

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6В07103 - Автоматтандыру және роботтандыру

Слаибек Жібек Қуатқызы

«Ағынды-тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

6В07103-Автоматтандыру және роботтандыру

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

«Ағынды-тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау»

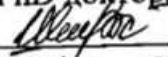
6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы

Орындаған:

Рецензент:

Г. Даукеев атындағы АЭЖБУ
ЭМЭЖ кафедрасының меңгерушісі,

PhD докторы

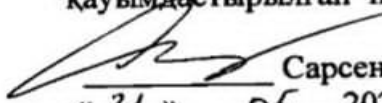
 Шыныбай Ж.С.

« 31 » 05 2023 ж

Слаибек Жібек Қуатқызы

Ғылыми жетекші:

техника ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған профессор

 Сарсенбаев Н.С.

« 31 » 05 2023 ж.

Алматы 2023

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

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру» мамандығы

БЕКІТЕМІН

Автоматтандыру және басқару
кафедрасының меңгерушісі,
физика-математика ғылымдарының
кандидаты

Алдияров Н.У.
« 28 » 05 2023 ж.

**Дипломдық жобаны орындауға арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сламбек Жібек Қуатқызы

Жобаның тақырыбы: «Ағынды-тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау»

Университет проректоры Б.А.Жаутиковтың «23» қараша 2022ж. № «408-П/Ө» бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «12» маусым 2023 ж.

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

- а) кіріспе;
- б) технологиялық бөлім
- в) есептік бөлім
- г) имитациондық бөлім

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):
автоматтандырылған сұлба, функционалдық сұлба, құрылымдық сұлба.

Жұмыс презентациясы 12 слайдтарда көрсетілген.



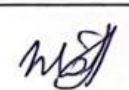
Ұсынылатын негізгі әдебиеттер

- [1] Суриков В.Н., Буйлов Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств.: учебно-методическое пособие / ГОУВПО СПбГТУРП. –СПб., 2011. Часть 1. -77 с
- [8] Алиев И. И. Электротехнический справочник. – М.: ИП РадиоСофт, 2000. – 384 с.
- [9] Ключев В.И. Терехов В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1980. – 360 с.


Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдердің атауы, зерттеп дайындалатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге ұсыну мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	9.02.2023 - 2.03.2023	
Есептік бөлім	14.03.2023 - 20.04.2023	

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер тегі, аты, әкесінің аты, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Технологиялық бөлім	Сарсенбаев Н.С., техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор	30.05.2023	
Есептік бөлім	Сарсенбаев Н.С., техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор	30.05.2023	
Норма бақылаушы	Жанабаева Э.Ж., техника ғылымдарының магистрі, ассистент	30.05.23	

Ғылыми жетекшісі _____ Сарсенбаев Н.С.

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  _____ Сламбек Ж.Қ.

Күні « 17 » қаңтар 2023 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста ағынды жүкті үздіксіз тасымалдайтын машиналар, сонын ішінде, таспалы конвейерлер қарастырылады. Конвейерлердің өндірістегі маңыздылығы туралы ақпаратты көрсетеді. Әрі конвейердің тиімді жұмыс істеуіне ықтималды электр жетектерін таңдалады. Негізгі параметрлерді қолдана отырып асинхронды автоматтандырылған ленталы конвейердің механикалық және электромеханикалық сипаттамасын есептелемеді. Сипаттама арқылы құрылғының сенімділігі және дұрыс екені көрсетіледі.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе рассматриваются машины для непрерывной транспортировки сыпучих грузов, в том числе ленточные конвейеры. Показывает информацию о значении конвейеров в производстве. И определяет возможные электроприводы для эффективной работы конвейера. Механические и электромеханические характеристики асинхронного автоматизированного ленточного конвейера рассчитаны по основным параметрам. Характеристика показывает надежность и исправность устройства.

ANNOTATION

In this diploma work, the machines for the continuous transportation of flowing cargo, including belt conveyors, are considered. Shows information about the importance of conveyors in production. And determines the possible electric drives for efficient operation of the conveyor. Mechanical and electromechanical characteristics of the asynchronous automated belt conveyor are calculated using the main parameters. The description shows the reliability and correctness of the device.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Ағынды үздіксіз тасымалдайтын машиналардың классификациясы	8
1.2 Таспалы конвейерлер	11
1.2.1 Ленталы конвейер құрылысы және элементтері	13
1.2.2 Резинке маталы конвейерлі лента	19
1.2.3 Резинке кабельді конвейерлік ленталары	20
1.2.4 Таспалы конвейердің жетектері	22
1.3 Ағынды тасымалдайтын машиналардың жұмыс істеу принциптері	23
1.4 Ленталы конвейерлердің электржетекті жүйесі	24
1.5 Таспалы конвейердің өзекті мәселелері және оларды шешу	25
1.6 Конвейер жетегін жаңартудың техникалы - экономикалық көрсеткіші	26
1.6.1 Конвейердің асинхронды жетегіне көшуге экономикалық шарттары	26
2 Есептеу бөлімі	28
2.1 Ленталы конвейер үшін қозғалтқышты таңдау	28
2.2 Электр қозғалтқышының конструктивті параметрлері	29
2.3 Асинхронды эквивалентті схеманың параметрлерін анықтау	30
2.3.1 Электр қозғалтқышының механикалық сипаттамасы есептеу,	32
2.4 Жиілік реттегішті таңдау	33
2.4.1 Жиілікті түрлендіргішінің механикалық сипаттамасын есептеу	33
3 Ленталы конвейердің жиілікпен басқарылатын жетегін модельдеу	39
3.1 Электр жетегінің күштік каналының имитационды моделі	39
3.2 Конвейер жетегінің симуляциялық зерттеулері	43
Қорытынды	45
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	46

КІРІСПЕ

Жобаның мақсаты. Дипломдық жұмыс өндірісте дайын өнімді үйлесімді, үздіксіз немесе даналап тасымалдайтын құрылғыларды қамтиды. Яғни транспорттаушы машиналар ленталы конвейерлер. Ағынды жүйенің жұмысын жақсы атқаратын таспалы конвейерлер үшін электр жетегі зерттеледі.

Жобаның міндеті. Таспалы конвейерлердің өндірістегі маңыздылығын түсініп, ол үшін ең тиімді электр қозғалтқыш және жиілікті реттегіш таңдау. Негізгі параметрлерді қолдану арқылы механикалық сипаттаманы көрсету. Тақырыптың өзектілігі. Жүктерді периодты түрде жіберумен айырылып, әрекеті периодты болатын машиналар жүктерді жүктеу мен тазалау жасайды. Машина тоқтатылған уақытта жүктерді жүктеу мен тазалау жасалады. Периодты әрекетті машинаның жұмыс циклі тасымалдаушының жүктелуі үшін тоқтату, көтеру, жүгіру, төмендеу, жүктен босату үшін тоқтату және жүксіз қайта бағыттаулардан тұрады. Үздіксізді әрекетті машиналар осыздаған жұмыс трассасындағы насыптық немесе шегіністік жүктерді тоқтатпас, жүктеу немесе тазалау үшін тоқтатуларсыз жиі өтеді. Жүктіктер машиналарындағы периодты жүктер несущі элементте толық жиі жерде немесе кесіректі жиі қабыршақтарда, қораптарда және басқа түрлі бөлшектерде бөліп табылады. Тасымалдауға арналған шығындар да бір-бірінен кейін непрерывді потоппен жиі өтеді. Бұл кезде жүктен толық босатылған және босатылмаған негізгі элементтің жүкке дайындығы бірдей уақытта орын алуы мүмкін. Жүгіру (жүкті алумен) және қайта бағыту (жүксіз) периодтарының бірдей уақытта орын алуымен байланысты, жүктен босату және жүктеу әрекеттерін орындаушы машина элементінің непрерывді әрекеті көлемді тасымалдауға арналған жүктіктер машиналарының жұмысында өте әлдеқашан жоғары әрекеттік өзгерістерді мүмкін етеді, бұл үлкен жүктердің тасымалдауында аса маңызды. Олай болса, конвейерлер қазіргі заманның технологиялық процесінің бөлшегі және тыныштық қатары болып табылады. Бұлардың арасында, ауыстыру, қайта жүктеу, тазалау, суыту, түсіру, күйреу, дозалау және т.б. сияқты басқа технологиялық операцияларды орындауға болады. Олар да агро-сыртқы, құрылыс-жолдар, жер-шағын, жүктеуразгрузкалау және басқа машиналардың бөлшектері болып табылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Ағынды үздіксіз тасымалдайтын машиналардың классификациясы

Конвейер - бұл кіші және кіші заттарды тасымалдау үшін құрылғы. Конвейердің құрылымына байланысты, конвейерлер жұмыс принципі мен құрылымдық ерекшеліктер бойынша топтауға болады. Натяс жабдықтарына байланысты, конвейерлер лента, тар, тікенді, сезімді, шошақты, таспен жинаулы және роликтік болып топталады. Жүк тасымалдау түрі бойынша олар лента, пластиктен жасалған, түсіру, түрткі, кескінді, поточный, инерциялы және роликтік болып бөлінеді. Жүкке байланысты жұмыс принципі бойынша, жүк кесірек ленталық конвейерде дәл ерте созылады, ол кескіндерде, көліктерде және платформаларда тасымалайды.

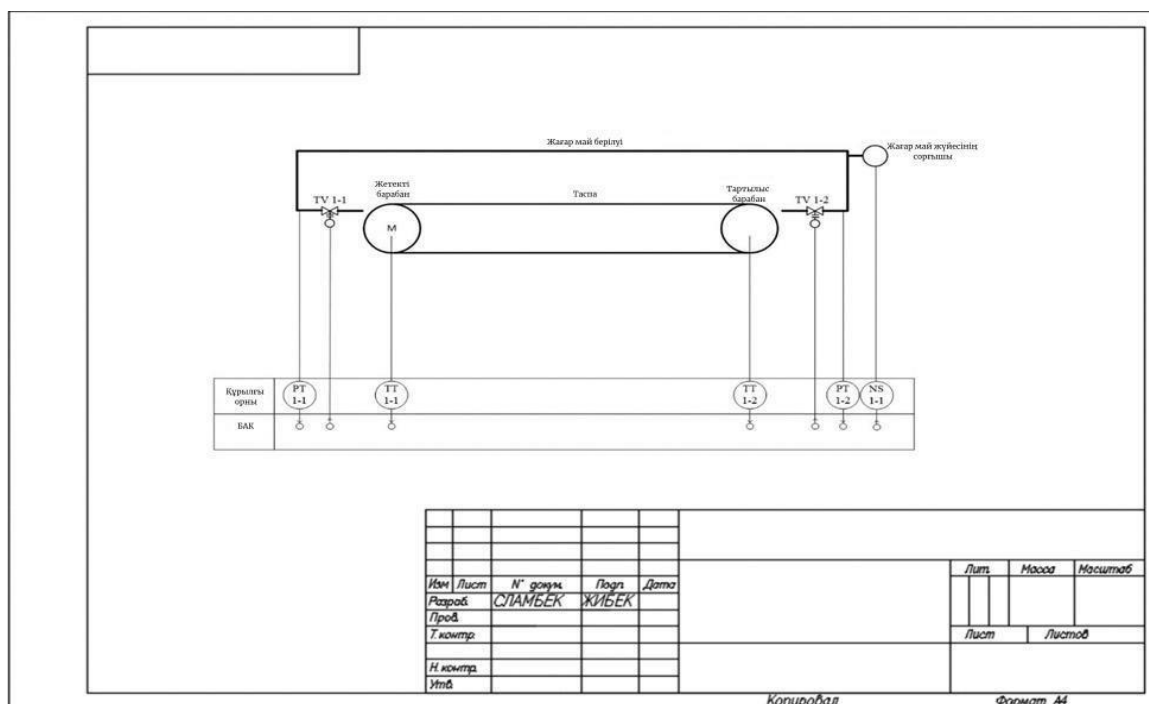
Қозғалыс принципіне қарай, көтеріп-тасымалдайтын машиналар периодтық және үздіксіз қозғалыста болады. Біріншілерге, жүккөтергіш крандардың барлық түрлері, лифттер, едендік көлік құралдары (арба, тракторлар, тиегіштер), аспапты рельс, үзік-үзік арқанды қозғалыс жолдары, қырғыштар және басқада ұқсас машиналар жатады. Екіншілер, (оларды басқалай үздіксіз тасымалдайтын машиналар немесе тасылмадауға арналған машиналар деп атайды) – конвейерлердің әр түрі, пневматикалық және гидравликалық транспорттардың құрылғылары. Периодтық қозғалыстағы машиналар жүкті периодты, үзікті түрде жіберумен сипатталады, сонымен қатар тауарды тиеу және түсіру машина тоқталған кезде іске асырылады. Үздіксіз қозғалыстағы машиналар берілген трассаға орай жүктерді тоқтаусыз, тиеу және түсіру үшін, көлемді ағынды немесе даналы жүктерді тасымалдау арқылы сипатталады.

Конвейерлер стационарлық және жүктік, адамдарды белгілі бойымен және тікенді тупиктық, горизонталды тупиктық бойынша тасымалдаған (лифттер, эскалаторлар, жылжыту жолдары). Конвейер және лентаның өніміне байланысты, продуктивтілігіне байланысты дәлелі конвейерлерді лента конвейері деп атауға болады. Конвейерлердің аралығы бірнеше километрлерге дейін жетеді, олардың трассасы ризді конвейер профилін пайдалануға болады: жарықтағы, ашық алаңдағы, төмен температураларда қолдануға болады. Лента конвейерлерін үш негізгі топқа бөлу мүмкін: бастапқы, орташа және соңғы. Тасымалдау және тасымалдау корпусында жасырын поверхті резинадан пайдаланылады.

Конвейерге жүкті қою барабанның көмегімен орындалады. Конвейерді жылжыту үшін фрикциялық қосымша пайдаланылады. Привод барабаны мен

конвейер жетек механизмі тыныштық муфтлар арқылы байланыстырылады. 1. Жетек механизмі мотор, редуктор және қозғалту муфтысынан тұрады. Конвейер лентасы роликтік қолдаулардың жоғарысында орналасады. Лента мен жетек барабанының фрикциялық байланысы лента-тарту құрылғысы арқылы орындалады.

Қазіргі әріптестерде конвейерлер келесі жерлерде пайдаланылады: 2. Қызмет көрсетушінің бір нүктеден басқа нүктеге маңыздылықты жүктерді жылжыту құрылғысы ретінде. 3. Технологиялық процестер бойынша жүктерді өнімдерді бір жұмыс орнынан басқа нұқтаға жылжыту үшін машиналар мен жабдықтарды пайдалану, бір технологиялық операциянан басқа біреуіне, әзірлену, әзірлену және жобалау жөнінде, кез келген жағдайда жүктерді өнімдерді сақтау (жылжытулар) және технологиялық жолдарда отбасылар мен бөлшектердегі распределители, функцияларды біріктіруге болады. Технологиялық автоматты линияларда машиналар мен артықшылық құрылғылары өнімдерді жасау және өнімдердің бөлімдерін жасау үшін пайдаланылады. Транспорт машиналарының өзге технологиялық процестермен жақын байланысы, олардың эксплуатациясы мен мақсатының жоғары мәселелеріне негізделген.



1.1 - сурет – Ленталы конвейердің автоматтандыру сұлбасы.

Бұл автоматты басқару жүйесі жетекші барабан мен керме барабан ішпектерін автоматты майлауға арналған. Майлау ішпектерге сәйкес электромагниттік клапандар ашылған кезде майлау желісінен беріледі. Майлау

материалын беру үшін клапандардың ашылуы мойынтіректердің температурасы рұқсат етілген мәннен асқан кезде орын алады. Майлау сорғысы майлау желісіндегі қысым рұқсат етілген шектен төмен түскенде қосылады. Майлау сорғысының жұмысын тоқтату – майлау желісіндегі қысым рұқсат етілген шектен жоғары көтерілгенде.

- РТ 1-1 – желідегі қысым датчигі 1 (жетек барабанына жақынырақ);
- РТ 1-2 – желідегі қысым датчигі 2 (кернеу барабанына жақын);
- ТТ 1-1 – жетек барабанының мойынтіректерінің температуралық сенсоры;
- ТТ 1-2 – ші кернеу барабанының мойын тіректерінің температуралық сенсоры;
- NS 1-1 – сорғыны іске қосу катушкасының майлау жүйесі;
- ТД 1-1 – жетек барабанының мойынтірегін майлаушы клапан;

Теледидар 1-2 – кернеу барабанының мойынтірегін майлаушы клапан. Өзірленген АБЖ-да пайдалану конвейердің жетегінің және керме барабандарының подшипниктерінің қызмет ету мерзімін арттырады.

Көлемді жүктерді жылдам қалыпты аударуға арналған машиналар мен құрылғылар транспорттаушы машиналары деп аталады. Тәулік-транспорттық құрылғыларының арнайы мақсаты бар шығармалардың нөміріне байланысты. Бұл машиналардың ерекшеліктерінің бірі олардың жұмыс органдарының жиілігінде толтыру және жинау болуы, жұмыс органдарының жиілімінен бас тартпаған кезде.

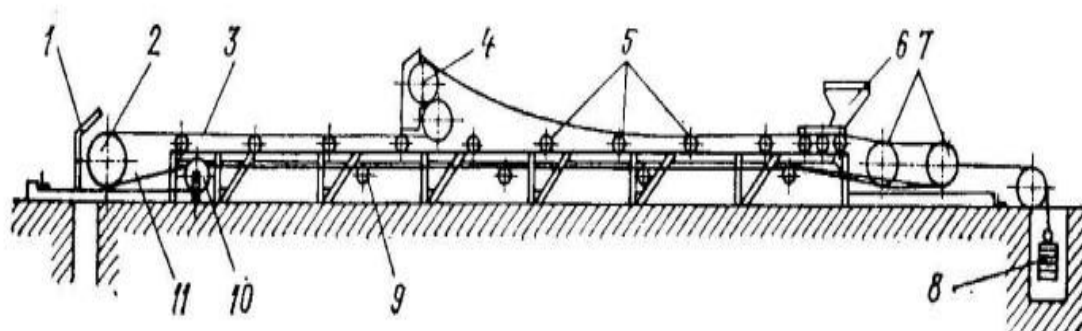
Жылдам жүктерді қосалқы технологиялық жабдықтың бір бөлігі болатын транспортаушы машиналар, әрі олардың жұмыс органдарының жұмыс істеуіне байланысты жобалау жүйелерін маңызды түрде ұсынады. Транспортаушы машиналар конвейерлерге, пневматикалық және гидравликалық орнатуштарға бөлінеді. Олар жобалау процестерін механизациялау мен автоматтандыру арқылы маңызды түрде ұсынады.

Құрылымдық белгілер бойынша жұмыс органдарының жұмысына бөлінетін конвейерлер екі негізгі топқа бөлінеді: жиі тягалы органның болмауымен конвейерлер мен жиі тягалы органның барлығымен конвейерлер. Жиі тягалы органның болмауымен конвейерлер: смуглық, зінден қатты пластиналы, скребковый, көшпенді, лента елеуаторлар, зінден қатты және басқалар. Жиі тартушы органның барлығымен конвейерлер: винтовые, роликовые, инерционные және басқалар.

1.2 Таспалы конвейерлер

Конвейердің негізі – тікелей келген тұйық иілген таспа. Роликті тіректің жіктелуіне орай таспа тегіс және кедір-бұдырлы болып келеді. Лентаның жоғарғы жұмыс және төмен жағындағы бос тармақтары роликті тіректерге

тіреледі. Конвейерлік лентаның үдемелі қозғалысы жетекті барабанмен хабарланады, ол редуктор арқылы электр қозғалтқышпен қозғалысқа келтіріледі. Белдіктің нақты керілуі керу қондырғысымен негізділген. Жүкті лента тиейтінмеханизация арқылы жеткізіледі, өз кезегінде жетекші барабандағы воронка арқылы немесе арнайы түсіру құрылғыларын пайдалана отырып, конвейер бойындағы кез келген нүктеде түсіріледі.

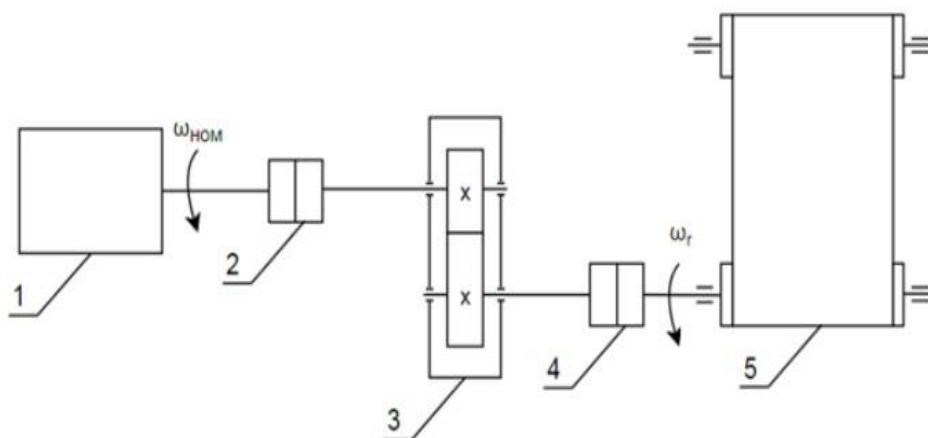


1.2 - сурет – Ленталы конвейердің жұмысшы бөлшектері

1.2 – суретте: 1 – түсіретін воронка; 2 – шкив; 3 – таспадағы жұмысшы тармақ; 4 – қозғалмалы түсіру құрылғысы; 5 – жұмысшы тармақтары, таспаға арналған роликті тіректер; 6 – тиейтін бункері; 7 – тарту барабаны; 8 – жүкті тарту құрылғысы; 9 – лентаның бос жүрісінің қайтарымды ролигі; 10 – ауытқитын барабан; 11 – таспаның тармақтарын дайындау.

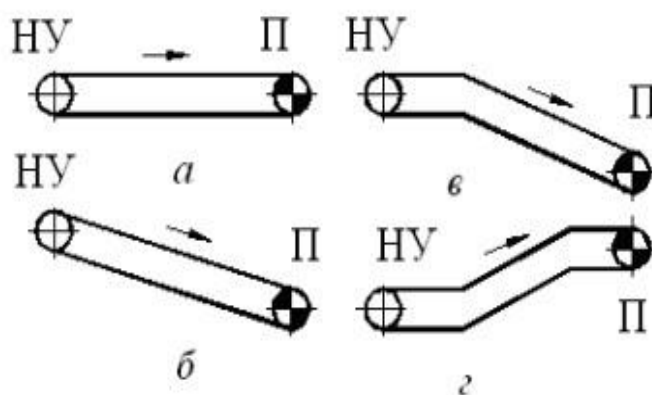
Заттарды тиеуге және түсіруге арналған үздіксіз жұмыс істейтін машиналар тоқтаусыз берілген трасса бойынша көлбеу немесе даналы жүктердің үздіксіз орын ауыстыруымен сипатталады. Тасымалданатын жүк бір-бірінен аз қашықтықта болады. Уақ немесе даналы жүктер, сондай-ақ берілген бір-бірінен кейін үздіксіз қозғалады. Бұл ретте конвейер элементінің жұмысы және бос (кері) қозғалысы бір уақытта жүреді. Жүкті үздіксіз тасымалдау, тиеу және түсіру үздіксіз болуы тиіс, мысалы, көмірді қайта өңдеу кезінде қазіргі заманғы таспалы конвейерлер бойынша алты темір жол вагонының бір минутына тиелуін қамтамасыз ете отырып, кенді 20000 т/с дейін тасымалдауға болады. Таспалы конвейерлер, таспа конвейерлік транспортер таспалары шексіз (тұйық) тартқыштар таспа элементі болып табылады. Әкті, бор мен тас көмірді тасымалдауға арналған таспа, қозғалтқыш барабан, мотор-редуктор арқылы қозғалысқа келтіріліледі.

Технологиялық процессті сипаттау:



1.3 - сурет – Ленталы конвейердің кинематикалық схемасы

Үздіксіз қозғалыстағы машиналардың технологиялық процессі ағынды немесе бөлшектелген жүктердің тұрақты қозғалысы арқылы, берілген трассада үзіліссіз, тиеу және түсірумен сипатталады. Тасып жүргізілетін уақ жүк тұрақты қозғалыспен, конвейердің таспасында толық немесе бөлікті түрде, жұмысыдысы(шөміш, қорап) ішінде, дәйекті, бір-бірінен кішігірім арақашықтықта орналасады. Бөлшектеп тасылатын жүктер бірінен кейін бірі, белгілі бағытта тізбектей тұрақты ағындар секілді тасымалданады. Бұл процесс конвейердің жүк тасуға арналған, жұмыс істейтін және жұмыс істемейтін (кері) қозғалыс элементтері бірге істеп тұрсада жүре береді. Конвейердің үздіксіз жұмыс жасауы, тоқтаусыз жүуті тиеу, түсіру, жұмыс істейтін және жұмыс істемейтін қозғалыс элементтерінің комбинациясы сияқты негізгі қасиеттері қазіргі кезде, үлкен көлемді жүк тасымалымен айналысатын кәсіпорындар үшін өте қолайлы және актуалды келеді. Конвейер құрылысының және қолданысқа қарапайымдылығы, басқару функциясының ыңғайлылығы арқасында жоғары сенімділікке ие.

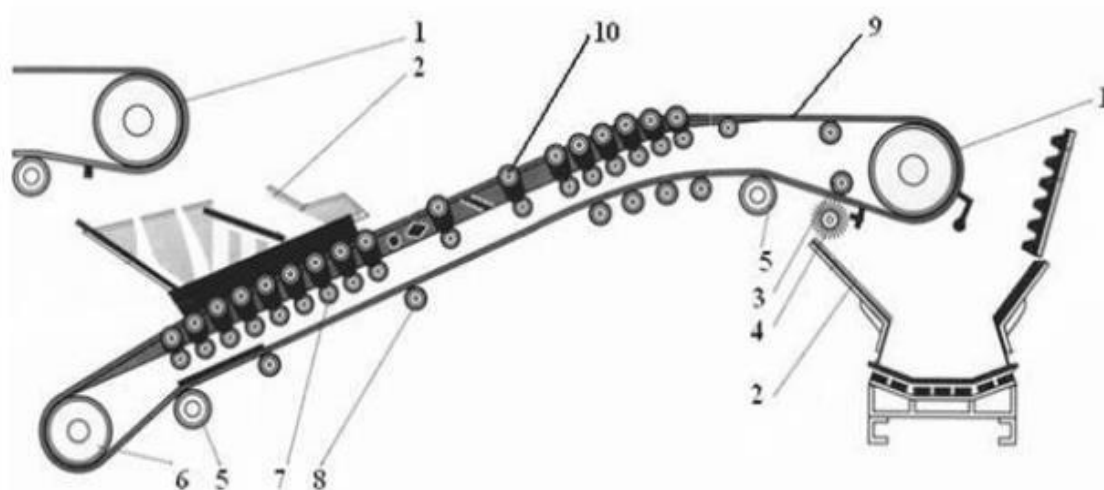


1.4 - сурет – Конвейердің жүкті жүргізу трассаларының түрлері

1.4 – суретте: а – горизанталды; б – еңісті; в – горизантал-еңісті; г – күрделі.

1.2.1 Ленталы конвейер құрылысы және элементтері

Конвейер лентасы – бұл ленталық конвейердің жүкке арналған және тартылғыш элементі. Лента – бұл ленталық конвейердің негізгі, өте құнды және қысқа қолданысқа ие органдарының бірі. Лента құны конвейердің барлық құнының жарты бағасын қамтиды. Лентаның амортизациялық отшылдары конвейерлік транспортты пайдалану мен қаржылық мәселелерді анықтауға арналған кіру-шығару саласының негізгі шарттарының бірі деп есептеледі.



1.5 - сурет – Ленталы конвейердің схемасы

1.5 – суретте: 1- жетекті барабан; 2- жүктеу лотогы; 3- қысатын ролик; 4- тазалағыш құрылғы; 5- ауытқушы барабан; 6- соңғы барабан; 7- амортиздаушы ролик тірегіш; 8- төменгі ролик тірегіш; 9- лента; 10- жоғарғы ролик тірегіш.

Ленталы конвейерлердің артықшылықтары келесідей болады: құрылысы қарапайым, лентаның жоғары жылдамдығы кезінде жоғары өнімділік бере алады, трассаның қозғалысы күрделі, жоғары сенімділікті. Кемшіліктерге мыналар жатады: таспа мен роликтердің қымбат болуы, трассаның еңіс бұрыштарындағы қозғалыс шектілігінің градусы 18-20°, ыстық және ауыр дара жүктерді тасымалдау кезінде шектеулі ғана пайдалану. Конструкциясы мен мақсаты бойынша ленталы конвейерлердің жалпы мақсаттағы және арнайы (өнеркәсіптің әртүрлі салалары үшін) болып екіге бөлінеді.

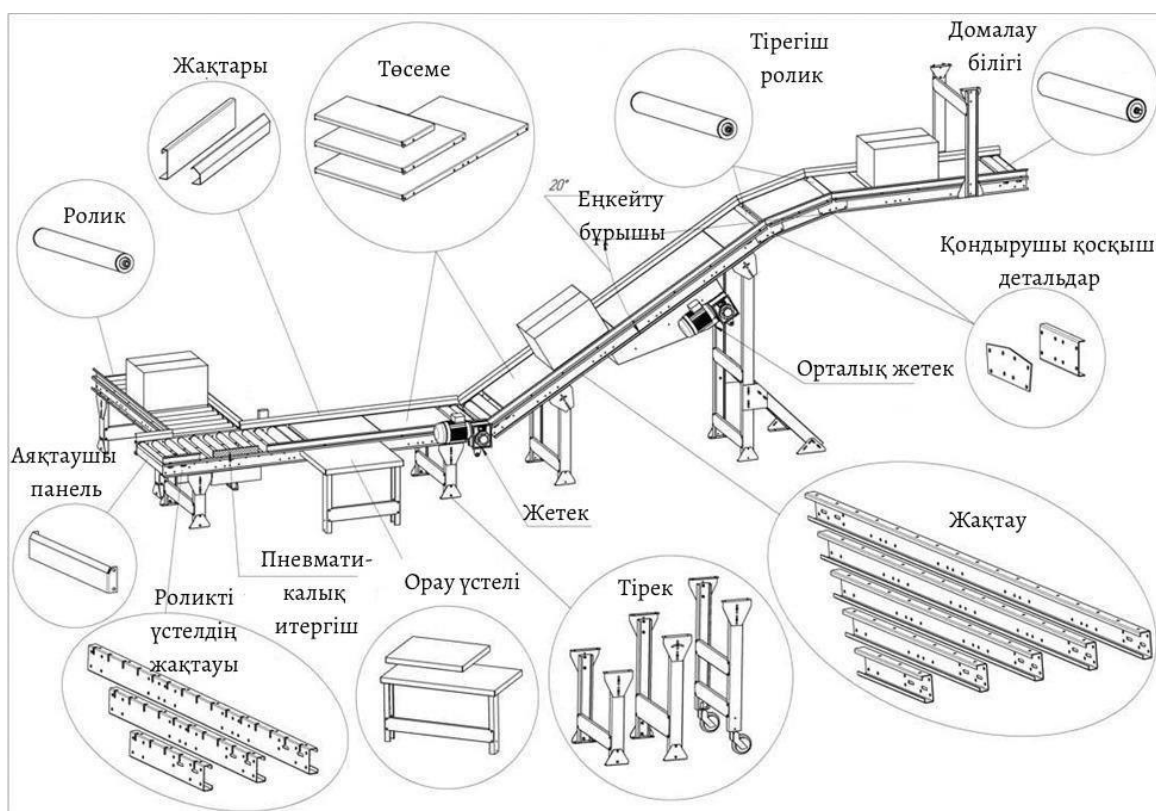
Жүк көтергіш машиналарды тасымалдаудан айырмашылығы, олар белгілі бір секциялары бар жүктерді жылжытады және жүктемесіз есепті толтыру үшін кері қозғалысты, т.б. көлік машиналары таспалы конвейерлер жүктерді тиеу мен түсіруді тоқтатпай үздіксіз процесте тасымалдауға арналған. Таспалы конвейерлер жүктерді қозғауға арналған, яғни біртекті бөлшектердің немесе

бөлшектердің көп мөлшерінен тұратын тауарларды, көп мөлшерде қозғалатын өнімдерді үйлесімді тасиды.

Өнеркәсіпте таспалы конвейерлер барлық салаларда үздіксіз жұмыс істеуге арналған ең көп таралған көлік машиналары болып қала береді. Конвейерлік қондырғылардың 90%-дан астамы таспалы конвейерлер. Олар тау-кен өнеркәсібінде – минералды рудалар мен көмірді кен орындарында тасымалдау үшін, өнеркәсіпте – кендер мен отын жеткізуде, дайындамаларды тасымалдауға арналған жаппай өндіретін кәсіпорындарда және т.б. кешенді өндірісте керек.

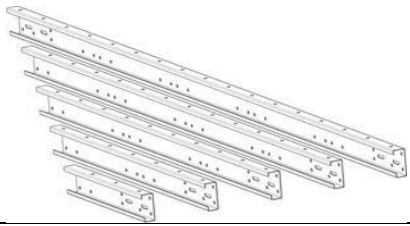
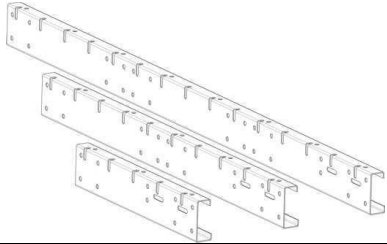
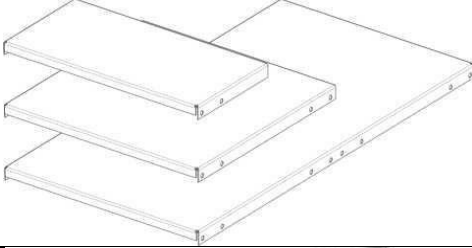

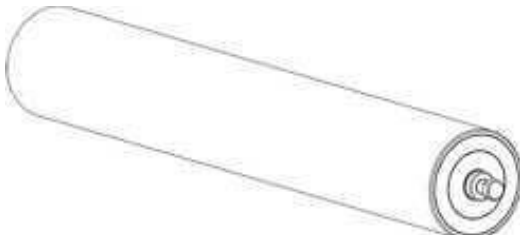
Ленталы конвейерлерде шексіз таспа түріндегі тарту элементтері болады, ол сонымен қатар конвейердің тірек элементтері, барабанды басқаратын және оған қосылған электр жетегі, кергіштер, таспаның жұмыс және қуыс тармақтарындағы роликті мойынтіректер, т.б. сондай-ақ тиеу және түсіру бункерлері, таспаны тазалауға арналған құрылғылардан тұрады. Және таспалы конвейер арқылы сусымалы жүктердіде тасуға мүмкіндік бар.

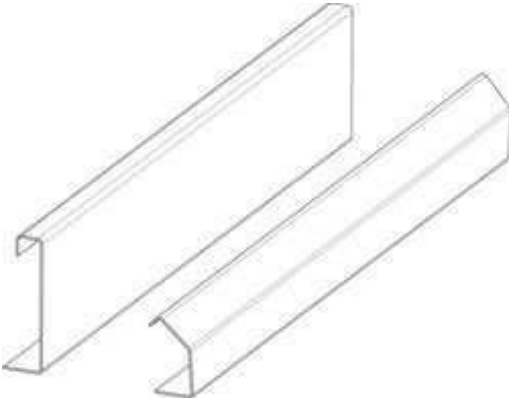
Таспалы конвейерлер рельефке байланысты көлденең бұрылыстары мен тік көтерілулері мен түсулері бар қисық жолға ие болуы мүмкін. Бірақ қисық жолды жасау арқылы таспаның қисық жолдарда сенімді және тұрақты болуын қамтамасыз ету қиын. Лентаның көлденең жазықтықта, айналу радиусы конвейердің конструкциясына, таспаның түрі мен еніне байланысты және конвейердің кең ауқымды мәндер диапазоны кемшіліктердің орнын басады.

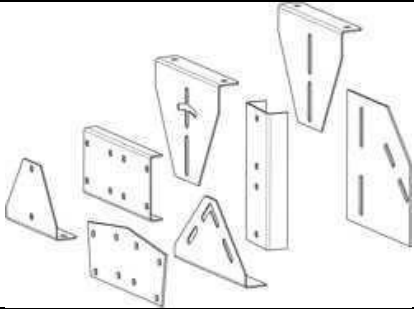
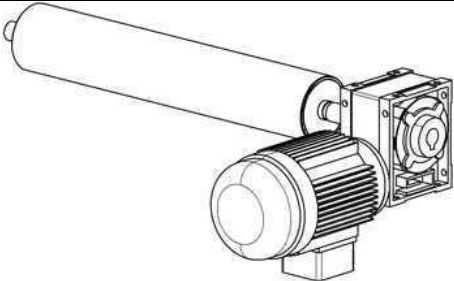
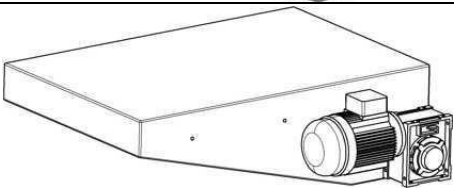
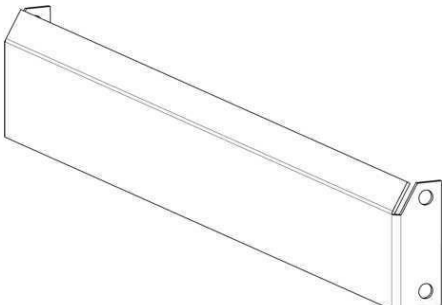


1.6 - сурет – Таспалы конвейер және оның элементтері

Кесте 1.1 – Ленталы конвейердің элементтері

	<p>Конвейердің жақтауы $L = 2\ 500; 2\ 000; 1\ 250; 500$ мм. Жақтаулар беті тегіс, үшкір шеттері болмайды.</p>
	<p>Роликті үстелдің жақтауы $L = 2500; 1250$ мм.</p>
	<p>Негізі $L = 1\ 000; 500; 250$ мм. Таспаны қойатын лентаның негізі болып табылады.</p>
	<p>Тірек $H = 1\ 000; 800; 600$ мм. Тіректер нақты бір биіктікті ұстап тұру үшін конвейерге орнатылады. Керек кезде биіктігін өзгертуге түйісуші-жалғаулықтар арқылы іске асырылады.</p>
	<p>Айналатын білік $\varnothing = 70; 50$ мм. $B = 400; 500$ мм.</p>

	<p>Бүйірлер $H = 100; 60$ мм. $L = 2500; 2000; 1250; 500$ мм. Бұлар таспаның қозғалыстағы кенебіне жолды шегеруіне керек. Ағынды түзетін реттегіш бүйірлерді де орнатуға болады</p>
	<p>Қолдаушы ролик $\varnothing = 50$ мм. $B = 500; 400$ мм.</p>
	<p>Роликті үстелге арналған ролик $\varnothing = 50$ мм. Поливинилхлорид материалы Мырышталған болат</p>
	<p>Орау үстелі $L = 1\ 200; 600$ мм. $B = 600; 400$ мм. $H = 1\ 000; 800; 600$ мм. Орау үстелі таспалы конвейердің жақтауына жеңіл тұрады және тауарларды қаптауға немесе тексеруге болады.</p>
	<p>Жетекті білік</p>

	<p>Түйісіп жалғаулы детальдер $D = 3$ мм. Таспалы конвейердің әртүрлі элементтерін жалғауға және тіректерді қондыруға қолданылады</p>
	<p>Біліктің жетегі</p>
	<p>Ортаңғы жетек</p>
	<p>Қапталдық панель $B = 500; 400$ мм Шеткі біліктерді қорғауға және тауардың дұрыс өту үшін орнатылады.</p>

Электрожетектің традициялық жүйесі лента конвейерінің жүйесінде: керамикалық немесе металдық субстрат, мотор, редуктор, муфталар, тоқтау жүйесі, іске асыру құрылғысы, күштік түрлендіру (напрямкөтергі, выпрямитель, частота түрлендіру және т.б.) және басқару құрылғысы бар.

Сондай-ақ ленталық конвейерлердегі электроприводтар шешім бойынша саны бойынша классификацияланады:

1) Барабандар саны бойынша: бір-, екі-, үшбарабанны электроприводтар және т.б.

2) Моторлар саны бойынша: бір-, екі-, көп моторлы прямолинейлік арасындағы приводтар және т.б.

Мотордың түрі мен бақылау схемасы бойынша:

– тиристрлік түрлендіргіш және қысқатұйықталған роторлы

асинхронды мотормен аударылатын айнымалы токты электропривод (АД КЗ);

– фазалы роторлы асинхронды мотормен және асинхрон-вентильлі каскадмен аударылатын айнымалы токты электржетек (АД ФР);

– тұрақты токты электржетекті тиристрлік түзеткішті айнымалы токпен.

Конвейерлік ленталарға қойылатын негізгі талаптар:

1) тарту қозғалысының күшеюіне жіберілетін жоғары беріктік;
2) жұмыс жүктерін тиеу үшін созылу кезінде кіші серпімді ұзындықты қамтамасыз ететін жоғары бойлық қаттылық, яғни созылу құрылғысының кішігірім қадамы;

3) көлденең және бойлық бағыттағы лентаның серпімділігі;

4) эксплуатация процессіндегі аз қалдық созылу;

5) жоғары шаршау беріктігі.

6) жүкті тиеу зонасында, роликті тіректен өту кезіндегі жүктің соққысын көтере алу;

7) лентаның төсемдерінің абразивті тозуға орнықтылығы;

8) конвейер трассасында лентаның деформация кезінде аз ғана гистерезисті шығыны;

9) ұзақ эксплуатациялау процессінде геометриялық және орнықты қасиеттерінің сақталуы;

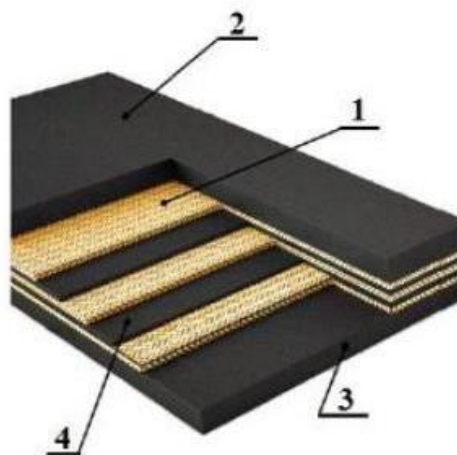
Таспаның маңызды бағаланған параметрлері: ені, үзілгендегі орнықтылығы, қатысты созылу және төсемдердің қалыңдығы. Лентаның ені конвейердің өндірістілігінде қабылданған жылдамдықтың, осы лента арқылы тасымалдануының кесектілігі арқылы анықталады. Үзілуге орнықтылық конвейердің максималды мүмкін болатын ұзындығын, орнатылған қуат, жетектің құрылымын анықтайды, лентаның қатысты созылуы қарастырылса созу құрылғысыныңда құрылысын анықтайды.

Лентаның үзілуге орнықтылығын негіздің түріне қарай және төсемшелердің немесе арқандардың санына байланысты анықтайды. Конвейерлік таспаларды жақсарту үзілу кезіндегі номинальді орнықтылықты, тозуға төзімділікті, отқа төзімділікті және қатысты созылуды азайтуға бағытталған.

1.2.2 Резинке маталы конвейерлік лента

Резинке маталы лента бұл синтетикалық жіптен, полиамидті талшықтан, біріктірілген талшықтан (мақта, полиэфир) жасалатын, ленталы конвейердің тартқыш элементі. Бұл өндірістің көптеген салаларында ұсақ жүктерді көлденең денгейде тасымалдауға таптырмас жабдық.

Резинке маталы лента тасымалдаушы қабаттағы текстильді қарқасты қаңқадан тұрады. Текстильді қабаттар - санына қарай резинке маталы лентаның, метрде ньютонмен есептелінетін үзілу беріктілігіне әсер береді.



1.6-сурет – Резинке маталы таспа

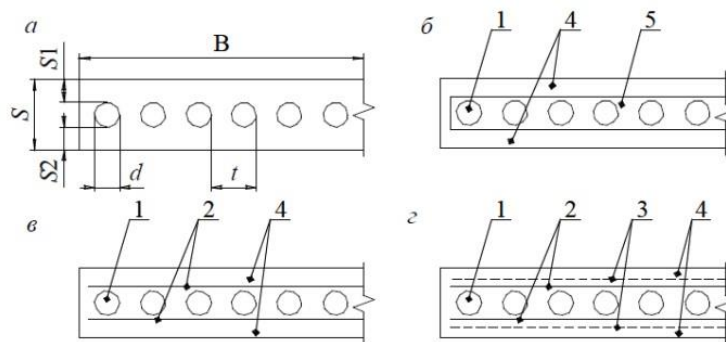
1.6 – суретте: 1 - сипаттық түсіруші; 2 - каучук жұмыс істейді; 3 - каучук жұмыс істемейді ; 4 - каучук ортақ қатары.

Резиноматалы жіптердің құндылықтары: сапалықтық бойынша көп жиынтықтықтағы кіші дәрежелермен айырмашылықтарды көбейту мүмкіндігі, байланысты атқару үнемділігі, тік тартылуларға қарсы көтеру күшінен артықшылық, динамикалық жүктерде амортизациялау мүмкіндігін арттыру.

1.2.3 Резинке кабельді конвейерлік ленталар

Резиндік кабельді конвейерлік таспалар шаруашысы каркастық құрылым, жұмыс жасаушы мен жұмыс жасамайтын резиндік борттармен құрылған. Каркастық құрылымдың қабырғаларымен резинге жануландырылған зинкпен оралған тростар бар, олардың бір жартысы оң жайнан, басқа жартысы сол жайнан оралған. Бұлардың төзім каркастық құрылымда топталған бір сырттық жоғары мәнді арматуралық тростар жатады, олар лентаның ауызша бойынша тягалымды передетеді. Каркастық құрылым резиндік таспаларды қоршау, таспалар транспорттау материалының қасиетіне және осы лентаны пайдалануға арналған құрылғы бойынша қорғайды.

Лента конвейерлердің қарапайым құрылысы бар және жақсы ұйымдастыру элементтерімен толық комплекттелгендерінен монтаж өткізу қиындықтар туындамайды. Өзіңіз үшін жалпы ұзындығы 12 метрдей болатын индивидуалды конфигурация бар бағдарламаларды жинаудың барлық комплекттері қолжетімді. Толық ақпараттық қолдау көрсетіледі, техникалық деректер мен нұсқаулар беріледі.



1.7 - сурет – Резинке кабельді таслардың құрылымы

1.7 – суретте: а, б - бестікенді; в, г - сөрелі төсемшелермен; 1 – күмісті тростар; 2 – сөрелі прокладка; 3 – брейкерлік сөре; 4 – қапталған резина; 5 – ішкі резиндік қабат.

1.2.4 Конвейердің жетектері

Лента жетектері үшін роликтік жетектер немесе толықтыру, ағаштан, темірден, пластиктен жасалған немесе комбинативті, толықтыру мен роликтік опорды жабысумен жасалған настилдар қолданылады. Роликтоқтардың түрі мен құрылымына байланысты, олардың әртүрлі жайландырулары бар.

Металл түбінен роликтер жасайды, олардың қызметкерлері буынша түйіндемелер осы жағдайда болады. Қазіргі күнде керамика немесе жоғары деңгейдегі полимерлік материалдардан роликтерді қолдану маңызды.

Роликтік опораларға келесі талаптар қойылады:

- 1) орнату және қызметке асыруда ыңғайлылық;
- 2) төмен құны;
- 3) қаттығушылық;
- 4) айналысша бұрылуға қарсы келетін сапалы болу;
- 5) жиілікті бейімделу және жолдарды жиілікті және ойықты ұстайтында.

Конвейерде ролик орнында орналастыру бойынша, роликоопоралар жоғары және төменгі деп саналады.

Жоғары опоралар бөліміне келесі тәртіптерде бөлінеді:

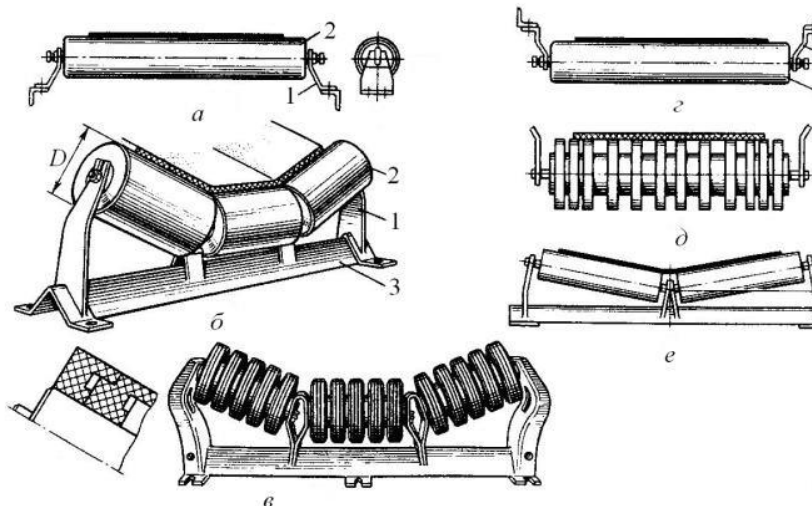
- 1) Дәлдік формадағы таспалы жүктерді тасымалдау үшін тұрғындар;
- 2) Ойық формадағы таспалы жүктерді тасымалдау үшін ойықты тұрғындар (екі, үш және бес роликті);

Сәйкесінше, төменгі опоралар бөліміне келесі тәртіптерде бөлінеді:

- 1) Дәлдік формадағы таспалы жүктерді тасымалдау үшін бір роликті дәлдік тұрғындар (сипаттама 5, а) (толық цилиндрлік және дисктік);
- 2) Ойық формадағы таспалы жүктерді тасымалдау үшін екі роликті желобчат тұрғындар (бұрылыс бойынша бұрылған бұрыштың 10 дәрежелі).

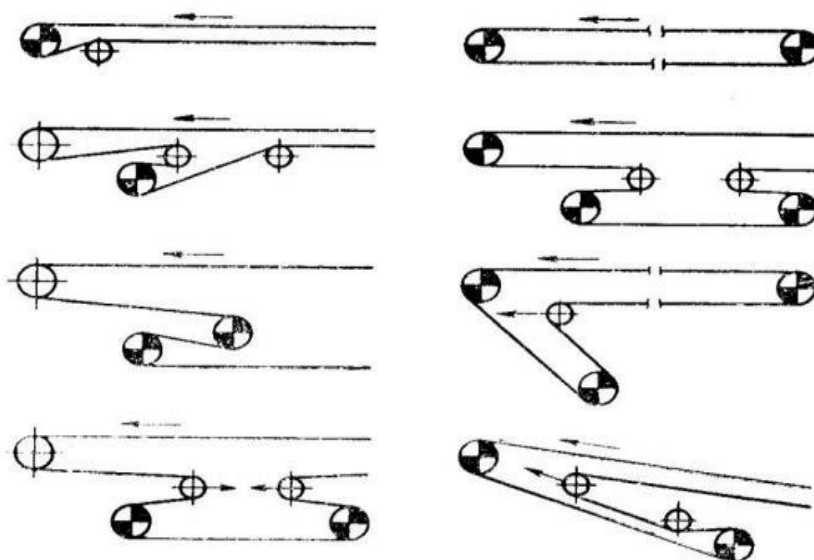
Үш роликтік опорада барлық роликтер бір теңдеулікте орналастырылады немесе ортаға роликті алып шығарып (роликоопорды шахматты тұрғында)

жолдың теңдікті болуы мен техобслуживаның үнемділігі үшін. Жүк айнасында амортизациялау опоралары (5-ресімде) пайдаланылады, олардың ролик корпусында каучук шайбалары орнатылған. Қатты абразивті немесе жиілікті жүктерді жүгіру кезінде ролик корпустарының терезелерін каучукпен төмендетеді.



1.8 - сурет - Таспалы конвейердің роликтік жетектері

1.8 – суретте: а) жоғарғы таспақта: тік бұрышты, жолдардың жиіліксіз ойықтарын, амортизациялау; б) астында: тік бұрышты, дисктермен тазалаулық, жолдардың желобчаларын; в) астында: тік бұрышты, жолдардың жиіліксіз желобчаларын: 1– кронштейн; 2 – ролик; 3 – балка.



1.9 - сурет – Конвейердің жетектері

1.3 Ағынды үздіксіз тасымалдайтын машиналардың сипаттамасы және жұмыс істеуі

Электржетегінің таңдалуы

Жүкті үздіксіз тасушы машиналар электржетегі арқылы сипатталады. Жетектің таңдалуы, қозғалтқыштың нәр көзіне және токтың түріне қарай жүреді. Электржетегінің таңдалуымен, минималды материалды және энергиялы шығындардың және максималды өндірістегі операциялардың орындалуын шарт ретінде қарастырады. Қазіргі кезде реттелмейтін қарапайым жетектен, реттелетін, жүйені түбегейлі өзгерте алатын, жартылай-өткізгішті басқарылатын, түрлендіргіштерге өту тенденциясы бақылануда.

Асинхронды және синхронды қозғалтқыштардан қорек алатын кернеудің жиілігін өзгерту арқылы және де тұрақты ток қозғалтқыштарының кернеуін өзгерту арқылы жылдамдықты реттейтін түрлері әсіресе көп таралған. Бұл жолдар вентильді басқарылатын түрлендіргіш қозғалтқыш, тиристрлі кернеу түрлендіргіш тұрақты токтың қозғалтқышы, тиристрлі жиілік түрлендіргіш асинхронды қозғалтқыш жүйелерінде іске асырылуы мүмкін.

Кезектіктік және тұрақты лентаконвейерлері, ПВХ транспорттау лентасымен, тырлы қабыршақ, теріске және қиын груздарды жылжытуға қолайлы. Олар -45°C -ден $+45^{\circ}\text{C}$ -ге дейінгі температура режимінде жайлы қолдану үшін үздік.

Құдырықтық жүректер түрін таңдау, мотордың есептеушісі мен токтық түрінің анықтамасында сақталған: әуендігі немесе дәлелді. Электрден өтінішті операцияларды көмекшету үшін минималды материалдық және энергетикалық қатынастармен жасалатын және максималды әрекеттіктік көрсеткіштермен байланысты таңдау.

Қазіргі уақытта, бастапқы асық-кескін құдырықтық жүректерден белсенді регуляциялық жүректерге өту тенденциясы көрсетіледі, оларда ынтымақтастырылған тиімділерді қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін жарнамалық түрде бағытталған:

- 1) Жеңіл реттеу;
- 2) Кеңейтілген реттеу диапазоны;
- 3) Желіден табысты қуатты реттеу мүмкіндігі;
- 4) Реттеу процесінде кеміту және сапалы энергияларды жоғары түрде жоғалту;
- 5) Оптималды автоматты басқару жүйесін өте жеңіл реализациялау мүмкіндігі.

Жұмыс механизмінің терезесін қамтитын приводтық моторларға талап көрсетілетін негізгі талап - экономикалық, дұрыс жұмыс істеу надандығымен көрсетілген әзірлегені қамтиту. Бұл талап, қажетті мотор қуатын таңдау арқылы орындалады.

1.4 Ленталы конвейерлердің электржетекті жүйесі

Таспалы конвейердің жетек жүйелері таспалы конвейерлердің электр жетектері асинхронды айнымалы ток қозғалтқыштарын қолдану негізінде жасалады. ең қарапайым түрі - торлы торлы асинхронды қозғалтқышы бар электр жетегі. жүк астында конвейерлерді іске қосу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін қозғалтқыштардың іске қосу моменті номиналдыдан 1,5 - 2 есе жоғары болуы керек. Жер үсті қондырғылары үшін көп жағдайда іске қосу моменті жоғарылаған қозғалтқыш модификацияларын пайдалану керек. дегенмен, жоғарыда айтылғандай, тартқыш корпусқа айтарлықтай моменттің күрт қолданылуы таспада немесе тізбекте айтарлықтай динамикалық артық жүктемелерді тудырады, сондықтан конвейердің тік торлы асинхронды қозғалтқыштардан тікелей жетекті қозғалтқыштың салыстырмалы түрде төмен қуатында рұқсат етіледі. осыған байланысты конвейерлерде (таспада да, қырғышта да) моторлар мен жетек станциясы арасындағы қосымша ілінісу және торлы торлы асинхронды қозғалтқышы бар электр жетектері кеңірек тарады.

Таспаның ені мен ұзындығы үлкен ауыр таспалы конвейерлер үшін фазалық роторы бар асинхронды қозғалтқыштар және іске қосу кезінде реостатты басқару қолданылады. іске қосудың тегістігін арттыру үшін ротор тізбегіне енгізілген қарсылық қадамдардың айтарлықтай санына ие: контакторлық басқарумен 10 - 20, 7 жалпақ контроллерді пайдаланып қарсылықты басқарумен 20 - 30 дейін. реостатикалық басқарумен іске қосу ұзақтығы 30 - 60 с жетеді, бұл тарту элементіндегі динамикалық жүктемелерді азайтуға мүмкіндік береді. таспалы конвейер жетектерінде жиілікті түрлендіргіштерді пайдалану кезіндегі техникалық әсер.

Таспалы конвейер жетегінде жиілікті түрлендіргішті пайдаланған кезде келесі техникалық әсер алынады:

- 1) жиілікті түрлендіргіші бар конвейердің жоғары тиімділігі (97,5%);
- 2) жиілікті түрлендіргіштерден қоректенетін таспалы конвейерлік жетек қозғалтқыштарының моменттерін теңестіру;
- 3) толып кету аймақтарында тау жынысының аз бөлінуі;
- 4) персоналды қолданбайтын жүйенің автоматтандырылу және пайдалану қарапайымдылығы;
- 5) қозғалтқыштағы артық еткен айналу моменттері мен ток күштерінің жоғарылауын жою;
- 6) машинаның бүкіл жетек құрылғысында, сондай-ақ қозғалысты бастау кезінде және қозғалыстың өзінде динамикалық жүктемелерді азайту;
- 7) жетек шығаратын жылу мөлшерін азайту;
- 8) басқару жүйелерін оңайлату;
- 9) қозғалыстағы үйлесімді икемділік, машиналар мен технологиялық процестерді басқару алгоритмдерін жылдам өзгерту мүмкіндігі;
- 10) деректерді беру режимін пайдалану кезінде технологиялық процестің өтуі және барлық машиналардың бөлек жұмыс істеуі туралы кең ақпарат;

11) жетектің істен шығуының орны мен себептерін оқшаулаудың қарапайымдылығы;

1.5 Таспалы конвейерлердің өзекті мәселелері және оларды шешу

Таспалы конвейердің барлық құрылымдық бөліктерін талдағаннан кейін таспалы конвейердің бірқатар кемшіліктері бар деп қорытынды жасауға болады:

1) таспаның тез тозуына және сусымалы жүктің ішінара төгілуіне әкелетін қозғалтқыштың тікелей іске қосылуы. содан кейін таспаны толығымен жұмысқа жарамсыз күйге келтіреді (таспа үзіледі);

2) таспаның құны конвейерді орнатудың барлық құнының жартысын құрайды, бұл жабдықтың тұрақты қымбат шығындарын көрсетеді;

3) конвейер жылдамдығын реттеу;

4) барабанға үйкелісінен болатын конвейер лентасының сырғып кетуі;

5) жоғары энергия сыйымдылығы;

6) көптеген қымбат тірек роликтері.

Жоғарыда аталған мәселелердің көпшілігі дискідегі жиілік түрлендіргішін пайдалану арқылы шешіледі. оның артықшылықтары мезгілмезгіл жоғары концентрациядағы және өзгермелі концентрациядағы тау жыныстары лавалармен күресетін негізгі көліктік шахта жолдарында байқалады. таспаның (конвейердің) жылдамдығын ондағы салмаққа байланысты реттеу мүмкіндігі энергияны үнемдеуді айтарлықтай арттыруға, конвейердің механикалық бөліктерінің тозуын азайтуға және сол арқылы олардың қызмет ету мерзімін арттыруға және пайдалану және инвестициялық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді

Қазіргі көліктің жетістіктерінің бір бағыты - жұмыс әзірлегендердің өндірістің жоғарылау мен горын азайту арқылы уақыттық іс-шаралардың өнімдерін кемелдеу және себестіктерді төмендету. Бұл очистка шахталардың санын азайту және узарту, машиналардың производительности мен энергия қорытындысының жоғарылауымен байланысты. Уақыттық іс-шаралардың өнімдерін интенсификациялауға үлесі қабылдаушы транспорттық өнім, оның өнімдеріндегі заттардың өткізімі өнімдердегі заттардың 40% -нан артық болуы мүмкін.

Сондықтан, жер мұнайшыларының транспорт әзірлегендерінің эффективтілігін арттыру жағдайында маңызды болады. Қазіргі кезде лента конвейерлері жер мұнайшыларының транспорттық жүйесінің ең маңызды заттарының бірі болып табылады. Лента конвейерлері универсалдық, үлкен ұзындықта да көбірек мотор күшімен жүргізу керек емес, жүрістің тездігі мен шынымен, автоматтандырудың оңайлығымен белгілі.

1.6 Конвейердің электржетегін жаңартудың техникалық-экономикалық көрсеткіші

Қазіргі кезде көптеген кәсіпорындарда таспалы конвейердің электр жетегінің жетектері реттелетін тұрақты ток электр жетектерімен қозғалады. Машинаның айналу жылдамдығы тұрақты токты басқару тек тиристорлық түрлендіргіштердің көмегімен реттеудің салыстырмалы түрде аз диапазоны және қозғалтқыш білігінің айналуының жұмыс бұрыштық жылдамдығы 500-ден 1000 айн / мин аралығында жүзеге асырылады. Талап етілетін өнімділікке байланысты жұмысты ұзақ уақыт бойы көрсетілген кез келген айн/мин диапазонында орындауға болады. Жалпы тиристорлық станцияға қосылған электр жетектері көрсетілген өнімділікті талап етеді және барлық электр жетектері үшін бірдей шарт жүреді.

Жалпы сипаттамалардан қалыпты жұмыс жағдайында электрлік талаптардың жұмысы салыстырмалы түрде төмен екендігі шығады. дегенмен, операция механизмді басып алғанға дейін статикалық моменттің айтарлықтай ұлғаюымен бірге жүретін жүктеменің қысқа мерзімді күрт әсерін жоққа шығармайды.

Сонымен қатар электр машиналары шаңға қаныққан ортада жұмыс істейді. Сондықтан мұндай дискілер бірінші кезекте жаңартылған кезде олардың жұмысының өнімділігі мен сенімділігін арттырады. Жаңғырту тұрғысынан жеке конвейерлердің жұмысын тәуелсіз бақылауды қамтамасыз еткен жөн.

Бұл функционалдық және өнімділік тұрғысынан техникалық талаптар мен тапсырма шарттарына сәйкес келетін жиілікті реттейтін асинхронды электр жетекті таспалы конвейерді пайдалануға перспективалы көшу. дегенмен, жаңарту туралы шешім қабылдағанда, өнімділікті арттыру және еңбек жағдайын жақсарту үшін қажетті және маңыздырақ шығындарды дұрыс бағалау, нәтижеге жету маңызды.

1.6.1 Таспалы конвейердің асинхронды электр жетегіне көшудің ең маңызды экономикалық алғышарттары

Аз мөлшердегі баға. Асинхронды қысқа тұйықталған қозғалтқыш тұрақты ток қозғалтқышына қарағанда арзан бағаға ие. Қарапайым құрылымымен және жоғары өндірістігімен алдыға шығады. Асинхронды қозғалтқыштар электр машиналарының басқа түрлеріне қарағанда кең таралған.

Эксплуатациялық операциялардың аз шығыны. Асинхронды электр қозғалтқыштары жұмыс істеудің барлық кезеңінде іс жүзінде техникалық қызметті аса көп қажет етпейді. Ал тұрақты ток қозғалтқышы жұмыс кезінде коллекторлық жинақтарға қатысты тұрақты техникалық қызметті қажет етеді.

Электр машиналарын жөндеу. Тұрақты ток электр қозғалтқыштарын жөндеуді (машиналарды) ұйымдастыруға және жүргізуге жұмсалатын

шығындардың жалпы жиынтығы, жаңа асинхронды қысқа тұйықталған электр қозғалтқышының құнына сәйкес.

Қорғаныс дәрежесі. Бұл электр машиналарын қорғау дәрежесі концепциясы бойынша қоршаған ортаға әсер етуші персоналдың ток өткізетін бөліктермен, айналмалы бөлшектермен жанасуын және енуден, бөгде заттар мен судан жақсы қорғалады.

Асинхронды машинаның бұл артықшылықтары қозғалтқыштың жиілік түрлендіргішімен бірге жұмыс істейтінін ескермейді. Мұндай жұмыстың ерекшеліктерін білмеу электр жетегінің ұтымсыз пайдаланылуына, ал ең нашар жағдайда оның дұрыс емес таңдалуына әкелуі мүмкін. Олардың керемет энергетикалық көрсеткішіне және қуат тұрғысынан электр жетегінің дұрыс таңдалуы айтарлықтай маңызды орында.

Инверторлармен асинхронды қозғалтқыштарды пайдалану кезінде олардың ПӘК 2.. 3% және 5% $\cos\phi$ көлемде төмендейді.

Синусоидалы емес кернеуден туындаған қосымша, жоғары жиілікті жоғалтулар мен қозғалтқыштың қызуына және оның білігінің пайдалы қуатының төмендеуіне әкеледі (25%). Ток пен магнит ағынының жоғары гармоникасына байланысты орамдарда және магнитті болатта қосымша жоғалтулардың болуы туындайды.

Сондықтан асинхронды айнымалы жиілік жетектерін пайдаланған кезде гармоникалық құрылымды жақсарту шараларын қабылдау қажет (қосымша құрылғы орнату, инвертор параметрлерін реттеу және т.б.).

2 Есептеу бөлімі

2.1 Ленталы конвейер үшін қозғалтқышты таңдау

Таспалы конвейердің негізгі сипаттамалары:

$$Q = 150 \text{ Т/сағ}$$

$$L = 100 \text{ м}$$

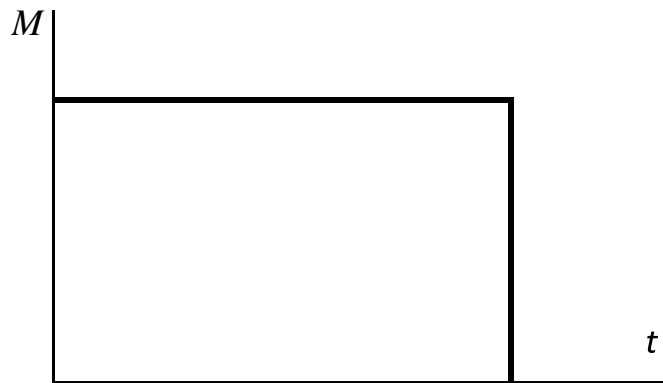
$$H = 20 \text{ м}$$

$$\vartheta = 1.5 \text{ М/с}$$

$$D_6 = 0.6 \text{ м}$$

$$K_k = 1.23$$

Ленталы конвейердің электр жетегі s1 режимінде жұмыс істейді, өйткені цикл уақыты 10 минуттан асады, бұл жылулық тепе-теңдік үшін жеткілікті. жүктеме ұзақ уақыт бойы тұрақты болып қалады.



2.1-сурет - S1 режимінің жүктеме диаграммасы

Максималды статикалық қуатты анықтау:

$$P_{c \text{ макс}} = \frac{K_k Q}{\eta} \times (cL + H) \times 10^{-3} = 26,047 \text{ кВт} \quad (2.1)$$

мұндағы K_k – қауіпсіздік коэффициенті (1,1÷1,25)

Q – конвейердің өнімділігі, Т / сағ

L – конвейердің ұзындығы, м

H – көтеру биіктігі, м

η – П.Ә.К. тиімділік механизмі (0,75÷0,85)

c – конвейер түріне және оның түріне байланысты тәжірибелік коэффициент өнімділік (1,1÷2)

Қозғалтқыш білігіне келтірілген қарсылық моменті

$$M_{c \text{ кед}} = \frac{P_{c \text{ макс}}}{\omega_{\text{қоз макс}}} = \frac{26,047}{102,57} = 253,9 \text{ Нм}, \quad (2.2)$$

$$\omega_{\text{қоз макс}} = \frac{\pi n_{\text{қоз макс}}}{30} = \frac{3.14 \cdot 980}{30} = 102,57 \frac{\text{рад}}{\text{с}} \quad (2.3)$$

$n_{\text{қоз макс}} = 980 \frac{\text{айн}}{\text{мин}}$ – талап етілетін максималды қозғалыс жылдамдығы конвейер қозғалтқышы.

Электр қозғалтқышын берілген шарт бойынша таңдаймыз:

$$P_{\text{қоз н}} \geq \frac{M_{\text{с макс}} \times \omega_{\text{қоз н}}}{0.5 \times \frac{\omega_{\text{эп мин}}}{\omega_{\text{қоз н}}}} \times 10^{-3}, \quad (2.4)$$

$$M_{\text{қоз макс}} \geq M_{\text{эп мин}}; \omega_{\text{қоз н}} \geq \omega_{\text{эп мин}}$$

4A200L6У3 типті электр қозғалтқышын таңдалуда, техникалық параметрлері 2.1 - кестеде келтірілген.

2.1 - кесте – 4A200L6У3 қозғалтқышының техникалық параметрлері

Қозғалтқыштың атауы	Синхронды жылдамдық, айн/мин	Қуат, кВт	Номиналды жүктемеде		
			Сырғанау, %	ПӘК, %	cosφ
4A200L6У3	1000	30	1.6	91.5	84
$m_{\text{п}} = \frac{M_{\text{пуск}}}{M_{\text{н}}}$	$m_{\text{к}} = \frac{M_{\text{макс}}}{M_{\text{н}}}$	$m_{\text{м}} = \frac{M_{\text{мин}}}{M_{\text{н}}}$	$k_{i \text{ қоз}} = \frac{I_{\text{пуск}}}{I_{\text{н}}}$	$J_{\text{қоз}}$, кг·м ²	р
2.0	3.0	1.0	7.0	0.25	6

2.2 Электр қозғалтқышының конструктивтік параметрлері

Синхронды бұрыштық қозғалтқыш жылдамдығы:

$$\omega_0 = \pi \cdot \frac{n_0}{30} = \frac{3.14 \cdot 1000}{30} = 104,72 \text{ рад/с} \quad (2.5)$$

Номиналды қозғалтқыш жылдамдығы:

$$\omega_{\text{н}} = \frac{\pi \cdot n_{\text{қоз н}}}{30} = \frac{3.14 \cdot 980}{30} = 98,347 \text{ рад/с} \quad (2.6)$$

Қозғалтқыштың номиналды тогы:

$$I_{1H} = \frac{P_H}{3 \cdot U_{1H} \cdot \cos \varphi_H \cdot \eta_H} = \frac{30000}{3 \cdot 220 \cdot 0.84 \cdot 0.91} = 34,4 \text{ A} \quad (2.7)$$

Номиналды қозғалтқыш моменті:

$$M_H = \frac{P_H \cdot 10^3}{\omega_H} = \frac{30000}{98,347} = 305,04 \text{ Нм} \quad (2.8)$$

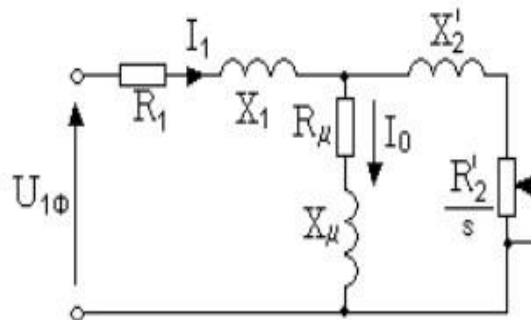
2.3 Асинхронды эквивалентті схеманың параметрлерін анықтау

Электр жетек жүйесін таңдау жобалау процесінің маңызды кезеңдерінің бірі болып табылады, өйткені жобаның техникалық және экономикалық табысы оған байланысты болады. Сондықтан әртүрлі электр жетек жүйелерін талдап, электр жетегі үшін технологиялық және экономикалық талаптарға ең жақсы сәйкес келетінін таңдау керек.

Тұрақты токтың электр жетегін заманауи асинхронды айнымалы жиілік жетегімен ауыстыру нәтижесінде қол жеткізуге болатын техникалық-экономикалық нәтижеге сапалы талдау береміз.

Қозғалтқыш каталог деректеріне сәйкес электромеханикалық және механикалық сипаттамаларды есептеу үшін асинхронды қозғалтқыш оның математикалық моделін пайдаланады, олар, әдетте, әртүрлі ауыстыру схемаларымен ұсынылған.

Көпшілігі индукциялық қозғалтқыштың инженерлік есептеулері үшін қарапайым және ыңғайлы Т- тәрізді эквивалентті тізбек қолданады:



2.2 - сурет – Асинхронды қозғалтқыштың эквивалентті тізбегі

Асинхронды қозғалтқыштың бос жүріс тогы:

$$I_0 = \sqrt{\frac{I_{11}^2 - [p_* I_{1H} (1 - s_H) / (1 - p_* s_H)]^2}{1 - [p_* (1 - s_H) / (1 - s_H)]^2}} = 22,5 \text{ A}, \quad (2.9)$$

$$I_{11} = \frac{p_* P_H}{3 \cdot U_{1H} \cdot \cos \varphi_H \cdot \eta_H} = 31,3 \text{ A} \quad (2.10)$$

мұндағы – I жартылай жүктемедегі қозғалтқыш статорының тогы

$$p = \frac{P}{P_H} - \text{қозғалтқыш жүктеме коэффициенті, мән } p = 0.86$$

$$\eta_p - \text{жартылай жүктеме кезінде қозғалтқыштың ПӘК-і, } \eta_{0.86} = 0.91$$

$$\cos \varphi_p - \text{ішінара жүктеме кезіндегі қуат коэффициенті}$$

Асинхронды қозғалтқыштың статор орамдарына келтірілген ротор орамдарының активті кедергісі:

$$R'_2 = \frac{3U_1^2 \phi_H (1-s_H)}{2m_k P_{\text{көз.н}} C_1^2 (\beta + \frac{1}{s_k})} = 0,197 \text{ Ом} \quad (2.11)$$

мұндағы β – мәні $0.6 \div 2.5$ диапазонында болатын коэффициент,

$$\beta = 1 \text{ мәні қабылданады}$$

Есептелген коэффициент формуласы:

$$C_1 = 1 + \left(\frac{I_0}{2 \cdot k_i \cdot I_{1H}} \right) = 1.04 \quad (2.12)$$

Қозғалтқыштың сыни сырғу формуласы:

$$s_k = s_H \frac{k_{\text{макс}} + \sqrt{(k_{\text{макс}})^2 - [1 - 2 \cdot s_H \cdot \beta \cdot (k_{\text{макс}} - 1)]}}{1 - 2 \cdot 5 \cdot s_H \cdot 1 \cdot (k_{\text{макс}} - 1)} = 0.099 \quad (2.13)$$

Статор орамасының белсенді кедергісі:

$$R_1 = C_1 R'_2 \beta = 0.204 \text{ Ом} \quad (2.14)$$

Қысқа тұйықталудың индуктивті кедергісі:

$$X_{KH} = \gamma C_1 R'_2 = 2.05 \text{ Ом}, \quad (2.15)$$

$$\gamma = \sqrt{\left(\frac{1}{s_k^2} \right) - \beta^2} = 10.05 \quad (2.16)$$

Ротор орамасының индуктивті ағып кету кедергісі статор орамасына дейін төмендейді:

$$X'_{2H} = \frac{0.58 X_{KH}}{C_1} = 1.14 \text{ Ом} \quad (2.17)$$

Статор орамасының ағу индуктивтілігінің формуласы:

$$X_{1H} = 0.42 X_{KH} = 0.861 \text{ Ом} \quad (2.18)$$

Магниттеу тізбегінің индуктивті реактивтілігінің формуласы:

$$X_{\mu H} = \frac{E_1}{I_0} = 15.5 \text{ Ом}, \quad (2.19)$$

$$E = \sqrt{(U_{1H} \cos \varphi_{1H} - R_1 I_{1H})^2 + (U_{1H} \cos \varphi_{1H} - X_1 I_{1H})^2} = 350,9 \text{ В} \quad (2.20)$$

мұндағы E – номиналды режимдегі статор орамадарында орналасқан ауа ағынының индукцияланған магниттелу тармағының ЭМК.

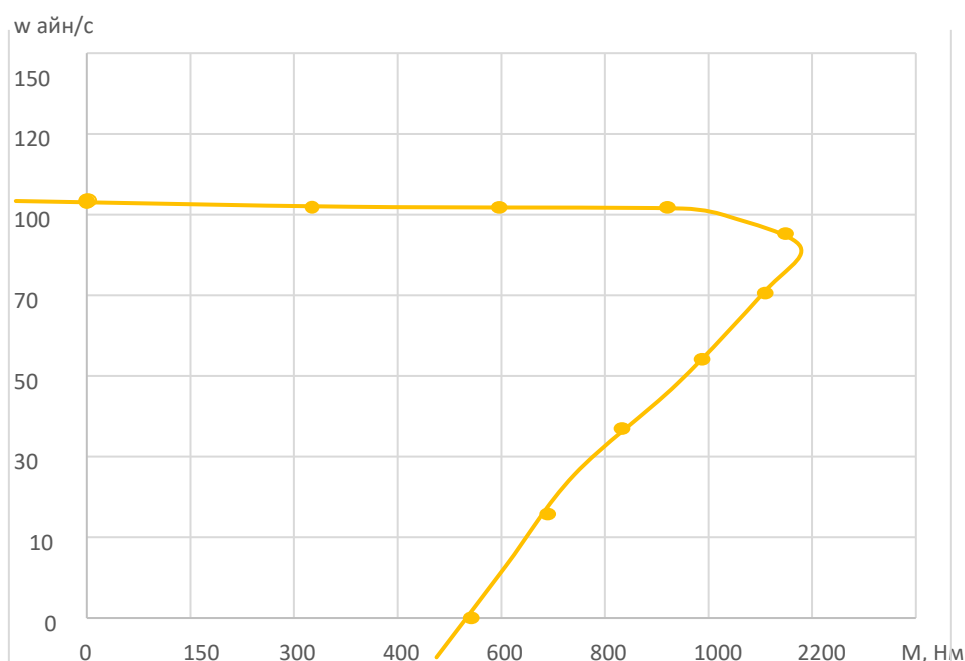
T - тәрізді эквивалентті схеманың алынған жобалық параметрлері электр қозғалтқышы 2.2 - кестеде жинақталған.

2.2 - кесте – Қозғалтқыштың эквиваленттік тізбегінің есептелген параметрлері

R_1 , Ом	R_2' , Ом	X_{KH} , Ом	X_{1H} , Ом	$X_{2'H}$, Ом	X_{μ} , Ом
0.204	0.197	2.05	0.861	1.14	15.5

2.3.1 Электр қозғалтқышының механикалық сипаттамасы есептеу және құру

Эквивалентті тізбектің параметрлері бойынша есептеулерде алынған механикалық сипаттама қанықпаған магниттік жүйесі бар асинхронды қозғалтқышқа сәйкес келеді және оның өзіндік ерекшелігі ротордың сырғуға индуктивті кедергісінің тәуелділігімен анықталады.



2.3 - сурет – Қозғалтқыштың механикалық сипаттамасы

2.4 Жиілікті түрлендіргішті таңдау

Электр жетекке қойылатын техникалық талаптарға және ұсыныстарға сәйкес жиілік түрлендіргішін таңдаймыз ATV71HD55N4. Мұндай түрлендіргіштердің практикалық жұмысы олардың жақсы техникалық, пайдалану және энергетикалық сипаттамаларын растады. түрлендіргіштің техникалық сипаттамалары 2.3 – кестеде келтірілген.

2.3 - кесте – Жиілікті түрлендіргіштің техникалық параметрлері

Жиілік ті түрлен діргіш	P _{2НОМ} кВт	Энергети ка. параметр. $\eta_{\text{мех}}=0,75$		I _{2НОМ} А	U ₂ , В	Механик алық параметр лер			Ауыстыру схемасының параметрлері (с.б.)				
		ПӘК, %	с о s φ			λ	s ₂ ном, %	s k ,	X ₀	R' ₁	X' ₁	R'' ₂	X'' ₂
ATV7 1HD5 5N4	2,2	81,5	0 , 7 6	3,03	220	2,4	5,1		2,1	0,0 98	0,07 6	0,0 6	0,1 3

2.4.1 Жиілік түрлендіргішінің керекті – асинхрондық электрлік қозғалтқышының механикалық және электро механикалық сипаттамаларын есептеу

Қарапайым жағдайда асинхронды электр қозғалтқышының айналу жылдамдығын жиілікті басқару қозғалтқышқа берілетін үш фазалы кернеудің жиілігін және амплитудасын өзгерту арқылы ашық контурлы скалярлық басқару жүйесін қолдану арқылы жүзеге асырылады. векторлық басқару күрделірек, бірақ реттеудің жоғары сапалы көрсеткіштерін алуға мүмкіндік береді. жиілікті түрлендіргіш – асинхронды қозғалтқыш жүйесінде жиілікті реттеуді басқару әдісін таңдау үшін біз 3-тармақшада келтірілген ұсыныстарды қолданамыз.

Конвейердің электр жетегіне қойылатын техникалық талаптарды талдау және кестеде келтірілген көрсеткіштер ашық циклді скалярлық басқару жүйесі жеткілікті. дегенмен, айналу моменті шегін тек төменгі емес, сонымен қатар жылдамдықты реттеу диапазонының жоғарғы бөлігінде қамтамасыз ету қажеттілігін ескере отырып, асинхронды электр қозғалтқышының жиілікті басқару әдісін түпкілікті таңдау негізінде жүзеге асырылады.

Қозғалтқыш қоректеніп тұрған ток көзі кернеуінің мәні 10-15% төмендеп кеткен кезінде оның жүктемеге беріктілігін тексеру үшін, ток көзі кернеу мәні $U_1' = 0,85U_{1ном}$ болғандағы сипаттаманы салу керек.

Егер статикалық момент графигі мен қозғалтқыштың $U_1' = 0,85U_{1ном}$ болғандағы сипаттамасының қиылысу нүктесі қозғалтқыштың жұмысжасау учаскесінде орналаспаса, онда қуаты жоғары басқа қозғалтқыш таңдап алу керек және кейінгі есептеулердің барлығы жаңадан таңдап алынған қозғалтқыш үшін жүргізілуі тиіс.

Ток көзі жиілігінің әртүрлі мәндеріне сәйкес келетін жасанды сипаттамаларда жоғарыда келтірілген механикалық сипаттама теңдігі арқылы есептелініп салынады. Жасанды сипаттамаларды салу үшін ток көзі кернеуі мен жиілігі арасындағы қатынасты білу керек, яғни қозғалтқыштың асқын жүктемеге қабілеттілігін сақтау мақсатында ток жиілігі өзгергенде кернеуді басқару заңдылығын білу керек.

Кернеуді басқару заңдылығы тапсырмаға сәйкес анықталады және төмендегі заңдылықтардың бірі болып табылуы мүмкін.

Егер жүктеме моменті $M_{ст} = const$ сипатта болса, онда кернеуді басқару заңдылығы мына өрнекпен анықталады:

$$\frac{U_1}{f_1} = \frac{U_1'}{f_1'} = const \quad (2.21)$$

Егер жүктеме моменті $M_{ст} = \omega^2$, яғни желдеткіш тәрізді сипатта болса, онда кернеуді бақару заңдылығы мына өрнекпен анықталады:

$$\frac{U_1}{f_1^2} = \frac{U_1'}{f_1'^2} = const \quad (2.22)$$

Егер жүктеме моменті $M_{ст} = \frac{P_{мех}}{\omega}$ сипатта болса, онда кернеуді бақару заңдылығы мына өрнекпен анықталады:

$$\frac{U_1}{\sqrt{f_1}} = \frac{U_1'}{\sqrt{f_1'}} = const \quad (2.23)$$

Тапсырмаға сәйкес осы заңдылықтардың біреуін қолданып жиіліктік реттеу әдіс кезіндегі қозғалтқыштың жасанды механикалық сипаттамаларын жиіліктің төмендегі мәндері үшін есептеп салыңыздар: $f_1' = 10$ Гц; $f_1'' = 25$ Гц; $f_1''' = 35$ Гц; $f_1'''' = 45$ Гц;

Егер жүктеме моменті $M_{ст} = const$ сипатта болса, онда кернеуді бақару заңдылығы мына өрнекпен анықталады:

$$U_1 = 220 \text{ В} \quad f_1 = 50 \text{ Гц} \quad f_1' = 10 \text{ Гц}$$

$$\frac{U_1}{f_1} = \frac{U'_1}{f'_1} = const$$

$$\frac{220}{50} = \frac{U'_1}{10} = const \quad (2.24)$$

$$U'_1 = \frac{220 \cdot 10}{50} = 44 \text{ В}$$

Механизмнің бұрыштық жылдамдығы $f'_1 = 10$ Гц

$$\omega = 2 * \pi * f'_1 = 62,8 \text{ айн/с} \quad (2.25)$$

Айналу жиілігін есептейміз:

$$n = \frac{30\omega}{\pi} = \frac{30 \cdot 62,8}{3,14} = 600 \text{ айн/с} \quad (2.26)$$

Асинхронды қозғалтқышты механикалық сипаттамасы $\omega(M)$ мына өрнектермен есептеледі:

$$M(s) = \frac{3U_1^2 R'_2}{\omega_0 j s j [X_{KH}^2 \times (\frac{v_1}{v_{1H}})^2 + (R_1 + \frac{R'_2}{s})^2 + (\frac{R_1 \times R'_2}{s \times X_{\mu} \times \frac{v_1}{v_{1H}}})^2]} \quad (2.27)$$

Номинальді электромагниттік ток:

$$I_{\text{нфаз}} = \frac{P_2}{3 \cdot U_{\text{нфаз}} \cdot \eta \cdot \cos \varphi} = \frac{2,2 \cdot 1000}{3 \cdot 220 \cdot 0,75 \cdot 0,82} = 5,42 \text{ А} \quad (2.28)$$

Номинальді электромагнитті кедергі:

$$Z_H = \frac{U_{\text{нфаз}}}{I_{\text{нфаз}}} = \frac{220}{5,42} = 40,59 \text{ Ом} \quad (2.29)$$

Электр қозғалтқышының номиналды электромагниттік моменті:

$$M_{\text{ном}} = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r'_2}{0,051}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r'_2}{0,051} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x'_2)^2 \right)} = 201,46 \text{ Нм}, \quad (2.30)$$

$$r_1 = R_1' \cdot Z_H = 0,098 \cdot 40,59 = 3,97 \text{ Ом},$$

$$x_0 = X_0 \cdot Z_H = 2,1 \cdot 40,59 = 85,23 \text{ Ом},$$

$$x_1 = X_1' \cdot Z_H = 0,076 \cdot 40,59 = 3,08 \text{ Ом},$$

$$x_2' = X_2'' \cdot Z_H = 0,13 \cdot 40,59 = 5,270 \text{ Ом},$$

$$r_2' = R_2'' \cdot Z_H = 0,06 \cdot 40,59 = 2,43 \text{ Ом} \quad (2.31)$$

мұндағы r – эквивалентті мәндер.

1) $f_1' = 10$ Гц бойынша механикалық сипаттамасына есептеу: M, ω

$$M_{\text{НОМ}} = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,051}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,051} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 201,46 \text{ Нм} \quad (2.32)$$

$$M_1 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,16}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,16} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 402,02 \text{ Нм} \quad (2.33)$$

$$M_{\text{кри}} = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,33}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,33} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 429,55 \text{ Нм} \quad (2.34)$$

$$M_2 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,1}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,1} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 323,3 \text{ Нм} \quad (2.35)$$

$$M_3 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,2}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,2} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 426,18 \text{ Нм} \quad (2.36)$$

$$M_4 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,4}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,4} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 411,6 \text{ Нм} \quad (2.37)$$

$$M_5 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,6}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,6} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 349,29 \text{ Нм} \quad (2.38)$$

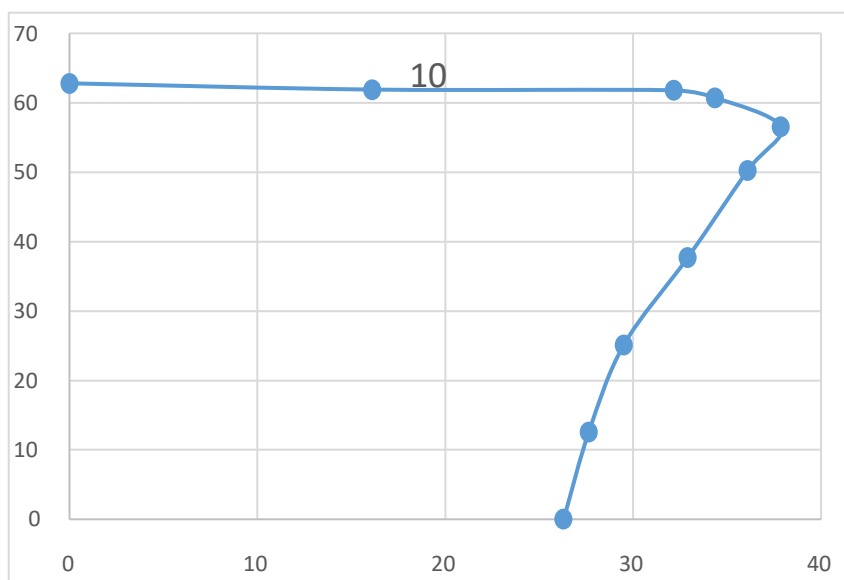
$$M_6 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{0,8}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{0,8} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 295,51 \text{ Нм} \quad (2.39)$$

$$M_7 = \frac{p \cdot m_1 \cdot U_1^2 \cdot \frac{r_2'}{1}}{\omega \cdot \left(\left(r_1 + c_1 \cdot \frac{r_2'}{1} \right)^2 + (x_1 + c_1 \cdot x_2')^2 \right)} = 253,8 \text{ Нм} \quad (2.40)$$

$f_1' = 10$ Гц бойынша механикалық сипаттаманың бұрыштық жылдамдығын есептеу:

$$\omega = 2 \cdot 3.14 \cdot 10 = 62,8$$

- 1) $\omega = 62,8(1 - 0.051) = 59,59$
 - 2) $\omega = 62,8(1 - 0.16) = 52,75$
 - 3) $\omega = 62,8(1 - 0.33) = 42,07$
 - 4) $\omega = 62,8(1 - 0,1) = 56,52$
 - 5) $\omega = 62,8(1 - 0,2) = 50,24$
 - 6) $\omega = 62,8(1 - 0,4) = 37,68$
 - 7) $\omega = 62,8(1 - 0,6) = 25,12$
 - 8) $\omega = 62,8(1 - 0,8) = 12,56$
 - 9) $\omega = 62,8(1 - 1) = 0$
- (2.41)



2.4 - сурет – $f_1' = 10$ Гц бойынша механикалық сипаттама графигі

2) $f_1' = 25$ Гц бойынша есептеу жүргіземіз:
 $U_1 = 220$ В $f_1 = 50$ Гц $f_1' = 25$ Гц

$$\frac{U_1}{f_1} = \frac{U_1'}{f_1'} = const$$

$$\frac{220}{50} = \frac{U_1'}{10} = const \quad (2.42)$$

$$U_1' = \frac{220 \cdot 25}{50} = 110 \text{ В}$$

Механизмнің бұрыштық жылдамдығы $f_1' = 25$ Гц

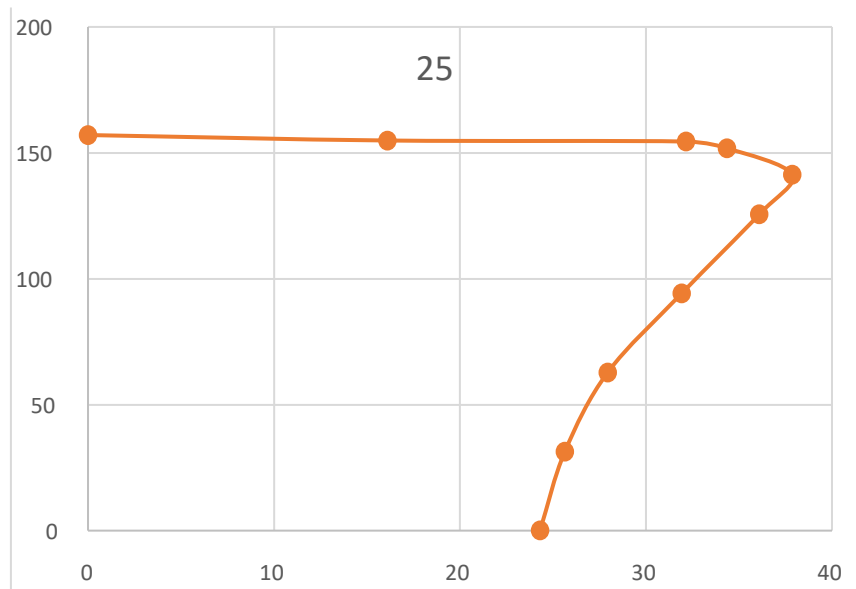
$$\omega = 2 \cdot 3.14 \cdot 25 = 157 \quad (2.43)$$

Айналу жиілігін есептейміз:

$$n = \frac{30\omega}{\pi} = \frac{30 \cdot 157}{3.14} = 1500 \quad (2.44)$$

2.4 - кесте – Жиілігі $f_1' = 25$ Гц бойынша есептеу нәтижелері

М, Нм	80,5	160,8	171,8	129,3	170,4	164,6	139,7	118,	101,5
ω , айн/ с	148,	154,4	151,8	141,3	125,6	94,2	62,8	31,4	0
	8		2	2	7	4	1	2	2



2.5 - сурет – $f_1' = 25$ Гц бойынша механикалық сипаттама графигі

3) $f_1' = 35$ Гц бойынша механикалық сипаттамасын есептеу: M , ω
 $U_1 = 220$ В $f_1 = 50$ Гц $f_1' = 35$ Гц

$$\frac{U_1}{f_1} = \frac{U_1'}{f_1'} = const$$

$$\frac{220}{50} = \frac{U_1'}{35} = const \quad (2.44)$$

$$U_1' = \frac{220 \cdot 35}{50} = 154 \text{ В}$$

Механизмнің бұрыштық жылдамдығы $f_1' = 35$ Гц

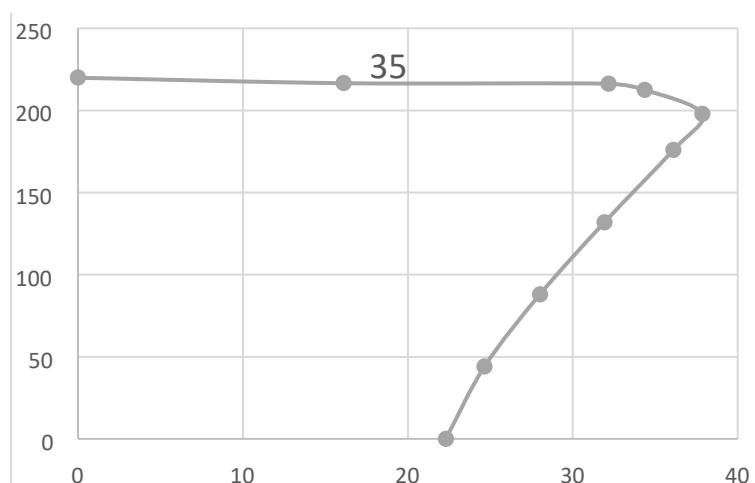
$$\omega = 2 * \pi * f_1' = 219,8 \quad (2.45)$$

Айналу жиілігін есептейміз:

$$n = \frac{30\omega}{\pi} = \frac{30*219,8}{3,14} = 2100 \quad (2.46)$$

2.5 - кесте – Жиілігі $f_1' = 35$ Гц бойынша есептеу нәтижелері

М, Нм	80,5	160,8	171,8	129,3	170,4	164,6	139,7	118,	101,5
ω , айн/ с	148, 9	154,4 8	151,8 1	141,3	125,6	94,2	62,8	31,4	0



2.6 - сурет – $f_1' = 35$ Гц бойынша механикалық сипаттама графигі

4) $f_1' = 45$ Гц бойынша механикалық сипаттамасын есептеу: М, ω
 $U_1 = 220$ В $f_1 = 50$ Гц $f_1' = 45$ Гц

$$\frac{U_1}{f_1} = \frac{U_1'}{f_1'} = const$$

$$\frac{220}{50} = \frac{U_1'}{45} = const \quad (2.47)$$

$$U_1' = \frac{220*45}{50} = 198 \text{ В}$$

Механизмнің бұрыштық жылдамдығы $f_1' = 45$ Гц

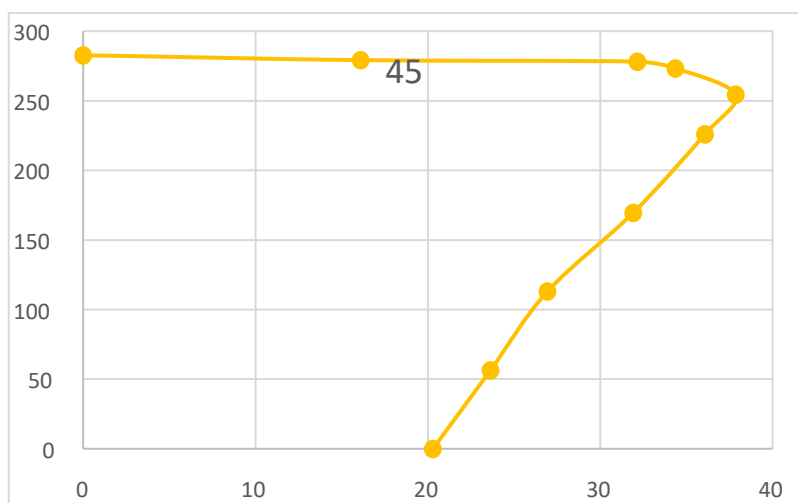
$$\omega = 2 * \pi * f_1' = 282,6 \quad (2.48)$$

Айналу жиілігі:

$$n = \frac{30\omega}{\pi} = \frac{30 \cdot 282,6}{3,14} = 2700 \quad (2.49)$$

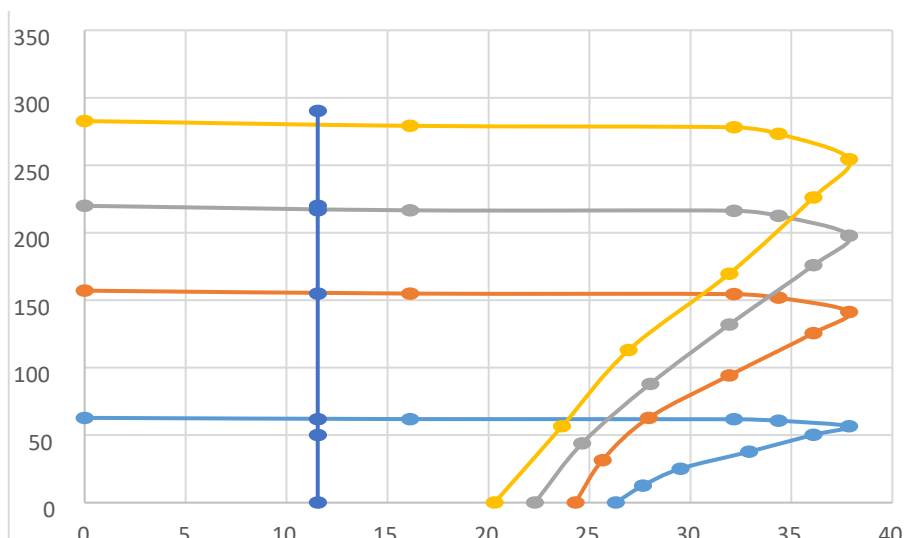
2.6 - кесте – Жиілігі $f_1' = 45$ Гц бойынша есептеу нәтижелері

M, Нм	80,5 8	160,8	171,8 2	129,3 2	170,4 7	164,6 4	139,7 1	118, 2	101,5 2
ω , айн/ с	148, 9	154,4 8	151,8 1	141,3	125,6	94,2	62,8	31,4	0



2.7 - сурет – $f_1' = 45$ Гц бойынша механикалық сипаттама графигі

Есептелген барлық графиктерді біріктіреміз:

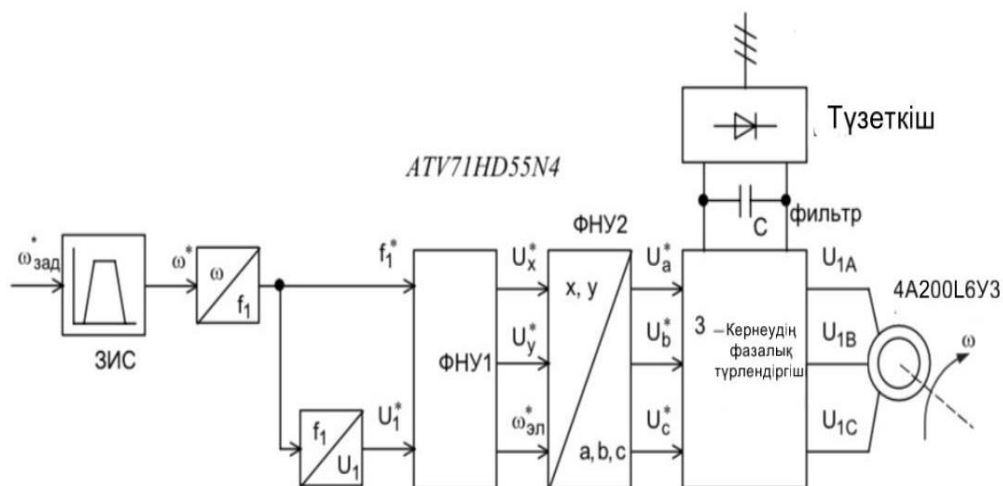


2.8 - сурет – Негізгі механикалық сипаттамалардың қосындысы

3 Ленталы конвейердің асинхронды жиілікпен басқарылатын электр жетегін модельдеу

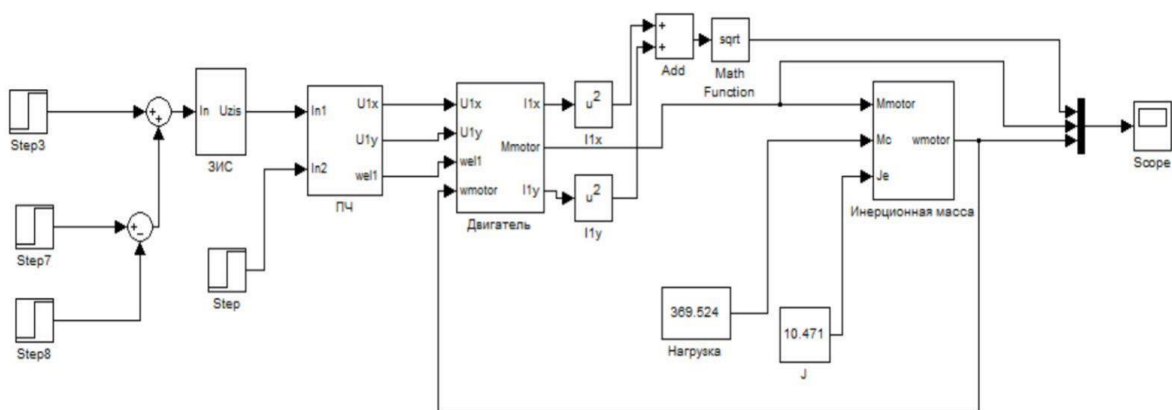
3.1 Электр жетегінің күштік каналының имитациондық моделі

Қоректендіргіштің асинхронды электр жетегін жобалау және оны кейінгі зерттеу мәселелерін шешу үшін айналмалы координаталар жүйесіндегі тиін торлы роторы бар эквивалентті екі фазалы асинхронды электр қозғалтқышының құрылымдық сұлбасы таңдалды.



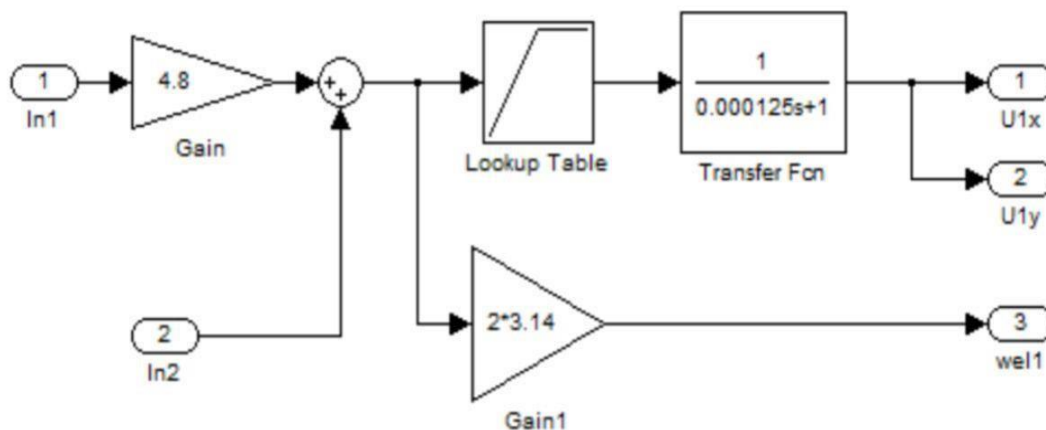
3.1 - сурет – Скалярлық басқаруы бар жиілікпен басқарылатын асинхронды конвейерлі электр жетегінің функционалдык диаграммасы

Екі фазалы асинхронды қозғалтқышы және реактивті жүктемесі бар электр жетегінің қуат арнасының имитациялық моделінің жиынтығының диаграммасы 3.2-суретте келтірілген.



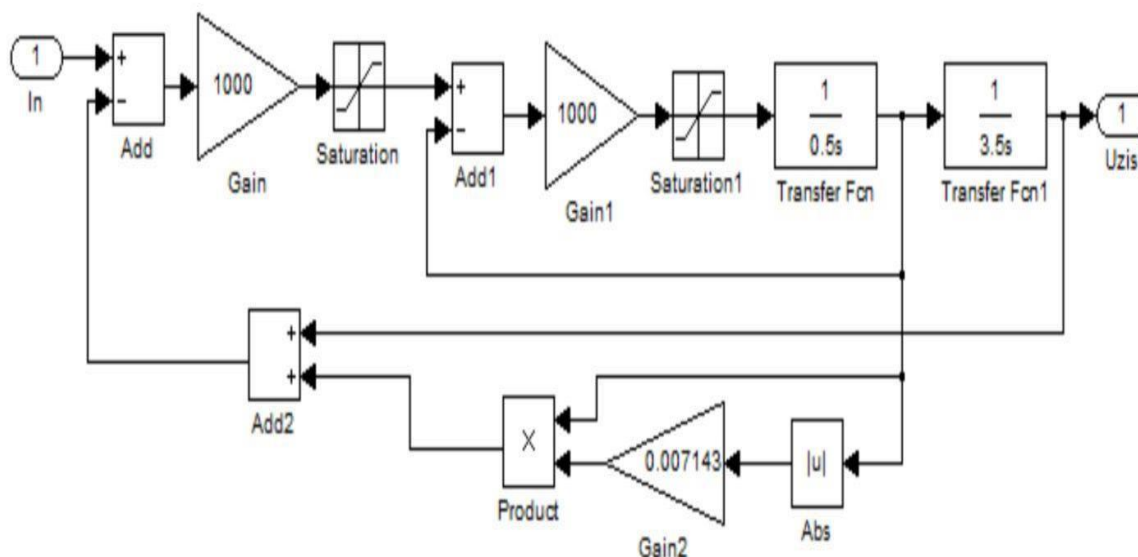
3.2 - сурет – Электр жетектің күштік каналының жиынтық моделі

Жиілік түрлендіргішінің имитациялық моделінің жиынтығының диаграммасы 3.3 - суретте көрсетілген. Кернеу-жиілік сипаттамасының бөліктік сызықтық жуықтауы қабылданған.



3.3 - сурет – Жиілікті түрлендіргіштің имитациондық моделі

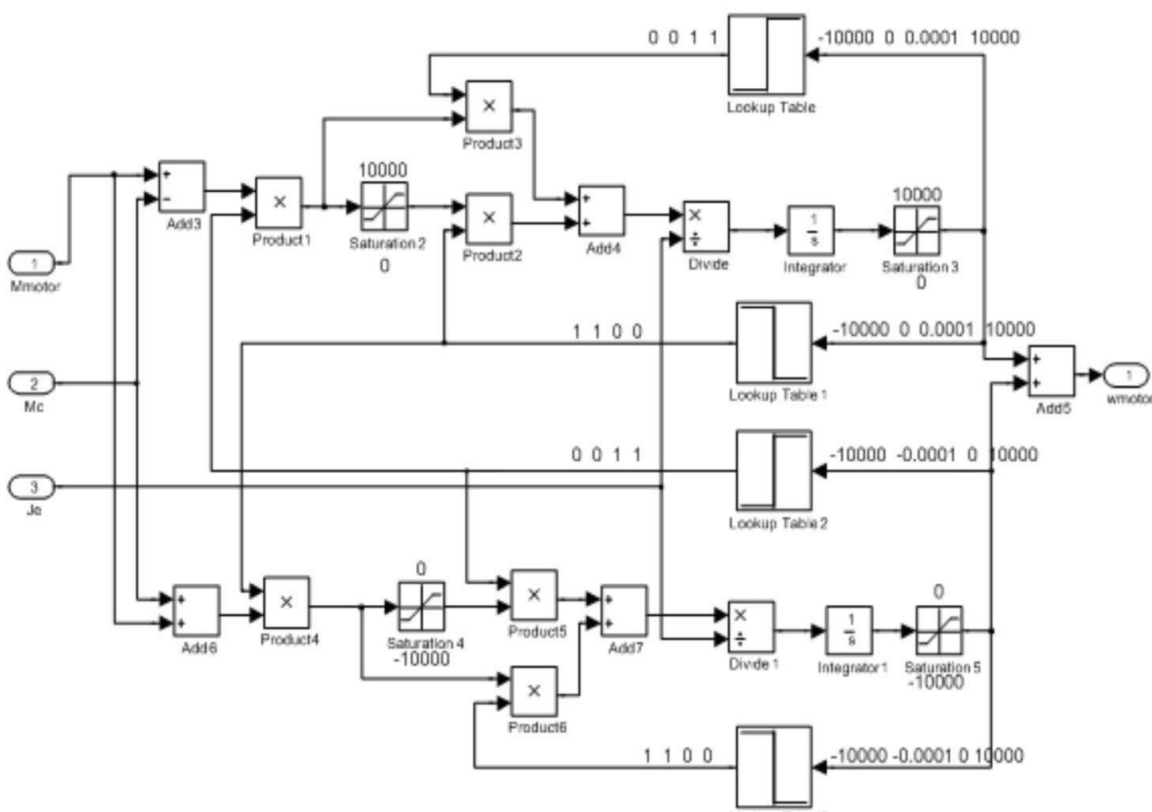
Жылдамдық қарқындылығы генераторының имитациялық моделі жиынтығының диаграммасы 3.4 - суретте көрсетілген.



3.4 - сурет – Жылдамдық қарқындылығының имитациондық моделі

S – тәрізді қарқындылық генераторы бар электр жетектегі өтпелі процестер іске қосу және тежеу жұмыс режимдерінде қозғалтқыш моментінің ауытқуының айтарлықтай төмендеуін растады, бұл S – тәрізді сипаттамасы бар

қарқындылық генераторын соңғы таңдауды анықтады. суперблок «инерциялық масса» реактивті жүктеме моменті бар бір массалы механикалық жүйенің имитациялық моделін қамтиды 3.5 - суретте көрсетілген.



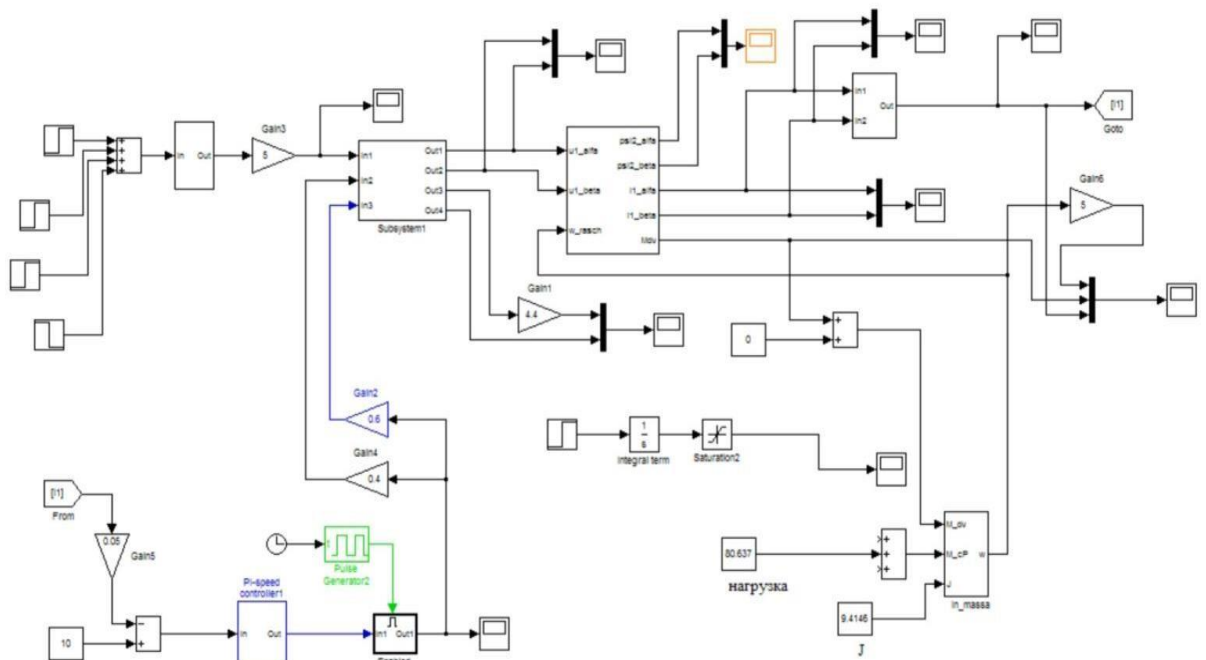
3.5 - сурет – Бір массалық жүйенің имитациондық моделі

3.2 Конвейердің электр жетегінің симуляциялық зерттеулері

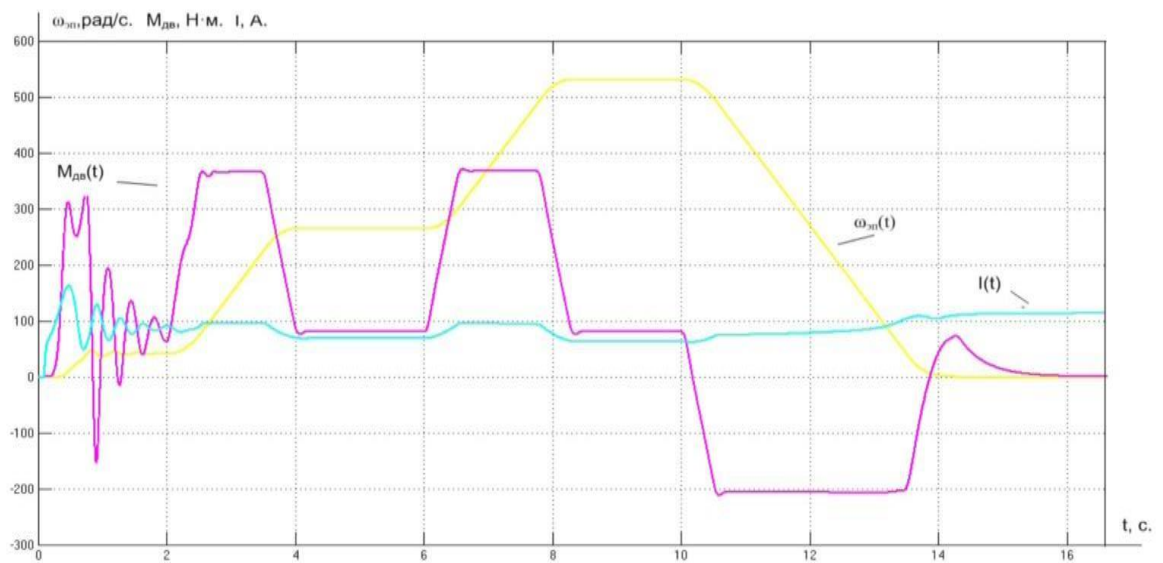
Конвейердің электржетегін модельдеу зерттеулерінің мақсаты жұмыстың барлық негізгі технологиялық режимдерінде электржетегінің өнімділігін тексеру болды:

- электр жетекті минималды және максималды жылдамдықта іске қосу;
- тиеу және түсіру;

Конвейердің электр жетегінің жұмысының толық циклінің имитациялық моделі 3.6 – суретте көрсетілген. Модельдеу зерттеулерінің алынған нәтижелері конвейердің жиілікті басқарылатын электр жетегінің жылдамдықты реттеу диапазонына және шамадан тыс жүктеме қабілеттілігіне қойылатын техникалық талаптарға сай болуын растайды.



3.6 - сурет – Жылдамдық қарқындылығын реттегіші бар жүктемесіз конвейердің жиілікпен басқарылатын электр жетегінің моделі



3.7 - сурет – Жүктемесіз қарқындылық генераторының s-тәрізді сипаттамасы бар конвейердің электр жетегінің сипаттамалары

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл жұмыста таспалы конвейердің жұмыс істеу принципіне шолу жасалады.

Таспалы конвейерлердегі тарту күшін арттыру үшін үйкеліс қасиеттері жоғары арнайы таспаларды, сондай-ақ тасымалданатын жүктердің бөлшектерінің жабысып қалуын болдырмайтын төсемдері бар таспаларды пайдалану өте перспективалы. Тік еңіс таспалы конвейерлер, көлденең-тік трассасы бар екі ленталы конвейер-элеваторлар өндірісі игеріледі. Таспалы конвейерлер кең таралады, онда таспа роликті мойынтіректермен емес, ауа ағынымен (ауа жастығы) тіреледі. Айналымалы роликтердің көп санының болмауы конвейерлерді дайындауды, орнатуды және пайдалануды жеңілдетеді, таспадағы динамикалық жүктемелерді арттырмай, жүктерді жоғары жылдамдықпен (4–6 м/с) жылжытуға, салмақ пен өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Реттелмейтін электр жетегін заманауи жеке басқарылатын асинхронды электр жетегімен ауыстыру арқылы алуға болатын негізгі нәтижелер мыналар:

- жетектің электрлік және механикалық бөліктерінің шамалы шамадан тыс жүктемелерімен және қоректендіру желісіне аз әсер ететін конвейердің біркелкі іске қосылуы;
- конвейерді тәуелсіз басқару технологиялық процеске сәйкес жылдамдықты біркелкі реттеуге мүмкіндік береді;
- жиілік түрлендіргіштері автоматиканың қарапайым интеллектуалды элементі ретінде жалпы басқару жүйесіне оңай біріктірілген, күрделі сәйкестік схемаларын қажет етпейді және жетекші қозғалтқыштың тогы мен жылдамдығын басқаруды және жетілдірілген қорғаныс жүйесін қоса алғанда, кең қызмет көрсету мүмкіндіктеріне ие.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Суриков В.Н., Буйлов Г.П. Автоматизация технологических процессов и производств.: учебно-методическое пособие / ГОУВПО СПбГТУРП. –СПб., 2011. Часть 1. -77 с
- 2 Буйлов Г. П., Автоматизация оборудования целлюлозно-бумажного производства: учебное пособие по дипломному проектированию. -2-е изд., испр. — / СПбГТУРП. – СПб., 2013. – 167 с
- 3 Буйлов Г. П., Доронин В. А., Серебряков Н. П. Автоматика и автоматизация производственных процессов целлюлозно-бумажных производств: учебное пособие для вузов. – М.: Экология, 1995. –320 с.
- 4 Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1983. – 487 с.
- 5 Алиев И.И. Электротехнический справочник. – М.: ИП РадиоСофт, 2000. – 384 с.
- 6 Ключев В.И. Терехов В.М. книга “Электроприводы и автоматизация общепромышленных механизмов” : Учебник для вузов. – М.: Энергия, 1980. – 360 с.
- 7 Технический паспорт «Ленточный конвейер КФКЛ.1000.4200.000РЭ», 24 с.
- 8 Андреев В.П., Сабинин Ю.А. Основы электропривода. Государственное Энергетическое издание. Москва, 1963. – 772с.
- 9 Вешеневский С.Н. Характеристики двигателей в электроприводе. М.:Энергия, 1977 г. – 400 с.
- 10 Удут Л.С., Мальцева О.П., Кояин Н.В. Проектирование и исследование автоматизированных электроприводов. Часть 6. Учебное пособие. – Томск, 2007. – 148с

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

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

Автор: Сламбек Жібек Қуатқызы

Название: Ағынды тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау..

Координатор: Сарсенбаев Н.С.

Коэффициент подобия 1: 0.2%

Коэффициент подобия 2: 0.2%

Замена букв: 7

Интервалы: 0

Микропробелы: 0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

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

Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 0.2% и Коэффициент подобия 2: 0.2%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«21» мая 2023 г.

Дата



Подпись Научного руководителя

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

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

Автор: Сламбек Жібек Қуатқызы

Название: Ағынды тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау.

Координатор: Сарсенбаев Н.С.

Коэффициент подобия 1: 0.2%

Коэффициент подобия 2: 0.2%

Замена букв: 7

Интервалы: 0

Микропробелы: 0


Белые знаки: 0

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

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


Обоснование: В результате проверки на антиплагиат были получены коэффициенты: Коэффициент подобия 1: 0.2% и Коэффициент подобия 2: 0.2%. Работа выполнена самостоятельно и не несет элементов плагиата. В связи с этим, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите перед государственной комиссией.

«21» мая 2023 г.
Дата


Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

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

«21» мая 2023 г.
Дата


Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

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

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жоба

(жұмыс түрлерінің атауы)

Сламбек Жібек Қуатқызы

(оқушының аты жөні)

6B07103 - «Автоматтандыру және роботтандыру»

(мамандықтың атауы мен шифрі)

Тақырыбы: «Ағынды-тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау»

Орындалды:

а) графикалық бөлім _____ 21 парақ
б) түсініктеме _____ 34 бет

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ

Бұл дипломдық жобада таспалы конвейелер туралы түсінік, және олардың өндірісте, кен-кешендерде қолданысы, өзектілігі туралы ақпарат қамтылған. Жоба ленталы конвейер үшін икемді электр жетек таңдап, оның шығының алдын алу мәселелерін талқыланған.

Таспалы конвейерлердің өндірістегі маңыздылығы қарастырған және ол үшін тиімді электр қозғалтқыш және жиілікті реттегіш таңдалған. Негізгі параметрлерді қолдану арқылы механикалық сипаттама құрастырылған.

Технологиялық бөлімде – таспалы конвейерлерің жұмыс принципі және бөлшектерінің ұзақ жұмыс жасауын қамтамасыз етілетіні көрсетілген.

Есептік бөлімде – конвейер үшін таңдалған электр қозғалтқышының және жиілікті реттегіштерінің параметрлерін есептеп, олардың механикалық сипатамасы құрастырылған.

ЖҰМЫС ҮШІН ЕСКЕРТПЕЛЕР

Дипломдық жобада есептемелер және формулалар үлкен көлемде қамтылған. Матлаб бағдарламасында имитациондық модельдер құрастырылған.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы дипломдық жобаны А (91%) деп бағалауға, Сламбек Жібек Қуатқызы автоматтандыру және роботтандыру білім беру бағдарламасы бойынша техника және технология саласының бакалавры дәрежесін беруге лайықты деп ұсынуға болады.

Рецензент

Ғ. Даукеев атындағы АЭЖБУ

ЭМЭЖ кафедрасының меңгерушісі,

PhD докторы

(кәсіптік білім дәрежесі, атағы)

Шыныбай Ж. С.



_____ 2023 ж.

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

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Дипломдық жоба үшін
Слаибек Жібек Қуатқызы

6В07103 - Автоматтандыру және роботтандыру
Тақырыбы: «Ағынды тасымалдау жүйесі үшін үйлесімді айналатын электр жетегін жасау»

Орындалды:

- а) Таспалы конвейердің электр жетегіне электр қозғалтқыш таңдалды.
Электр қозғалтқыштың механикалық сипаттамасы көрсетілген;
- б) Түсініктеме жазбасы 45 бет.

Бұл дипломдық жобада таспалы конвейерлер туралы түсінік, және олардың өндірісте, кен-кешендерде, қолданысы, өзектілігі туралы ақпарат қамтылған. Жобада ленталы конвейер үшін икемді электр жетек таңдап, оның шығынын алдын алу мәселелері талқыланған.

Таспалы конвейерлердің өндірістегі маңыздылығы қарастырылған және оған тиімді электр қозғалтқыш және жиілікті түрлендіргіш таңдалған Негізгі параметрлерді қолдану арқылы механикалық сипаттама құрастырылған.

Технологиялық бөлімде – таспалы конвейерлердің жұмыс принципі және бөлшектерінің ұзақ жұмыс жасауын қамтамасыз етілетіні көрсетілген.

Есептік бөлімде – конвейер үшін таңдалған электр қозғалтқышының және жиілікті түрлендіргіштерінің параметрлерін есептеп, олардың механикалық сипаттамасы құрастырылған.

Жалпы дипломдық жобаны өте жақсы деп бағалауға, Слаибек Жібек Қуатқызына «Автоматтандыру және роботтандыру» білім беру бағдарламасы бойынша техника және технология саласының бакалавр дәрежесін беруге лайықты деп ұсынуға болады.

Ғылыми жетекші:

Техника ғылыдарының кандидаты,

Қауымдастырылған профессор

Сарсенбаев Н.С.

«5» 06 2023 ж