есептеп, шам түрін таңдап және төбе, Қабырғамен еден коэффициенттерін кестеден келтіреміз және жарық техникалық анықтамамен кітаптардан аламыз.

Жарықағымының қолдану коэффициенттерінің мәнін табуға болады. СНИП П-4-79 Бойынша жарықтандырудың минималды талабы анықталады.

Шамсандары ең тиімді орналасуымен таңдалады.

Қажетті шамсандарын анықтаймыз:

$$N = \frac{50 \cdot 175 \cdot 1.2 \cdot 0.5}{1200 \cdot 0.5} = 18. \quad (3.4)$$

4. Экономикалық бөлім

4.1 Эксплуатациялық шығындар

Эксплуатациялық шығындар өзіндік құн статияларының өзгерулеріне байланысты есептеледі, оларға; амортизациялық төлемдер, автоматизацияның техникалық лабораторияларын ұстауға кететін шығындар, электрэнергия шығындары, жалақы шығындары.

4.1.1 Бетон зауытының электр жетегін жетілдіруге кететін капиталды шығындар

Капиталды шығындар бұл негізгі қорлардың бар түрлерін жақсартуға және жаңа түрін жасауға арналған ақша қаражаттары. Капиталды шығындар, қондырғылар мен аспаптарды алуға кеткен шығыннан, көліктік шығындарынан және монтаж жасауға кететін шығындардан есептеледі. Сметаны жасау үшін негіз болып: қондырғының спецификациясы, бағалар тізімі, монтаж жасау бағасы табылады.

Автоматтандыру жүйесін жасау үшін кететін шығындарды келесідей тізбектеуге болады:

- а) өндірушілердің жалақысы (әлеуметтік қажеттіліктеріне);
- в) автоматтандыру қаражаттарын алуға кететін шығындар;
- с) монтажға кететін шығындар;
- д) автоматтандыру қаражаттарын және аспаптарды алуға кететін шығындар.

Электржетектің басқару жүйесін жаңаландыру үшін электротехникалық қондырғылар (тахогенераторлар, амперметрлер, сигнал шамдар), бір тұрақты ток электрқозғалтқышы, кабельді өнімдер, автономды кернеу инверторы, саймандар (вентильдер, конденсаторлар және т.б.).

Өндіріс орнындағы желдеткішті эксплуатациялау кезіндегі шығындар екі түрге бөлінеді:

Эксплуатациялауға керекті қосалқы бөлшектер мен қондырғыларға кететін шығын. Бұл шығын өндірістің немесе қондырғы орналасқан мекеменің есебінен қаржыландырылады.

Екіншіден эксплуатациялауға кететін жұмыс және жұмысшыға кететін шығындар. Эксплуатациялауды мекеменің арнайы энергетикалық білімі бар қызметкерлер жүзеге асыра алады.

Эксплуатациялық шығындар өзіндік құн статияларының өзгерулеріне байланысты есептеледі, оларға; амортизациялық төлемдер, автоматизацияның техникалық лабораторияларын ұстауға кететін шығындар, электрэнергия шығындары, жалақы шығындары.

Бетон зауытының жалпы шығындарын есептей отыра біз, зауыттың қандай көлемде өнім береотыра экономикалық тұрғыдан тиімді жұмыс атқаратынына есептік түрде жауап аламыз.

Зауыттың экономикалық тұрғыда қаншалықты пайдаға жұмыс жасап жатқанын және қанша уақыт аралығында өндіріс өзін ақтайтынына жауап аламыз.

Қондырғыға кететін капиталды шығындар

1 к е с т е. Құралдардың бағасы

ҚОНДЫРҒЫ АТАУЫ	Өлшеу бірлігі	САНЫ	БАҒАСЫ, ТГ	
			Бірлік тер	Жалпы
Жиілік түрлендіргіш	к-т	2	97500	195000
Электротехникалық Қондырғылар	к-т	1	5000	5000
Күштік кабель	М	20	120	2400
Монтажды кабель	М	15	45	675
Қондырғының толық құны: 211415тг.				
Көліктік шығындар 7,5% қондырғы бағасынан		$211415 \cdot 7,5/100 =$	15856,125	
Салу-монтаждау жұмыстары 10% қондырғы бағасынан(СМЖ)		$211415 \cdot 10/100 =$	21141,5	
Жүкқағаздық шығындар, 21% СМЖ-дан(ЖШ)		$211415 \cdot 21/100 =$	4439,715	
Жоспарлық жинақтау 8% СМЖ мен ЖШ бағасынан		$(21141,5+4439,715) \cdot 8 /100 =$	2046,497	
Қондырғы алуға кеткен капиталды шығындар бағасы		$15856,125+21141,5+4439,715+2046,4972 =$	43483,837	
Барлығы: 254899 тенге				

Қондырғыны монтаждауға кететін шығындар:

Қондырғыны монтаждауға кететін шығындар капиталды шығындардың бағасынан 25%-ті құрайды.

4.1.2. Амортизациялық төлемдер

$$A_{\text{жыл}} = \frac{\text{Ш} \cdot \text{Н}}{100\%} \text{ тенге;} \quad (4.1)$$

Мұнда:

Ш-капиталы шығындар;

Н-амортизациялық төлемдер нормасы (Н=15%).

$$A_{\text{жыл}} = \frac{254856 \cdot 15}{100} = 38265 \text{тг.} \quad (4.2)$$

4.1.3. Жобаланған жөндеу жұмыстарына кететін шығындар

$$\text{Ш}_{\text{АЖЖ}} = \frac{38256 \cdot 7}{10} = 17843,24. \quad (4.3)$$

2 кесте. Жұмыс уақытының жылдық тепе-теңдігі

Тепе-теңдік бап	Үзіліссіз өндіріс
1. Календарлық уақыт, T_k	365
2. Жұмыс істемейтін күндер, сондай-ақ. - мерекелік күндер - демалыс күндер	114 10 104
3. Жұмыс уақытының номиналды қоры, T_n	251
4. Жұмысқа шықпау себептері, сондай-ақ. - кезекті және қосымша демалысауыру себеппен мемл.міндет студенттерге демалыс	24 15 7 1 1
5. Жұмыс уақытының тиімді қоры T_t .	227
6. Номиналды уақытты пайдалану $(T_t/T_n) \cdot 100$	90,44
7. Жұмыс күнінің ұзақтығы, сағ	8
8. Жұмыс уақытының қоры, сағ	1816

3 кесте – Штаттық ақпарат тізімі.

Мамандық атауы	Разряд	Жалақы	Барлығы
Инженер электронщик	6	90000	1
Эксплуатациялаушы инженері	12	100000	1

Зауыт аймағына орнатылған элетржетекті басқаруға және оны толық қадағалайтын жұмыскерлердің толық жалақысын есептейтін болсақ.. Инженер-техник жұмыскерлердің жылдық еңбек қол ақы қорын есептеу барысында мына формуланы басқа аламыз. Егерде инызженер-электроншиктің толық төлемді жалақысының көлемі 90000 тенге. Жылдық жалақы толық 12 ай деп аламызда:

$$Ж = \text{төлем ақы} \cdot 12, \text{тенге} \quad (4.4)$$

$$Ж = 90000 \cdot 12 = 1080000 \text{тенге.} \quad (4.5)$$

Зиянды қауіп-қатерге төленетін ақы:

$$Ж_3 = \frac{Ж \cdot Э}{100\%}; \quad (4.6)$$

мұндағы: Э – Зиянды қауіп-қатерге төлемнің проценті - 15%

$$Ж_3 = \frac{108000 \cdot 15}{100} = 162000 \text{тг.} \quad (4.7)$$

Барлығын есептегенде:

$$Ж_{\text{барл.}} = Ж_3 + Ж, \text{ тенге;} \quad (4.8)$$

$$Ж_{\text{барл.}} = 162000 + 1080000 = 1242000 \text{ тенге.} \quad (4.9)$$

Эксплуатациялаушы инженердің жалақысы 100000тенге Жылдық жалақысы (4.5) формуласымен анықталады:

$$Ж = \text{төлем ақы} \cdot 12, \text{ тенге} \quad (4.10)$$

$$Ж = 100000 \cdot 12 = 1200000 \text{ тенге.} \quad (4.11)$$

Зиянды қауіп-қатерге төленетін ақы (4.6) формуласымен анықталады

$$Ж_3 = \frac{Ж \cdot Э}{100\%}; \quad (4.12)$$

$$Ж_3 = \frac{1200000 \cdot 15}{100} = 180000; \quad (4.13)$$

4.1 Электроэнергия шығындары

Электроэнергия шығындарын құрайтындар:

$$P_{\text{эл}} = \sum W \cdot t \cdot k \cdot n \cdot m, \quad (4.14)$$

мұндағы:

$\sum W$ электрқондырғы мен есептеу техникасы пайдаланатын суммарлық қуат. Ол құжатта толық берілге анықтамалар бойынша анықталады және мынаған тең 2.5 кВт/сағ болады;

t – бір күндік жұмыстың уақыт саны – 8 сағат;

k – қуатты пайдалану коэффициенті – 0,85;

n – басқаратын комплекстер саны – 1;

m – бір жылдағы жұмыс істеу күндер саны – 180;

Электр энергиясының құны Цэл = 13,45 теңге/кВт, олай болса жылдық э

лектрэнергия шығыны мынаны құрайды:

$$C_{эл.э.} = P_{эл.} \cdot 13,45 \quad (4.15)$$

$$C_{эл.э.} = 3060 \cdot 13,45 = 41157 \text{ тенге.} \quad (4.16)$$

Электр энергия көзін шамамен 30%-70% аралығында үнемдеуге әсер ететін импульсті реттегішті орнату арқылы оны зауыт аймағында қолданудың арқасында, электроэнергия шығыны мына түрге ие болады:

$$C_{эл.э2} = \frac{41157 \cdot 50}{100} = 20578,5 \text{ тенге.} \quad (4.17)$$

Сонымен эксплуатациялық жұмысқа кететін толық шығындар суммасы тең:

$$ЭШ = ЕҚ + Тз. қ. + Тә. с. + Ц_{эл.э.} + Шажж; \quad (4.18)$$

$$\begin{aligned} ЭШ &= 1656000 + 165600 + 163944 + 41157 \\ &+ 17842,93 = 2044543,93 \text{ тенге.} \end{aligned} \quad (4.19)$$

4.1 Экономикалық тиімділік

Жиілік түрлендіргіш қондырғысын орнатудан түсетін экономияқты тиімділік бірнеше құраушылардан тұрады:

- энергияны үнемдеу 30%-70%-ке дейін;
- $\cos\varphi$ дің 0.9-0.95-ке дейін ұлғаюы;
- ПӘК-і 97%-дейін ұлғаюы;
- қозғалтқыштың механикалық бөліктерінің жұмыс істеу мерзімінің ұлғаюы;
- бірнеше электржетектерді бірлесіп басқарылуы. Экономикалық тиімділік келесі формуламен есептеледі:

$$Э_{ж} = (Э_{экон} + Э_{п.о} + C_{мон2}) - E_H \cdot K_{доп}. \quad (4.20)$$

Мұнда:

$$E_H = 0.32;$$

$Э_{п.о}$ – электржетек жүйесінің жеке дара басқарылуының қондырғыдағы екінші жүйеген жұмыс істеуіне кететін шығын:

$$Ш_{мон2} = Ш_{монт}; \quad Ш_{мон2} = 63\,724,75 \text{ тенге.} \quad (4.21)$$

$$\Delta_{\text{ЭКОН}} = C_{\text{ЭЛ.Э.}} - C_{\text{ЭЛ.Э.2}} ; \quad (4.22)$$

$$\Delta_{\text{энерг үнем}} = 41157 - 20578,5 = 20578,5 \text{ тенге.} \quad (4.23)$$

$$\Delta = 20578,5 + 254\,899 + 63\,724,75 = 3339202,25 \text{ тенге.} \quad (4.24)$$

Жылдық экономикалық тиімділік мына формула бойынша анықталады:

$$\Delta_{\text{ж}} = \Delta - E_{\text{н}} \cdot K_{\text{қос}} ; \quad (4.25)$$

Мұнда Δ – енгізу нәтижесіндегі алынған үнемдеу, тенге;
 $E_{\text{н}}$ – тиімділіктің нормативтік коэффициенті;
 $K_{\text{қос}}$ жаңаландыруға кететін қосымша капиталды шығындар, тенге.
 $\Delta_{\text{ж}} = 339202,25 - 0,32 \cdot 467724,82 = 189530,3$ тенге

Өтемділік мерзімін келесі формуламен анықтаймыз:

$$T_{\text{от}} = \frac{K_{\text{қос}}}{\Delta_{\text{ж}}} \text{ ЖЫЛ;} \quad (4.26)$$

$$T_{\text{от}} = \frac{467724,82}{189530,3} = 2,5 \text{ ЖЫЛ.} \quad (4.27)$$

Қорытынды

Берілген дипломдық жобада бетон зауытының жұмыс істеу принципі мен ондағы орнатылатын қондырғылардың қысқаша сипаттамасы мен конвейердің

көпқозғалтқышты электржетегін құру мәселелері қарастырылды.

Бетон зауытының аймағына орнатылатын негізгі қондырғылардың құрылымдық және математикалық сұлбалары толық қарастырылып құрылған зауыт жүйесінің орықтылығы дәлелденген.

Зауыт аймағына орнатылған асинхронды қозғалтқыш арқылы жұмысқа келетін элетірлік жетектің басқару жүйесінің барлық параметрлері MATLAB бағдарламасы арқылы жүйеленіп есептелген.

Дипломдық жобаның "Өмір тіршілік қауіпсіздігі" бөлімінде жұмыс аланында жұмыскерлерге келетін барлық зиянды факторлар талданып, олардың зауыт аймағында толыққанды талдап әрқайсысының берілген нормалық жағдайдан аспауын толық қарастырылып есептелген. Зауыт аймағындағы техникалық қауіпсіздік шаралары қарылып, жарықтандыру, тәуелсіз жерге жалғану және шаң-тозаң, шу мен діріл көлемін азайту шаралары қарастырылған.

Дипломдық жобаның "экономикалық" бөлімінде бетон зауытының электр жетегін тұрғызуға кететін жалпы шығын көлемі мен оның толық жұмыс істеуі кезіндігі кететін жалпы шығындар есептелген. Жылсайынғы жобаланған жөндеу жұмыстарына кететін шығындар мен жұмысшылардың қолақысы қарастырылған.

Дипломдық жобада біз талдаан бетон зауытының тиімді жұмыс жасауға қауқарлы және өзіндік құны 2,5 жыл ішінде ақтайтының анықтадық.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами- Л.: Энергоиздат, 1982. Охрана труда под редакцией Князевского Л.М. - М., Энергия, 1977ж, стр.220.
2. Кравчик А.Э., Шлаф М.М., Афонин В.И., Соболенская Е.А., - М.: Энергоиздат, 1982ж. -504с.
3. Чернецкий В.И., Дидук Г.А., Потапенко А.А. Математические методы и алгоритмы исследования автоматических систем. – Л.: Энергия, 1970.
4. Бессекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. – М.: Наука, 1966ж.
5. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008ж.
6. Сагитов П.И., Тергемес К.Т., Шадхин Ю.И. Параметрический синтез системы управления многодвигательного асинхронного электропривода, Вестник АУЭС. – 2011, №2.
7. Браславский И.Я., Ишматов З.Ш., Поляков В.Н.. Энергосберегающий асинхронный электропривод– М.: Academia , 2004ж.
8. М. К. Дюсебаев “Безопасность жизнедеятельности”.: Методические указания к выполнению раздела в дипломных проектах для студентов всех форм обучения специальностей направления 210000- Электроэнергетика . – Алматы.: АИЭС, 2003. – 27 с.
9. Абдимуратов Ж.С., Дюсебаев М.К., Санатова Т.С., Хакимжанов Т.Е. Еңбекті қорғау. Дәрістер жинағы (050718 – Электр энергетика мамандығы бойынша барлық түрде оқитын студенттер үшін) Алматы: - АЭЖБИ, 2006. – 36 б.