

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар мен транспорт кафедрасы»

Үсен Қасымхан Маратұлы

«Ірілігі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ дейінгі кен массасын тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегінің конструкциясын әзірлеу»

**ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

6B07107 – «Эксплуатациялық және сервистік инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар мен транспорт кафедрасы»

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**  
«Технологиялық машиналар мен  
транспорт» кафедрасының  
меңгерушісі  
\_\_\_\_\_ Бортебаев С.А.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА**

«Ірілігі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ дейінгі кен массасын тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегінің конструкциясын әзірлеу»

6B07107 – «Эксплуатациялық және сервистік инженерия»

Орындаған:

Үсен Қасымхан Маратұлы

Пікір беруші

«Волков геология» АҚ-ның

Басқарма Төрағасының кеңесшісі

*(ғылыми дәрежесі, атауы)*

\_\_\_\_\_ Асанов Н.С.

*Қолы*

*Аты жөні*

Ғылыми жетекші

К.т.н., Қауымдастырылған

профессор *(ғылыми дәрежесі, атауы)*

\_\_\_\_\_ Басқанбаева Д.

*Қолы*

*Аты жөні*

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және машина жасау институты

«Технологиялық машиналар мен транспорт кафедрасы»

6B07107 – «Эксплуатациялық және сервистік инженерия»

**БЕКІТЕМІН**

«Технологиялық машиналар мен  
көлік» кафедрасының  
меңгерушісі

\_\_\_\_\_ Бортебаев С.А.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**Дипломдық жұмыс орындауға арналған  
ТАПСЫРМА**

Магистрант Үсен Қасымхан Маратұлы

Тақырыбы Ірілігі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ дейінгі кен массасын тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегінің конструкциясын әзірлеу  
Университет ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген  
Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы «15» мамыр

Магистрлік диссертацияның бастапқы деректері: «Ірілігі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ дейінгі кен массасын тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегінің конструкциясын әзірлеу»

Дипломдық жұмыс қарастыруға жататын мәселелер тізімі а)

Конвейер таспасы

б) Конвейер таспасының түрлері

в) Таспаны есептеу

г) Жер асты таспалы конвейері

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбалардың дәл көрсетілуімен):

6-кесте, 15-сурет, 15-слайд.

---

Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атау

Дипломдық жұмысты дайындау  
**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімдері	Ескерту
Конвейер таспасы	25.09.2022 – 11.10.2022	
Шахталы конвейер таспалары	14.10.2022 – 20.11.2022	
Есептеу	21.11.2022 – 19.04.2023	

Аяқталған магистрлік диссертация үшін, оған қатысты бөлімдердегі  
диссертациялар кеңесшілері мен норма бақылаушыларының қойған **қолдары**

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні,тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Басқанбаева Д. К.т.н.,Қауымдастырылған профессор		
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы		

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ Басқанбаева Д.

Білім алушы тапсырманы орындауға алды \_\_\_\_\_ Үсен Қ.М.

Күні “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 ж.

**АҢДАТПА**

Конвейерлерді пайдаланбай заманауи өнеркәсіптік кәсіпорындардың жұмысын елестету өте қиын-олар өндіріс процесін автоматтандыруға және оны тиімдірек етуге мүмкіндік береді. Таспалы конвейер - үздіксіз тасымалдау құрылғысы. Таспа конвейерлер-конвейерлік көлік машиналарының ең көп таралған түрі. Өнеркәсіптің барлық дерлік салаларында қолданылады

Жүктерді таспалы конвейерлерде тасымалдаумен бір мезгілде белгілі бір технологиялық операциялар орындалуы мүмкін. Көбінесе таспалы конвейер кез келген машинаның немесе механикалық жүйенің тасымалдау құрылғысының бөліктерінің бірі болып табылады.

## **АННОТАЦИЯ**

Очень сложно представить работу современных промышленных предприятий без использования конвейеров-они позволяют автоматизировать производственный процесс и сделать его более эффективным. Ленточный конвейер-это устройство непрерывной транспортировки. Ленточные конвейеры являются наиболее распространенным типом конвейерных транспортных машин. Применяется практически во всех отраслях промышленности

Одновременно с перевозкой грузов на ленточных конвейерах могут выполняться определенные технологические операции. Часто ленточный конвейер является одной из частей транспортного устройства любой машины или механической системы.

## **ANNOTATION**

It is very difficult to imagine the work of modern industrial enterprises without the use of conveyors-they make it possible to automate the production process and make it more efficient. Belt conveyor is a continuous conveying device. Belt conveyors are the most common type of conveyor transport machines. Used in almost all industries

Simultaneously with the transportation of goods on belt conveyors, certain technological operations can be performed. Most often, a belt conveyor is one of the parts of the conveying device of any machine or mechanical system.

## **МАЗМҰНЫ**

	Кіріспе	8
1	Негізгі бөлім	9
1.1	Технологиялық процестің сипаттамасы	9
1.2	Таспалы конвейердің құрылғысы және жұмыс принципі	10
1.3	Конвейер таспасының сипаттамасы	12
1.4	Роликті тіректердің сипаттамасы	15
1.5	Электр жетектерін салыстырмалы талдау	17
1.6	Таспалы конвейерлердің электр жетек жүйелері	19
1.7	Таспалы конвейерлердің өзекті мәселелері және оларды шешу	21
2	Патенттік шолу	23
2.1	Таспалы конвейер патенті	23
3	Электр жетегінің жүйесін есептеу	28
3.1	Жетекті есептеуге арналған бастапқы деректер	28
3.2	Жетектік операцияның жүктеме диаграммасын құру	29
4	Конвейер есептері	36
4.1	«Жиілікті түрлендіргіш - қозғалтқыш» жүйесінде іске қосу және тежеу	36
4.2	Электр жетегінің өткіншілерін есептеу	37
4.3	Қозғалтқыш қуатын есептеу	39
4.4	Қозғалтқыштың түрін таңдау	41
4.5	Тісті доңғалақтарды таңдау	42
4.6	Таспалы конвейердің конструкциясын жетілдіру	43
4.7	Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу	47
	Қорытынды	55
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	56
	<b>ШАРТТЫ ҚЫСҚАРТУЛАР МЕН БЕЛГІЛЕР</b>	

Т.б. – тағы басқа

CAD – computer-aided design – автоматтандырылған дизайн жүйесі; кейіннен шығарылатын бөлшектер мен құрастыру қондырғыларының виртуалды модельдерін жасайтын бағдарламалық жасақтама.

CAM - Computer-aided manufacturing –сандық басқарылатын өңдеу машинасымен (CNC) өзара әрекеттесу арқылы көрсетілген бөліктің (лардың) нақты өндірісін басқаратын бағдарламалық жасақтама

1861 жылы А. Лопатин алтын өндіруге арналған "құм тасушы" деп аталатын машинаға "артықшылық" (авторлық куәлік) алды – бұл таспалы конвейерлерді кеңінен қолданудың басталуымен сипатталады. 1931 жылы Донбасс шахталарында алғаш рет пайда болған кеңестік жерасты таспалы конвейерлерінің пайда болуы басталды, 1936 жылы жаппай өндіріс басталды.

Таспалы конвейер (бұдан әрі – ЛК) – индустриялық және аграрлық өндірістің барлық салаларында, пайдалы қазбаларды өндіру, металлургия, жиналмалы Үй – жайлар мен порттарда қолданылатын ең жоғары өнімді көтергіш-көлік құралдарының бірі, тиеу-түсіру тетіктерінің құрамдас бөлігі ретінде және басқа да техникалық функцияларды орындайтын техника ретінде пайдаланылады. ЛК технологиялық процестің үздіксіз циклін қамтамасыз ететін тау-кен жабдықтары жүйесіндегі буындардың бірі болып табылады. ЛС аялдамаларына жол берілмейді, өйткені олар бүкіл кәсіпорынды тоқтатады, бұл үлкен экономикалық шығындарға әкеледі. Олар күрделене түсті, өнімділік артты, экологиялық қауіпсіздік пен еңбекті қорғау стандарттары едәуір күшейтілді. Осыған байланысты ЛС құрамдас бөліктеріне қойылатын талаптар айтарлықтай өсті (бұл тірек роликтері, түзу роликтер, конвейер таспасы, жетек станциясы және металл конструкциялары), [9].

Әсіресе тау-кен және тау-кен өнеркәсібіндегі үлкен жүктемелер жүктеме түйіндеріндегі роликтерге түседі, өйткені динамикалық және соққы жүктемелері жиі кездеседі. Жалпы мақсаттағы ЛК негізгі компоненттері стандартталған. Сонымен қатар, таспалы конвейерлерге арналған сапалы бөлшектер мен тораптардың өндірісі машина жасаудың тұрақты дамуымен тығыз байланысты және көбінесе таспалы конвейерлердің одан әрі функционалдығын, материал сыйымдылығын және энергия сыйымдылығын анықтайды.



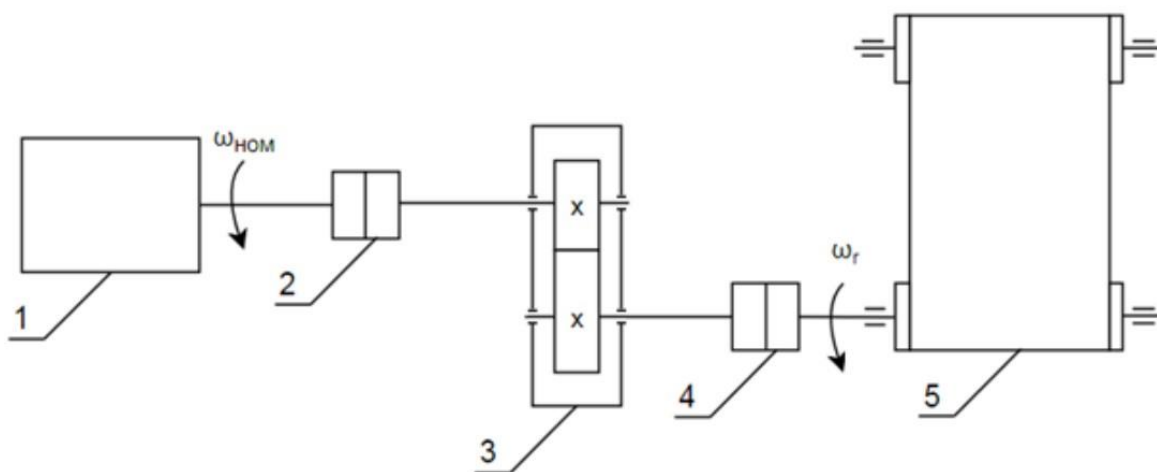
# 1 Негізгі бөлім

## 1.1 Технологиялық процестің сипаттамасы

Тазарту комбайны жер асты көмір өндіруде қолданылатын тау-кен жабдықтарының бір түрі. Ол үздіксіз процесте көмірді кесу және кесу арқылы ұзын өлшемді кенжардан көмір алу үшін қолданылады.

Кесу машинасы кесу басынан, көмір кенжары бойымен алға-артқа қозғалатын бетінде тістері немесе таңдаулары бар айналмалы барабандар қатарынан тұрады. Кесу басы көмір кенжарының ұзындығы бойынша қозғалатын шынжыр табаннан шығатын ұзын тұтқаға орнатылған.

Кескіш машина алға жылжып бара жатқанда, кесу басы көмірдің бетіне соғылады, ал көмір қопсытылып, пикакстармен ұсақталады. Содан кейін көмір конвейер таспасына түседі, ол оны қайта өңдеу үшін бетіне көтереді.



1-қозғалтқыш; 2, 4-муфталар; 3-редуктор; 5-конвейер

1 Сурет – Таспалы конвейердің кинематикалық сұлбасы:

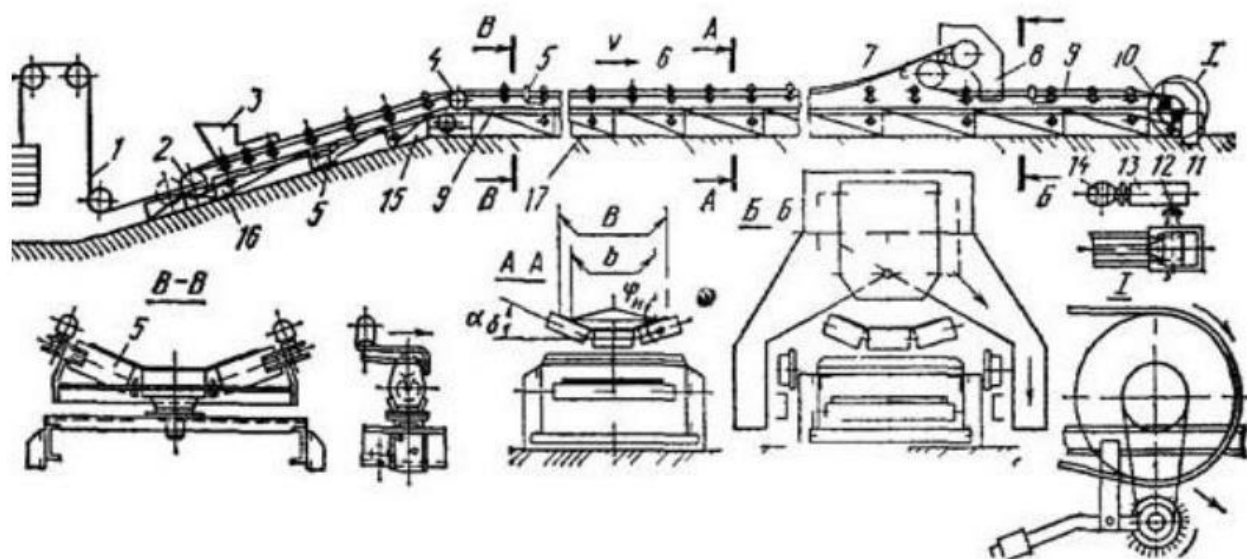
Комбайнды оның қозғалысын бақылайтын және көмір қабатын таза және тиімді кесуді қамтамасыз ету үшін түзетулер енгізетін жұмысшылар тобы басқарады. Машина жоғары автоматтандырылған және үздіксіз процесте жұмыс істеуге арналған, бұл оны көп мөлшерде көмір өндірудің жоғары өнімді және үнемді әдісі етеді. [1]

Үздіксіз қозғалысқа арналған технологиялық процесс сусымалы жүктердің немесе жүктердің жүктеме мен түсіруге үзіліссіз берілген трассаға сәйкес бір-бірден тұрақты қозғалысымен сипатталады. Сүйреп апарылатын үйінді жүк бір – бірінен қысқа қашықтықта тұрақты қозғалатын дәйекті түрде орналастырылған жұмыс ыдыстарында-шелектерде қораптарда және т.б. үздіксіз массасы немесе бөліктері бар конвейер таспасында орналасқан. Бұл ретте жүкті көтеретін конвейер элементінің жұмыс және бос (кері) қозғалысы,

бұл бір уақытта болады. Негізгі қасиеттері, жүктің тұрақты перетаксациясы ретінде, тоқтаусыз тиеу және түсіру, жұмыс элементтерінің жұмыс және бос қозғалыстарын біріктіру үздіксіз көлік машиналарына айтарлықтай тиімділік берді, бұл қазіргі ірі кәсіпорындарға қажет жүк ағындары. Жүйенің және пайдаланудың қарапайымдылығына, жұмыс істеуді бақылаудың ыңғайлылығына және басқаруды автоматтандыруға байланысты таспалы конвейерлер айтарлықтай сенімділікке ие, оның ішінде қиын жағдайларда жұмыс істегенде.

## 1.2 Таспалы конвейердің құрылғысы және жұмыс принципі

Таспалы конвейердің құрылғысы 2 суретте көрсетілген



2 Сурет – Таспалы конвейер

Таспалы конвейердің тасымалдаушы және тарту компоненті (2-суретті қараңыз) - 6,17 роликті тіректерге (жоғарғы және төменгі бұтақтарға) сүйенетін 9 икемді таспа, сонымен қатар таспа конвейердің ұштарында 10 жетекті және 2 созылатын катушкаларды орайды. Дана жүктерді жылжыту үшін қысқа конвейерлерді пайдалану өзекті болып табылады, олардың жұмыс таспасы ағаштан немесе металдан жасалған палубада сырғып кетуі мүмкін. Жетек барабаны таспаға үйкеліс арқылы қозғалыс береді. Кернеу барабаны 1 (жүк немесе бұрандалы түрдегі) керу құрылғысының арқасында таспаның қашып бара жатқан тармағында бастапқы кернеуді тудырады. Үйінді жүктеме конвейердің басында соңғы барабанда орнатылған 3 Тиеу шұңқырындағы таспаға түседі. Таспаны түсіру үшін 7 жылжымалы арбаны немесе стационарлық соқалы түсіргіштерді қолданыңыз. Айналмалы щеткалар 11 (Нейлон, резеңке) немесе бекітілген қырғыш жұмыс таспасының қалған бөлшектерін тазарту үшін орнатылады. Жүктердің әртүрлі түрлері үшін

тазарту құрылғысын орнату қажеттілігі бірдей емес, өйткені жабысқақ бөлшектер төменгі роликті тіректердің біркелкі айналуына әкелуі мүмкін, бұл жоғары динамикалық жүктемелерді тудырады және жеделдетілген тозу.

Жетек барабанының артындағы таспаны тазарту да қажет, өйткені жабысқақ бөлшектер төменгі тармақтың әр тірегіндегі сілкіністен құлап, конвейердің жұмысын қиындататын ұсақ бөлшектердің кластерлерін тудыруы мүмкін. Таспаның екі тармағының қозғалысын орталықтандыру және оның күшті көлденең жылжуын болдырмау үшін әртүрлі орталықтандырылған роликті тіректерді қолдану қажет 5. Жолдың қисық сызықтары бар бөлімдерінде роликті батареялар орнатылады, олар таспаның тегіс иілуін немесе ауытқу барабандарын жасайды 4. Жетек барабаны 10, электр қозғалтқышы 14, редуктор 13 және 12 байланыстырушы муфталар-таспалы конвейердің жетегін құрайды. Жетек механизмінің негізгі сипаттамалары қозғалтқыштың қуаты, редуктордың беріліс коэффициенті және дамып келе жатқан ең үлкен момент, ал жетек барабаны – ең үлкен рұқсат етілген момент және оның барабанның таспамен байланыс коэффициентімен анықталатын үйкеліс қабілеті. Жетек барабанының үйкеліс қабілеті де барабанның таспа шеңберінің бұрышына байланысты. Барабан таспасының ілінісу коэффициентін арттыру үшін соңғысы резеңкемен немесе басқа материалмен жабылған. Жетек бір барабанмен (бір барабанмен) немесе бірнеше (екі немесе үш) болуы мүмкін. Жетек барабандарының көбеюі жетектің тарту қабілетін арттырады. Жетектерде қысқа тұйықталған роторы және фазалық роторы бар асинхронды қозғалтқыштар қолданылады. Қысқа тұйықталған роторлы қозғалтқыштар реттелетін (қатты) сипаттамаға ие, ал фазалық роторлы қозғалтқыштар реттеледі, яғни іске қосу кезінде олардың айналу моменті мен үдеу уақыты өзгереді. Конвейерді жылдам тоқтату немесе көлбеу конвейер жетегіндегі жүкпен таспаның кері жүруін болдырмау қажет болған кезде тежегіш көзделеді. 15 металл конструкциясында конвейердің барлық элементтері орнатылады. Ол іргетасқа немесе ғимараттың тірек бөліктеріне бекітіледі. Жетекпен бірге металл құрылымы жетек станциясы деп аталады. Жүктеу шұңқыры кернеу құрылғысымен бірге кернеу станциясын құрайды. Екі станцияның арасында конвейердің ортаңғы бөлігі орналасқан, ол бірыңғай сызықтық бөлімдерден жасалған. Өтпелі учаскелер, сызықтық бөлімдер және кернеу станциясының жетегі болттармен жалғанған. Сусымалы жүктер үшін көп роликті тіректер қолданылады, олар лентаның пішінін науамен құрайды. Бұл таспаның ені мен жылдамдығы бірдей формасы жүктің төгілуін болдырмай, тегіс таспамен салыстырған кезде тиімділікті екі еседен артық арттырады.

Көтергіш (орнын ауыстырушы) және тартқыш орган резеңке маталарды пайдаланады немесе резеңке матадан жасалған тегіс беті бар резеңке таспалар – негізінен жүктерді қысқа қашықтыққа, ал резинотростық жүктерді магистральдық конвейерлерде тасымалдау үшін. Резеңке мата таспалары 3-тен

8-ге дейін тығыздағыштардан тұрады, олардың арасында резеңке бар. Тығыздағыштар мен кабельдерді қорғау үшін таспалардың сыртқы резеңке төсеніштері бар. Таспалардың тарту қабілеті тығыздағыштардың матасының беріктігіне және олардың резеңке маталар үшін санына және резеңке таспалар үшін кабельдердің беріктігіне байланысты анықталады. Жүктің және қоршаған ортаның температурасына байланысты жалпы мақсаттағы, жылу мен аязға төзімді таспалар ерекшеленеді. Таспа жоғарғы тармақтың 6 және төменгі тармақтың 17 роликті тіректеріне орнатылады. Жоғарғы тармақтың роликті тіректері Ойық тәрізді, бүйір роликтердің көлбеу бұрышы 20-30, төменгі тармағы түзу үш роликтен тұрады. Бұрыш таспаның ойықтылығын анықтайды. Төменгі тармақты 10 көлбеу бұрыштары бар екі роликтен тұратын екі роликті роликті тіректер де қолдай алады, бұл оның жақсы орталықтандырылуына ықпал етеді. Жоғарғы және төменгі роликті тіректер қарапайым және арнайы болып бөлінеді. Конвейерлерде таспаның қажетті керілуін қамтамасыз ету үшін бұрандалы, жүк 1 немесе лебедка болуы мүмкін кернеу құрылғысы орнатылады. Жоғарыда көрсетілген элементтерден басқа, таспа үзілген жағдайда, трасса учаскелерінде көлбеу орналасқан конвейерлер таспа ұстағыштармен, сондай-ақ қауіпсіздік және автоматты басқару құрылғыларымен жабдықталады.

### **1.3 Конвейер таспасының сипаттамасы**

Конвейер таспасы таспа конвейерінің жүк көтергіш және тартқыш элементі болып табылады. Таспа-бұл таспа конвейерінің негізгі, ең қымбат және қысқа мерзімді органы. Таспаның бағасы конвейер қондырғысының жалпы құнының жартысына жуығын құрайды. Лентаға амортизациялық аударымдар конвейерлік көліктің пайдалану аясын және қаржылық құрамдас бөлігін сипаттайтын негізгі шарттардың бірі болып саналады, [6].

Конвейер таспаларына қойылатын негізгі талаптар:

- 1) тарту күші бағытындағы жоғары беріктік;
- 2) жұмыс жүктемелері кезінде аз серпімді ұзартуды қамтамасыз ету үшін созылу кезіндегі жоғары бойлық қаттылық, демек, кернеу құрылғысының аз жүрісі;
- 3) таспаның бойлық және көлденең бағыттағы икемділігі;
- 4) пайдалану процесінде шағын қалдық ұзарту;
- 5) жоғары шаршау күші;
- 6) конвейердің жүктеме аймағында және роликті тіректерден өту кезінде соққы жүктемелеріне төзімділік;
- 7) абразивті тозуға қарсы таспа төсемдерінің тұрақтылығы;
- 8) конвейер трассасында таспаны деформациялау кезіндегі шағын гистерезис шығыны;

9) ұзақ пайдалану процесінде геометриялық және беріктік қасиеттерін сақтау.

Таспаның маңызды есептік параметрлері-ені, үзілу беріктігі, салыстырмалы ұзарту және тақтайшалардың қалыңдығы. Таспаның ені берілген таспамен тасымалданатын материалдың кесінділігімен, ал қабылданған жылдамдықпен – конвейердің өнімділігімен анықталады. Созылу беріктігі (берілген таспада ұзақ уақыт рұқсат етілетін максималды күш) конвейердің максималды мүмкін ұзындығын, орнатылған қуатты, жетек дизайнын және таспаның салыстырмалы ұзартылуын ескере отырып, созылу құрылғысының дизайнын анықтайды. Таспаның созылу беріктігі негіздің түрімен және ондағы тығыздағыштардың немесе кабельдердің санымен анықталады. Конвейер таспаларын жетілдіру олардың номиналды беріктігін, тозуға төзімділігін, отқа төзімділігін арттыру және салыстырмалы ұзартуды азайту бағытында жүреді. Конвейер таспасы негізгі жүктемені қабылдайтын тартқыш жақтаудан, сондай-ақ жақтауды механикалық зақымданудан, ылғалдан, жылудан, химиялық әсерлерден және басқа да бұзылу түрлерінен қорғайтын сыртқы резеңке төсемдер мен тақталардан тұрады.



3 Сурет – Жұмыс барысындағы конвейер

Конвейер таспалары ең көп таралған, олардың тартқыш қаңқасы мата тығыздағыштар пакетінен тұрады (резеңке мата таспалары) немесе бір қатарға орналастырылған және серпімді резеңке қабатымен қоршалған Болат кабельдерден тұрады (резеңке таспалар).



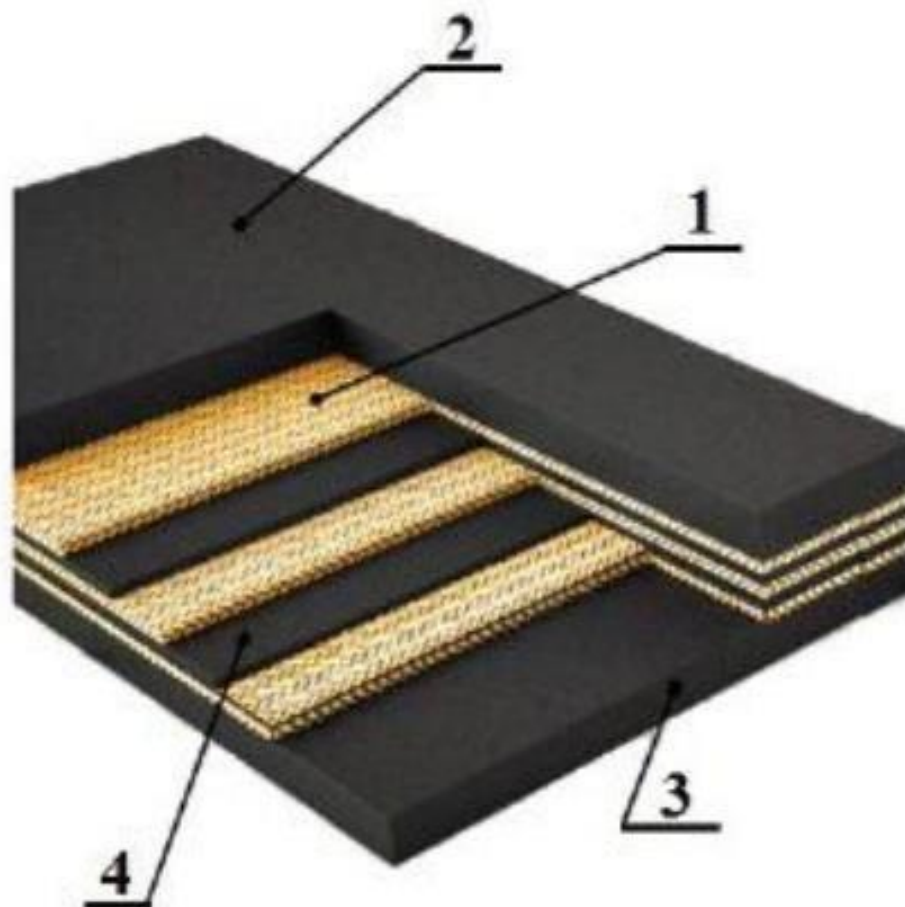
## Резеңке матадан жасалған конвейер таспалары

Көп қабатты резеңке мата таспасының дизайны 4-суретте көрсетілген. Резеңке мата таспасы-бұл мата негізінде жасалған таспа конвейерінің тартқыш элементі: синтетикалық жіптерден, полиамидтен талшық н, аралас талшықтардан (мақта және полиэфир). Олар көптеген салаларда көлбеу көлбеу жүктерді тасымалдау үшін қажет, [7].

Резеңке мата таспасы тірек қабаты болып табылатын тоқыма жақтауынан тұрады. Тоқыма қабаттарының саны бір метрге Ньютонмен өлшенетін резеңке мата таспасының үзілу беріктігіне әсер етеді. Конвейерлік резеңке мата таспасының жұмыс жағының үстіңгі жағы әрқашан төменнен гөрі қалың, мысалы, үстіңгі жағында 3 мм және төменгі жағында 1 мм. Ол ыстық Вулканизация әдісімен шексіз таспаға (сақинаға) Тапсырыс берушінің өлшемдеріне сәйкес келеді.

Резеңке таспалардың артықшылықтары:

айырмашылықтың салыстырмалы түрде аз сатыларымен беріктігі бойынша таспалардың үлкен жиынтығының мүмкіндігі, түйіспелі қосылысты орындаудың әмбебаптығы, бойлық екпінге төзімділіктің жоғарылауы, динамикалық жүктемелер кезінде амортизация қабілетінің жоғарылауы.

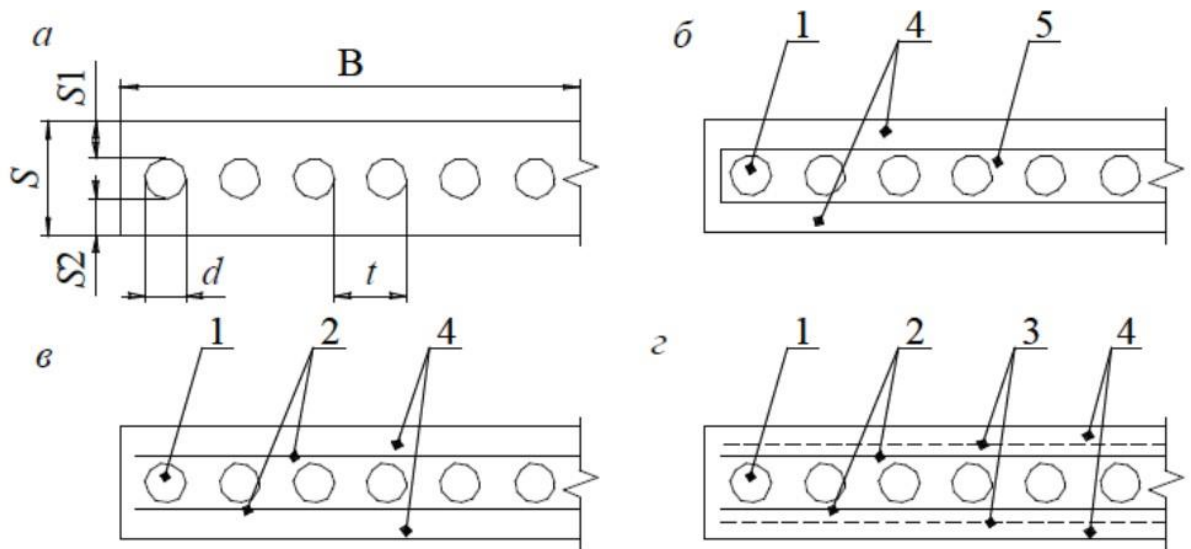


#### 4 Сурет – Резеңке мата таспасы:

Режеңке таспалардың кемшіліктері:

жұмыс жүктемелері кезінде жоғары (4% - ға дейін) ұзартулар, тығыздағыштар көп болған кезде барабан диаметрінің жоғарылауы.

Режеңке конвейер таспалары резеңке конвейер (конвейер) таспасы 4суретте көрсетілген. Ол жақтаудан, бүйірлері бар жұмыс және жұмыс істемейтін резеңке төсеніштерден тұрады. Рамалық құрылымда резеңкеге вулканизацияланған мырышталған кабельдер бар, олардың жартысы оңға, ал екінші жартысы солға бұралған. Сонымен қатар,раманың құрылымы бір қабатқа салынған және таспаның осі бойымен кернеуді беретін жоғары беріктігі бар болат кабельдерден жасалған. Рамка тасымалданатын материалдың сипатына және осы таспа қолданылатын қоршаған ортаға бейімделген резеңке тақтайшаларды қорғайды.



а, б-матасыз; в, г – мата тығыздағыштары бар; 1-Болат кабельдер; 2-мата төсемі; 3-Брекер матасы; 4-қапталған резеңке; 5-Ішкі резеңке қабат

#### 5 Сурет – Резеңке таспалардың дизайны:

##### 1.4 Роликті тіректердің сипаттамасы

Таспаны қолдау үшін ағаштан, болаттан, пластмассадан немесе аралас, ауыспалы палубадан және роликті тіректерден жасалған роликті тіректер немесе қатты палуба қолданылады. Роликті тіректер түрі мен дизайнына байланысты әр түрлі таралады. Роликтер металл құбырдан жасалады, оны бекіту осьтегі мойынтіректердің көмегімен жүзеге асырылады. Бұл күндері

керамикадан немесе жоғары беріктігі бар полимерлі материалдардан жасалған роликтерді қолдану өзекті болып табылады.

Роликті тіректерге мынадай талаптар қойылады:

1) Орнату және пайдалану кезіндегі ыңғайлылық; 2)

шағын құны;

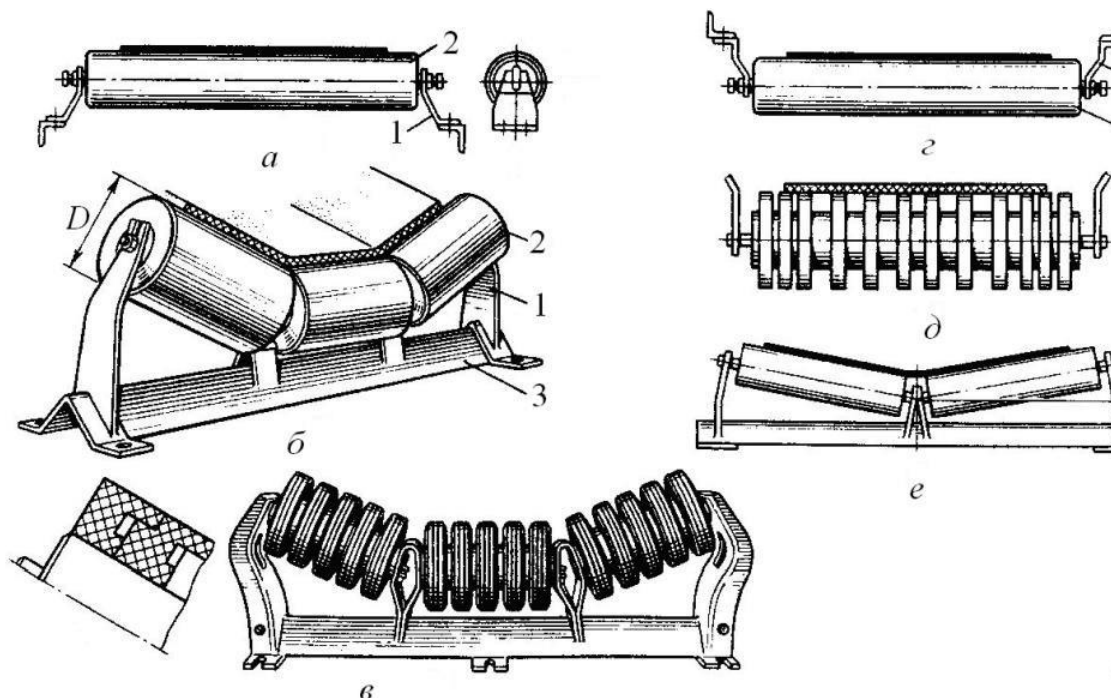
3) беріктігі;

4) айналуға аз қарсылық;

5) қозғалыс кезінде таспаның қажетті тұрақтылығы мен ойықтылығын қамтамасыз ету.

Конвейердегі орналасуы бойынша роликті тіректер жоғарғы және төменгі болып жіктеледі. Өз кезегінде, Жоғарғы бөліктер: 1) түзу бөліктер – дана жүктерді тасымалдау кезінде таспаның жалпақ пішіні үшін; 2) ойық – екі, үш және бес роликте таспаның ойық пішіні үшін (сусымалы жүктер үшін) болып бөлінеді. Тиісінше, төменгі бөліктер: 1) түзу бір роликті (5, А суретті қараңыз) (қатты Цилиндрлік және дискілі); 2) екі роликті ойық (бүйірлік роликтердің көлбеу бұрышы 10) болып бөлінеді. Үш роликті тіректе барлық роликтер бір жазықтықта орналасады немесе ортаңғы ролик таспаның біркелкі орналасуы мен техникалық қызмет көрсету ыңғайлылығы үшін алға қарай итеріледі (роликті тіректердің шахмат орналасуы).

Жүктеу аймағында резеңке шайбалар роликтің корпусына бекітілген амортизациялық тіректер қолданылады (5, в-суретті қараңыз). Қатты абразивті немесе жабысқақ жүктерді тасымалдау кезінде роликті корпустардың беттері резеңкемен қапталған



*а, б, в – жоғарғы тармақ үшін: түзу, қарапайым ойық, амортизатор; г,*

*д, е-төменгі тармақ үшін: түзу, дискілі тазарту, ойық;*

*1-кронштейн; 2-ролик; 3-сәуле*



### 1.5 Электр жетектерін салыстырмалы талдау

Жетек түрін таңдау қозғалтқыштың қуат көзін және Ток түрін анықтаудан тұрады: айнымалы немесе тұрақты. Электр жетегінің түрін тандай отырып, олар қажетті операцияларды минималды материалдық және энергетикалық шығындармен және максималды өнімділікпен орындау шартына негізделген. Қазіргі уақытта жүйенің түбегейлі қасиеттерін өзгертуге мүмкіндік беретін жартылай өткізгішті басқарылатын түрлендіргіштерді қамтитын реттелмейтін қарапайым жетектен реттелетінге ауысу тенденциясы байқалады, [2]. Қазіргі уақытта ең көп таралған: асинхронды және синхронды қозғалтқыштардағы кернеу жиілігінің өзгеруімен және тұрақты ток қозғалтқыштарындағы кернеудің өзгеруімен жылдамдықты реттеу. Бұл әдістерді "клапанмен басқарылатын түрлендіргіш – қозғалтқыш" жүйелерінде жүзеге асыруға болады: "тиристорлық кернеу түрлендіргіші – тұрақты ток қозғалтқышы" және "тиристорлық жиілік түрлендіргіші – асинхронды қозғалтқыш".

Бұл реттеу әдістері басқа әдістермен салыстырғанда белгілі бір артықшылықтарға ие, атап айтқанда:

- 1) реттеудің тегістігі;
- 2) реттеудің жоғары диапазоны;
- 3) желіден тұтынылатын қуатты реттеу мүмкіндігі;
- 4) реттеу процесінде энергияның ең аз және тұрақты ысыраптары; 5) оңтайлы автоматты басқару жүйесін оңай іске асыру мүмкіндігі.

Жетек қозғалтқыштарына жұмыс механизмдерімен қойылатын негізгі талап-үнемділікпен және жұмыстың тиісті сенімділігімен механизмнің берілген өнімділігін қамтамасыз ету. Бұл талап тиісті қуат қозғалтқышы таңдалған жағдайда қамтамасыз етіледі. Электр қозғалтқыштары негізінен келесі параметрлер бойынша таңдалады: ток түрі; кернеу мөлшері; біліктің айналу жиілігі; жүктеменің мәні мен сипаты; қоршаған орта жағдайлары. Жетек жүйесін таңдау техникалық деректерді талдау негізінде жүзеге асырылады: реттеу диапазоны, басқару әдісі, тозуға төзімділік деңгейі (ресурс), электр жетектерінің қуат диапазоны, динамика мен энергетика көрсеткіштері, сондай-ақ жетектердің жұмыс жағдайларын анықтайтын мәліметтер. Экономикалық бағалау бастапқы шығындармен, энергия шығындарымен және жөндеу шығындарымен байланысты минималды шығындар принципіне негізделген. Таңдау ең жақсы экономикалық

көрсеткіштерге ие жүйеге түседі. Егер жүйелердің экономикалық көрсеткіштері шамамен бірдей болса, электр жабдықтарының массалық көрсеткіштері мен орналастыру шарттары бойынша бағалау жүргізіледі. Таңдалған жетек жүйесі таспалы конвейердің жұмыс жағдайларын барынша қанағаттандыруы керек, ол үшін барлық қолда бар ресурстарды оңтайлы пайдалану қажет. Қазіргі уақытта тұрақты ток жетектеріне қарағанда олардың сенімділігі жоғары болғандықтан, айнымалы ток жетектерінің жүйелері кең таралған. Механизмге жарамды электр жетектерінің жүйелерін қарастырыңыз. Тұрақты ток қозғалтқыштары қолданылатын электр жетектерін қарастырыңыз. "Тиристорлық түрлендіргіш – қозғалтқыш" жүйесі ең жақсы массалық көрсеткіштерді, жоғары тиімділік коэффициентін, электр болат пен мыс тапшылығының аз қажеттілігін, технологиялылықты тартады. Бірақ сонымен бірге энергияны тұтыну сапасы алаңдатады. Айта кету керек, желідегі тиристорлық түрлендіргіш негізгі гармоникадан басқа синусоидалы емес токты тұтынады. Бесінші гармоника негізгі гармониканың шамамен 20% құрайды, яғни маңызды. Егер тиристорлық түрлендіргіштің қуат беру желісіне сәйкес келетін қуаты болса, онда клапан түрлендіргіші қуат беру желісінің бұрмалануын тудырады, бұл қолайсыз. Сондықтан схемаға компенсаторлық құрылғы сүзгісін қосу керек. Егер таңдау "тиристорлық түрлендіргіш – қозғалтқыш" жүйесінде тоқтатылса, онда компенсаторлық құрылғының сүзгісінің қажетті қуатын азайту арқылы жүйенің техникалық-экономикалық тиімділігін жақсартуға болады. Тұрақты ток жетектерінде айнымалы ток қозғалтқыштарымен салыстырғанда жоғары құнды қозғалтқыштар бар. Сонымен қатар, тұрақты ток қозғалтқышы үшін білікті жұмыс қажет, ал оны қоршаған ортаның ауыр жағдайында қолдану кезінде елеулі конструктивті қиындықтар туындайды. Ең аз шығындар мен қарапайымдылыққа байланысты қозғалтқыштың ең көп таралған түрі – қысқа тұйықталған асинхронды электр қозғалтқышы. Қозғалтқыштың бұл түрі қуаттың кең ауқымында қолданылады, кішкентайдан мың киловатқа дейін. Айнымалы ток қозғалтқыштары бар жиілікпен басқарылатын жетектер тұрақты ток жетектеріне қарағанда әлдеқайда қымбат, бірақ бұл кемшілік асинхронды қозғалтқыштардың құрылымдық артықшылықтарымен өтеледі. Асинхронды қозғалтқыштар қолданылатын электр жетектерін қарастырыңыз. "Жиілік түрлендіргіші – асинхронды қозғалтқыш" жүйесі үлкен және орташа қуатты электр жетектерінде, көп жағдайда көтергіш машиналарда төмен жылдамдықта реттеуді жүзеге асыру үшін қолданылады. "Автономды ток инверторы бар жиілік түрлендіргіші – асинхронды қозғалтқыш" жүйесі динамика көрсеткіштеріне жоғары сұранысы бар электр жетектеріне қолданылады. Прокат диірмендерінде, сорғыларда қолданылады. "Автономды кернеу инверторы бар жиілік түрлендіргіші – асинхронды қозғалтқыш" жүйесі жоғары динамикалық көрсеткіштер қажет емес жағдайларда бір және топтық жетектерде қолданылады. PWM Шығыс кернеуінің бастапқы жиілігі жақсы

модельдерде 0,2 Гц-ке жетеді. Жиілікті басқару әдісін де атап өткен жөн. Электр жетегінің кіріс сигналы осы басқару әдісімен қозғалтқыш білігінде момент қалыптастырады. Электр жетегінің механикалық сипаттамалары жұмсақ. Кіріс сигналы токты жинақтайды, өйткені айнымалы ток қозғалтқышының момент функциясының ток мәніне тәуелділігі кернеу мәніне қарағанда күштірек. Ротордың орны және қажетті момент (кіріс сигналдары) орамның фазаларындағы токтың лездік мәнін анықтайды. Ол симметриялы көп фазалы жүйенің лездік ток мәніне қойылатын талапқа сәйкес келуі керек. Жиілікпен басқарылатын жетектердің айрықша ерекшелігі-электр қозғалтқышының фазалық тогының лездік мәні бойынша теріс байланыспен қамтылған кернеу күшейткіштерін білдіретін ток күшейткіштеріне негізделген Энергия түрлендіргіштерін қолдану. Бұл жағдайда қозғалтқыштың фазалық кернеуі берілген режим үшін энергия түрлендіргішімен автоматты түрде қалыптасады. Жиілікті басқаруға тән артықшылықтар: 1) қозғалтқыштарды жоғары энергетикалық көрсеткіштерді және берілген ток кезінде біліктегі ең жоғары моментті, жеткілікті қарапайым техникалық құралдармен алу үшін оңтайлы пайдалану мүмкіндігі; 2) жетектің жоғары динамикалық және статикалық көрсеткіштері, біліктегі момент; 3) Электр жетегі жылдамдығының барлық диапазоны үшін кіріс сигналының сызықтық функциясы; 4) ауыспалы ток қозғалтқыштарының аударылу, синхронизмнен түсу және тербелу мүмкіндігі алынып тасталады; 5) электр қозғалтқышының фазалық токтарының лездік мәндерін бақылау арқылы энергия түрлендіргішінің сенімділігін арттыру.

## **1.6 Таспалы конвейерлердің электр жетек жүйелері**

Таспалы конвейерлердің электр жетектері айнымалы токтың асинхронды электр қозғалтқыштарын қолдану негізінде жасалған. Ең қарапайым Тұрықсаққа тұйықталған асинхронды қозғалтқышы бар электр жетегі. Конвейерлерді жүктеме кезінде іске қосу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін қозғалтқыштарда номиналдыдан 1,5-2 есе жоғары іске қосу моменті болуы керек. Беткі қондырғылар үшін көптеген жағдайларда іске қосу моменті жоғарылаған қозғалтқыштардың модификацияларын қолдану керек. Алайда, жоғарыда айтылғандай, айтарлықтай сәттегі тартқыш органға өткір қолдану таспада немесе тізбекте айтарлықтай динамикалық шамадан тыс жүктемелерді тудырады, сондықтан қысқа тұйықталған асинхронды қозғалтқыштардан конвейердің тікелей жетегі қозғалтқыштың салыстырмалы түрде аз қуатымен қабылданады. Осыған байланысты конвейерлерде (таспа да, қырғыш та) қысқа тұйықталған асинхронды қозғалтқышы бар және Қозғалтқыштар мен жетек станциясы арасындағы қосымша муфтасы бар электр жетектері көбірек таралды, [10]. Муфталарды қолдану қозғалтқышты Бос іске қосуға мүмкіндік

береді, ал оны үдеткеннен кейін үлкен динамикалық жүктемелерсіз және таспаны сырғытпай тартқыш органның тегіс үдеуін қамтамасыз етеді.

Реттелетін муфталар қысқа тұйықталған асинхронды қозғалтқыштарды қуат шектеулерінсіз пайдалануға мүмкіндік береді. Үлкен ені мен ұзындығы бар ауыр таспалы конвейерлер үшін іске қосу кезінде фазалық роторы және реостатты басқаруы бар асинхронды қозғалтқыштар қолданылады. Іске қосудың тегістігін арттыру үшін айналмалы тізбекке енгізілген кедергінің айтарлықтай қадамдары бар: Контакторды басқару кезінде 10 – 20 – дан, 7 жалпақ контроллердің көмегімен кедергіні реттеу кезінде 20-30-ға дейін. Реостатты басқару кезінде іске қосу ұзақтығы 30 – 60 с жетеді, бұл тарту органындағы динамикалық жүктемелерді азайтуға мүмкіндік береді, [8].

Құбырларды іске қосуды автоматтандыру кезінде уақыт функциясында іске қосуды басқару ең қолайлы болып табылады, яғни бұл жағдайда іске қосудың жалпы ұзақтығы өзгеріссіз қалады. Конвейерлердің жылдамдығын реттеу қажет болған жағдайда электр жетегінің түрі реттеудің тегістігі мен диапазонына қойылатын талаптармен анықталады. Жылдамдықты біркелкі реттеу үшін  $G - D$ ,  $TP - d$  жүйесіндегі электр жетектерін, тұрақты ток қозғалтқышының якорь тізбегін магниттік күшейткіштен тікелей қуаттандыруды ( $SMU - d$  жүйесі), сондай-ақ каскадты реттелетін асинхронды электр жетектерін пайдалануға болады, [4].

Түрлендіру техникасы, атап айтқанда жиілік түрлендіргіштері дамыған сайын, асинхронды қозғалтқыштардың жиілікті басқаруы конвейерлер мен қоректендіргіштердің реттелетін жетектері үшін қолданыла бастады. Бұл жетектерде қысқа тұйықталған асинхронды қозғалтқыштарды қолдану электр жетектерінің сенімділігін, оларды жарылыс қаупі бар үй-жайларда қолдану қауіпсіздігін арттыруға мүмкіндік береді.



7 Сурет – Таспалы конвейер моторымен рекдукторы

Таспалы конвейер жетектерінде жиілік түрлендіргіштерін қолданудың техникалық әсері.

Таспалы конвейердің жетегінде жиілік түрлендіргішін қолданған кезде келесі техникалық әсер алынады:

- 1) жиілік түрлендіргіші бар конвейердің жоғары еңбекке қабілеттілігі (97,5%);
- 2) конвейердің жетек қозғалтқыштарының жиілік түрлендіргіштерінен қуат алатын моменттерін теңестіру;
- 3) себу учаскелерінде тұқымның аз бөлінуі;
- 4) автоматтандырудың қарапайымдылығы және персоналды пайдаланбай жүйенің жұмысы;
- 5) қозғалтқыштағы артық моменттер мен ток толқуларын жою;
- 6) машинаның барлық жетек құрылғысында, сондай-ақ қозғалыс басталған кезде және қозғалыстың өзі кезінде динамикалық жүктемелерді азайту;
- 7) жетек шығаратын жылу мөлшерін азайту;
- 8) басқару жүйелерін жеңілдету;
- 9) қозғалыстағы үлкен икемділік, машиналарды басқару алгоритмдері мен технологиялық процестерді жылдам өзгерту мүмкіндігі;
- 10) деректерді беру режимін пайдалану кезінде технологиялық процестің және барлық машиналардың жеке жұмысының өтуі туралы ауқымды мәліметтер;
- 11) жетек апатының орны мен себептерін оқшаулаудың

қарапайымдылығы;

12) жетектердің электр қозғалтқыштарын ықтимал шамадан тыс жүктемелер мен зақымданулардан жақсы қорғау;

13) машиналар мен олардың жетектерін оңтайлы пайдалану;

14) тежеу энергиясы конвейер тоқтаған кезде немесе қуаттың жоғары көрсеткіштері сақталған кезде тоқтағаннан кейін жынысты тасымалдайтын конвейер жағдайында желіге қайтарылады;

15) конвейердің тежегіш қақпақтарының тозуын азайту, әсіресе тоқтағаннан кейін тау жыныстарын жылжыту кезінде;

16) жиілігі 60 Гц-ке дейінгі кернеу конвейерінің қозғалтқыштарын жжмен қоректендіру мүмкіндігіне байланысты конвейер өнімділігінің тиімділігін 20% - ға (инвестициясыз) арттыру. Бұл әсіресе қабырға жүйелері жоғары минуттық өнімділікке қол жеткізген кезде байқалады, өйткені бұл конвейерді ауыстырмай-ақ қабырғалардан жынысты алуға мүмкіндік береді.

### **1.7 Таспалы конвейерлердің өзекті мәселелері және оларды шешу**

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

1) қозғалтқыштың тікелей іске қосылуы, бұл таспаның тез тозуына әкеледі және сусымалы жүкті ішінара оятады. Содан кейін олар таспаны толығымен жұмысқа жарамсыз етеді (таспа жыртылады);

2) таспаның құны бүкіл конвейер қондырғысының құнының жартысын құрайды, бұл жабдықтың тұрақты қымбат шығындарын көрсетеді;

3) конвейер жылдамдығын реттеу;

4) конвейер таспасының барабанға үйкелісінен туындаған сырғуы; 5) жоғары энергия сыйымдылығы; 6) көптеген қымбат тірек роликтері.

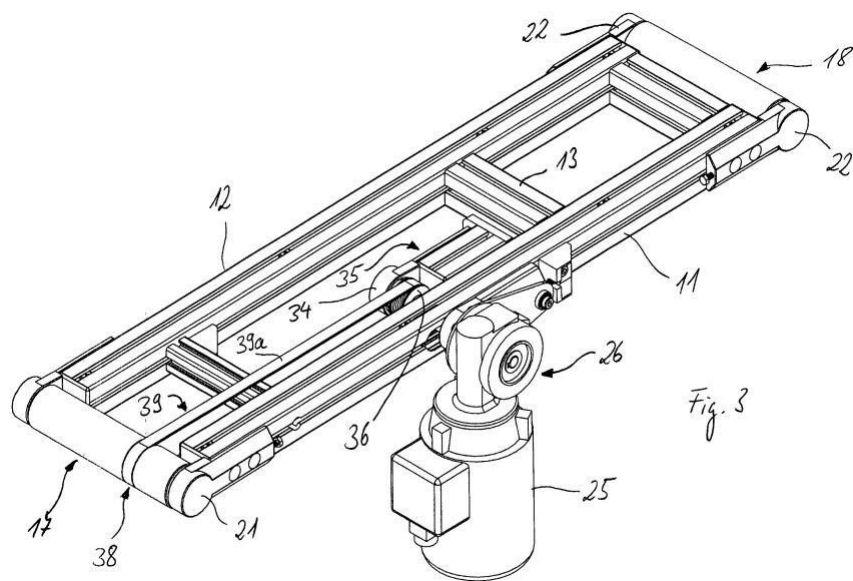
Жоғарыда аталған мәселелердің көпшілігі дискідегі жиілік түрлендіргішін қолдану арқылы шешіледі. Оның қадір-қасиеті негізгі көлік шахта жолдарында байқалады, онда кейде лавалардан жоғары концентрациядағы және ауыспалы концентрациядағы тау жынысы күреседі, [3]. Таспаның (конвейердің) жылдамдығын ондағы салмаққа байланысты реттеу мүмкіндігі энергияны үнемдеуді едәуір арттыруға, конвейердің механикалық бөліктерінің тозуын азайтуға және сол арқылы олардың жарамдылық мерзімін ұзартуға және пайдалану және инвестициялық шығындарды азайтуға мүмкіндік береді

## **2 Патенттік шолу**

### **2.1 Таспалы конвеер патенті**

(57) тасымалданатын жүктерді кемінде екі шкивке (17,18) бекітілген шексіз конвейер таспасында тасымалдауға арналған конвейер құрылғысы ұсынылады, олардың біреуі жетекті шкив (17) түрінде жасалған, жетек шкиві (17) жетек қозғалтқышымен (25) қосылған, бұл ретте іске қосылатын шкив (17) жетек қозғалтқышына қосылған (25), жетек шкиві (17) жетек қозғалтқышына қосылған (25), ал жетек шкиві (17) жетек қозғалтқышына қосылған (25). белсенді қосылым жетек қозғалтқышының жетек қозғалысын (25) жетек шкивіне (17) беруді қамтамасыз етеді, бұл кем дегенде бір қозғалатын шкивтің (17) беріліс қорабына әкелетін айналмалы қозғалысқа ауысуына мүмкіндік береді.-жетек қозғалтқышы (25) конвейер құрылғысының тасымалдау бағытына қатысты екі шкивтің арасында (17,18) және олардан қашықтықта орналасқан, бұл шексіз конвейер таспасының портын жылжытуға әкеледі. Осындай конвейерлік құрылғының конструктивті қарапайым, бірақ сонымен бірге тиімді дизайнын қамтамасыз ету үшін жетек қозғалтқышы (25) мен жетек

қозғалысын беру бағытындағы конвейер таспасы арасында корпус механизмі болуы ұсынылады, ол арқылы жетек қозғалтқышы (25) айналмалы қозғалысты беру үшін конвейер таспасымен белсенді байланыста болады.



8 Сурет – Таспалы конвейер сызбасы

[0001] өнертабыс тасымалданатын материалды кем дегенде екі шкивке бекітілген шексіз конвейер таспасында тасымалдауға арналған конвейер құрылғысына қатысты, олардың біреуі жетек шкиві ретінде жасалған, жетек шкиві жетек қозғалтқышына қосылған, белсенді қосылым жетек қозғалтқышынан жетек шкивіне жетек қозғалысын беруді қамтамасыз етеді. басқарылатын кернеу шкивін айналмалы қозғалысқа келтіруге болады, бұл көлік қозғалысына әкеледі шексіз конвейер- жетек қозғалтқышы конвейер құрылғысының қозғалыс бағытына қатысты екі бағыттаушы шкивтің арасында және олардан қашықтықта орналасқан

[0002] мұндай конвейерлік құрылғылар техниканың көптеген салаларында, әсіресе жүктерді тасымалдау үшін өнеркәсіптік өндірісте, құрастыруда, сондай-ақ, мысалы, тасымалдау сияқты логистикада қолданылады. Бұл конвейер құрылғыларының негізгі принципі тасымалданатын жүк конвейер таспасының жоғарғы қабатының сыртында орналасқан және конвейер таспасының қозғалысы кезінде статикалық үйкеліс арқылы қозғалады. Шексіз конвейер белдігі әдетте бір-бірінен қашықтықта орналасқан кем дегенде екі керілу шкивіне тартылады, керілу шкивтерін ішінара орап, ішкі жағын керілу шкивтеріне бекітеді. Екі кернеу шкивінің бірі электр қозғалтқышымен тікелей немесе жанама түрде жұмыс істейді. Содан кейін басқарылатын кернеу шкиві мен конвейер таспасы арасындағы статикалық үйкеліс конвейер таспасының қозғалуына әкеледі.



[0003] орталық жетекті деп аталатын әдеттегі конвейерлік құрылғыларда конвейер құрылғысының таспаның әр ұшында бір керілу шкиві болуы және таспаның жоғарғы қабатының астында және екі терминалды керілу шкивтерінің арасында тағы үш қосымша керілу шкиві болуы әдеттегідей болды. Қосымша үш шкивтің бірі қозғалтқышпен басқарылатын шкив түрінде жасалған, ал қалған екі шкив тек конвейер таспасының ең жоғары бұрышын жасауға арналған. Жетек кернеу шкивінің көмегімен қозғалтқыштың қозғалысы қозғалтқыш білігінен немесе редуктордан конвейер таспасына тікелей беріледі. Қозғалтқыш пен беріліс қорабы, егер қажет болса, екі айналмалы роликтің арасында, көбінесе екі айналмалы роликтің ортасында орналасқан, сондықтан орталық жетек деп аталады.

[0004] бұл бұрын белгілі болған конвейер құрылғысының кемшілігі қуатты беру үшін жеке бөлшектердің салыстырмалы түрде көп санын, атап айтқанда шкивтердің үлкен санын қажет етуі мүмкін. Жетек кернеу шкиві және онымен байланысты екі кернеу шкиві салыстырмалы түрде төмен қарай шығып тұрады. Сондықтан қысуды, қысуды немесе қысуды болдырмау үшін жанасудан қорғау қажет, ол салыстырмалы түрде үлкен аумаққа ие болуы керек. Сонымен қатар, жанасудан қорғау конвейер таспасының еніне байланысты, сондықтан әр жолақ үшін өзінің жанасудан қорғанысы болуы керек. Конвейер құрылғысының жетегіне техникалық қызмет көрсету де салыстырмалы түрде көп уақытты қажет етеді, өйткені бұл конвейер құрылғысының көптеген компоненттерін бөлшектеп, содан кейін оларды қайта орнатуды қажет етеді.

[0005] WO 93/20000 сияқты бұрыннан белгілі Орталық жетекті шешімдер де қанағаттандыра алмайды. Тандемдік таспалы конвейер құрылғысы деп аталатын бұл құрылғыда төменгі белдік созылу роликтері арқылы өтіп, өз қозғалтқышымен басқарылады. Конвейер таспасының өзі төменгі таспаға, кем дегенде, төменгі таспаның бір бойлық бөлігіне сүйенеді және басқа қозғалтқышпен қозғалады. Жалпы созылу роликтері саласында, атап айтқанда, төменгі белдік сәйкес созылу роликтері мен конвейер таспасының арасында орналасқан. Дегенмен, мұндай шешімдерде екі қозғалтқыш арасындағы қажетті синхрондау және бір жағынан шкивтер мен екі белдіктің бірі арасында, екінші жағынан екі белдіктің арасында сырғып кету сияқты мәселелер туындайды.

[0006] сондықтан өнертабыс орталық жетекті типтің басында көрсетілген конвейерлік құрылғыны құру міндетіне негізделген, конструкциясы жағынан құрылымдық жағынан қарапайым және сонымен бірге жоғары сенімділікке ие.

[0007] патенттік өтінімде жалпы терминді қолданатын конвейерлік құрылғы үшін 1 өнертабысқа сәйкес, бұл міндет жетек қозғалтқышымен жұмыс істейтін кернеу шкивін қосу арқылы шешіледі, ол жетек қозғалтқышы мен жетек кернеу шкивімен жанасатын конвейер таспасы арасындағы жетек қозғалысын беру бағытында орналасқан қорғаныс механизмін қамтиды.

Осылайша, өнертабыс қорап механизмін жетек қозғалтқышы мен конвейер таспасы арасында орналастыруды қарастырады, оны жылжыту керек. Қорап жетегі деп мойынтіректерге орнатуға болатын кем дегенде екі айналмалы айналмалы элементтерге белгілі бір көлбеу бұрышпен бағытталған шексіз жетек элементін түсінуге болады. Жетек қозғалтқышының жетек қозғалысы жетек механизмі арқылы (кем дегенде) кернеу шкивтерінің біріне (кем дегенде) берілгені жөн. Осылайша басқарылатын шкив, өз кезегінде, конвейер таспасын басқаруы керек, ол үшін төменгі жағы тікелей жетек шкивіне басымдықпен тіреледі.

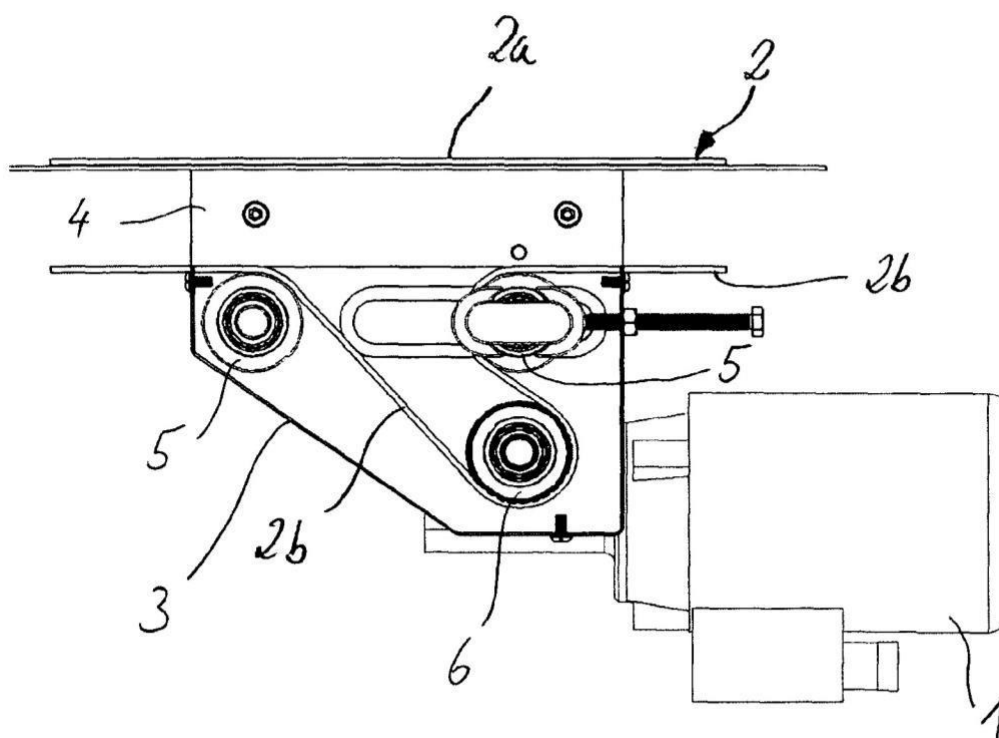
[0008] тиісті әрі қарай оқыту тек бір жетек қозғалтқышын, мысалы, электр қозғалтқышын, доңғалақты немесе жетек механизмінің дискісін басқаруды қамтамасыз етуі мүмкін, оның көмегімен жетек қозғалысын жетек механизмінің буынына беруге болады. Артықшылықты, конструктивті, әсіресе өнертабысқа сәйкес үлкен шығындарды қажет етпейтін жетілдіруде тірек механизмінің тірек буыны оның жетек қозғалысын тікелей өзгерте алады, конвейер таспасын жүргізу үшін қолданылатын кернеу шкивіне немесе кернеу шкивінің білігіне жіберіңіз.

[0009] өнертабыстағы бұрын сипатталған конвейерлік құрылғылардан айырмашылығы, жетек қозғалысы жетек қозғалтқышынан кернеу шкивіне тікелей берілмесе де, өнертабысқа сәйкес шараларды қолдану арқылы құрылымдық күштердің айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізуге болады. Қабық жетегінің өзі конвейер таспасының енінен де тәуелсіз болуы мүмкін болғандықтан, өнертабыс әртүрлі ені бар конвейер таспаларын жүргізу үшін бірдей қабық жетектерін пайдалануға мүмкіндік береді. Өнертабысқа сәйкес келетін конвейер құрылғыларын өндірушілер үшін бұл дәстүрлі конвейер құрылғыларымен салыстырғанда өндірілетін және сақталатын әртүрлі компоненттердің санын азайтуға мүмкіндік береді.

[0010] сонымен қатар, өнертабыста қарастырылған қабықты жылжыту механизмі конвейер таспасын жылжытуға және оны бағыттауға мүмкіндік береді, тек конвейер таспасының нақты мақсатына, атап айтқанда жүктерді тасымалдауға бағытталған. Бұрын белгілі конвейер құрылғыларынан айырмашылығы, жетек қозғалысын алу үшін конвейер таспасын төмен қарай бағыттаудың қажеті жоқ. Сонымен қатар, атап айтқанда, кері режим ұсынылған кезде, қазіргі уақытта мүмкін болатын екі роликті жүйенің көмегімен бағыттаушы калибрді реттеу бұрын кең таралған бес роликті жүйеге қарағанда әлдеқайда оңай. Бұл сонымен қатар конвейер таспасының қарсы иілуін болдырмайды, бұл конвейер таспасының қызмет ету мерзімін ұзартады. Сонымен, роликтердің азаюы пайда болатын үйкелістің азаюына, демек, жылудың азаюына әкеледі.

[0011] конвейер таспасының қазір қол жетімді жүрісінің арқасында қорғаныспен байланыста болмаудың тағы бір артықшылығы бар. Бұл, әсіресе, егер тірек сілтеме таспаның жоғарғы және төменгі қабаттары арасында,

сондай-ақ конвейер таспасының екі шеткі бөліктері арасында және олардан біршама қашықтықта орналасса. Қаптау сілтемесін белдіктің екі қабатының арасына толығымен орналастыруға болады. Өнертабысқа сәйкес ерекше қолайлы дизайнда тасымалдау құрылғысында құрылғының компоненттеріне статикалық жүктемелерге, сондай-ақ жұмыс жүктемелеріне төтеп беруге арналған тірек болуы мүмкін. Бұл дизайнмен конвейер құрылғысының қоршау буыны тіректің екі тірегінің арасында ыңғайлы орналасуы мүмкін. [0012] қорап жетегі, атап айтқанда, белдік немесе шынжырлы жетек түрінде жасалуы мүмкін, алайда, негізінен, қорап жетектерінің кез-келген басқа түрлерін қолдануға болады. Қуатты беру поли-V-белбеу, жалпақ, сына, тісті белбеу немесе роликті Тізбек және т.б. арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Тірек буыны керілу шкивінің осы аймағымен салыстырғанда бағыттаушы шкивтің қарамақарсы жағына бағытталуы мүмкін аймақтағы керілу шкиві арқылы артықшылықпен өтуі мүмкін. Конвейер таспасының диаметрі кішірейтілген. Осылайша, созылу ролигінің еніне байланысты тірек буыны алдын ала белгіленген жерде созылу ролигімен бекітілуі мүмкін және конвейер таспасы керу ролигінің әсерінен бір жерде созылу ролигі арқылы өтуі мүмкін. Конвейер таспасының екі шеті арасындағы тірек буыны жетек қозғалысын кернеу шкивіне бергенімен, осылайша кернеу шкивінен конвейер таспасына жетек қозғалысы да қолайлы түрде берілуі мүмкін. [0013] өнертабыстың басқа таңдаулы нұсқалары өнертабыс, сипаттама және сызба формуласынан туындайды.



9 Сурет – Таспалы жетегінің сызбасы

- өнертабысқа сәйкес конвейерлік құрылғының орындалу мысалының перспективалық бейнесі;

- суретте көрсетілген құбыр құрылғысы. 1 жарылыс бейнесінде;
- суретте көрсетілген құбыр құрылғысы. 1 және сурет. 2 конвейер таспасы жоқ;
- конвейер таспасы жоқ перспективалық суреттегі екінші мысал;
- суретте келтірілген мысал. 4 ішінара жарылғыш суретте;
- алдыңғы техника деңгейінен конвейерлік құрылғының бүйірлік ішінара көрінісі.

Ішінара күріш түрінде. 6-бұл жетек бөлігі

заманауи конвейер құрылғысы көрсетілген. 2 конвейер таспасы, 2а жоғарғы және төменгі қабаттарының 2В-ны ажыратуға болатын бөлігі 1 электр қозғалтқышымен айналмалы қозғалысқа келтірілуі мүмкін. Ол үшін 1 Электр қозғалтқышының жетек білігі 6 жетек ролигін қозғалысқа келтіреді, ол ішінара 2В белбеуінің төменгі қабатының бөлігіне бекітілген. конвейер таспасының қозғалысы бағытында жеткілікті байлау бұрышына қол жеткізу үшін 2 жетек ролигінің алдында және артында 6 жетек ролигінің алдыңғы және артқы бөліктерінде 5 бір керілу ролигі қарастырылған 6. Жарақаттануды немесе ойықтарды болдырмау үшін 5, 6 Үш ролик, сондай-ақ осы аймақта өтетін 2 конвейер таспасының бөлігі жанасудан қорғауға арналған 3 бүйірлік тақтайшамен жабылған. Конвейер құрылғысының екі айналмалы шкиві суретте көрсетілген. 4 анықтау мүмкін емес. 2 конвейер таспасын ауыстырған кезде, 3 қорғағышты және 4 бүйірлік тақтаны бөлшектеу керек, оған 6 жетек ролигі бекітілген.

### 3 Электр жетегінің жүйесін есептеу

#### 3.1 Жетекті есептеуге арналған бастапқы деректер

Таспалы конвейер жетегін есептеу үшін бастапқы деректерді 1-кестеде көрсетейік .

1 Кесте – Дискіні есептеу үшін деректерді енгізу

Белгілеу	Көрсеткіштің атауы	Өлшемі	Шама
$m_b$	Жетек барабанының массасы	T	0,91
$D$	Жетек барабанының диаметрі	m	0,8
$J_p$	Барабанмен біліктің инерция сәті	кг·м <sup>2</sup>	72,8
$m_z$	Белбеу ұзындығының 1 м көлік жүктерінің үлестірілген массасы	T	0,01484

$L$	Жұмыс туындысы қозғалысының ұзындығы	m	800
$l$	Конвейер ені	m	300
$v_p$	Инсульт жылдамдығы	м/с	2,6
$t_p$	Жұмыс уақыты	-	310,3
$z$	Циклдар саны	1/сағ	5
$a_{доп}$	Рұқсат етілген үдеу	м/с <sup>2</sup>	1
$d_{ст}$	Біліктің білік диаметрі	m	0,25
$\mu_p$	Жылжымалы үйкеліс коэффициенті	-	0,02

### 3.2 Жетектік операцияның жүктеме диаграммасын құру

Жұмыс органы жылдамдығының жүктеме диаграммаларын жасау тт тұрақты жылдамдықтан тоқтауға дейінгі тұрақты жылдамдықты тт жылдамдықпен және тежеу уақытымен тұрақты жылдамдыққа дейін бастау уақыты, [5]:

$$t_{II} = t_T = \frac{v_y}{a_{доп}} \quad (1)$$

мұндағы  $V_y$  — берілген қозғалыс жылдамдығы, м/с;  
 $a_{қосымша}$  — рұқсат етілген үдеу, м/с<sup>2</sup>.

Содан кейін формулаға сәйкес, жүктемемен алға жылжығанда:

$$t_{ПР} = t_{ТР} = \frac{2,6}{1} = 2,6 \text{ с.}$$

Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$t_{ПР} = t_{ТР} = \frac{2,6}{1} = 2,6 \text{ с.}$$

Іске қосу (тежеу) кезінде жұмыс машинасы жүріп өткен жол:

$$L_{ПР} = L_{ТР} = \frac{v_2}{2 \cdot |a_{доп}|} \quad (2)$$

Жүктемемен қозғалғанда:

$$L_{\text{ПР}} = L_{\text{ТР}} = \frac{2,6^2}{2 \cdot |1|} = 3,38 \text{ м}.$$

Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$L_{\text{ПР}} = L_{\text{ТР}} = \frac{2,6^2}{2 \cdot |1|} = 3,38 \text{ м}.$$

Жылдамдықтағы тұрақты қозғалыс режимінің уақыты:

$$t_y = \left( \frac{L - (L_{\text{ПР}} + L_{\text{ТР}})}{V_y} \right) \quad (4)$$

мұндағы  $L$  — тасымалдау ұзындығы, м;  $V_y$

– машинаның жылдамдығы, м/с.

Жүктемемен қозғалыс үшін (2.2.3) формулаға сәйкес:

$$t_{\text{ув}} = \frac{800 - (3,38 + 3,38)}{2,6} = 305,1 \text{ с}.$$

Жүктемесіз қозғалту үшін:

$$t_{\text{ув}} = \frac{800 - (3,38 + 3,38)}{2,6} = 305,1 \text{ с}.$$

Прокаттың ұзақтығын табайық:

$$T_p = t_{\text{ув}} + t_{\text{ПР}} + t_{\text{ТР}} \quad (5)$$

мұндағы  $t_{\text{ув}}$  — жүктемемен тұрақты жылдамдықпен конвейердің қозғалу уақыты;

$t_{\text{ТР}}$  — қосу уақыты тұрақты жылдамдыққа және тұрақты жылдамдықтан тоқтауды аяқтауға дейін тежеу үшін.

$$T_p = 305,1 + 2,6 + 2,6 = 310,3$$

Есептеу нәтижелері бойынша 2-кестені бұрын толтырып,  $t$  жүктемесінің диаграммасын жасаймыз, 5-суретте көрсетілген жүктеме диаграммалары электр жетегін жобалауға арналған графикалық тапсырма болып табылады және есептеу аяқталғаннан кейін оған қатысты қорытынды жасауға мүмкіндік береді. технологиялық талаптарды орындау дәлдігі.

*Жұмыс органы моменттерінің жүктеме диаграммаларын жасау*

Механизмнің жұмыс істеу принципін және оның кинематикалық схемасын зерттегеннен кейін шығынның бөліну аймақтарын анықтаймыз: подшипниктерде (ысыраптар  $P$  подшипниктеріндегі жай үйкеліс коэффициенті арқылы есептеледі).

Подшипниктердегі үйкеліс күшінің айналдыру моменті:

$$M_{\text{тп}} = (\text{-----} m^{B+m3_2}) \cdot d_{\text{ст}} \cdot \mu_{\text{п}} \cdot g \quad (6)$$

мұндағы  $v$  және  $z$  — роликтерге сүйенетін бөлшектер мен құрастырмалардың массасы  $n$  — сырғымалы үйкеліс коэффициенті;  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  — еркін құлау үдеуі. Жүктемемен қозғалғанда:

$$\begin{aligned} M_{\text{тпр}} &= \frac{(0,91 \cdot 10^3 + 0,01484 \cdot 10^3 \cdot 800) \cdot 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,02 \cdot 9,81}{2} \\ &= 250,78 \text{ Н} \cdot \text{м} \end{aligned}$$

Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$M_{\text{тпв}} = \frac{0,91 \cdot 10^3 \cdot 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,02 \cdot 9,81}{2} = 35,71 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Үйкеліс күшін домалату моменті :

$$M_{\text{тк}} = m \cdot f \cdot g \quad (7)$$

мұндағы —  $m$  бөлінетін жүктің массасы, кг;

$f$  - сырғымалы үйкеліс коэффициенті;

$g$  – еркін құлау үдеуі,  $\text{м/с}^2$ . формула бойынша:

$$M_{\text{тк}} = 910 \cdot 0,02 \cdot 9,81 = 178,54 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жүктемемен алға жылжу кезіндегі статикалық сәт:

$$M_{\text{рост1}} = M_{\text{тпр}} + M_{\text{тк}} = 250,78 + 178,54 = 429,32 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жүктемесіз қозғалған кездегі статикалық сәт:

$$M_{\text{рост2}} = M_{\text{тпв}} + M_{\text{тк}} = 35,71 + 178,54 = 214,25 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жұмыс машинасының динамикалық сәттерін анықтау үшін жұмыс машинасының (жұмыс денесінің) инерция сәттері есептеледі:

$m_3 \cdot D^2$

$$J_{\text{PO}} = J_p + J_{\text{ш}} \cdot \frac{m_3 \cdot D^2}{4} \quad (8)$$

мұндағы  $J_p$  — жетек барабанының инерция сәті,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ ;

$J_w$  — роликтердің инерция сәті,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ ;  $m_z$

— үдемелі қозғалатын бөлшектердің массасы,  $\text{кг}$ ;  $D$

— доңғалақ диаметрі,  $\text{м}$ .

Содан кейін жүктемемен алға жылжығанда:

$$J_{\text{PO1}} = 72,8 + 0,522 \cdot \frac{11872 \cdot 0,8^2}{4} = 1064,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

мұндағы  $m_3 = 11872$  бөлінген жүктің массасы,  $\text{кг}$ .

$$J_{\text{PO2}} = J_p + J_{\text{ш}} = 72,8 + 0,522 = 73,32 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$J_{\text{PO2}} = J_p + J_w = 72,8 + 0,522 = 73,32 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

Жүктемесіз қозғалған кездегі статикалық сәт:

$$M_{\text{биіктігі2}} = M_{\text{тпв}} + M_{\text{тк}} = 35,71 + 178,54 = 214,25 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жұмыс машинасының динамикалық сәттерін анықтау үшін жұмыс машинасының (жұмыс денесінің) инерция сәттері есептеледі:

$m^3 \cdot D^2$

$$J_{\text{PO}} = J_p + J_{\text{ш}} \cdot \frac{m^3 \cdot D^2}{4} \quad (9)$$

мұндағы  $J_p$  — жетек барабанының инерция сәті,  $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ ;



$J_w$  — роликтердің инерция сәті, кг·м<sup>2</sup>;  $m_z$   
 — үдемелі қозғалатын бөлшектердің массасы, кг;  $D$   
 — доңғалақ диаметрі, м.

Содан кейін формулаға сәйкес, жүктемемен алға жылжығанда:  
 Жүктемесіз қозғалған кездегі статикалық сәт:

$$M_{\text{биіктігі2}} = M_{\text{тpv}} + M_{\text{tc}} = 35,71 + 178,54 = 214,25 \text{ N}\cdot\text{m}.$$

Жұмыс машинасының динамикалық сәттерін анықтау үшін жұмыс машинасының (жұмыс денесінің) инерция сәттері есептеледі:

$$J_{\text{PO}} = J_p + J_{\text{ш}} \cdot \frac{m_z \cdot D^2}{4}$$

мұндағы  $J_p$  — жетек барабанының инерция сәті, кг·м<sup>2</sup>;  $J_{\text{ш}}$  — роликтердің инерция сәті, кг·м<sup>2</sup>;  $m_z$  — үдемелі қозғалатын бөлшектердің массасы, кг;  $D$  — доңғалақ диаметрі, м. Содан кейін формулаға сәйкес, жүктемемен алға жылжығанда:

$$J_{\text{PO1}} = 72,8 + 0,522 \cdot \frac{11872 \cdot 0,8^2}{4} = 1064,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

мұндағы — бөлінген жүктің массасы, кг. Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$J_{\text{PO2}} = J_p + J_{\text{ш}} = 72,8 + 0,522 = 73,32 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

Инерция сәттерін біле тұра, динамикалық сәттерді анықтауға болады, өйткені рұқсат етілген үдеу белгілі:

$$M_{\text{родин}} = J_{\text{po}} \cdot \frac{2 \cdot a}{D} \quad (10)$$

Жүктемесіз қозғалған кездегі статикалық сәт:

$$M_{\text{биіктігі2}} = M_{\text{тpv}} + M_{\text{tc}} = 35,71 + 178,54 = 214,25 \text{ N}\cdot\text{m}.$$

Жұмыс машинасының динамикалық сәттерін анықтау үшін жұмыс машинасының (жұмыс денесінің) инерция сәттері есептеледі:

$$J_{PO} = J_p + J_{ш} \cdot \frac{m_z \cdot D^2}{4}$$

мұндағы  $J_p$  — жетек барабанының инерция сәті, кг·м<sup>2</sup>;

$J_w$  — роликтердің инерция сәті, кг·м<sup>2</sup>;  $m_z$  —  
үдемелі қозғалатын бөлшектердің массасы, кг;  $D$  —  
доңғалақ диаметрі, м. Содан кейін негізгі формулаға сәйкес,  
жүктемемен алға жылжығанда:

$$J_{PO1} = 72,8 + 0,522 \cdot \frac{11872 \cdot 0,8^2}{4} = 1064,35 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

мұндағы — бөлінген жүктің массасы, кг. Жүктемесіз  
қозғалған кезде:

$$J_{PO2} = J_p + J_{ш} = 72,8 + 0,522 = 73,32 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$$

Инерция сәттерін біле тұра, динамикалық сәттерді анықтауға болады,  
өйткені рұқсат етілген үдеу белгілі:

$$M_{\text{родин}} = J_{\text{po}} \cdot \frac{2 \cdot a}{D} \quad (11)$$

(2.2.8) үдеу және жүктемемен тежеу формуласына сәйкес:

$$M_{\text{родин}} = 1064,35 \cdot \frac{2 \cdot 1}{0,8} = 2660,88 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жүктемесіз үдеу және тежеу :

$$M_{\text{вродин}} = 73,32 \cdot \frac{2 \cdot 1}{0,8} = 183,3 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жұмыс машинасының толық айналдыру моменті мынадай формула бойынша жүргізіледі:

$$M_{\text{ро}} = M_{\text{биіктігі}} + M_{\text{роден.}}$$

Конвейердің жүктемемен қозғалуының толық сәті осы формулаға сәйкес табады:

$$M_{\text{ро 1}} = M_{\text{рост1}} + M_{\text{родинр}} = 429,32 + 2660,88 = 3090,2 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жүксіз конвейердің қозғалысы :

$$M_{\text{ро 2}} = M_{\text{рост2}} + M_{\text{родинр}} = 214,25 + 183,3 = 397,55 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Жүктеме диаграммасы бойынша әрбір бөлім үшін жұмыс машинасының толық сәтін анықтаймыз, нәтижелері 2-кестеге жазылады.

Бастапқы уақытты, тежеуді, тұрақты қозғалысты ескере отырып, есептеу нәтижелері бойынша 6-суретте жұмыс органы моменттерінің жүктеме диаграммасын әрбір жұмыс режимі үшін  $M_{\text{ro}} t$  құрастырамыз

2 кесте – Қозғалыс бөлімдері бойынша жұмыс органының (RO) деректері

## 4 Конвейер есептері

### 4.1 «Жиілікті түрлендіргіш - қозғалтқыш» жүйесінде іске қосу және тежеу

Тұрақты күй режимінде, өтпелі процестің еркін компоненттері аттенуацияланған кезде, ол белгілі:

$$d \frac{\omega_0}{dt} = \xi_0 = \text{const} \quad (12)$$

Қозғалтқыштың динамикалық айналдыру моментінің тұрақты күй мәнінің мәні:

$$M_{\text{дин}} = J \cdot \xi_0 \quad (13)$$

Басқару кернеуінің өзгеруінің сызықтық заңын жасау үшін конвертердің кірісіне интегралдық (I) интегралдық (I) интенсивтілік сеттері (ZI) қосылады, оны енгізу кезінде  $U, ZAD$  шебер кернеуіне секіру арқылы енгізген кезде сызықтық заңға сәйкес өзгереді.

$U, ZAD$  мәніне жеткенде  $ZI$  шығысында кернеу артады.  $ZI$  шығыс кернеуі конвертердің басқару кернеуі болып табылады, ал  $U, ZAD$  мәні мотордың  $\omega$  жылдамдығының тұрақты күй мәнін анықтайды.

Жылдамдықтың ұлғаю тіктігі базалық тұрақты мәнімен анықталады  $ZI$  уақыты:

$$T_{ZI} = \frac{\omega_n}{J \cdot \omega} = \frac{ZI}{M_n} \cdot \frac{1}{\omega_{дин}} \quad (14)$$

$$T_d = \frac{J \cdot \omega_n^2}{M_n} \quad (15)$$

мұндағы  $T_d$  — механикалық уақыт тұрақтысы, с;

$M_{d\text{yne}}$  - қозғалтқыштың динамикалық айналдыру моментінің салыстырмалы мәні. Механикалық уақытты тұрақты формула бойынша анықтайық (3.4). Жұмысшымен қозғалғанда:

$$T_{d \text{ p}} = \frac{8,17 \cdot 157}{1019,11} = 1,26 \text{ с}$$

Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$T_{d \text{ в}} = \frac{5,69 \cdot 157}{1019,11} = 0,88 \text{ с}$$

Уақыт тұрақты  $ZI$  формуласын (3.3) пайдаланып анықтайық. Жүктемемен қозғалған кезде:

$$T_{ZI \text{ p}} = \frac{1,26 \cdot 157}{408,5} = 0,484 \text{ с}$$

Жүктемесіз қозғалған кезде:

$$T_{ZI \text{ в}} = \frac{0,88 \cdot 157}{284,5} = 0,485 \text{ с}$$

IF - AD жүйесінде бастапқы бастапқы сипаттама түрлендіргіштің ең аз жиілігімен анықталады, ал бастапқы айналдыру моторының статорлық контурының белсенді кедергісінің елеулі әсеріне байланысты мән айтарлықтай төмендейді.

#### 4.2 Электр жетегінің өткіншілерін есептеу

Өтпелі режимдерді есептеу қажет:

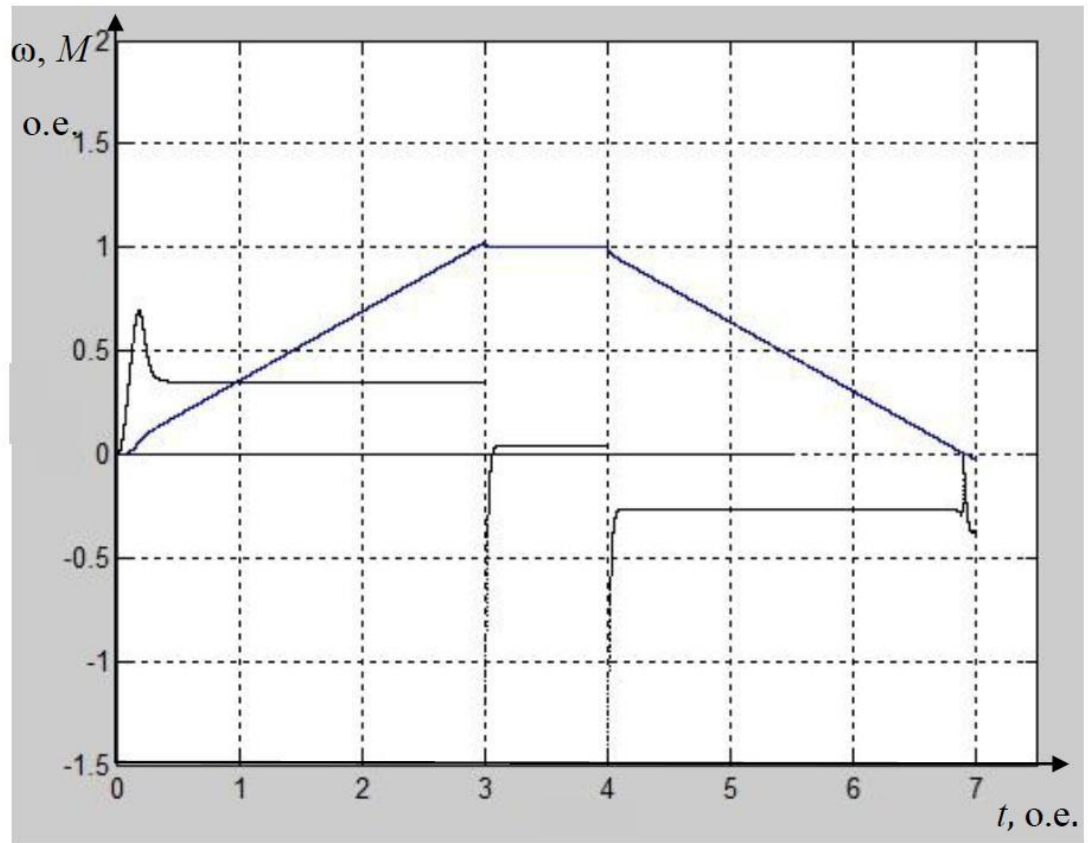
- 1) өз бағытының уақыты мен сипатын анықтау;
- 2) олардың жұмыс органының технологиялық процесінің талаптарына сәйкестігін бағалау;
- 3) механикалық және электрлік шамадан тыс жүктемелерді бағалау үшін;
- 4) моторлардың, түрлендіргіштердің және басқару аппаратурасының қуатын дұрыс таңдағаны үшін.

Бұл қағазда өткіншілерді есептеу теңдеулерді интеграциялау арқылы жүзеге асырылады. Ол үшін *Matlab* өтпелі есептеу бағдарламасы пайдаланылатын болады.

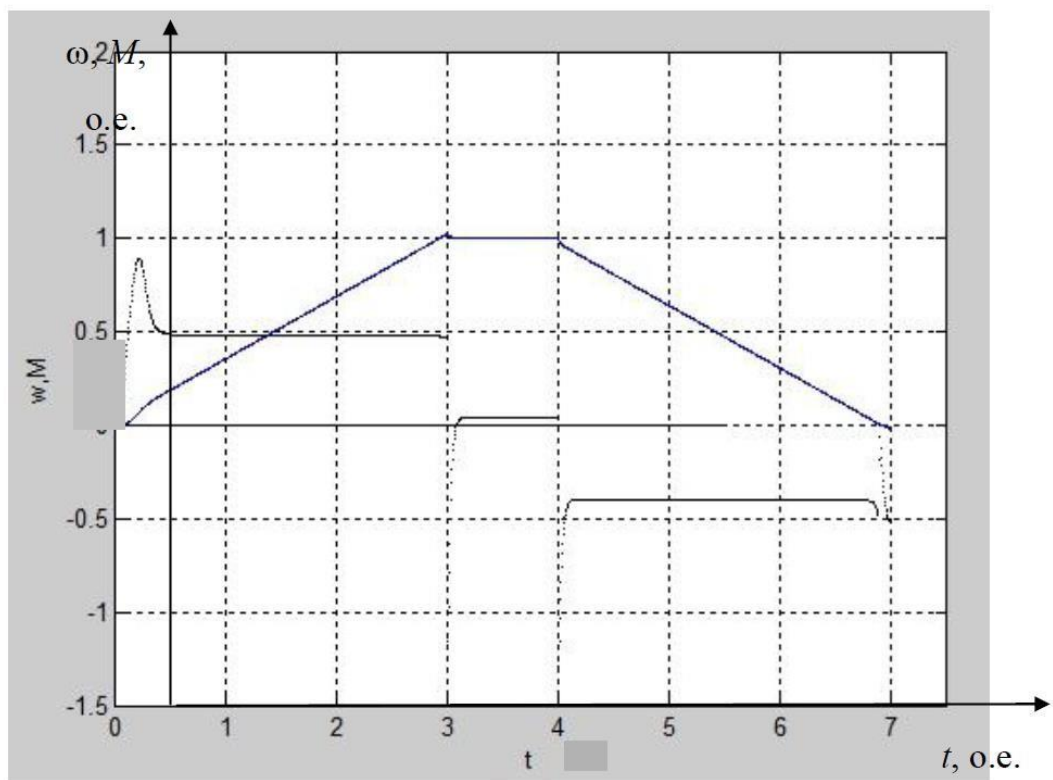
Есептеудің басында бастапқы шарттарды, атап айтқанда,  $z_1$  интенсивтілігін орнатудың уақыт тұрақтысын, мәжбүрлі кернеуді, идеалды тоқтап тұрған жылдамдықтың бастапқы жылдамдығын  $\omega_0$ , идеалды тоқтап тұрған жылдамдықтың соңғы жылдамдығы  $\omega_{0co}$  және мотор білігінің бастапқы жылдамдығын анықтау қажет.

*Matlab* бағдарламасына мотордың каталог деректерін, мотордың орама деректерін, жиілікті түрлендіргішті, жұмыс денесінің есептік деректерін, жиілікті түрлендіргіштің ректификаторының түрін, интенсивтілікті терудің уақыт тұрақтысын енгіземіз.

10 және 11-суреттерде жұмысшымен және онсыз орын ауыстыру кезінде өтпелер мен динамикалық сипаттамалардың графигі келтірілген.



10 Сурет – Жүктемесіз іске қосу және тежеу



11 Сурет – Жүктемемен іске қосу және тежеу

### 4.3 Қозғалтқыш қуатын есептеу

Момент күші бойынша электр қозғалтқышының қуатын есептеу мынадай формула бойынша анықталады:

$$P_{эл,дв} = \frac{P_3}{\eta}$$

Мұндағы  $P_3$  — жетек барабанының білігімен берілетін қуат, W;  $\eta$  — дискінің жалпы тиімділігі.

Өз кезегінде жетек барабан білігімен берілетін қуат мынадай деп анықталады:

$$P_3 = F_{тяг} \cdot V \quad (16)$$

мұндағы  $F_{тяг}$  жүктемесі бар конвейердің жетек барабанының жиегіндегі трактивтік күш, N;

$V$  — конвейердің жылдамдығы, м/с.

Жетек барабанының жиегіндегі есептелетін трактивтік күш мынадай формула бойынша есептеледі, [6]:

$$F_{тяг} = K_d \cdot L_{\Gamma} \cdot w \cdot (q_{\Gamma} + q_{рв} + q_{нв} + 2 \cdot q_l) \quad (17)$$

мұндағы  $K_d$  — белдіктің роликтер, барабандар бойымен, тиеу нүктелерінде қозғалуына қосымша кедергіні ескеретін коэффициент;

$L_{\Gamma}$  — конвейердің көлденең проекциясының ұзындығы, м;

$w$  — белдіктің роликті мойынтіректермен барабандарда қозғалу кедергісінің коэффициенті;

$q_{\Gamma}$  — тасымалданатын жүк массасынан сызықтық жүктеме, N/м;

$q_{рв}, q_{нв}$  — белдіктің жоғарғы және төменгі тармақтарына сәйкес роликті мойынтіректердің айналмалы бөліктерінің массасынан сызықтық жүктемелер, N/м;

$q_l$  — таспа массасынан сызықтық жүктеме, N/м.

Тасымалданатын жүк массасынан сызықтық жүктеме  $q_{\Gamma}$  мына формула бойынша анықталады:

$$q_{\Gamma} = 2,73 \cdot \frac{Q}{V \cdot K_{вк\Gamma}} \quad (18)$$

мұндағы  $Q$  — конвейердің орташа массалық сыйымдылығы, т/сағ;



$$Q = 420 \text{ т/сағ};$$

$K_H$  - әркелкі жүктеу коэффициенті;

$V$  — конвейердің жылдамдығы, м/с;

$K_B$ - конвейерді уақыт тұрғысынан жұмыста пайдалану коэффициенті;

$K_T$ - конвейердің қол жетімділік коэффициенті.

$$q_T = \frac{2,73 \cdot 420 \cdot 1}{2,6 \cdot 0,95 \cdot 0,96} = 483,55$$

Белбеудің жоғарғы және төменгі тармақтарының роликті тіректерінің айналмалы бөліктерінің массасынан сызықтық жүктемелер тиісінше мынадай формулалар бойынша есептеледі:

$$m_{PB.g}$$

$$q_{PB} = \frac{m_{PB.g}}{l_{PB}}$$

$$m_{HB.g}$$

$$q_{HB} = \frac{m_{HB.g}}{l_{HB}} \quad (19)$$

мұндағы  $m_{PB}$ ,  $m_{HB}$  — белбеудің жоғарғы және төменгі тармақтарына сәйкес роликті мойынтіректердің айналмалы бөліктерінің массалары, кг;

$l_{PB}$ ,  $l_{HB}$  — белдіктің жоғарғы және төменгі тармақтарының (роликті тіректердің айыры) тиісінше роликті мойынтіректер арасындағы арақашықтық, м;

$g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ауырлық күшінің салдарынан үдеу.

( 2.3.6) сәйкес:

$$q_{PB} = \frac{43 \cdot 9,81}{1,2} = 351,525$$

$$q_{HB} = \frac{28 \cdot 9,81}{3,6} = 76,3$$

Таспа массасынан сызықтық жүктеме мына формула бойынша есептеледі:

$$q_L = m_L \cdot g \quad (20)$$

мұндағы  $m_L$  – таспаның бір метрінің массасы, кг. формула бойынша:

$$q_L = 16,92 \cdot 9,81 = 166$$

$$\begin{aligned} F_{\text{тяг}} &= 1,104 \cdot 800 \cdot 0,04 \cdot (575,66 + 351,525 + 76,3 + 2 \cdot 166) \\ &= 47179,94 \text{ Н} \end{aligned}$$

(2.3.10) ескеретін формулаға сәйкес (2.3.10) жетек барабан білігімен берілетін қуатты анықтап аламыз:

$$P_3 = 47179,94 \cdot 2,6 = 122667,84 \text{ кН}$$

Сондай-ақ, электр қозғалтқышының қуатын трактациялықкүшпен есептеу үшін жетектің жалпы тиімділігін  $\eta$  анықтау қажет:

$$\eta = \eta_M \cdot \eta_Z \cdot \eta_C \cdot \eta_{n0} \quad (21)$$

мұндағы  $\eta_M$  — төңкерістің тиімділігі;

$\eta_Z$  – цилиндрлік берілістің тиімділігі;

$\eta_C$  - ашық тізбекті берілістің ПД-ға;

$\eta_{n0}$  – Бір жұп мойынтіректің ПД-ға.

Мынадай формула бойынша:

$$\eta = 0,98 \cdot 0,975 \cdot 0,935 \cdot 0,995^3 = 0,88$$

(2.3.11) және (2.3.13) ескере отырып, (2.3.1) формуласы бойынша электр қозғалтқышының жобалық қуаты анықталады[5]:

$$P_{эл.дв} = \frac{122667,84}{0,88} = 139,4 \text{ кВт}$$

#### 4.4 Қозғалтқыштың түрін таңдау

Табылған қуаттың нәтижелеріне сүйене отырып, жарылыстан қорғалған АІМУ315S4 сериясының қозғалтқышын таңдаймыз.

Қозғалтқыш шахталарда қолданылатын тетіктерге, газ бен көмір шаңы үшін қауіпті механизмдерге, ел ішінде де, тропиктік және қоңыржай елдер үшін де өндіруге арналған Климаты. Қозғалтқыш конвейерлердің, жолбасшылар мен басқа да механизмдердің жетегінде қолданылады. Таңдалған қозғалтқыштың каталог деректері 3-кестеде жинақталады.

3 Кесте – АІМУ315S4 қозғалтқышының номиналды деректері

№	Символ	Көрсеткіш атауы	Өлшемі	Деректе р
1	$R_N$	Номиналды сыйымдылық	Кв	160
2	$n_n$	Номиналды жылдамдық	.rpm	1500
3	$U_{1H}$	Номиналды кернеу	В	380
4	$I_{1H}$	Статордың ағымдағы рейтингі	Және	287,8
5	$\cos \varphi_{\Phi H}$	Номиналды режимдегі қуат коэффициенті	—	0,89
6	$\eta$	Тиімділік -пәк	—	0,93
7	$J_{DV}$	Қозғалтқыштың инерция сәті	кг·м <sup>2</sup>	3,6765
8	$M_{\max}/M_X$	Сыни сәттің номиналға қатынасы	—	1,9
9	$M_{п}/M_H$	Бастапқы айналдыру моментінің номиналды айналдыру моментіне қатынасы	—	1
10	$I_{п} / I_H$	Бастапқы токтың номиналды токқа қатынасы	—	6,2

#### 4.5 Тісті доңғалақтарды таңдау

Редуктордың беріліс коэффициенті таңдап алынған қозғалтқыштың айналуының бағаланған жылдамдығымен және актуатордың негізгі жылдамдығымен келесі формула бойынша анықталады:

$$j_p = \omega \frac{2^n \cdot V^D}{30} \quad (22)$$

Мұндағы  $D$  — редуктордың шығыс білігінде орналасқан және біліктің айналуын жұмыс машинасының атқарушы органының аудармалық қозғалысына түрлендіретін доңғалақ диаметрі, м;

$V$  — қозғалыстың негізгі жылдамдығы. Осы формула бойынша:

$$j_p = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1500 \cdot 0,8}{30 \cdot 2 \cdot 2,6} = 24,15$$

Редукторды таңдау берілістің есептік коэффициенті каталог мәнінен артық немесе оған тең болуы тиіс, механизмнің жұмыс істеу шарттары, қозғалтқыштың бағаланған қуаты мен жылдамдығы да ескеріледі.

Осы деректерге сәйкес және берілістің есептелген коэффициентіне сәйкес редукторды таңдаймыз. Таңдалған редуктордың деректері 4-кестеде келтірілген.

Көрсеткіш атауы	Шама
Ж р тісті доңғалақ коэффициенті	20
Шығу білігіне номиналды радиалды жүктеме, N	18000
T <sub>т</sub> , Nm жылдамдықты біліктегі номиналды айналдыру моменті	5300
Тиімділік, η	0,94

4-кесте – КК редукторының сипаттамасы – 400

#### 4.6 Таспалы конвейердің конструкциясын жетілдіру

Таспалы конвейердің дизайнын жақсарту үшін келесілерді қарастыруға болады:

**Материалды таңдау:** конвейер жасау үшін жоғары сапалы және берік материалдарды таңдаңыз. Материалдар тасымалданатын өнімдердің салмағына төтеп беріп, тозуға төзімді болуы керек. Тот баспайтын болат немесе алюминий әдетте тамақ өнеркәсібіндегі конвейерлер үшін қолданылады, өйткені оларды тазалау және күту оңай.

**Дизайн:** сіздің жұмысыңыздың нақты қажеттіліктеріне сәйкес келетініне көз жеткізу үшін құбырдың дизайнын қарастырыңыз. Тасымалданатын өнімдердің мөлшері мен салмағы, құбырдың жылдамдығы және оны пайдалану шарттары сияқты факторларды қарастырыңыз. Жақсы жобаланған құбыр тиімді, қауіпсіз және сенімді болады.

**Техникалық қызмет көрсету:** құбырдың максималды тиімділігін қамтамасыз ету және оның қызмет ету мерзімін ұзарту үшін тұрақты техникалық қызмет көрсету қажет. Техникалық қызмет көрсету кестесін жасаңыз және конвейерді үнемі тексеріп отырыңыз, соның ішінде майлау, тазалау және компоненттерді тексеру.

**Қауіпсіздік:** Конвейерді жобалау және пайдалану кезінде қауіпсіздік бірінші кезектегі міндет болуы керек. Конвейерде қоршаулар, апаттық аялдамалар және ескерту белгілері сияқты тиісті қауіпсіздік құралдары бар екеніне көз жеткізіңіз. Қызметкерлерді қауіпсіз операциялық процедураларға үйретіңіз және қажет болған жағдайда жеке қорғаныс құралдарын беріңіз.

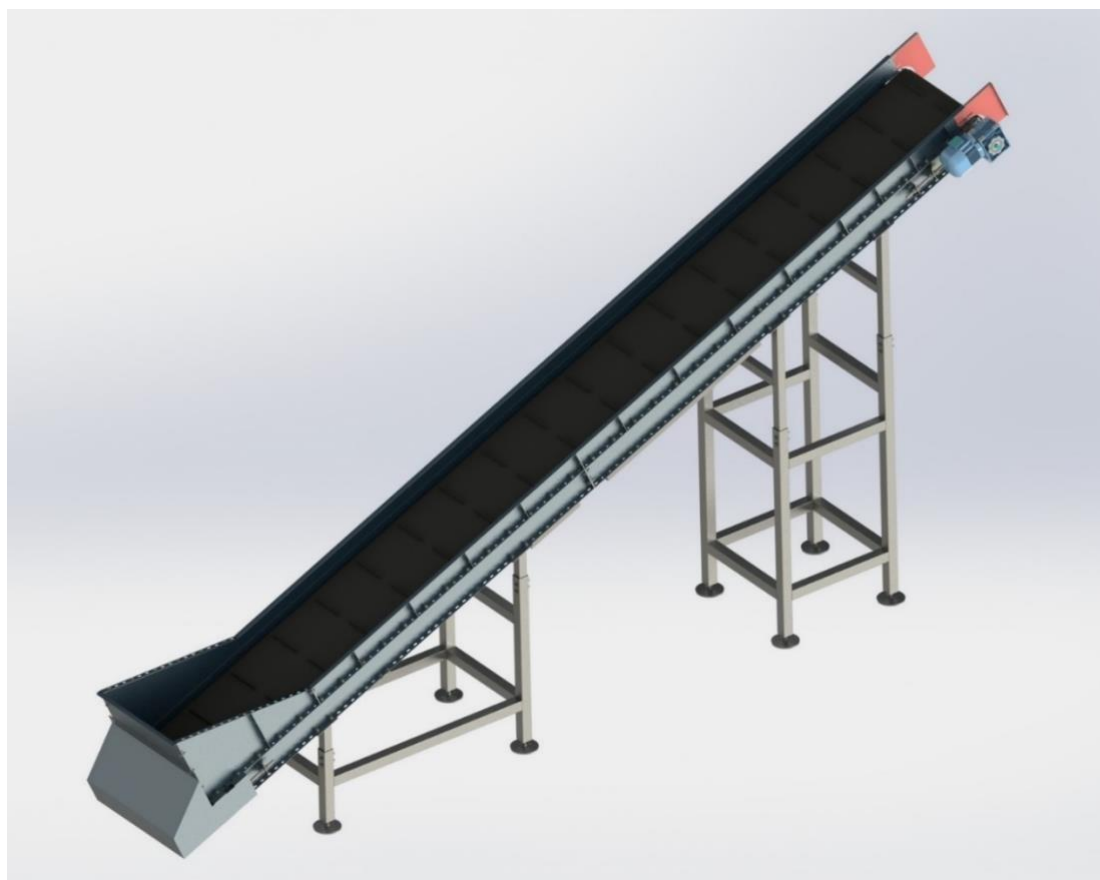
Тестілеу: конвейерді іске қоспас бұрын оның дұрыс жұмыс істейтініне және қауіпсіздік талаптарына сәйкес келетініне көз жеткізу үшін тестілеуден өтіңіз. Кез келген ақауларды ерте анықтау және ықтимал мәселелердің алдын алу үшін жүйелі түрде тестілеу және тексеру жүргізіңіз.

Материалды таңдауға, жобалауға, техникалық қызмет көрсетуге, қауіпсіздікке және сынақтарға назар аудара отырып, сіз таспалы конвейердің дизайнын жетілдіре аласыз және оның көптеген жылдар бойы тиімді және қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ете аласыз.

Құбырдың оңай өзгертілуі мүмкін бөлігі құбырдың нақты түріне және қажетті модификацияға байланысты болады. Алайда, тұтастай алғанда, салыстырмалы түрде оңай өзгертілетін кейбір бөлшектерге мыналар жатады:

Конвейер таспалары: конвейер таспалары көптеген конвейерлердің маңызды бөлігі болып табылады және оларды нақты талаптарға сәйкес оңай ауыстыруға немесе өзгертуге болады. Конвейер таспалары әртүрлі материалдар мен конфигурациялардан жасалған және тасымалданатын өнімге сәйкес немесе өнімділікті арттыру үшін өзгертілуі мүмкін.

Роликтер мен мойынтіректер: роликтер мен мойынтіректер конвейер таспасын қолдайды және оны конвейер арқылы біркелкі жылжытуға мүмкіндік береді. Олар конвейердің жылдамдығын немесе бағытын өзгерту немесе жүйенің тиімділігін арттыру үшін ауыстырылуы немесе өзгертілуі мүмкін.

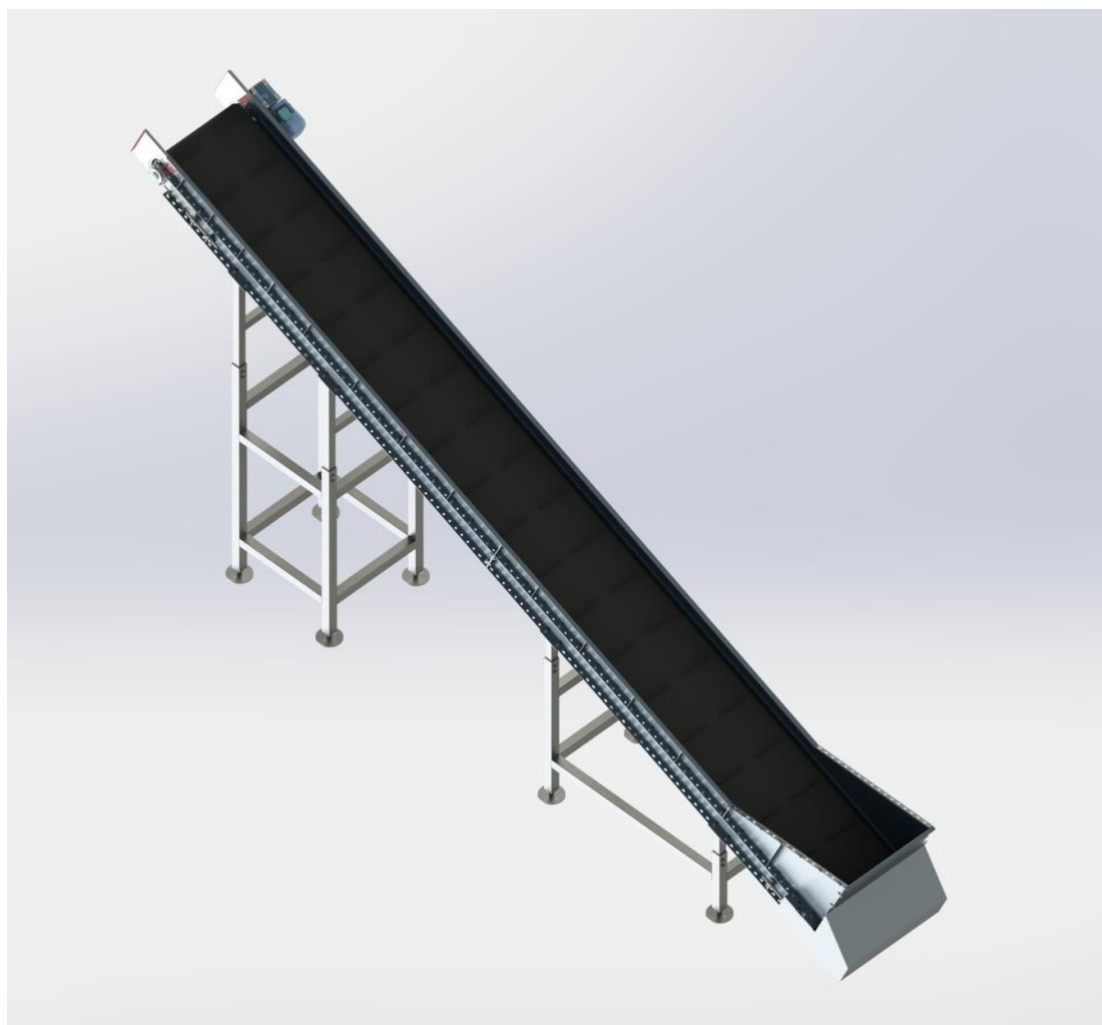


12 Сурет – Конвейер 3D моделі

Қозғалтқыштар мен беріліс қорабы: қозғалтқыш пен беріліс қорабы конвейерді басқарады және жүйенің жылдамдығын немесе айналу моментін өзгерту үшін өзгертілуі мүмкін. Тиімдірек Қозғалтқыштар мен беріліс қораптарына ауысу энергия тиімділігін арттырып, пайдалану шығындарын төмендетуі мүмкін.

Тіректер мен жақтаулар: конвейердің тіректері мен жақтауларын конвейердің биіктігін, Шири немесе ұзындығын өзгерту үшін өзгертуге болады. Олар сондай-ақ өнімнің нақты талаптарына сәйкес немесе жүйенің тұрақтылығын арттыру үшін өзгертілуі мүмкін.

Басқару жүйелері: құбырды басқару жүйесі оның жұмыс істеу тәсілін өзгерту немесе басқа жабдықпен біріктіру үшін өзгертілуі мүмкін. Автоматтандыруды, қауіпсіздікті немесе тиімділікті жақсарту үшін өзгерістер енгізілуі мүмкін.



13 Сурет – Конвейер үстінен көрінісі

Тұтастай алғанда, құбыр бөлшектерінің көпшілігі жүйенің нақты қажеттіліктері мен нұсқауларына байланысты белгілі бір дәрежеде өзгертілуі мүмкін. Дегенмен, кез келген модификацияның қауіпсіз, сенімді және салалық стандарттар мен ережелерге сәйкес келетініне көз жеткізу маңызды.

Таспалы конвейерлер көптеген салаларда, әсіресе өндіріс пен логистикаға қатысты маңызды жабдық болып табылады. Бұл құбырлар өнімдерді бір нүктеден екінші нүктеге, әдетте кәсіпорын ішінде тасымалдауға арналған. Таспалы конвейердің негізгі ерекшеліктерінің бірі-оның әртүрлі пішіндер мен өлшемдегі өнімдерді өңдеу қабілеті. Бұл оларды көптеген салаларда жүктерді тасымалдау үшін өте қолайлы етеді.

Құбырларды жобалау үшін қолданылатын танымал бағдарламалардың бірі-SolidWorks. SolidWorks-дизайнерлерге құбыр жүйесінің үлгілерін жасауға мүмкіндік беретін 3D (CAD) автоматтандырылған дизайн бағдарламалық құралы. SolidWorks көмегімен дизайнерлер оның барлық компоненттері мен бөлшектерін қамтитын виртуалды құбыр моделін жасай алады. Бұл оларға құбырды визуализациялауға және құрылыс процесі басталғанға дейін кез келген қажетті өзгерістерді жасауға мүмкіндік береді.

SolidWorks-тегі таспа конвейерін жобалау процесі бірнеше қадамдарды қамтиды. Біріншіден, конвейердің талаптарын түсінуі керек. Бұған тасымалданатын өнім түрі, конвейердің жылдамдығы мен өткізу қабілеті және кез келген басқа қажетті техникалық сипаттамалар кіреді.

Талаптар түсінікті болғаннан кейін дизайнер SolidWorks-те модель құруды бастай алады. Бірінші қадам-құбыр жақтауының 3D моделін жасау. Бұған кереует, тіректер және конвейер таспасын ұстау үшін қажет кез келген басқа компоненттер кіреді.

Әрі қарай, дизайнер жақтауға конвейер таспасын қосуы керек. Бұл белдіктің үлгісін жасауды және оның жақтауға дұрыс сәйкес келуін қамтамасыз етуді қамтиды. Таспа дұрыс ұзындығы мен ені болуы керек және тасымалданатын өнімдердің салмағына төтеп беруі керек.

Конвейер таспасын қосқаннан кейін қозғалтқышты және конвейерді іске қосу үшін қажет кез келген басқа компоненттерді қосуы керек. Бұған қозғалтқыш, беріліс қорабы және кез келген басқа электрлік немесе механикалық компоненттер кіреді.

Модель дайын болғаннан кейін, дизайнер оны құбырдың талаптарына сәйкес келетініне көз жеткізу үшін тексере алады. Бұл құбырдың жылдамдығын, өнімділігін және беріктігін тексеру үшін модельдеуді қамтиды. Бұл кезеңде құбырдың дұрыс жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін кез келген қажетті өзгертулер енгізілуі мүмкін.

Дизайн аяқталғаннан кейін келесі қадам-конвейерді жасау және орнату. SolidWorks моделі құрастыру процесінің сызбасы ретінде пайдаланылады, бұл құбырдың жоба сипаттамаларына дәл сәйкес салынуын қамтамасыз етеді. Құбыр дұрыс жұмыс істейтініне және кәсіпорынның талаптарына сәйкес келетініне көз жеткізу үшін орнатылады және сыналады.

Қорытындылай келе, SolidWorks көмегімен таспалы конвейерді жобалау бірнеше кезеңдерді қамтиды, соның ішінде конвейерге қойылатын талаптарды түсіну, конвейер жақтауының 3D моделін жасау, конвейер таспасын,

қозғалтқышты және басқа компоненттерді қосу, модельді сынау және конвейерді жасау және орнату. SolidWorks дизайнерлерге құрылыс процесі басталғанға дейін кез келген қажетті өзгерістерді жасауға мүмкіндік беретін дәл және егжей-тегжейлі құбыр үлгілерін жасауға мүмкіндік береді. SolidWorks көмегімен дизайнерлер тиімді, сенімді және кәсіпорынның нақты талаптарына жауап беретін құбырлар жасай алады.

#### 4.7 Негізгі техникалық-экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Механикаландырудың таңдап алынған схемасы бойынша күрделі шығындардың жалпы көлемі.

3 кесте – Негізгі шығындар сметасы

Атауы	Саны , n	Бағасы, k	Сумма, тенге
Галерея	265	560	148 400
Қойма	120000	700	84 000 000
Бункер	1	60000	60 000
Конвейер арбасы	1	130000	130 000
Конвейер	1	1500000	1 500 000
Барлығы	85838400		

Жылдық пайдалану шығыстары мынадай формула бойынша айқындалады:

$$C_{год} = C_{от} + C_{раб} + C_{эн}$$

мұндағы – жабдықтың амортизациясы мен қызмет көрсетуіне арналған шегерім және  $C_{от}$  конструкциялар

$C_{раб}$  - қызмет көрсететін жұмыс күшін ұстауға арналған шығыстар

Орнату, сүрту

$C_{эн}$  - тұтынылған электр энергиясына, жанар-жағармай материалдарына жұмсалатын шығындар монтаждау механизмдері, тенге;

1, Жабдықтар мен құрылымдарды амортизациялау және оларға қызмет көрсету жөніндегі шығыстарды анықтап отырмыз

Амортизация мөлшері белгілі бір механикалық жабдықтың қызмет ету мерзіміне байланысты. Механизмнің жылына 3000 сағат жұмыс істеуіне есептелген әр түрлі тетіктер мен конструкциялар бойынша амортизациялық аударымдардың сомасы.



## Жұмыс сағаттарының нақты санын анықтау

$$T_{\text{фак}} = 365 \cdot 24 = 8760$$

Жұмыс сағаттарының нақты саны 3000-нан ерекшеленетіндіктен, амортизациялық аударымдардың жылдық нақты пайызы мына формула бойынша анықталады:

$$A = A_0 \cdot \varphi \quad (24)$$

мұндағы  $A_0$  – әр түрлі бойынша амортизациялық аударымдардың

сомасы

3000 сағаттық жұмыс уақытына есептелген механизмдер мен конструкциялар жылына тетік

$\varphi$  - мынадай формула бойынша анықталатын түзету коэффициенті

$$\varphi = 0,5 + 0,5 \frac{T_{\text{фак}}}{T_{\text{расч}}} = 0,5 + 0,5 \frac{8760}{3000} = 1,96$$

мұндағы – осы тетіктің жылына жұмыс істеу сағаттарының нақты саны;

$T_{\text{расч}}$  - жылына жабдықтардың жұмыс сағаттарының саны, ол кезде

Амортизация сомасы  $A_0$  анықталды.

Жұмыс сағаттарының нақты санын ескере отырып, жабдықты ағымдағы жөндеуге аударымдар пайызы мына формула бойынша анықталады:

$$B_T = B_0 \cdot \varphi \quad (25)$$

мұндағы – 3000 сағаттық жұмыс кезінде ағымдағы жөндеуге аударымдар пайызы  $B_0$ .

Құрылымдар үшін аударымдар пайызы қондырғының жұмыс сағаттарының санына байланысты емес, сондықтан жыл сайынғы аударымдардың жалпы сомасы, тенге, барлық қондырғы бойынша болады

$$\mathcal{E}_{\text{от}} = \sum K_i (A + B_T) 0,01 + \sum K'_i (A_0 + B_0) 0,01$$

мұндағы – жекелеген тетіктердің, теңгенің құны;

$K'_i$  - жекелеген құрылыстардың құны, рубль.

Амортизацияға және жөндеуге арналған жылдық шығыстардың сомасын айқындауға байланысты барлық есептеулер пайдалана отырып жүргізіледі. а. Галереясы

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{OT} &= \sum K_i(A + B_T)0,01 + \sum K'_i(A_0 + B_0)0,01 = 21200(6,86 + 0,98)0,01 + 21200(3,5 + 0,5)0,01 = \\ &= 1662,08 + 848 = 2510,08 \end{aligned}$$

ә. Сүрлем қоймасы

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{OT} &= \sum K_i(A + B_T)0,01 + \sum K'_i(A_0 + B_0)0,01 = 1200000(4,9 + 0,392)0,01 + 1200000(2,5 + 0,2)0,01 = \\ &= 63504 + 32400 = 95904 \end{aligned}$$

Бункер

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{OT} &= \sum K_i(A + B_T)0,01 + \sum K'_i(A_0 + B_0)0,01 = 80(10,4 + 1,96)0,01 + 80(5,3 + 1)0,01 = \\ &= 9,888 + 5,04 = 14,928 \end{aligned}$$

Конвейер

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{OT} &= \sum K_i(A + B_T)0,01 + \sum K'_i(A_0 + B_0)0,01 = 16700(48,804 + 19,6)0,01 + 16700(24,9 + 10)0,01 = \\ &= 11423,5 + 5828,3 = 17251,8 \end{aligned}$$

2. Еңбек шығындарын анықтау.

Қызметкерлердің жалақысы тетіктерге тікелей қызмет көрсететін және уақыт бойынша төленетін қызметкерлердің жалақысына арналған шығындардан, сондай-ақ жұмыс істейтін қызметкерлердің жалақысына арналған шығындардан тұрады.

Есеп айырысулар арнайы өтінішке сәйкес жүргізіледі [5. 3-кесте].

Демалыс, әлеуметтік сақтандыру және т.б. үшін аударымдарды ескере отырып, жұмыс күшін ұстауға жұмсалатын жыл сайынғы шығыстарды анықтап отырмыз.

5 Кесте – Жұмысшылардың жалақысын есептеу

Мамандық	Адамдар құрамы		Тізбелік	Жалақы ш.б.			
	Смена бойынша	Күннің			Екі демалыс күні	Бір адамға	Құрамалы тізімге айына
Конвейер жұмысшысы	1	1	2	3	156	468	5616
Электрик	1	1	2	3	168	504	6048
Слесарь	1	1	2	3	156	468	5616
Мастер	1	1	2	3	180	540	6480
Склад басшысы	1	1	2	3	132	396	4752
Инженер техникалық жұмысшы	1	1	2	3	160	480	5760
Жылына							34272

$$\mathcal{E}_{\text{раб}} = \mathcal{E}' \cdot K_{\text{нач}}$$

мұндағы –  $\mathcal{E}'$  жылына еңбекақы төлеу қоры бойынша жиынтық жалақы, тенге;

$K_{\text{нач}} = 1,4$  – демалысқа арналған шығыстарды ескеретін коэффициент, әлеуметтік сақтандыру және т.б.

$$\mathcal{E}_{\text{раб}} = \mathcal{E}' \cdot K_{\text{нач}} = 34272 \cdot 1,4 = 47980,8 \text{ тенге.}$$

3, Электр энергиясының, жанар-жағармай материалдарының құнын анықтау.

- конвейер қуаты  $N = 0,75 \text{ кВт}$

$$N = \frac{Q(L_2 \cdot \omega + H)}{3600 \cdot \eta} k_3 = \frac{20,5(274 \cdot 0,03 + 46)}{3600 \cdot 0,85} 1,2 = 0,5 \text{ кВт}$$

мұндағы –  $Q = 20,5 \text{ м/с}$  орындаушылық іс. конвейердің  
 $L = 274 \text{ м}$  ұзындығы.

Қозғалыс кедергісінің жалпыланған коэффициенті.

$H = 46 \text{ м}$ . Градиент.

$\eta = 0,85$  ТИІМДІЛІК

$K_3 = 1,2$  Фактор.

$$\mathcal{E}_{\text{маш}} = T_{\text{фак}} \cdot g \cdot p \cdot n \cdot \eta'$$

мұндағы – механизмнің жылына жұмыс істеу сағаттарының нақты саны;

$g$  – механизм моторларының жалпы электр қуаты, кВт;

$p$  – 1 кВт электр энергиясының құны, тенге; - бір үлгідегі автомобильдер  
 $n$  саны.

$\eta' = 0,6$  қуатты пайдалану коэффициенті.

$$\mathcal{E}_{\text{маш}} = 8760 \cdot 0,75 \cdot 15 \cdot 10^{-3} \cdot 1 \cdot 0,6 = 59,13$$

тенге.

Майлау құны, әдетте, жеке анықталмайды, ал олардың велечині отын мен электр энергиясы құнының шамамен 10%-ына тең деп болжанады.

Осылайша, электр энергиясына, жанар-жағармай материалдарына жұмсалатын жалпы жылдық шығындар мынадай формула бойынша анықталады:

$$\mathcal{E}_{эн} = \mathcal{E}_{маш} \cdot 1,1 = 59,13 \cdot 1,1 = 65,043$$

тенге

5. Жүк айналымының құнын анықтайтын шығармыз.

$$C = \frac{C_{год}}{Q_{год}} = \frac{C_{от} + C_{раб} + C_{эн}}{Q_{год}} = \frac{115680,8 + 34272 + 65,043}{150000} = 1$$

мұндағы – монтаждауға жұмсалатын жалпы жылдық пайдалану шығындары, тенге  $C_{год}$   $Q_{год}$  - жыл сайынғы жүк айналымы, т.

5, Осы шығыстардың сомасы айқындалсын.

$$\mathcal{E}_{прив} = \mathcal{E}_{год} + \sum K \cdot E_n$$

$\mathcal{E}_{год}$  мұндағы – жылдық операциялық шығындар, тенге;

$$\sum K$$

- инвестициялардың жалпы көлемі, тенге;

$$E_n = 0,15$$

- капиталдың тиімділігінің стандартты коэффициенті Тіркемелер.

$$\mathcal{E}_{прив} = \mathcal{E}_{год} + \sum K \cdot E_n = 150018 + 0,15 \cdot 1237960 = 335712 \text{ тенге./жыл}$$

6, Бір ауысымда бір жұмысшыға еңбек өнімділігін айқындаймыз.

$$q_{cp} = \frac{Q_{год}}{n_{нов}}$$

мұндағы – жыл сайынғы жүк айналымы,  $Q_{год}$  т.;

$n_{нов}$  - жыл ішінде орналасқан жеке құрам үшін ауысымдар саны

$$q_{cp} = \frac{Q_{год}}{n_{нов}} = \frac{150000}{12} = 12500$$

7, Активтер бойынша кіріс белгілері

$$Q_{\phi} = \frac{Q_{\text{зод}}}{\sum K} = \frac{150000}{1237960} = 0,12$$

8, Механикаландыру деңгейінің коэффициентін анықтау.

$$Y_M = \frac{\Gamma_M}{\Gamma_M + \Gamma_P} \cdot 100\% = \frac{150000}{150000 + 0} \cdot 100\% = 100\%$$

$\Gamma_M$  мұндағы = 150000 t — механикаландырылған өңделген жүк көлемі;

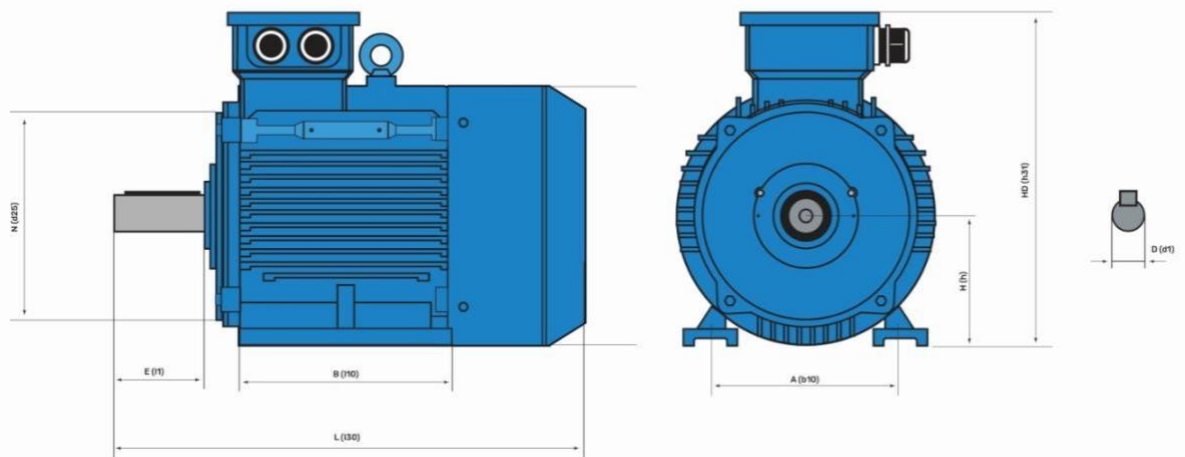
$\Gamma_P = 0 t$  - қолмен өңделген жүк көлемі. Бұл көріністе адам өңдеуге тікелей қатыспайды. 9, Механикаландыру дәрежесін анықтау.

$$CT = \frac{PM}{PM+PP} \cdot 100\% = \frac{12}{12+0} \cdot 100\% = 100\%$$

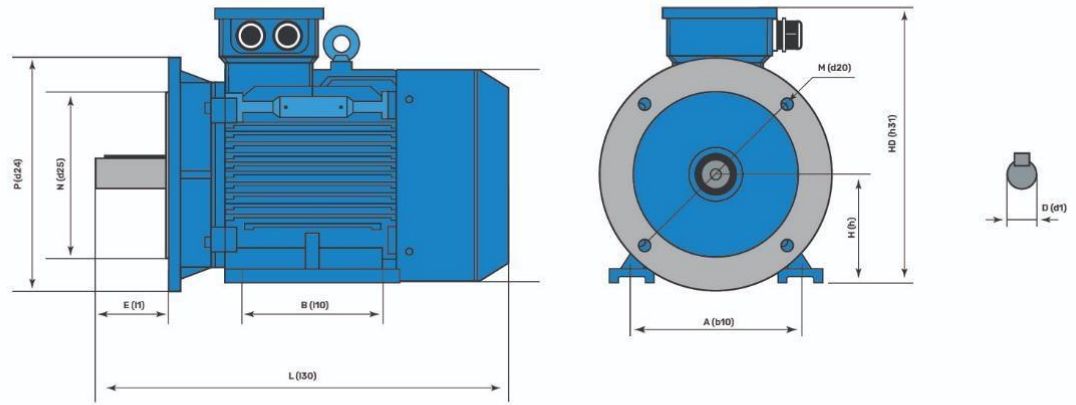
6 Кесте – АИР 355 S6 электромотормен АИМУ315 S 4 электромоторды салыстыру

Сипаттама	Аим 315 S4 IM1001	АИР 355 S6
Орындау стандарты	ГОСТ	ГОСТ
Қозғалтқыш түрі	асинхронды	асинхронды
Ротордың түрі	қысқа тұйықталған	қысқа тұйықталған
Жарылыстан қорғау класы	жарылыстан қорғалған	жарылыстан қорғалған
Фазалар саны	үш фазалы	үш фазалы
Қуаты, кВт	160	160
Айналу жиілігі, айн / мин	1500	1000
Монтаждау орындалуы	табандарда (IM1001)	табандарда (IM2081)
Тиімділік, %	95,3	94,5
Қуат коэффициенті, cos φ	0,89	0,88
Жұмыс кернеуі, В	380, 660	380, 660
Номиналды ток, А	287,8	292

Ток жиілігі, Гц	50	50
Іске қосу тогының номиналдыға еселігі (Iп/Iн)	6,2	6,7
Іске қосу моментінің номиналдыға еселігі (Mп/Mн)	2,1	1.9
Максималды моменттің номиналды моментке еселігі (MмХ/Mн)	2,2	2
Климаттық орындау	T1, T2, T4, T5, У1, У2, У5, УХЛ1, УХЛ2, УХЛ4, УХЛ5, ХЛ1, ХЛ2	T1, T2, T3, У1, У2, У3, У5, УХЛ1, УХЛ2, УХЛ3, УХЛ4, ХЛ1, ХЛ2, ХЛ3
Салмағы, кг	1459,5	1550
Бағасы	4 500 000 тенге	4 400 000 тенге



14 Сурет – AIMU315 S 4 электромоторы



15 Сурет – АИР 355 S6

АИР 355 S6 электромотормен АИМУ315 S 4 электромоторды салыстыру барысында 2 мотордың ұқсас екенін көруге болады. АИМУ 315 s4 электромотрының пайдалы әрекет коэффициенті жоғарырақ, салмағы жеңілірек және айналымдар саны 500 ге артық. Бастапқыда АИР 355 тұрған, оны АИМУ315 ауыстырғанда конвеер жылдамдыған арттыруға мүмкіндік туындайды. Бағалары шамалас, бірақ АИМУ315 100000 теңгеге қымбатырақ. Электро қозғалтқыштарды ауыстыруға техникалық сипаттамаларының арасындағы айырмашылық жетеді. Ауыстыру барсында жалпы конвеер өнімділігін арттыруға мүмкіндік бар.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада шахталық конвейердің жетегі есебі жасалды. Көлемі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ Тау массасын тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегін игеру және оның конструкциясын жасау көзделді.

Ең алдымен технологиялық шолу жасалып, конвейердің негізгі компоненттері мен құрастырмаларының жұмыс істеу принципі мен сипаттамасы берілді. Сондай-ақ конвейердің технологиялық процесінің негізгі проблемалары және оларды шешу мәселелері қаралды.

Бұдан басқа, қозғалтқыш тартымдық күш үшін есептелді. Электр қозғалтқышын қуатпен таңдау әдісі іске асырылды, қуаты 160 кВт болатын АІМУ315 S 4 сериялы жарылыстан қорғалған электр қозғалтқышы таңдалды, сондай-ақ оның өнімділігіне, жылытылуына және шамадан тыс жүктелуіне сынау жүргізілді. Моторды таңдағаннан кейін редуктор беріліс коэффициенті бойынша іріктеліп алынды, КС1 - 400 типті екі сатылы конустық-цилиндрлі редуктор таңдалды. Осыдан кейін ток пен кернеуге жиілік түрлендіргіш таңдалды. Vacon NXP03005A5 өздігінен салқындататын түрі бар ауыспалы ток жиілік түрлендіргішін таңдадық.

Статикалық сипаттамалар құрылады, электр жетегінің берілген нүктесінде жұмыс істеуді қамтамасыз ету мүмкіндігі тексеріледі. Өтпелі процестер есептеледі, энергия бағаланады.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Анфимов, М.И. Редукторлар: құрылысы және есебі: альбом / М.И. М.Анфимов. - М.: Машиностроени, 1993. - 432 с.;
- 2 Драчев, Г.И. Электр жетегінің теориясы: курстық безендіруге арналған оқулық / Г.И. Бұл туралы Драчев. - Челябинск: Izd-vo SUSU, 2002. – 137 с.;
- 3 Червонный, С.И. Тау-кен кәсіпорындарына арналған жолақты-арқанды конвейер параметрлерін негіздеу.: dis. cand. techn. nauk / S.I. Chervonny. — Санкт-Петербург, 2012. — 99 с.;
- 4 Климаш, В.С. Тау транспортерлері мен метрополитен эскалаторларының асинхрон электр жетегін трансформатор-тиристор реттейтін құрылғылармен әзірлеу және зерттеу.: дис. канд. техн. наук / В.С. Климаш. - Ленинград, 1984. – 231 с.;
- 5 Глухов, В.С. Конвейердің конвейеріне жетек есебі: «Машина бөлшектері» курсы бойынша курстық жұмыстарды орындауға арналған оқуәдістемелік нұсқаулық; / В.С., Глухов, З.А. Терещенко, А.А. Дикой. — Армавир: Типор. А.А. Симакова, 2009 жыл. - 59 п.;
- 6 Кожушко, Г. Г. Конвейерлерді есептеу және безендіру: оқу-әдістемелік құрал / Г.Г. Кожушко, О.А. Лукашук.- Екатеринбург: Изд-во Орал. 2016 жылғы «\_\_» \_\_\_\_\_ – 232 с.;
- 7 Шаяхметов, Е.Я. Күрделі жағдайларда жұмыс істейтін беттік конвейерлердің роликті тірек белбеулерінің конструктивтік және технологиялық сапасын қамтамасыз ету: дис. док. Филос. Наук / Е.Я. Шаяхметов. - Алматы., 2017. – 195 с.;
- 8 Заклика М. Жылдамдығы реттелетін конвейерлер / М. Заклика а., М. Көкек а., Ш. Тытко. - BSS BARTEK Plant Menden, 2014. – 8 п.;

- 9 Конвейер конвейері. - [http://mining-enc.ru/l/lentochnyj-конведжер.](http://mining-enc.ru/l/lentochnyj-конведжер;);
- 10 Якименко, Э.А. Конвейер желілерінің электр жетектерін зерттеу.:  
дис.  
канд. техн. Наук / Е.А. Именко Як. - Санкт-Петербург, 2017. - 89 п.;

## Протокол

О проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Үсен Қ.М.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ірілігі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ дейінгі кен массасын тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегінің конструкциясын әзірлеу

Научный руководитель: Динара Басканбаева

Коэффициент Подобия 1: 12

Коэффициент Подобия 2: 4.2

Микропробелы: 6

Знаки из здругих алфавитов: 62

Интервалы: 0

Белые Знаки: 13

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

А□ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения

(манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают

Работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

□ Обоснование:

Дата  
проверяющий эксперт

Протокол

О проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Үсен Қ.М.

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Ірілігі 300 мм аспайтын және өнімділігі 420 т/сағ дейінгі кен массасын

Тасымалдауға арналған жерасты таспалы конвейер жетегінің конструкциясын әзірлеу

Научный руководитель: Динара Басканбаева

Коэффициент Подобия 1: 12

Коэффициент Подобия 2: 4.2

Микропробелы: 6

Знаки из здругих алфавитов: 62

Интервалы: 0

Белые Знаки: 13

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень

Подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия.

Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения

(манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают

Работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и

Смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата Заведующий кафедрой