

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

ассоц. профессор

К.К. Елемесов

«20» 05 2019ж



ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Кен қазбаларын тақташалы конвейермен жеткізудің жобасы»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Махамбетов Олжас Мамайұлы

Ғылыми жетекші лектор:

Абдыкалыкова Роза Сатмагамбетовна

Алматы 2019

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5В072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл канд.
ассон. профессор

К.К. Елемесов

2018 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Махамбетов Олжас Мамайұлы

Тақырыбы Кен қазбаларын тақташалы конвейермен жеткізудің жобасы

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «15» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Тақташалы конвейер

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: тақташалы конвейерге талдау жасау; негізгі жабдықтарына түсініктеме беру.

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: негізгі элементтерінің параметрлері есептелінді; патенттік ізденістер жүргізілді.

в) Эксплуатациялық бөлімі: техникалық қызмет көрсету мен пайдалану жұмыстары;

г) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелерін қарастыру;

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызбалар көрсетілген)

1. Тақташалы конвейердің жалпы көрінісі; 2. Жинақ сызбасы; 3. Бөлшек сызбасы; 4. Патенттік талдау. 5. Бөлшек сызбасы.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12 атау

Мазмұны

	Кіріспе	
1	Техникалық бөлім	6
1.1	Кен орынның геологиялық құрылысы	6
1.1.2	Қолдану аймағы	6
1.1.3	Тартқыш элемент	7
1.1.4	Төсеніш	7
1.1.5	Жетек	8
1.1.6	Тарту құрылғыс	9
1.1.7	Тірек конструкциялары	9
2	Есептік жобалау бөлімі	10
2.1	Конвейердің енін анықтау	10
2.2	Шынжырға түсетін жүктемені анықтау	11
2.3	Тартқыш есебі	11
2.4	Үзілу күшін анықтау және шынжырды таңдау	12
2.5	Электр қозғалтқышты таңдау, жетектің кинематикалық және күштік есептері	14
2.6	Жалпы беріліс санын анықтау	15
2.7	Жетектің кинематикалық есебі	16
2.8	Жетектің күштік есебі	16
3	Эксплуатациялық бөлім	19
3.1	Ықтимал болатын ақаулар және оларды жою әдістері	20
4	Арнайы бөлім	22
4.1	Қызмет ету құрылғысы және принципі	22
4.1.1	Құрылымдық өзгерістер жобасының 1 нұсқасы	22
4.1.2	Құрылымдық өзгерістер жобасының 2 нұсқасы	23
4.1.3	Құрылымдық өзгерістер жобасының 3 нұсқасы	23
4.2	Тартқыш құрылғы бұрандасын есептеу	24
4.3	Тарту құрылғысының жетегін есептеу	28
4.3.1	Мотор редуктор таңдау	28
5	Еңбекті қорғау	30
5.1	Өндірістік учаскедегі ауа ортасы	30
5.2	Өндірістік учаскені жарықтандыру	30
5.3	Электр қауіпсіздігі	31
5.4	Шу	31
5.5	Діріл	32
	Қорытынды	
	Пайдаланылған әдебиеттер	

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада жер асты тақташалы конвейерлерімен кен қазбаларын тасымалдау процестерінің жобасы келтірілді.

Технологиялық бөлімде «Молодежная» жер асты кен орнының негізгі геологиялық сипаттамасы келтірілді. Тақташалы конвейерлердің негізгі бөліктері мен схемалары қарастырылды.

Есептік жобалау бөлімінде конвейерлік қондырғының жалпы параметрлері есептелінді.

Арнайы бөлімде тақташалы конвейердің тарту құрылғысының жаңғырту жұмыстары жүргізілді.

Эксплуатация бөлімінде тақташалы конвейерге жалпы күтім, техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстары қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте приведен проект процессов транспортировки горных выработок подземными пластинчатыми конвейерами.

В технологической части приведена основная геологическая характеристика подземного месторождения «Молодежная». Рассмотрены основные части пластинчатого конвейера и схемы.

В расчетно проектном разделе рассчитаны общие параметры пластинчатого конвейера.

В специальной части проведена модернизация тягового устройства пластинчатого конвейера.

В разделе эксплуатации рассмотрена общий уход, техническое обслуживание и ремонт пластинчатого конвейера.

ANNOTATION

This diploma project is a project the transport processes of mining underground conveyor plate.

The main geological characteristics of the underground Deposit "Molodezhnaya" are given in the technological part. The main parts of the plate conveyor and the scheme are considered.

The General parameters of the plate conveyor are calculated in the design section.

In a special part of the modernization of the traction device of the plate conveyor.

In the section of operation the General care, maintenance and repair of the plate conveyor is considered.

Кіріспе

Кез келген кәсіпорынның Көлік және технологиялық желілері бір-бірімен байланысты және бірыңғай жүйе болып табылады. Қазіргі заманғы кәсіпорындарға тән өндірістің ағынды әдісі жүктерді немесе бұйымдарды бір технологиялық операциядан екіншісіне конвейерлік тасымалдауға негізделген. Үздіксіз жұмыс істейтін машиналар технологиялық процестің құрамдас бөлігі болып табылады. Олар өндірістің ырғақтылығын қамтамасыз етеді, еңбек өнімділігін арттыруға және шығарылатын өнім көлемін арттыруға ықпал етеді. Бұдан басқа, олар — негізгі және қосалқы өндірістерді кешенді механикаландыру мен автоматтандырудың басты құралдары.

Тау-кен кәсіпорындарында пайдалы қазбаларды, жыныстарды өңдеу немесе қоймалау орындарына негізгі жүктер, жарылғыш заттарды, жанар-жағармай материалдарын, жабдықтарды, қосалқы бөлшектерді және т.б. тасымалдауға арналған жабдықтар тау-кен жабдықтары деп аталады. Тау-кен көлік жабдықтарына көлденең жазықтықта немесе ауыр дара жүктерді, ірі кесекті, оның ішінде өткір кесекті материалдарды, сондай-ақ жоғары температураға дейін қыздырылған жүктерді жылжытуға арналған тақташа тәрізді конвейерлер жатады.

Тақташалы конвейерлер үздіксіз жұмыс істейтін тасымалдаушы құрылғылар. Олар таспалы конвейерлердің аясы шектеулі немесе мүмкін болмайтын жерлерде әртүрлі технологиялық операцияларды орындау кезінде жұмыс орындары арасында сусымалы және даналы жүктерді тасымалдау үшін қолданылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Молодежный кен орнының геологиялық сипаттамасы

«40 лет КазССР - Молодежное» кенорны Хромтау қаласынан солтүстік, солтүстік-шығысқа қарай 11 км және «20 лет КазССР» кенорнынан солтүстік-шығысқа қарай 4 км жерде орналасқан.

Емлелік қатынаста кенорын тектоникалық бұзылыстарға ұштастырылған екі жыра-сайға бөлінген жазық алқабы. Беттің абсолютті белгілері +375-тен 393м-ге дейін ауытқиды.

Аудан экономикалық қатынаста ауыл шаруашылықты, өндірісті болып келеді.

Дөң кен-байыту комбинатының тауар өнімдері қатарлы кен және хромды концентрат болып табылады.

Аудан климаты - күрт құбылмалы.

Хромды кен жайылуын оқшаулау әртүрлі дәрежеде серпентинделген перидотиттермен, дунитаттармен және пироксинді дунитаттармен келтірілген ультранегізгі жыныстарда жүреді.

Ультранегізгі жыныстар бетіне тұнбалы мезокайнозойлы жыныстар құндақтарымен жабылған. Мезокайнозойлы жыныстарға кіреді: жоғарғы борлы глауконитті-кварцті құмдар, конгломераттар және жалпы қуаттылығы 10,8м баратын әкті саздар, палеогенді опокалар, құмды тастар және қуаттылығы 13,5м-ге дейін болатын саздар, төртіншілік шөгінділер.

Тұнбалы құндақтың жалпы қуаттылығы 0-ден 24м-ге дейінгі аралықта ауытқиды.

1.1.2 Қолдану аймағы

Тақташалы конвейерлер металлургиялық, химиялық, көмір, энергетикалық, машина жасау және өнеркәсіптің басқа да көптеген салаларында әр түрлі үйінді және даналы жүктерді көлденең және көлбеу бағыттарда тасымалдау үшін, сондай-ақ ағынды өндіріс кезінде технологиялық процесс бойынша бір жұмыс орнынан екіншісіне бұйымдарды тасымалдау үшін қолданылады. Тақташалы конвейерде жиі жүкті тасымалдаумен бір мезгілде-бұйымдар технологиялық операцияларға – шыңдау, босату, салқындату, жуу, бояу, жинау, бақылау жатады.

Тақташалы конвейерлерде таспалардан өзгеше ауыр ірі кесекті, абразивті (кен, тас және т.б.), сондай-ақ ыстық (соғылулар, құймалар және т. б.) жүктерді тасымалдайды.

1.1.3 Тартқыш элемент

Тақташалы конвейерлердің тартқыш элементі екі тақташалы катокты шынжырлар болып табылады. 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800 мм, біреуі (ені 400 мм дейін жеңіл типті конвейерлер үшін ғана) немесе екі төлкелі немесе роликті тізбектер.

Катокты шынжырлар төсеніштің және тасымалданатын жүктің ауырлық күші конвейердің бағыттаушы жолдарына берілетін тірек элементтері болып табылады. Катоктар ребордалармен және оларсыз, сырғанау немесе тербелу мойынтіректерінде болады; соңғылары ауыр типті конвейерлер үшін қолданылады. Төлкелі және роликті тізбектері бар конвейерлерде тірек элементтері станинада бекітілген стационарлық роликтер қызмет етеді; олар бойынша өз буындарының қырлары конвейер тізбектері қозғалады.

1.1.4 Төсеніш

Төсеніш тақташалы конвейерінің жүк көтергіш элементі болып табылады. Жалпы мақсаттағы конвейерлерде алты типті төсеніштер қарастырылған (1-сурет.).

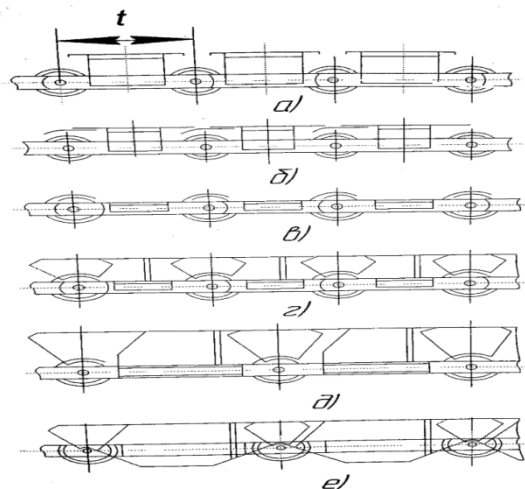
Жалпақ бортсыз төсемдер (1а-сурет) даналы жүктерге арналған конвейерлерде қолданылады. Жаппай үйінді жүктер үшін оларды қозғалмайтын борттық бағыттағыштармен ұштастыра, көбінесе шағын қашықтыққа көлденең тасымалдау үшін қолданады.

Толқынды бортсыз төсеніш (1в-сурет) олардың орнын ауыстыру кезінде сусымалы материалдың аз мөлшерін (мысалы, жанған жер мен өзектер төгілетін құймалар) бөлуге болатын дара жүктерге арналған конвейерлерде пайдаланылады.

Ірі кесекті, ауыр және өткір сусымалы жүктер үшін негізінен борт төсеніштері қолданылады (1-сурет, г-е). Төсеме ернеулерінің трапецеидальды формасы бар, соның арқасында табанның түбінен борттың төбесіне дейін өседі. Жабудың талап етілетін мөлшері жұлдызда төсемнің бұрылуы кезінде жүктің жан-жаққа шашылуын болдырмау жағдайларынан анықталады.

Жалпы мақсаттағы тақташалы конвейерлерде дөңгелек бұйымдарға арналған ұяшықтары бар төсемді (1а-сурет), түбін тазалауды жеңілдететін дөңес тақташалармен (1 б-сурет) және т.б. жалпақ төсемдерді кейде ағаш немесе полимерлік материалдардан жасайды, бірақ болат штампаланған және штампаланған төсемдерді басым түрде қолданады.

Ұсақ және орташа кесекті жүктер үшін тақташалар қалыңдығы 4 мм – ге дейінгі болат табақтарынан суық және ыстық штамптаумен жасалады, ал ауыр ірі кесекті жүктерді тасымалдайтын темір кенді және басқа конвейерлер үшін тақташалар қалыңдығы 5-8 мм болаттан жасалған штампталып дайындалады.



1 Сурет – Төсеніш түрлері

Тақташаның қаттылығы қабырғаларды штампылаумен және көлденең қалқаларды дәнекерлеумен арттырады. Оңтайлы (массаның тасымалданатын жүктің пайдалы көлеміне қатынасы бойынша) пластинаның көлденең қимасының дөңгелектелген (қыртыс тәрізді) нысаны болып табылады, бірақ ол шынжырларды бекіту шарттары бойынша ыңғайлы емес.

Сондықтан көлденең қиманың тікбұрышты және трапецеидальды пішіні басым қолданылады. Соңғы ыңғайлы және тазалау шарттары бойынша төсеніш (бұрыштардағы ең аз жабысқақ).

1.1.5 Жетек

Тақташалы конвейердің жетегі – бұрыштық немесе тік сызықты (шынжыр табанды). Ол жетекті жұлдызшалардан, беріліс механизмі мен электр қозғалтқыштарынан тұрады.

Электрқозғалтқышты кездейсоқ ажырату кезінде жүріс бөлігінің өздігінен қозғалуы немесе беріліс механизмінде кинематикалық байланыстың бұзылуы мүмкін еңіс немесе аралас трассасы бар конвейерлерде храп немесе роликті түрдегі тоқтатқыш құрылғы немесе электромагниттік тежегіш орнатылады.

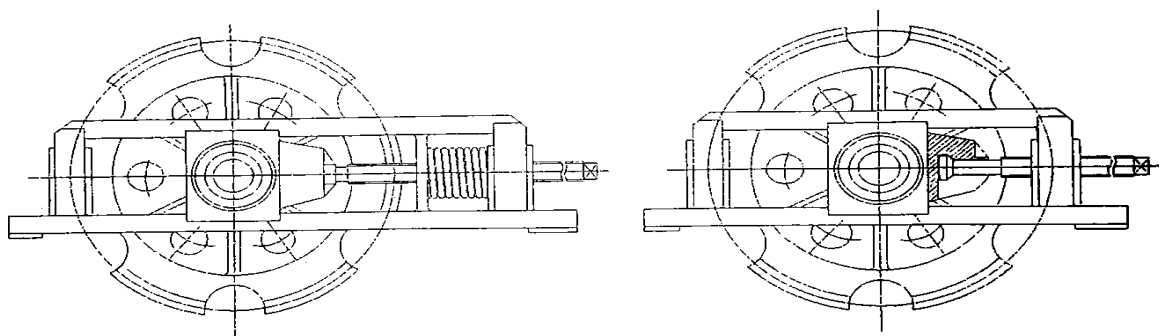
Бұрыштық жетектің жетекті жұлдызшалары әдетте 5-8 тістері болады; оларды болаттан құйылған немесе сирек, шойыннан жасалған, сондай – ақ құрамдастары-шойыннан жасалған құйылған корпусы және табақты болаттан жасалған тәжі бар жасайды. Жұлдызша тісінің профілі МЕСТ 592-75 регламенттелген. Тартымдық күштің берілуін қамтамасыз ету және шынжырлардың қисаю мүмкіндігін жою үшін жетекті жұлдызшалар екі жұлдызшадағы тістердің өзара орналасуы қатаң бірдей болатындай жетекті білікке бекітіледі. Жетектің беріліс тетігі қосымша тісті немесе тізбекті берілісі бар бір редуктор немесе редуктор болып табылады. Электр қозғалтқышы мен редуктор арасындағы беріліс механизміне жылдамдықты

бір қалыпты реттеу қажет болған жағдайда жылдамдық вариаторын орнатады. Ұзын және ауыр жүктелген конвейерлер бірнеше жетектермен орындалады.

1.1.6 Тарту құрылғысы

Конвейерлердің керу құрылғысы – бұрандалы немесе серіппелі-бұрандалы, соңғы жұлдызшаларда орнатылады (1.2-сурет).

Тартқыш құрылғының $x=320 - 1000$ мм жүрісі тартқыш тізбектің адымына байланысты қабылданады (әдетте кемінде 1,6 – 2 қадам). Тарту құрылғысының жұлдызшаларының бірін білікке шпонкаға бекітеді, ал екіншісін шынжыр топсаларының орналасуы бойынша өздігінен орнату мүмкіндігі үшін еркін.



1.2 Сурет – Тарту құрылғылары

1.1.7 Тірек конструкциялары

Конвейердің жетегіне және тарту құрылғысына арналған тіреуіш станиналары прокаттық профильдерден дәнекерленген жеке металл конструкциялары түрінде орындалады. Тірек металл конструкциясының орташа бөлігі ұзындығы 4-6 м унифицирленген секциялардан жинайды. Катоктарға арналған бағыттағыштар бұрыштық профильдерден, ал ауыр конвейерлер үшін – швеллерлерден немесе тар табанды рельстерден дайындалады.

Қисық сызықты учаскелерде (көлденең учаскеден көлбеу учаскеге өту) бағыттағыштардың үстінен тақташалы төсемнің көтерілуіне кедергі келтіретін контрдөңгелектер орнатылады. Көлбеу еңіс конвейерлердің тік сызықты учаскелеріндегі дөңгелек контры үзілген және олардың ретсіз құлауы кезінде шынжырлардың жиналуына кедергі келтіретін сақтандыру құрылғылары ретінде.

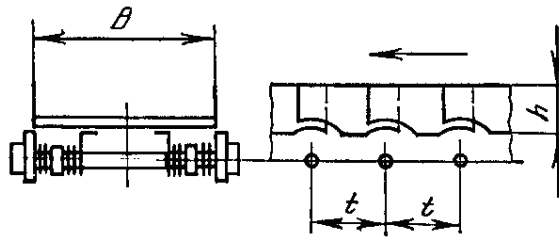
2 Есептік жобалау бөлімі

Есепті мына әдістеме бойынша шығарамыз.

Бастапқы берілгендер:

- өнімділігі $Q = 300$ т/сағ;
- төсеменің қозғалыс жылдамдығы $v = 0.3$ м/с;
- конвейер ұзындығы $l = 30$ м;
- тасымалданатын жүктің тығыздығы $\rho = 1.35$ т/м³.

Сонымен қатар, тасымалданатын материал ретінде калий кені пайдаланылады, онда төгілетін жүктерді тасымалдауға арналған БВ типтес тақташалы бергішті қабылдаймыз (борттық толқынды), (2-сурет).



2 Сурет – БВ типтес тақташалы конвейер

2.1 Конвейердің енін анықтау

Конвейердің ені мына формула бойынша анықталады:

$$B = \sqrt{\frac{Q}{900v\rho K_p t g(0.4\varphi)} + \left(\frac{2h\psi}{K_p t g(0.4\varphi)}\right)^2} - \frac{2h\psi}{K_p t g(0.4\varphi)} \text{ м}, \quad (2.1)$$

мұндағы $Q = 300$ т/сағ – конвейер өнімділігі;

$v = 0.3$ м/с – төсеменің қозғалыс жылдамдығы;

$\rho = 1.35$ т/м³ - тасымалданатын жүктің тығыздығы;

K_p - конвейердің көлбеу бұрышын ескеретін коэффициент;

$\varphi = 40^\circ$ - тыныштықтағы жүк еңісінің бұрышы;

$h = 0.16$ м - төсеме ернеуінің биіктігі, номиналдық қатардан

таңдаймыз;

$\psi = 0.7$ - борттардың биіктігін пайдалану коэффициенті.

Көлденең конвейерді есептейміз, онда $K_p = 1$.

Алынған мәндерді 2.1 формулаға қоя отырып, төсеменің енін анықтаймыз:

$$B = \sqrt{\frac{300}{900 \cdot 0.3 \cdot 1.35 \cdot 1 \cdot t g(0.4 \cdot 40)} + \left(\frac{2 \cdot 0.16 \cdot 0.7}{1 \cdot t g(0.4 \cdot 40)}\right)^2} - \frac{2 \cdot 0.16 \cdot 0.7}{1 \cdot t g(0.4 \cdot 40)} = 0.787 \text{ м.}$$

Номиналды қатардан төсеменің енін түпкілікті таңдаймын $B = 800$ мм .

2.2 Шынжырға түсетін жүктемені анықтау

Тасымалданатын жүктен қума жүктемені мына формула бойынша анықтаймын:

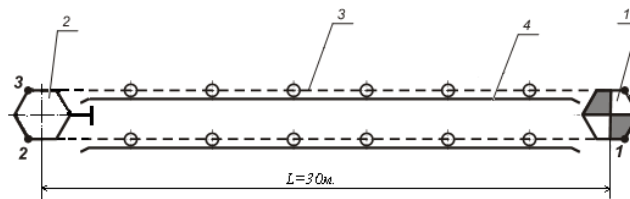
$$q_{гр} = g \frac{Q}{3,6v} = 9,81 \cdot \frac{300}{3,6 \cdot 0,3} = 2725 \text{ Н/м.} \quad (2.2)$$

Қозғалатын бөліктердің (шынжырлары бар жаймалар) меншікті салмағынан қума түсетін жүктемені мына формула бойынша анықтайды:

$$q_n = g(60B + A) = 9,8(60 \cdot 0,8 + 80) = 1255,7 \text{ Н/м,} \quad (2.3)$$

мұндағы $A = 80$ - төсеменің еніне және жүктің түріне байланысты қабылданатын коэффициент.

2.3 Тартқыш есебі



1 - жетек; 2 – тартқыш қондырғы; 3- пластиналары бар тартқыш орган;
4 – бағыттаушы

2.1 Сурет – Конвейер сызбасы

Конвейердің есептік сұлбасы 2.1 суретте келтірілген. Тізбектің ең аз тартылуын қабылдаймыз $S_{min} = S_1 = 3000$ Н. Төсеменің жүрісі бойынша контуры бойынша айналып өту әдісімен 1...4 нүктелерінде керуді анықтаймын (2.1 сурет) ұқсас әдістеме бойынша.

Бос тармаққа керілу былай анықталады:

$$S_n = S_{n-1} + q_n \cdot L \cdot \omega \text{ Н,} \quad (2.4)$$

$$S_2 = S_1 + q_n \cdot L \cdot \omega = 3000 + 1255,7 \cdot 30 \cdot 0,08 = 6013,7 \text{ Н,}$$

$$S_3 = k \cdot S_2 = 1,07 \cdot 6013,7 = 6435, \quad (2.5)$$

мұндағы $k = 1.07$ - жұлдызшаны бұғу кезіндегі шынжырдың керілу коэффициенті.

Жұмыс тармағына керілу:

$$S_n = S_{n-1} + (q_{гр} + q_n)L\omega \text{ Н}, \quad (2.6)$$

$$S_4 = S_3 + (q_{гр} + q_n)L\omega = 6435 + (2725 + 1255,7)30 \cdot 0,08 = 15989 \text{ Н}.$$

Жетектің тарту күші:

$$W = S_4 - S_1 + (k - 1)(S_4 - S_1) \text{ Н}, \quad (2.7)$$

$$W = 15989 - 3000 + (1,07 - 1)(15989 - 3000) = 13898 \text{ Н}$$

Электрқозғалтқыштың орнату қуаты:

$$N = k_3 \frac{W \cdot v}{1000 \cdot \eta} = 1,2 \cdot \frac{13898 \cdot 0,3}{1000 \cdot 0,81} = 15,3 \text{ кВт}, \quad (2.8)$$

мұндағы $\eta = 0.95$ - жетектің ПӘК;

$k_3 = 1.2$ - қуат қорының коэффициенті;

Номиналды қуаты бар 4A200M8 типті электрқозғалтқышты алдын ала қабылдаймыз $P_{ном} = 18,5 \text{ кВт}$, айналу жиілігі $n_{дв} = 730 \text{ мин}^{-1}$

2.4 Үзілу күшін анықтау және шынжырды таңдау

Жетекті жұлдызшалардың бөлу диаметрі мынадай формула бойынша анықталады:

$$D = \frac{t}{\sin\left(\frac{180}{z}\right)} = \frac{0,2}{\sin\left(\frac{180}{15}\right)} = 0,5 \text{ м}, \quad (2.9)$$

мұндағы t – жетек шынжырының қадамы;

z - жұлдызша тістерінің саны.

Алдын ала қабылдаймыз $t = 0.2 \text{ м}$ және $z = 15$.

Тізбектегі есептік күш мынадай формула бойынша анықталады:

$$S_p = 1,15 \cdot \frac{S_4 + S_{дин}}{2} \text{ Н}, \quad (2.10)$$

мұндағы $S_{дин}$ - тізбектегі динамикалық жүктеме.

Тізбектегі динамикалық жүктемені мына формула бойынша анықтайды:

$$S_{дин} = \frac{6\pi^2(q_{гр} + \psi \cdot q_n)Lv^2}{g \cdot z^2 \cdot t} \text{ Н}, \quad (2.11)$$

мұндағы $\psi = 1.0$ - конвейердің қозғалатын бөліктерінің келтірілген массасының азаюын ескеретін коэффициент.

$$S_{\text{дин}} = \frac{6 \cdot 3,14^2 (2725 + 1 \cdot 1255,7) \cdot 30 \cdot 0,3^2}{9,81 \cdot 6^2 \cdot 0,3} = 9002 \text{ Н.}$$

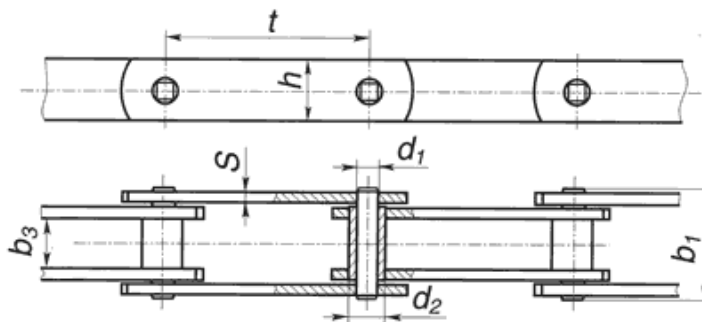
2.10 формуласында табылған мәндерді орналастыра отырып, анықтаймыз:

$$S_p = 1,15 \cdot \frac{15989 + 9002}{2} = 13370 \text{ Н.}$$

Беріктілік қорының коэффициенті $n=4$, сонда шынжырдың үзілу күші:

$$S_{\text{разр}} = n \cdot S_p = 4 \cdot 13370 = 53480 \text{ Н.} \quad (2.12)$$

2.1-кесте бойынша жоғарыда анықталған шамаларға сүйене отырып тақташалы тізбекті қабылдаймыз: шынжыр түрі - М56 (2.2 сурет), шынжырдың адымы $t = 63-250$ мм, үзілу күші $S_{\text{разр.}} = 56 \text{ кН.}$



2.2 Сурет – Тақташалы тізбек

2.1 кесте –Тізбектің техникалық сипаттамалары (МЕСТ 588-81)

Тізбектің белгіленуі	Негізгі параметрлері, мм									Бұзатын жүктеме, Н
	t	b ₁ артық емес	b ₃ кем емес	d ₁	d ₂	d ₃	d ₄	h артық емес	S	
Тізбек М20	40-160	35	15	6	9	12,5	25	18	2,5	20000
Тізбек М28	50-200	40	17	7	10	15	30	20	3	28000
Тізбек М40	63-250	45	19	8,5	12,5	18	36	25	3,5	40000
Тізбек М56	63-250	52	23	10	15	21	42	30	4	56000
Тізбек М80	80-315	62	27	12	18	25	50	35	5	80000
ТізбекМ112	80-400	73	31	15	21	30	60	40	6	112000
ТізбекМ224	125-250	134	42	21	30	42	-	50	8	224000
ТізбекМ315	160-315	154	50	36	36	50	-	55	10	315000
Тізбек М450	400	185	55	30	42	60	-	65	12	450000

2.5 Электр қозғалтқышты таңдау, жетектің кинематикалық және күштік есептері

Бұл бөлім электрқозғалтқышты таңдау, беріліс санын кинематикалық жұп бойынша бөлу, айналу жиілігін, қуатын және жетек біліктеріндегі айналмалы сәттерді анықтау.

Электр қозғалтқышты таңдау

Қажетті қуатты анықтаймыз:

$$P = T_{\text{вых}} \cdot \frac{\omega_n}{\eta_{\text{общ}}} \text{ кВт}, \quad (2.13)$$

мұндағы $T_{\text{вых}}$ – конвейер жетегінің білігіндегі айналмалы момент;

ω_n – жетектің бұрыштық жылдамдығы;

$\eta_{\text{общ}}$ – Жетектің пәк.

Жетектің бұрыштық жылдамдығын анықтаймыз:

$$\omega_n = \frac{\pi \cdot n_{\text{зв}}}{30} \text{ с}^{-1}, \quad (2.14)$$

мұндағы $n_{\text{зв}}$ – конвейер білігінің айналу жиілігі.

Конвейер білігінің айналу жиілігін анықтаймыз:

$$n_{\text{зв}} = \frac{60 \cdot v}{\pi \cdot D_{\text{зв}}} \text{ мин}^{-1}, \quad (2.15)$$

мұндағы v – тақташалы конвейерінің жылдамдығы;

D_{3B} – жетек жұлдызшасының диаметрі.

$$n_{3B} = \frac{60 \cdot 0,3}{3,14 \cdot 0,5} = 11,46 \text{ мин}^{-1}.$$

Алынған мәнді 2.14 формуласына қоямыз:

$$\omega_n = \frac{3,14 \cdot 11,46}{30} = 1,2 \text{ с}^{-1}.$$

Жетектің шығу білігінде айналу сәтін анықтаймыз:

$$T_{\text{вых}} = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{P_{\text{вых}}}{n_{3B}} \text{ Н} \cdot \text{м}, \quad (2.16)$$

мұндағы $P_{\text{вых}}$ - жетектің шығу білігіндегі қуаты, тең.

$$P_{\text{вых}} = F_{\text{ц}} \cdot v = 56 \cdot 0,3 = 16,8 \text{ кВт.}$$

мұндағы $F_{\text{ц}} = 56 \text{ кН}$ - тізбектің тарту күші (жұлдызда);
 $v = 0,3 \text{ м/с}$ - тарту тізбегінің жылдамдығы.

$$T_{\text{вых}} = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{16,8}{11,46} = 14000 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_{\text{м}} \cdot (\eta_{\text{к.п}} \cdot \eta_{\text{ц.п}})_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{цепн.п}} \cdot \eta_{\text{подш}}^3, \quad (2.17)$$

мұндағы $\eta_{\text{м}} = 0,98$ – муфтының пәк;

$\eta_{\text{к.п}} = 0,97$ – конустық берілістің пәк;

$\eta_{\text{ц.п}} = 0,98$ – цилиндрлік берілістің пәк;

$\eta_{\text{цепн.п}} = 0,95$ – тізбекті беру пәк;

$\eta_{\text{подш}} = 0,99$ – мойынтірек буының пәкі.

$$\eta_{\text{общ}} = \eta_{\text{м}} \cdot (\eta_{\text{к.п}} \cdot \eta_{\text{ц.п}})_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{цепн.п}} = 0,98 \cdot (0,97 \cdot 0,98) \cdot 0,95 \cdot 0,93^3 = 0,868.$$

Алынған деректерді 2.13 формулаға қоя отырып, қажетті қуатты анықтаймыз:

$$P = 14000 \cdot \frac{1,2}{0,868} = 19354 \approx 19,3 \text{ кВт.}$$

2.6 Жалпы беріліс санын анықтау

Жетектің нақты беріліс саны:

$$U_{\text{общ}} = \frac{n_{\text{дв}}}{n_{\text{зв}}}, \quad (2.18)$$

мұндағы $n_{\text{дв}}$ — қозғалтқыштың айналу жиілігі;
 $n_{\text{зв}}$ — конвейер білігінің айналу жиілігі.

$$U_{\text{общ}} = \frac{730}{11,46} = 63.$$

Беріліс сандардың бөлінуін анықтаймыз:

$$U_{\text{цепн.п.}} = \frac{U_{\text{общ}}}{U_{\text{ред}}} = \frac{63}{20} = 3,15,$$

мұндағы $(U_{\text{к.п.}} \cdot U_{\text{ц.п.}})_{\text{ред}} = (4 \cdot 5) = 20$.

2.7 Жетектің кинематикалық есебі

Жетек біліктерінің айналу жиілігін анықтаймыз:

- а) қозғалтқыш білігі $n_{\text{дв}} = 730 \text{ мин}^{-1}$;
- б) бірінші білік (жетекші редуктор білігі) $n_1 = n_{\text{дв}} = 730 \text{ мин}^{-1}$;
- в) екінші білік (редуктор аралық білік) $n_2 = \frac{n_1}{U_{\text{к.п.}}} = \frac{730}{4} = 182,5 \text{ мин}^{-1}$;
- г) үшінші білік (жетекті білік редуктор) $n_3 = \frac{n_2}{U_{\text{ц.п.}}} = \frac{182,5}{5} = 36,5 \text{ мин}^{-1}$;
- д) төртінші білік (ашық берудің ведомстволық білігі):

$$n_4 = \frac{n_3}{U_{\text{цепн.п.}}} = \frac{36,5}{3,15} = 11,46 \text{ мин}^{-1}.$$

Тексеру,

$$n_{\text{зв}} = \frac{n_{\text{дв}}}{U_{\text{общ}}} = \frac{730}{63} = 11,46 \text{ мин}^{-1}.$$

2.8 Жетектің күштік есебі

Есеп баяндалған әдістеме бойынша жүргіземіз.

Жетек біліктеріндегі қуатты анықтаймыз [2]:

Қозғалтқыш білігіндегі есептік қуат $P' = 19,3 \text{ кВт}$.

Бірінші білікке $P_1 = P' \cdot \eta_m = 19,3 \cdot 0,98 = 18,91$ кВт .
 Екінші білікке $P_2 = P_1 \cdot \eta_{к.п} = 18,91 \cdot 0,97 = 18,32$ кВт.
 Жетек біліктеріндегі айналмалы сәттерді анықтаймыз.

Қозғалтқыш білігіндегі айналмалы моменті:

$$T_{дв} = T_p = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{P'}{n_{дв}} = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{19,3}{730} = 252,5 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Бірінші білікке $T_1 = T_p \cdot \eta_m = 252,5 \cdot 0,98 = 247,4$ Н · м.

Екінші білікке $T_2 = T_1 \cdot U_{к.п.} \cdot \eta_{к.п.} = 247,4 \cdot 4 \cdot 0,97 = 959,9$ Н · м.

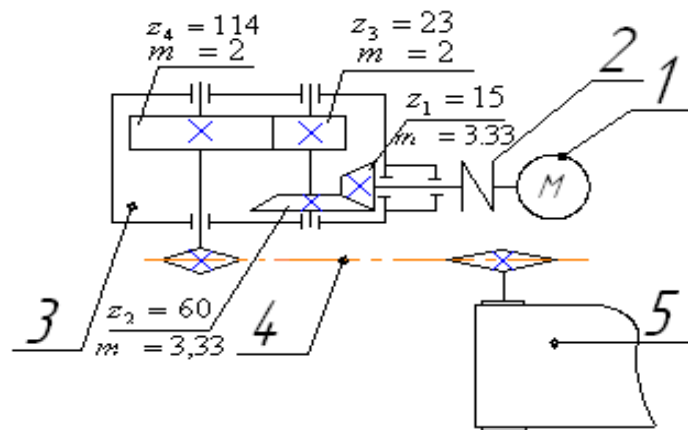
Қозғалтқыштың номиналды айналмалы сәті:

$$T_{ном} = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{P_{ном}}{n_{дв}} = 9,55 \cdot 10^3 \cdot \frac{18,5}{730} = 242 \text{ Н} \cdot \text{м}.$$

Алынған мәліметтер 2.2 кестеге қосылады.

2.2 кесте – Нәтижелер жиынтық кестесі

Параметр атауы және өлшем бірлігі	Сатысы					
	Конустық		Цилиндрлік		Тізбекті	
Беріліс сандары	$U_{к.п.} = 4$		$U_{ц.п.} = 5$		$U_{цепн.п.} = 3,15$	
	Тістегершіктің және тісті дөңгелектердің нөмірлері					
	1	2	3	4	5	6
Айналу жиілігі n, мин^{-1} 730168,5168,536,536,511,46						
Айналмалы момент Т, Нм	247,4	959,9	959,9	4703,5	4703,5	14000
	Жетек біліктерінің нөмірі					
	1		2		3	4
Айналу жиілігі n, мин^{-1} 730	168,5		36,5		11,46	
Есептік қуат Р, кВт	18,91		18,32		17,82	16,84
Айналмалы момент Т, Нм	247,4		959,9		4703,5	14000



1- электр қозғалтқышы; 2 - муфта; 3 - екі сатылы конустық-цилиндрлік редуктор;
4 - тізбекті беру; 5 - тақашалы транспортер

2.3 Сурет – Жетектің кинематикалық схемасы

3 Эксплуатациялық бөлім

Отандық өнеркәсіп шығаратын жерасты тақташалы конвейерлерінің сенімділігі жоғары. Алайда, бұл сенімділік конвейердің конструкциясымен және оны жасау сапасымен ғана емес, сонымен қатар пайдалану шарттарымен де қамтамасыз етіледі. Конвейерді пайдалану ережелерін сақтау оның үздіксіз жұмыс істеуі үшін өте маңызды.

Конвейер орнатылған тау-кен қазбасының қалыпты жағдайын ұстап тұруға ерекше назар аударылуы тиіс. Егер өндіру қарқынды тау қысымын байқаса, онда қуақаздың мерзімді қайта бекітілуі ұйымдастырылуы тиіс. Бекіткіш пен конвейер арасындағы кеңістіктің қысқаруына жол бермеу керек, өйткені бүйір жыныстарының қысымымен деформацияланатын бекіткіш конвейерді зақымдауы мүмкін.

Тақташалы конвейердің жүріс роликтері ылғалға қатысты герметикалыққа ие емес. Сондықтан ең маңызды назар қазбаның сулануына қарсы күреске аударылуы тиіс. Су бұрғыш жыралардың болуы және жақсы жағдайы міндетті болып табылады. Өндіруге судың авариялық ағынының мүмкіндігін жою үшін барлық мүмкін болатын шаралар қабылдануы тиіс.

Егер қандай да бір күтпеген себептер бойынша конвейер орнатылған қазба су құйылған болса, онда суды сорып алу бойынша шұғыл шаралар қабылданып, конвейердің әр түрлі учаскелерінде жүру роликтерін бақылау бөлшектеуі жүргізілуі тиіс. Роликтердегі судың болуы олардың біртіндеп істен шығуы тұрғысынан қауіпті. Сондықтан су түскен кезде жуу керек және конвейердің барлық жүріс роликтерін маймен қайта зарядтау керек.

Тиеу пункттерінде хромды конвейерге төгілмей және төгілмей-ақ қалыпты тиеу қамтамасыз етілуі тиіс. Тиеу пункттерінің жағдайын мезгілімен тексеру қажет.

Конвейер жұмысының сенімділігі қызмет көрсетуші персоналдың біліктілігі мен жауапкершілігіне байланысты, ол конвейердің құрылымын, жұмыс істеу қағидасын және оның электр сызбасын жақсы білуі тиіс. Әр тәулік сайын алдын ала тексеру және конвейерді жөндеу үшін уақыт бөлу қажет.

Жөндеу схемасының қажеттілігі (конвейердің көп жүктелуі кезінде осы ауысымның ұзақтығы 2-3 сағатқа дейін азайтылуы мүмкін) конвейердің жұмыс процесінде тақташалар, бұрыштық бағыттаушы, өтпелі көпірлер және т.б. деформациялануы мүмкін. Сондықтан конвейерді тәулік сайын тексеру және деформацияланған бөлшектерді дереу ауыстыру міндетті болып табылады.

Конвейердің үздіксіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін конвейердің тораптарын майлау және турбомуфталарға май құю қажет. Майсыз және турбомуфталармен жеткіліксіз толтырылған конвейердің жұмысына істеуіне жол берілмейді.

Сапасыз, ластанған немесе сәйкес келмейтін майлау маркасын қолдану бөлшектердің мерзімінен бұрын тозуына, ал турбомуфта үшін – жұмыстан бас тартуға әкеп соғады.

Майлау үшін редуктор қорабына индустриялық 45 В (МЕСТ 2351-51) немесе индустриялық 45 (МЕСТ 1707-51) май құйылады. Редуктордың негізгі қуысында майдың бастапқы құю нұсқаулықпен берілген шамадан кем болмауы және корпус қабырғасындағы бүйірлік ағызу тығынымен бақылануы тиіс.

Редукторлардың подшипниктері дайындаушы зауытта құйылады, ал одан әрі майды тісті дөңгелектермен шашырату жолымен майланады. Редукторларда майды бір жарым-екі айда бір реттен кем емес ауыстыру керек. Пайдаланылған май редуктор корпусының төменгі бөлігінде орналасқан тесіктер арқылы төгіледі. Жаңа май құю алдында редуктор керосинмен мұқият жуылуы тиіс.

Құйылатын майдың мөлшерін бақылауды турбомуфта тығынында орналасқан май өлшегіш жүзеге асырады. Турбомуфтадағы майды толық ауыстыру екі-үш айда бір рет, ал майды құю қажеттілігіне қарай жүргізіледі. Мұнай құю үшін тесік арқылы турбомуфтадан құйылады.

Жұлдызшалардың жетекті біліктерінің подшипниктері жетек рамаларындағы бүйірлік тесіктер арқылы шприцтің көмегімен С (МЕСТ 4366-64) немесе УС-2 (МЕСТ 1033-51) солидолмен қалың майлап жағылады. Мойынтіректерді 2-3 айда бір реттен кем емес майлау керек. Пластиналы жайманың роликтерінің подшипниктері шприцтің көмегімен пластиналардың осьтеріндегі шарикті маймен, С немесе УС-2 солидолмен 6 айда бір реттен кем емес жағылады. Жаңа май құю алдында гидравликалық тарту құрылғысының бактары жақсы тазартылуы тиіс.

Конвейердегі кедергілерді азайту және қисық сызықты бағыттағыштардың тозуын кезең-кезеңімен (2-4 айда бір рет) азайту үшін бағыттаушы конвейерді солидолмен майлау керек. Бұл ретте жетекті жұлдызшалар мен тартқыш шынжыр бір уақытта майланады, бұл соңғы тозуды азайтады. Бағыттауыштарды келесі майлау қажеттілігі конвейердің жұмысы кезінде жағымсыз дыбыстың пайда болуымен анықталады. Авариялық жағдай туындаған кезде конвейер дереу тоқтатылуы тиіс. Тақташалы конвейердің тоқтауы шахтаның немесе оның қанатының бос тұрып қалуымен байланысты болғандықтан, апатты жою бойынша шұғыл шаралар қабылдау қажет. Сондықтан конвейер жұмысындағы апат немесе ақаулардың себебі бірден анықталуы және оларды жою шаралары белгіленуі тиіс.

3.1 Ықтимал болатын ақаулар және оларды жою әдістері

Қозғалтқыш редукторларындағы жоғары шу:

- май деңгейін дереу тексеру (қажет болған жағдайда толтыру), қарау терезелерінің қақпақтарын ашу және тісті берілістердің жағдайын тексеру. Сынған жағдайда тістерді жөндеуді орындау ауысуына жарамсыз бөлшектер.

Подшипниктер аймағындағы редукторларды шамадан тыс қыздыру:

- конвейерді дереу тоқтату, себебін анықтау және оны жою.

Барабандар тораптарының мойынтіректерін шамадан тыс қыздыру:

- конвейерді дереу тоқтату, себебін анықтау және оны жою.

Автоматты режимде жұмыс істейтін конвейер тоқтады:

- таспа шет жаққа қарай түсті. КСЛ-2 сөндіргіші іске қосылды. Таспаның бүкіл ұзындығы бойынша лентаны дереу қарап шығу, таспаның түсуі болған кезде оны орталықтандыру, лентаның керілуі жеткіліксіз болған кезде оны тарту.

Таспа тарту және түсіру барабандарында шет жағына қарай түседі:

- тарту станциясының арбашасының барабандарында тартқыштардың көмегімен лентаны дереу орталау керек. Жүк түсіретін барабанда таспаны роликпорды бұрылу арқылы орталау.

Таспа жетек барабандарында сырғиды:

- тарту құрылғысының тартқыштарының көмегімен лентаны дереу тарту.

Жетек электр қозғалтқыштарының жоғары қызуы:

- жүктемені тез арада есептеуге дейін азайту. Мойынтіректердің арақашықтығын тексеру. Қажет болған жағдайда мойынтіректі тораптардағы майлауды немесе мойынтіректердің өзін ауыстыру.

4 Арнайы бөлім

4.1 Қызмет ету құрылғысы және принципі

Тартқыш құрылғы екі жүгіртпеден тұрады (4), олар металл конструкциясының швеллерлері бойынша тура және кері бағытта қозғалады (3). Жүгіртпелерге қосылуы керме бұрандалар (1) олар байланған сомындар (2) орнатылған металл. Керме бұрандаларды бұрау кезінде жүгіртпелердің созылу немесе шынжырлардың әлсіреуі жағына жылжуы орын алады (4.4-сурет). Аналогтың кемшіліктері:

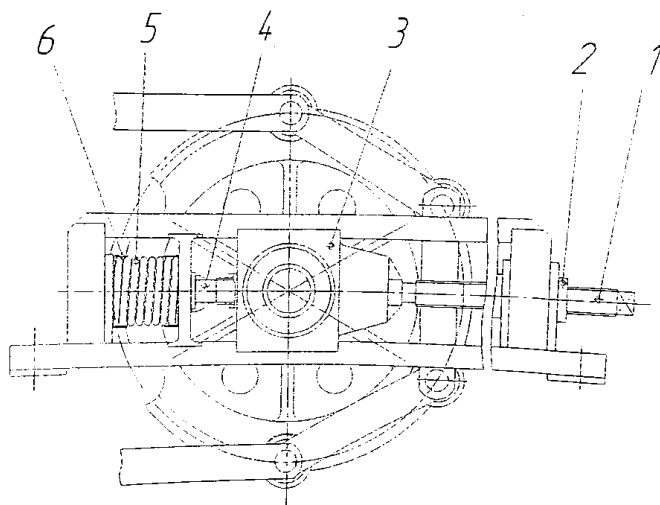
- 1 Тізбектің керілуі ажыратылған конвейерде жүреді.
- 2 Тартқыш бұрандалардың ыңғайсыз орналасуы (конвейердің ішінде).
- 3 Тарту үшін кем дегенде екі адам қажет.
- 4 Дірілдеу кезінде бұрандалардың өздігінен бұралуы жүреді, бұл шынжырлардың тартылуының әлсіреуіне әкеп соғады.

4.1.1 Құрылымдық өзгерістер жобасының 1 нұсқасы

Осы конструкцияда (4.1-сурет) бұрандалардың орналасуы өзгертілді (1) және шыныаяқтар қосылды (6) олардың арасында жүгіртпеге күш салатын серіппелер орналасқан (5), осылайша тарту процесін жеңілдететін (3). Серіппенің созылуын шектеу ретінде тостағандар мен жүгіртпелер арасында орнатылған тіректер (4) қызмет етеді.

Артықшылықтары:

- 1 Бұрандалардың ыңғайлы орналасуы.
- 2 Конвейердің тұрақты жұмысы.
- 3 Дірілдеудің өзі бұралмайды, себебі серіппелер үнемі жүгіртпелерге күш салады.

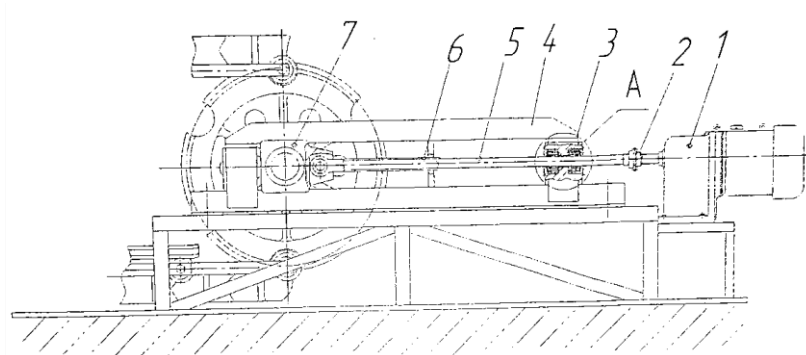


1-бұранда, 2-тартпалы бұранда, 3-тостаған, 4-тіректер, 5-серіппе, 6-шынаяқ

4.1 Сурет – Серіппелі-бұрандалы тарту құрылғысы

4.1.2 Құрылымдық өзгерістер жобасының 2 нұсқасы

Тартқыш құрылғы жетегі екі мотор-редуктордан тұрады (1), (2) тартпалы бұрандалармен (5), металл конструкциясы арқылы өтетін (4) тарту төлкелеріне (6, 7). Бұрандалардың үйкелуін төмендету үшін металл конструкцияны мойынтіректер орнатады (3). Мотор-редукторларды қосқан кезде тартқыш төлкелер бұрандаларға бұрылады, соның нәтижесінде шынжырды тартумен жүгіртпелер жылжиды.

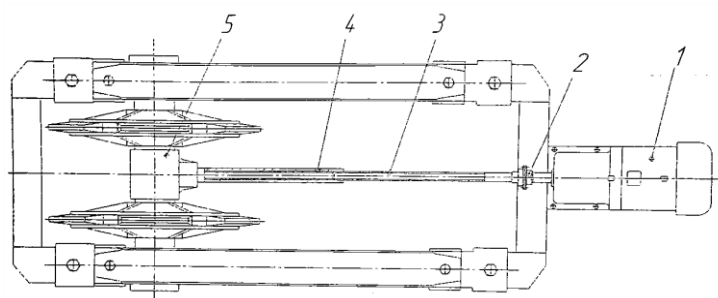


1-мотор-редуктор, 2-тартпалы бұранда, 3-мойынтіректер, 4-металл конструкция, 5-тартпалы бұранда, 6,7-тарту төлкелері.

4.2 Сурет – Екі бұрандалы тартқыш құрылғы

4.1.3 Құрылымдық өзгерістер жобасының 3 нұсқасы

Тартқыш құрылғы (4.3-сурет) мотор-редуктордан тұрады (1), (2) тартқыш бұрандасы бар (3) муфтаның көмегімен қосылған. Жүгіртпе (5) тартпалы жұлдызшалар арасында орнатылған. Алдын алу үшін жүгіртпені білік бойынша жылжыту төлке орнатылады. Жүгіртпеге бекітілген тартқыш төлке (4) тартқыш бұранда бойынша жылжиды.



1-мотор-редуктор, 2-тартпалы бұранда, 3-муфта, 4-тартқыш төлке, 5-жүгіртпелер

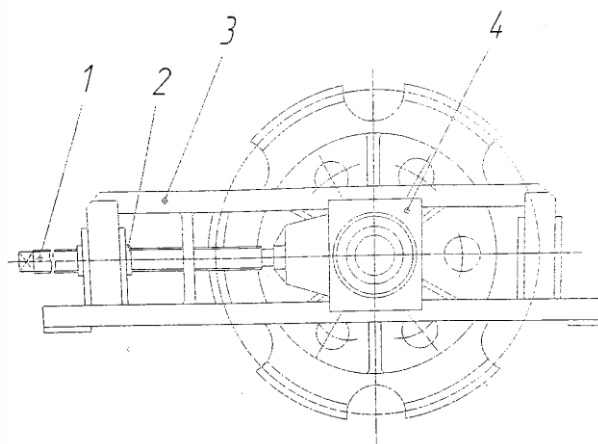
4.3 Сурет – Бір бұрандалы тартқыш құрылғы

Жобаланатын 2 және 3 нұсқалардың артықшылығы.

1. Тартылу конвейердің жұмысы кезінде жүреді.
2. Тарту үшін күш қолдануды талап етпейді (жеткілікті мотор редукторын қосу және процесті бақылау).
3. Пайдалану қарапайымдылығы.
4. Жұмысшылардың қатысуын талап етпейді.

4.2 Тартқыш құрылғы бұрандасын есептеу

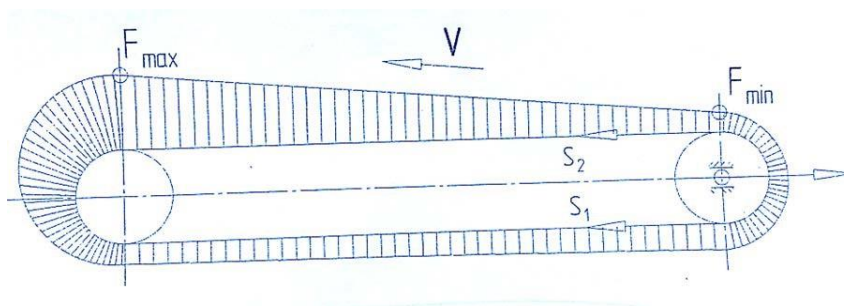
Конвейердің керу құрылғысын есептеу (4.4 сурет) созылу бұрандасының беріктілік шарттарынан және беріктілік шарттарынан шаюға және кесуге бұрандалар.



1-керме бұранда, 2-сомын, 3-швеллер, 4-екі жүгіртпе

4.4 Сурет – Бұрандалы тарту құрылғысы

Тарту бұрамына әсер ететін жүктемені анықтау үшін конвейерде жүктемені бөлу схемасын қолданамыз (4.5-сурет).



4.5 Сурет – Конвейерге жүктемені бөлу схемасы

Тізбектің керілу күші мынадай формула бойынша есептеледі:

$$F = S_1 + S_2 + F_{\text{дин}}, \quad (4.1)$$

мұндағы S_1 – жүгіруші тармақ тартылуы, Н;
 S_2 – лақтырылатын тармақты тарту, Н;
 $F_{\text{дин}}$ – тізбектегі динамикалық жүктеме, емес Н.
 Иілген және лақтыратын тармақтардың тартылуы тең:

$$S_1 = S_2 = F_{\min}, \quad (4.2)$$

Төсеніштің тартылу күшін есептейміз:

$$F = 3000 + 3000 + 19662,7 = 25662,7 \text{ Н.}$$

Тартқыш құрылғы екі тартқыш бұрандалардан тұрады, онда бір керіlmелі бұранда әрекет ететін күш мынадай формула бойынша есептеледі:

$$F_B = \frac{F}{2} = \frac{25662,7}{2} = 12831,35 \text{ Н}, \quad (4.3)$$

Созылу бұрандасының беріктілік шарты:

$$\sigma p \leq [\sigma p], \quad (4.4)$$

мұндағы σp – нақты созылу кернеуі, МПа;
 σp – рұқсат етілген созылу кернеуі,
 $\sigma p = 90$ МПа.

Тартқыш бұранданың тартылуының нақты кернеуі бойынша анықталады:

$$\sigma p = \frac{1,5}{\pi \cdot d_1^2 / 4} F_B \leq [\sigma p], \quad (4.5)$$

мұндағы d_1 – керу бұрандасының ішкі диаметрі, мм;
 F_B – тарту құрылғысының бұрамасында әрекет ететін күш, Н.
 (4.6) формуладан d_1 керу бұрандасының ішкі диаметрін табамыз:

$$d_1 \geq \sqrt{\frac{1,5 \cdot 4 \cdot F_B}{\pi \cdot [\sigma p]}} = \sqrt{\frac{1,5 \cdot 4 \cdot 12831,35}{3,14 \cdot 90}} = 16,51 \text{ мм.} \quad (4.6)$$

Керу бұрандасының ішкі және сыртқы диаметрлерінің қатынасы:

$$d_1 \approx 0,8 \cdot d.$$

Сондықтан сыртқы диаметрі мына формуламен табамыз:

$$d = \frac{d_1}{0,8} = \frac{16,51}{0,8} = 20,63 \text{ мм.} \quad (4.7)$$

Біз тартқыш бұранданы қабылдаймыз $D=22$. Бұл бұранданың ішкі диаметрі тең $d_1 \approx 17,6$ мм.

Керу бұрандасының беріктігін кернеу бойынша анықтаймыз:

$$\sigma_\rho = \frac{1,5}{3,14 \cdot 17,6^2 / 4} \cdot 12831,35 = 79,20 \leq 90.$$

Керу бұрандасы беріктігінің шарттары:

$$\tau_{CP} = \frac{k \cdot F_B}{A_{CP}} \leq [\tau_{CP}], \quad (4.8)$$

мұндағы k – беріктік қорының коэффициенті, $k = 1,3$;

F_B – тарту құрылғысының бұрамасына әсер ететін күш, Н;

A_{CP} – кесік бетінің ауданы.

Кесік бетінің ауданы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$A_{CP} = \pi \cdot d_1 \cdot t, \quad (4.9)$$

мұндағы d_1 – керу бұрандасының ішкі диаметрі, мм;

t – бұранда қадамы, мм.

Формуланы ескере отырып (4.9):

$$\tau_{CP} = \frac{k \cdot F_B}{\pi \cdot d_1 \cdot t} = \frac{1,3 \cdot 12831,35}{3,14 \cdot 17,6 \cdot 2,54} = 118,83 \text{ МПа.} \quad (4.10)$$

Кесіктің рұқсат етілген кернеуі $[\tau]_{CP} = 50 \text{ МПа}$. Шарт (4.1) орындалмайды, сондықтан (4.10) формуладан тартқыш бұранданың ішкі диаметрін табамыз:

$$d_1 = \frac{k \cdot F_B}{\pi \cdot t \cdot [\tau_{CP}]} = \frac{1,3 \cdot 12831,35}{3,14 \cdot 5,77 \cdot 50} = 25,54 \text{ мм.} \quad (4.11)$$

Керу бұрандасының ішкі және сыртқы диаметрлерінің қатынасы тең $d_1 \approx 0,8 \cdot d$, сондықтан сыртқы диаметрі мына формула бойынша табамыз (4.12):

$$d = \frac{d_1}{0,8} = \frac{25,54}{0,8} = 31,925 \text{ мм.} \quad (4.12)$$

Біз тартқыш бұранданы қабылдаймыз $D = 36$. Бұл бұранданың ішкі диаметрі тең $d_1 \approx 28,8$ мм.

Созылатын бұранданың беріктілік шарттары:

$$\sigma_{CM} = \frac{F_B}{A_{CM}} \leq [\sigma]_{CM}, \quad (4.13)$$

мұндағы F_B – тарту құрылғысының бұрамасына әсер ететін күш, H ;
 A_{CM} – шаю бетінің ауданы.

Шаю бетінің ауданы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$A_{CM} = \frac{\pi \cdot (d^2 - d_1^2)}{4}, \quad (4.14)$$

мұндағы d_1 – керу бұрандасының ішкі диаметрі, мм;

d – керу бұрандасының сыртқы диаметрі, мм.

Формулань ескере отырып (4.13):

$$\sigma_{CM} = \frac{4 \cdot F_B}{\pi \cdot (d^2 - d_1^2)} = \frac{4 \cdot 12831,35}{3,14 \cdot (36^2 - 28,8^2)} = 35,034 \text{ МПа}. \quad (4.15)$$

Шаюдың рұқсат етілген кернеуі $[\sigma]_{CM} = 135 \text{ МПа}$.

Созылатын бұранданың беріктілік қорын анықтаймыз:

$$\Delta\sigma_{CM} = \frac{|[\sigma_{CM}] - \sigma_{CM}|}{[\sigma_{CM}]} \cdot 100\% = \frac{|135 - 35,034|}{135} \cdot 100\% = 74,05\%.$$

Бұранда диаметрі оның бұранда беріктігі шарттарынан ойыққа табылған.

4.3 Тарту құрылғысының жетегін есептеу

4.3.1 Мотор редуктор таңдау

Таңдау мотор-редуктор техникo-МЕСТ 20754 – 75 қарай талап етілетін шамасын керу.

Конвейердің тарту құрылғысының мотор-редукторының қуаты мынадай формула бойынша есептеледі:

$$P_0 = \frac{T_B \cdot n}{9550} \cdot k, \quad (4.16)$$

мұндағы T_B – керу бұрандасының қауіпті көлденең қимасындағы айналу моменті, Н · м;

n – электр қозғалтқышының айналым саны: қабылдаймыз $n = 140$ айн/мин;

k – қуат бойынша қор коэффициенті, $k = 2$:

Мына формула бойынша керу бұрандасының қауіпті көлденең қималарындағы айналмалы моментті есептейміз:

$$T_B = 0,5 \cdot d_2 \cdot F_0 \cdot tg \cdot (\psi + \varphi), \quad (4.17)$$

мұндағы d_2 – тартқыш бұранданың орташа диаметрі;

$tg\psi$ – бұранда көтеру бұрышы;

$tg\varphi$ – үйкеліс бұрышы.

Керу бұрандасының орташа диаметрі мынадай формула бойынша анықталады:

$$d_2 = \frac{d+d_1}{2} \quad (4.18)$$

мұндағы d – керу бұрандасының сыртқы диаметрі, $d = 36$ мм;

d_1 – керу бұрандасының ішкі диаметрі, $d_1 = 28,8$ мм.

$$d_2 = \frac{36+28,8}{2} = 32,4 \text{ мм.}$$

Бұранданы көтеру бұрышы мынадай формула бойынша анықталады:

$$tg\psi = \frac{P}{\pi \cdot d_2}, \quad (4.19)$$

мұндағы P – бұранда қадамы.

Бұранда қадамын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$P = 2 \cdot h, \quad (4.20)$$

мұндағы h – ойма профилінің биіктігі.

Профильдің биіктігі мынадай формула бойынша анықталады:

$$h = 0,1 \cdot d_2 = 0,1 \cdot 32,4 = 3,24 \text{ мм.}$$

Бұранда қадамын анықтаймыз:

$$P = 2 \cdot 3,24 = 6,88 \text{ мм.}$$

Бұранда көтеру бұрышын есептейміз:

$$tg\psi = \frac{6,88}{3,14 \cdot 32,4} = 0,0637,$$

30

демек, $\psi = 3^\circ 36'$.

Маймен болат бойынша үйкеліс коэффициенті тең $f = 0,25$. Демек үйкеліс бұрышы $\varphi = 14^\circ 3'$.

Тартқыш бұранданың қауіпті көлденең қимасындағы айналмалы моментін есептейміз:

$$T_b = 0,5 \cdot 32,4 \cdot 25662,7 \cdot 0,319 = 133 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Конвейердің тарту құрылғысының мотор-редуктор қуатын анықтаймыз:

$$P_0 = \frac{133000 \cdot 140}{9550} \cdot 2 = 3,90 \text{ кВт}.$$

4A112MB6P3 мотор-редукторын таңдаймыз, қуаты 4 кВт, шығу білігінің айналу жиілігі $n = 35,5 \text{ айн/мин}$. Қозғалтқыш білігінің диаметрі $d_1 = 55 \text{ мм}$.

Нұсқалардың бірінде екі бұрандалы тартқыш құрылғы пайдаланылатындықтан, әрбір тартқыш бұрандаға келтірілетін мотор-редуктордың қуатын анықтаймыз:

$$P_0 = \frac{4}{2} = 2 \text{ кВт}.$$

4A100l6P3 мотор-редукторын таңдаймыз, қуаты 2,2 кВт, шығу білігінің айналу жиілігі $n = 35,5 \text{ айн/мин}$. Қозғалтқыш білігінің диаметрі $d_1 = 45 \text{ мм}$.

5 Еңбекті қорғау

Машина жасау өндірісінің жабдықтарын пайдалану кезінде персоналға әртүрлі факторлар әсер етеді. Белгілі бір жағдайларда жұмыс істейтін адамға әсер етуі жарақатқа немесе денсаулығы мен жұмысқа қабілеттілігінің кенеттен күрт нашарлауына әкеп соқтыратын факторлар қауіпті болып табылады. Еңбекті қорғау міндеті жұмыс істеушінің зақымдануының немесе ауруының ең аз ықтималдығына, еңбек өнімділігінің ең жоғары жағдайында жайлылықты бір мезгілде қамтамасыз ете отырып, жеткізу. Еңбекті қорғаудың мақсаты-өндіріс жағдайында жұмысшылардың денсаулығын сақтау және жақсы көңіл-күйін қамтамасыз ету.

5.1 Өндірістік учаскедегі ауа ортасы

Жұмыс аймағының ауасының табиғи химиялық құрамы сирек болады, өйткені өндірістік қызмет нәтижесінде ауа ортасына кремний диоксидінің аэрозольдері түседі, олар адам ағзасымен байланыс кезінде өндірістік жарақаттар, кәсіби аурулар немесе денсаулық жағдайында ауытқулар тудыруы мүмкін. Тиімді еңбек қызметі үшін қажетті ауа тазалығын және қалыпты метеорологиялық жағдайларды қамтамасыз ету қажет.

Ең көп таралған зиянды фактор-кен қазбаларын тасымалдау кезінде пайда болатын шаң. Өндірістік шаң ауадағы өлшенген, бірнеше ондықтан мкм-ге дейінгі мөлшерде баяу шөгетін қатты бөлшектер деп аталады. Өндірістік шаң тер бездерін бітеп, адамның тыныс алуын қиындатады, тер бөлінуін және булануын қиындатады, бұл қалыпты терморегуляциялық процеске кедергі келтіреді, терінің микробтардың енуіне қарсы тұруын төмендетеді.

Ауаны шаңнан тазарту үшін әр қайсысы шаңның белгілі бір түріне жарамды әмбебап шаң ұстағыш құрылғылар қолданылады.

Қатты және орташа тазалау үшін әсер етуі ауырлық күші немесе қозғалыс жылдамдығы (шаң отырғызу камералары) және оның қозғалыс бағыты (циклондар, инерциялық, желюзиялық және ротациялық шаң ұстағыштар) өзгерген кезде қоспалардың бөлшектерін ауадан бөлетін инерциялық күштің шаң бөлшектерін тұндыру үшін пайдалануға негізделген шаң ұстағыштар қолданылады.

5.2 Өндірістік учаскені жарықтандыру

Табиғи жарықтандыру

Көптеген зерттеулерде жұмыс бетінің жарықтандырылуының еңбек өнімділігіне үлкен әсері бар. Жарықтандыруды арттыру жұмысқа қабілеттіліктің артуына, өнімділікке, ақаулық пен жарақаттанудың төмендеуіне әкеледі. Нашар жарық кәсіби ауруға әкелуі мүмкін (жақын көрік,

аккомодация спазмы). Конвейер ашық ауада болғандықтан, жақсы табиғи жарықтандыру қамтамасыз етіледі.

Жасанды жарықтандыру

Жасанды жарықтандыру тәуліктің қараңғы уақытында немесе табиғи жарық жеткіліксіз болған кезде жұмыс беттерін жарықтандыруға арналған. Жасанды жарық көздері жасалады

5.3 Электр қауіпсіздігі

Электр тогының зақымдануы әртүрлі жағдайларда болуы мүмкін: ашық ток өткізгіш бөліктерге немесе оқшауламасы зақымдалған сымдарға жанасу кезінде; электр тогымен жанасу кезінде. Кернеу астында кездейсоқ қалған жабдықтың металл бөліктері; жұмыс істеушілердің қорғаныс және т.б. құралдарына немқұрайлықпен қатынасы нәтижесінде орын алады.

Жабдықтың және электр желілерінің ток өткізгіш бөліктерінің қолжетпеуін қамтамасыз ету үшін тұтас және торлы қоршаулар қолданылады. Қоршаудың тұтас конструкциялары (қаптамалар, қақпақтар, шкафтар, жабық панельдер және т. б.), сондай-ақ торлы конструкциялар кернеуі 1000 В дейінгі және 1000 В жоғары электр қондырғыларында және желілерде қолданылады.

Персоналдың электр қондырғыларында кернеудің болуы немесе оның болмауы туралы ескертуі үшін дыбыстық немесе жарықтық сигнал беру қолданылады. Электр тогының зақымдануынан қорғаныстық жерге тұйықтау – жерге немесе оның эквивалентіндегі кернеудегі болуы мүмкін металл ток өткізбейтін бөліктердің әдейі электр жалғануы қолданылады.

Арнайы нұсқаулықтарда электр қауіпсіздігі ережелері бар. Бұл нұсқаулықтарды кәсіпорында әрбір жұмыс істеушіге орындау керек:

- электр қалқандарына өту жолдарын үймеуге;
- жабдықтың ток өткізгіш бөліктеріне тимеуге;
- байқалған ақауларды өз бетімен жоюды жүргізуге, ал ол үшін электр монтер шақыру керек;
- қалқаншаларға өшіріп-қосқыш және басқа да электр аппаратурасының сыртына қандай да бір заттарды салуға тыйым салынады;
- электр жабдықтарына киім және т. б. қоюға.

5.4 Шу

Шу адам ағзасына, ең алдымен оның орталық жүйке жүйесіне және жүрек-қантамыр жүйесіне теріс әсер етеді. Шудың ұзақ әсері есту және көру өткірлігін төмендетеді, соның нәтижесінде зейіннің әлсіреуі, жұмыс істеушінің әрекетіндегі қателіктер саны артады, Еңбек өнімділігі төмендейді. Конвейерлік желіде дыбыс деңгейі 80 дБА нормативтік мәнінен аспайды және жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуіне және кәсіптік аурулардың және өндірістік жарақаттанудың алғышарттарына әкеледі.

Тартқыш құрылғыны жаңғырту кезінде өндірістік шуды төмендетуге ықпал ететін конструктивтік шешімдер қабылдайды: мүмкіндігінше металл соққы бөлшектерін басқа материалдардан жасалған бөлшектермен ауыстырады.

Пластмассалар, текстолит, фибролит; барлық бөлшектерді дәл келтіру және тегістеу олардың жұмысы (ауытқуларды жою, жұмыс істеп тұрған бөлшектерді теңгеру, уақытылы майлау және т. б.) дыбыс және дірілді сөндіретін материалдар мен серіппелі амортизаторларды қолдану және оларды бекітудің тиімді тәсілдері және т.б. есебінен конструкция элементтерінің тығыз үйлесімділігін қамтамасыз ету.

Дірілді төмендету үшін агрегат (электр қозғалтқышы, редуктор, Мото-редуктор) мен металл конструкциясы арасындағы Шу оқшаулағыш төсемдерді пайдалануға болады.

Жанасатын бөлшектердің шуын азайту үшін (конвейердің барлық бөліктері Металл) майлау материалдарын үздіксіз беру құрылғыларын қолдануға болады, бірақ бұл қалдықтардың топырақ жамылғысына түсуін арттырады.

Шаңды азайту үшін құрғақ шаң ұстағыштар (циклондар) және дымқыл шаң ұстағыштар (скрубберлер) қолданылуы мүмкін[10].

Құмның желмен таралуын болдырмау үшін қорғаныс қоршауларын қолдануға болады.

5.5 Діріл

Дірілдің ұзақ әсері кәсіби діріл ауруының дамуына әкеледі. Сондай-ақ жергілікті және жалпы дірілдің нормативтік мәндерден асып кету дәрежесіне байланысты әсер ету ұзақтығы регламенттеледі. Дірілдің әсерін төмендету үшін әр түрлі шаралар мен құралдар қолданылады: жабдықтың дірілді оқшаулауы, оның салыстырмалы негізі-амортизаторларды, рессорларды, резеңке төсемдерді және т. б. қолдану.

ҚОРЫТЫНДЫ

Берілген дипломдық жобада тақташалы конвейердің тартқыш құрылғысы жаңғыртылды. Жаңғыртылған тартқыш құрылғының 3 нұсқасы қарастырылды. Конвейер мен тартқыш құрылғының жеке бөлшектерін есептеу жүргізілді.

Жобаланған тартқыш құрылғылар жұмыс персоналының қауіпсіздігін қамтамасыз етеді және физикалық жүктемелерді төмендетеді, сондай-ақ қоршаған ортаға барынша аз әсер етеді.

Бұл тарту құрылғылары қосымша тарту датчиктерін орнату арқылы автоматтандырылған желілерде қолданылуы мүмкін, бұл қол еңбегін толығымен жояды.

Осылайша, қойылған міндеттер іске асырылды және дипломдық жобаның мақсатына қол жеткізілді.

Есептік жобалау бөлімінде тақташалы конвейердің үзілу күшін, электрқозғалтқыш, шынжырға түсетін жүктемені есептедік.

Еңбекті қорғау бөлімінде адам өміріне қауіп тиетін жағдайлардың алдын алу шаралары қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1.-6-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1982.- 736 с., ил.
- 2 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1.-5-е изд., ., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1979- 559 с., ил.
- 3 Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1.-5-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1982.- 557 с., ил.
- 4 Александров М.П. Грузоподъемные машины: Учебник для вузов.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана- Высшая школа, 2000.- 552 с.
- 5 Басков М.И. Охрана труда (безопасность жизнедеятельности в условиях производства): Учебно-практическое пособие.- М.: ЮНИТИ- ДАНА, 2003.- 431 с.
- 6 Грузенков П.Г Детали машин: Учеб. для вузов.-4-е изд., испр. М.: Высш. шк., 1986-с.: ил.
- 7 Коробкин В.И., Передельский Л.В., Экология. Изд. 4-е, переработ.- Ростов н/Д: изд-во «Феникс», 2003- 576 с.
- 8 Кугмин А.В., Марон Ф.Л. Справочник по расчетам механизмов подъемно транспортных машин. Минск: «высшая школа».
- 9 Куклин Н.Г., Куклин Г.С. Детали машин: Учеб. для машиностроит. спец. техникумов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1987 – 383 с.: ил.
- Кулигин А.А., Дайбов В.В. Дипломное проектирование. Методическое пособие для студентов специализации 030507 – Екатеринбург, 2003. – 69 с.
- 10 Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие для учащихся машиностроительных специальностей техникумов /С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 416 с.: ил.
- 11 Машины непрерывного транспорта: Учеб. пособие для вузов по специальности «Подъемно-транспортные машины и оборудование» /Р.Л. Зенков, И.И. Ивашов, Л.Н. Колобов. – М.: Машиностроение, 1980. 304 с. ил.
- 12 Методика выполнения дипломных работ: Учеб. пособие /Т.Н. Груздёва, Л.Н. Осадачная, Н.Е. Эрганова. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2002. – 75 с.