

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Энергетика және Машина жасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

Адилбек Аружан Айбекқызы

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: Жаңартылған түрдегі КНК 270 тік көлбеу конвейердің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелерді есептей отырып тиімділігін арттыру

6В07107 – «Эксплуатациялық сервистік инженерия»

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ
МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті


Энергетика және Машинажасау институты

Технологиялық машиналар және көлік кафедрасы

БЕКІТЕМІН

кафедра меңгерушісі

техн.ғыл.канд.,

 С.А.Бортебаев

«28» 11 2023ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Адилбек Аружан Айбекқызы

Тақырыбы: «Жаңартылған түрдегі КНК 270 тік көлбеу конвейердің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелерді есептей отырып тиімділігін арттыру»

Университет Ректорының 2022 жылғы "23" қараша № 404-П/Ө бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2023 жылғы "10" мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Жаңартылған түрдегі КНК 270 тік көлбеу конвейердің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелерді есептей отырып тиімділігін арттыру

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Техникалық бөлім: Тік көлбеу конвейері туралы жалпы түсінік.

б) Арнайы бөлім: Тік көлбеу конвейеріне ақпараттық шолу жүргізілді.

в) Есептеу бөлімі: Динамикалық есептеулер жүргізі, патенттік шолу.

Сызба материалдар тізімі (5 парақ сызба көрсетілген)

1. Тік көлбеу конвейерінің жалпы көрінісі; 2. Тік көлбеу конвейерінің жетек станциясы; 3. Тік көлбеу конвейерінің икиві; 4. Тік көлбеу конвейерінің ролигі; 5.

Жетек станциясы.

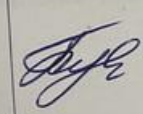
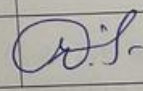
Ұсынылатын негізгі әдебиет 10 атаудан тұрады

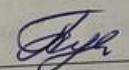
Дипломдық жобаны даярлау

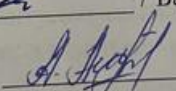
КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге, кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
1. Жалпы бөлім	15.03.2023	
2. Есептік бөлім	29.04.2023	
3. Арнайы бөлім	10.05.2023	

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Дипломдық жұмыс бөлімдері	Басқанбаева Д.Ж. ЭЖМЖ институтының орынбасары, PhD докторы	02.06.23	
Қалып бақылаушы	Сарыбаев Е.Е. Аға оқытушы	06.06.23	

Ғылыми жетекшісі  / Басқанбаева Д.Ж./

Тапсырманы орындауға білім алушы  /Адилбек.А.А./

Күні « 06 » 06 - 2022 ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыста жаңартылған түрдегі КНК 270 тік көлбеу конвейердің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелерді есептей отырып тиімділігін арттыру қарастырылған. Тік көлбеу конвейерінің қолданыстағы құрылымдары туралы мәліметтер келтірілген.

Берілген дипломдық жобаның мақсаты жоғары көлбеу конвейерінің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелердің тиімділігін арттыру, есептеу жүргізі және оны пайдаланудың технологиялық ерекшелігін көрсету. Онымен қоса патенттік шолу жұмыстары жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе предусмотрено повышение эффективности КНК 270 в обновленном виде с расчетом динамических нагрузок на ролики конвейера с крутым наклоном. Приведены данные о существующих конструкциях вертикального наклонного конвейера.

Целью данного дипломного проекта является повышение эффективности динамических нагрузок на ролики конвейера с высоким уклоном, проведение расчетов и демонстрация технологической специфики его использования. Кроме того, был проведен патентный обзор.

ANNOTATION

The thesis provides for an increase in the efficiency of the CNC 270 in an updated form with the calculation of dynamic loads on the conveyor rollers with a steep slope. The data on the existing designs of the vertical inclined conveyor are given.

The purpose of this diploma project is to increase the efficiency of dynamic loads on conveyor rollers with a high slope, to carry out calculations and demonstrate the technological specifics of its use. In addition, a patent review was conducted.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Техникалық білім	8
1.1	Жоғары тік көлбеу конвейерлердің техникалық мүмкіндіктері	8
1.1.1	Екі контурлы тік көлбеу конвейерлердің конструкциясының ерекшеліктері	9
2	Жоғары тік көлбеу конвейерлердің жеке элементтерінің жұмысының тиімділік көрсеткіштеріне әсері	17
2.1	Тасымалданатын материалды конвейердің тік қимасында ұстау әдісін таңдау	17
2.2	Конвейердің өтпелі секцияларының радиусын негіздеу	18
3	Жоғары тік көлбеу конвейерлерді пайдаланудың технологиялық ерекшеліктері	32
3.1	Конвейерлік көтергіштерді орналастырудың технологиялық схемалары	32
3.2	Тік көлбеу конвейерлерді қолданудың технологиялық ерекшеліктері	36
4	Тік көлбеу конвейеріне техникалық қызмет көрсету	39
	Қорытынды	40
	Пайдаланған әдебиеттер тізімі	41

БЕЛГІЛЕР МЕН ҚЫСҚАРТУЛАР

ГОК – тау-кен байыту комбинаты

ДКК – ұсақтау-конвейер кешені

ДРР – ұсақтау және беру нүктесі

ДПУ – ұсақтау және тасымалдау қондырғысы

ДСУ – ұсақтау және іріктеу қондырғысы

КНК – тік көлбеу конвейер

ЛТК - құбырлы таспалы конвейерлер

ПВХ - поливинилхлорид

РДРУ - жылжымалы ұсақтау және тасымалдау қондырғысы

СРТ – циклдік ағын технологиясы

ЕАК – экскаватор-автокөлік кешені

КІРІСПЕ

Дипломдық жұмыстың өзектілігі: Энергия ресурстарын үнемдеу мәселелері қоғам алдында қай уақытта да болды. Өркениеттің даму деңгейінің жоғарылауымен бұл өзекті мәселе барған сайын шиеленісіп, бүкіл экономиканың дағдарысына айналады.

Бұл мәселені табысты шешу үшін жылу және электр энергиясына мониторинг және есепке алу жүйесін құру қажет: энергияның жалпы және үлестік шығынын азайтатын тиімді технологиялық шешімдерді әзірлеу және енгізу, энергия үнемдеу мәселелері бойынша кәсіпорындарға кешенді талдау жүргізу; энергия өндіру мен тасымалдаудың баламалы, неғұрлым үнемді көздерін енгізу.

Ашық карьерлерде энергияны тұтыну құрылымын талдау тау-кен массасын тасымалдау процесі энергияны көп қажет ететінін көрсетеді. Энергияға бағаның бір мезгілде қарқынды өсуімен бірге энергия сыйымдылығының артуы тау-кен өндірісінің дамуын шектейтін негізгі факторлардың біріне айналуға және дизельдік отын мен электр энергиясын тұтынуды есепке алу мен азайтудың жоғары тиімді энергия үнемдейтін технологияларын енгізу қажеттілігін тудырады. технологиялық ашық көлікпен.

Тақырыптың жаңалығы терең карьерлердің көлік жүйелерінің технологиялық процестерін энергетикалық бағалау принципін негіздеу болып табылады, бұл жағдайда меншікті энергия сыйымдылығының әмбебап критерийі (өнім бірлігіне шаққандағы энергия шығыны) ескеріледі. энергия ресурстарының жетіспеуінің өсуі.

1 Техникалық бөлім

1.1 Жоғары қайта конвейерлердің техникалық мүмкіндіктері

1.1.1 Екі контурлы тік көлбеу конвейерлердің конструкциясының ерекшеліктері. Тік көлбеу конвейерлердің конструкциясын талдау әртүрлі жұмыс жағдайлары үшін олардың конструкцияларының кең таңдауын белгіледі. Терең карьерлерде ірі ұсақталған массаны тасымалдау үшін қысқыш (жүк ұстайтын) таспалары бар (көлбеу бұрышы 25-30°-қа дейін) екі контурлы таспалы конвейерлерді және жүкті қосымша престоумен өзара әрекеттесетін құрылғыларды қолданған жөн. жүкті ұстайтын белдік (көтеру бұрышы 30°-тан жоғары).

Шетелде желілік конвейер желісінде тұрақты орнатылған серіппелі немесе серіппелі роликтер түріндегі қысқыш құрылғылар кеңінен қолданылады. Олар жүкті және жүкті ұстайтын таспалардың бүйірлік жолақтарын бір-біріне, ал соңғысын тасымалданатын материалға басып, қажетті қысқыш күшті жасайды.

Жоғарыда аталған қысқыш құрылғылары бар жоғары көлбеу конвейерлердің елеулі кемшіліктері бар :

- жүк көтергіш таспаның тұрақты орнатылған қысқыш құрылғылары таспаның біркелкі емес жүктелуімен конвейердің құйрық бөлігінің бағыты бойынша олардың арасында тасымалданатын материалдың қозғалысы үшін алғышарттар жасайды. Бұл тасымалданатын материал бөліктерінің қысқыш элементтерімен әрекеттесуінен туындайтын қосымша домалау күштеріне байланысты болуы мүмкін. Бұл құбылыс конвейердің сенімділігі мен қауіпсіздігін төмендетеді;

- қысқыш құрылғылардың тасымалданатын материал бөліктерімен әрекеттесуі кезінде пайда болатын динамикалық жүктемелер оның қозғалысын айтарлықтай арттырады, бұл конвейер таспаларының жұмыс беттерінің тозуын айтарлықтай арттырады;

- жүк көтергіш таспаны бүйірлік роликтермен престоу үшін оның ені шамамен 200-250 мм болатын бүйірлік жолақтарын қолдану есебінен жүк таспасының жүк көтергіштігінің 30-40%-ға дейін төмендеуі.

Бұл кемшіліктерді жүк таспасының шұңқырында орналасуының биіктігіне қарамастан тасымалданатын материалмен бірге қозғалатын және жүкті басатын қысқыш элементтерін қолдану арқылы жоюға болады.

Контурлық ерекшелік жүкті ұстайтын контур таспасының сыртқы (жұмыс) бетіне бекітілген гофр түріндегі қысқыш элементтерді орындау болып табылады. Гофрлар серпімді-серпімді материалдан жасалған, жақсы демпферлік қабілеті бар және тасымалданатын материалмен байланыс жойылғаннан кейін пішінін қалпына келтіреді. Гофрлардың максималды биіктігі жүк көтергіш таспаның суағарының тереңдігіне сәйкес келеді, ал оның үстінде тау жынысы массасы болмаған жағдайда, гофр оның науасына еніп, қалқа қызметін атқарады.

1.2 Тік көлбеу конвейерлердің шектері, техникалық мүмкіндіктерін пайдалану деңгейі және тиімділігі

Тік көлбеу конвейерлер КПП кешендерінде конвейер көлігінің техникалық мүмкіндіктерін пайдалану деңгейін арттырады. Ең алдымен, бұл материалдың бірдей көтеру биіктігінде конвейерлермен тау жыныстарының массасын тасымалдау қашықтығын азайтуда көрінеді немесе шекті беріктігі бар конвейер таспаларын пайдалану кезінде көтеру биіктігін айтарлықтай арттыруға мүмкіндік береді. Соңғысы жүкті көтеруші және жүкті ұстаушы тізбектер арасындағы жалпы жүктемені бөлумен байланысты. 1-кестеде әртүрлі сағаттық жүк ағындарын 3,15 м/с конвейер таспасының жылдамдығымен және 3 барабанды жетек құрылғыларын пайдаланған кезде көлемдік тығыздығы 2,2 т/м³ ірі ұсақталған тау жыныстарының массасын көтерудің максималды биіктігі көрсетілген.

1 Кесте – Бір конвейер желісі бойынша тау-кен массасын көтерудің максималды биіктігі

Жүк тасымалы, т/сағ	1000	2000	3000	4000	5000	6000
Белдіктің болжалды ені, м	<u>1,2</u> 1,2;1,2	<u>1,2</u> 1,2;1,2	<u>1,2</u> 1,2;1,2	<u>1,4</u> 1,4;1,2	<u>1,6</u> 1,6;1,4	<u>1,8</u> 1,8;1,6
Биіктікті шектеңіз көтеру, м	<u>495</u> 639	<u>270</u> 348	<u>187</u> 236	<u>163</u> 206	<u>148</u> 187	<u>139</u> 176

*) - сызықтың үстінде 180° көлбеу бұрышы бар дәстүрлі таспалы конвейерлер үшін көрсеткіштер, сызықтың астында - 45° еңіспен тік еңіс конвейерлер үшін.

1-кестедегі мәліметтер CNC пайдалану тау жыныстарының максималды биіктігін 1,25 есе арттыруға мүмкіндік беретінін көрсетеді. Екі барабанды бастиекті жетекпен жабдықталған дәстүрлі конвейермен салыстырғанда (көлбеу секцияға аралық жетекті орнату әрқашан дұрыс емес) тік еңіс конвейердің көтеру биіктігі 1,5 есе артады. Бұл конвейерлер мен олардың арасындағы түзу сызықтардағы тасымалдау нүктелерінің санын азайтуға мүмкіндік береді және уақыт өте келе СРТ кешендерінің жабдықтарын пайдалануды арттыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, СРТ кешендерін карьерде орналастырудың технологиялық мүмкіндіктері жақсаруда.

Техникалық мүмкіндіктерді пайдаланудың толықтығы белгілі бір дәрежеде конвейерлік жабдықтың ұтымды конструкциясын таңдаумен байланысты. Мұны екі контурлы таспалы конвейерлерді стационарлық қысым

роликтерімен және жүкті ұстайтын контур таспасымен бірге қозғалатын серпімді материалдан жасалған қысым элементтерімен салыстыру арқылы көруге болады.

Ролик түріндегі қысқыш стационарлық элементтері бар ең қуатты қос контурлы тік көлбеу таспалы конвейер Новой тау-кен байыту комбинатының Мұрынтау карьерінде (Өзбекстан) орнатылған. Бұл конвейердің өнімділігі 3460 т/сағ, таспаның ені 2000 мм және тасымалданатын материалдың көлемдік тығыздығы 1,73 т/м³ таспа жылдамдығы 3,5 м/дпа, 270 м биіктікке дейін көтереді. теориялық (қабылдау қабілеті) 0,34 құрайды. 0,8-0,85-ке тең КТК кешендерінің жабдықтарын қол жеткізілген пайдалануды ескере отырып, аталған екі коэффициенттің көбейтіндісі арқылы анықталатын техникалық мүмкіндіктерді пайдалану коэффициенті 0,27-0,29 аралығында болуы мүмкін.

Қозғалатын қысқыш элементтері бар тік көлбеу конвейер ені 1400 мм жүк таситын контур таспасының қажетті сағаттық жүк ағынын қамтамасыз етеді. Бірақ таспаның мұндай енімен конвейерді 270 м тау жыныстарының биіктігіне дейін бір сызықпен салу мүмкін емес. Олардың арасында тасымалдау нүктесі бар екі конвейер желісін орнату қажет. Бұл уақыт өте келе жабдықты пайдаланудың шамамен 5-6% төмендеуіне әкеледі, яғни. 0,75-0,8 мәніне дейін. Осыны ескере отырып, қозғалмалы қысқыш элементтері бар CNC техникалық мүмкіндіктерін пайдалану коэффициенті 0,56-0,6 мәніне ие болады, бұл тасымалдау шығындарының төмендеуіне байланысты табиғи түрде қолайлы.

Басқа типтегі конвейерлермен салыстырғанда қозғалмалы қысқыш элементтері бар тік көлбеу қос конвейерді пайдалану тиімділігі кестеде келтірілген. 2

2 Кесте – Қашар тау-кен байыту комбинаты карьеріндегі конвейерлік тасымалдаудың есептік көрсеткіштері

Индекс Конвейердің көлбеу бұрышы, градусы	Конвейер түрі			
	таспа бір цикл	таспа қос тізбек қысым роликтерімен	таспа бар қос тізбек қозғалады қысу элементтері	бар пластиналы қос контур бөлімдер
Конвейердің көлбеу бөлігінің ұзындығы, м	16	35	35	35
Таспаның ені, м:	435	210	210	2 × 210
жүкті ұстау	1,6	2,0	1,6	2 × 1,4
контур	-	2,0	1,6	-

жүк көтергіш	РТЛ-6000	РТЛ-2500	РТЛ-4000	пластинчатое полотно с поперечными и перегородками
контур	-	РТЛ-1500	РТЛ-3150	
жүкті ұстау	3000	2890	2880	2 × 1520
контур	435	450	393	2 × 354
Қозғалтқыш станцияларының қуаты, кВт	100	104	84	160
Конвейердің салмағы, т	100	107	93	166

Есептелген көрсеткіштер негізінде жылдық өнімділігі 5-10 млн тонна КНК кешендерінде тік көлбеу конвейерлерді жыныс массасын көтеру биіктігі 100 м-ден жоғары пайдаланған жөн екені анықталды. Жылдық тасымалдануы бар КНК кешендерінде көлемі 20-30 млн т, тік көлбеу конвейерлер жыныс массасының көтерілуі 200 м астам .

Қазіргі уақытта конвейер лентасындағы әртүрлі қалқалар (науалар және т.б.) көмегімен еңістің шекті бұрышын (0,8 радқа дейін) арттыруға мүмкіндік беретін көптеген техникалық шешімдер мен конструктивті ұсыныстар бар. Дегенмен, таспалы конвейерлердің ұсынылған конструкциялары таспаның конструкциясына қосымша элементтерді енгізуді көздейді, соның нәтижесінде жабдықтың жалпы сенімділігі төмендейді, оның материалды тұтынуы және құнының өсуі.

Бұл мәселені шешудің тағы бір жолы - желінің еңіс бұрышын оңтайлы мәнге дейін арттыру үшін таспалы конвейерлердің қолданыстағы конструкцияларын жақсарту. Бұл жағдайда негізгі назарды конвейерлік қондырғылардың ұтымды параметрлерін таңдауға және, атап айтқанда, ең аз энергия тұтынуға, жоғары өнімділікке, жүк ағыны мен конвейер таспаларына арналған салмақ нормаларының оңтайлы арақатынасына және сәйкесінше шектеу бұрышына аударылуы керек. тас массасын тасымалдауға арналған.

Жұмыс кенепіндегі ұстағыш элементтері бар КНК жұмысын талдау

Ұстағыш элементтері бар конвейерлер келесі модификациялармен ерекшеленеді:

- тартқыш корпустың түрі бойынша;
- тасушы кенептің пішіні;
- ұстағыш элементтердің конструкциясы;
- ұстағыш элементтердің орналасуы;
- таспаға бекіту тәсілдері және т.б.

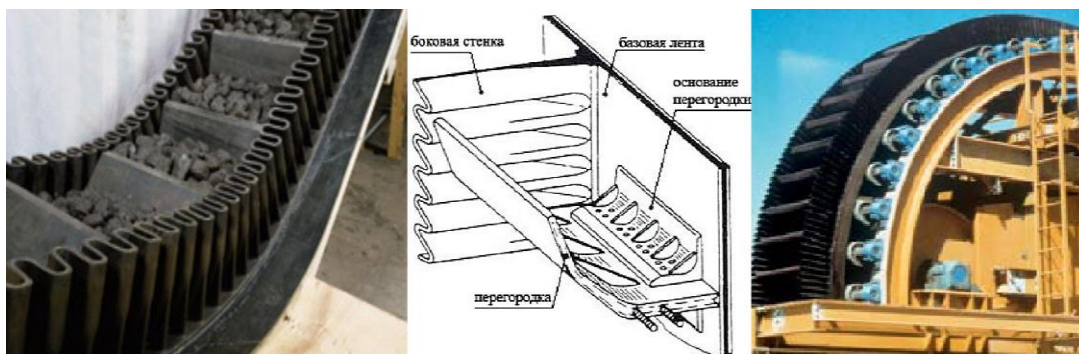
Қазіргі уақытта қолданылатын конвейерлер әртүрлі ұстағыш элементтері бар таспалармен және әртүрлі материалдардан (пластик, резеңке, металл) жасалған таспаға бекітілген жұмыс төсемінде бойлық тақтайшалармен (тегіс және гофрленген) жабдықталған. Таспа соңғы барабандар арқылы өткен кезде олардағы кернеулердің пайда болуын болдырмау үшін тегіс жақтарда тік кесулер бар. Гофрленген тақталар үшін қолданылады сол мақсаттарды, сондай-ақ тасымалданатын сусымалы жүктерді белдеуде ұстау жағдайларын жақсартуды көздейді.

Сондай-ақ резеңке қалқалары бар конвейерлер және жалпақ таспаға вулканизацияланған гофрленген тақталар қолданылады (таспа түрі).

«Flexowell» компаниясы «Sholtz» (2.8-сурет) және т.б.). Бүйірлердің және олардағы ұстағыш элементтердің биіктігі 150-200 мм-ге жетеді, кейде 400 мм-ден асады. Олардың тұрақтылығының жеткіліксіздігі кесінділері 150 мм-ге дейінгі жеңіл сусымалы жүктерге арналған мұндай конвейерлердің қолданылу аясын шектейді. Конвейерлердің бос тармағы арнайы дискілік роликтердің шеттеріне тіреледі, қосымша таспа контурымен бекітіледі немесе жүріс роликтері бар.

Тегіс таспаға вулканизацияланған резеңке қалқалары бар конвейерлер және «Флексовел» типті гофрленген тақталар

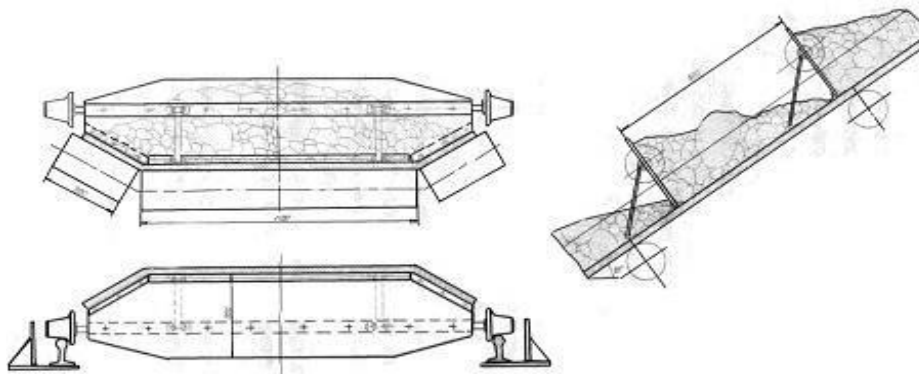
Мұндай конвейерлердің кемшіліктері - үстіңгі элементтерді вулканизациялау бойынша қолмен жұмыстың айтарлықтай үлесі, салыстырмалы түрде күрделі дизайн және таспаны тазалаудағы қиындықтар.



1.1 Сурет – Жалпақ лентаға вулканизацияланған резеңке қалқалары және "Flexowell" типті гофрленген бүйірлері бар конвейерлер

Сондай-ақ, бойымен қозғалатын ойық таспасы бар конвейер де белгілі белдікке вулканизацияланған пішінді қалқалары бар, белдіктің ойық бөлігін толығымен жабатын және топсалы кронштейндер арқылы аударылып қалудан сақталатын «қатты» стационарлық бос машиналар (сурет). Конвейердің кері тармағы жартылай осьтерде қалқаға бекітілген жүріс роликтерінде қозғалады. Таспаның ені жүктің тек ортаңғы бөлігінде орналасқанын, ал көтерілген жақтары тек төгілуден қорғайтынын ескере отырып таңдалады. Тасымалдауға арналған максималды кесіндінің өлшемі және ұстағыш

элементтері бар конвейердің қисаюының ұтымды бұрышы терең карьерлердің талаптарына сәйкес келеді, бірақ конвейер жетегі тек 1800 орау бұрышымен бір барабанды болуы мүмкін болғандықтан, оның 45° -тан жоғары бұрыштардағы өнімділік $2000 \text{ м}^3 / \text{сағ}$ аспайды, ал бір жолдағы көтеру биіктігі 100-150 м. Сонымен бірге конвейерден конвейерге қайта жүктеу өте қиын. Осыған байланысты бұл конвейерлер 45° -қа дейінгі көлбеу бұрыштарда, көтеру биіктігі 150 м-ге дейін және өнімділігі $2000 \text{ м}^3/\text{сағ}$ аспайтын кезде қолданылады.



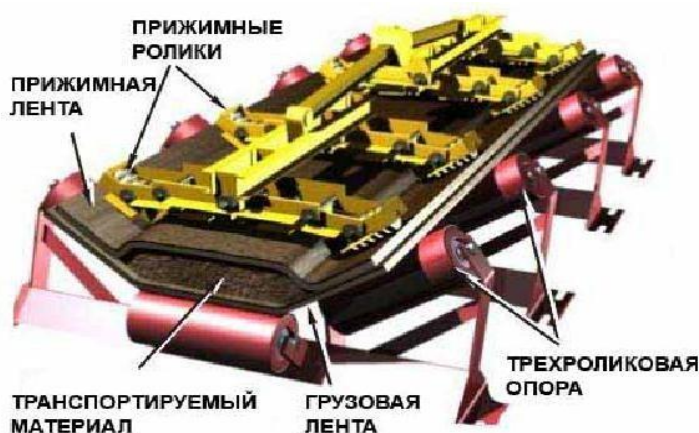
1.2 Сурет – Ойық таспасы бар КНК

Қысқыш таспамен КНК жұмысын талдау

Қазіргі уақытта қысқыш таспасы бар КНК машиналарын компаниялар шығарады

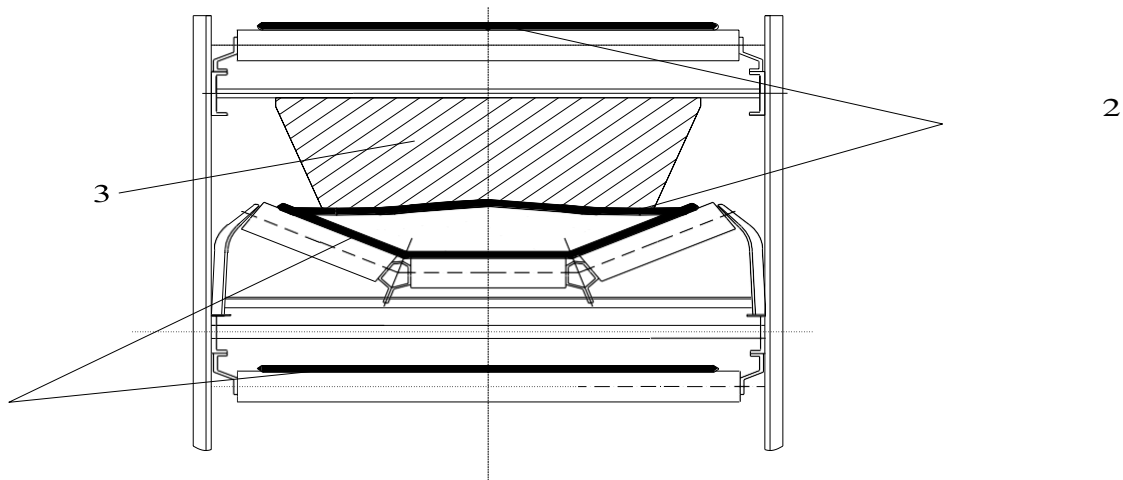
«Continental Conveyor», «Dos Santos International», MAN TAKRAF, «Krupp» және т.б және бірнеше дизайн схемалары бар. Континенталды конвейерлер бойынша «жұмсақ» типті қысқыш құрылғылардың бір түрі-суретте көрсетілген.

Түрлі салаларда қысым таспасы бар жүздеген КНК машиналары жұмыс істейді. Қағаздарда жоғары әмбебап және 90° -қа дейінгі көлбеу бұрышы бар қысым жолағы бар КНК көрсетілген. Қысқыш таспасы бар КНК конструкциясы негізінен тау-кен жағдайында өзін жақсы көрсеткен стандартты таспалы конвейерлермен біріктірілген.



1.3 Сурет – Континенталды конвейерлер «жұмсақ» типті қысқыш құрылғы

Қысқыш таспасы бар КНК екі стандартты таспа контурына ие: жүк көтергіш және қысқыш. Қысым таспасы бар КНК көлденең қимасы стандартты таспалы конвейермен бірдей, бірақ ол қайталама тізбектің жұмыс істемейтін тармағы үшін тағы бір роликті тірекпен толықтырылған (сурет).



1 - жүк көтергіш таспаның контуры; 2 - қысқыш таспаның контуры; 3 - қысқыш құрылғылар блогы

1.4 Сурет – Қысқыш таспамен КНК көлденең қимасы

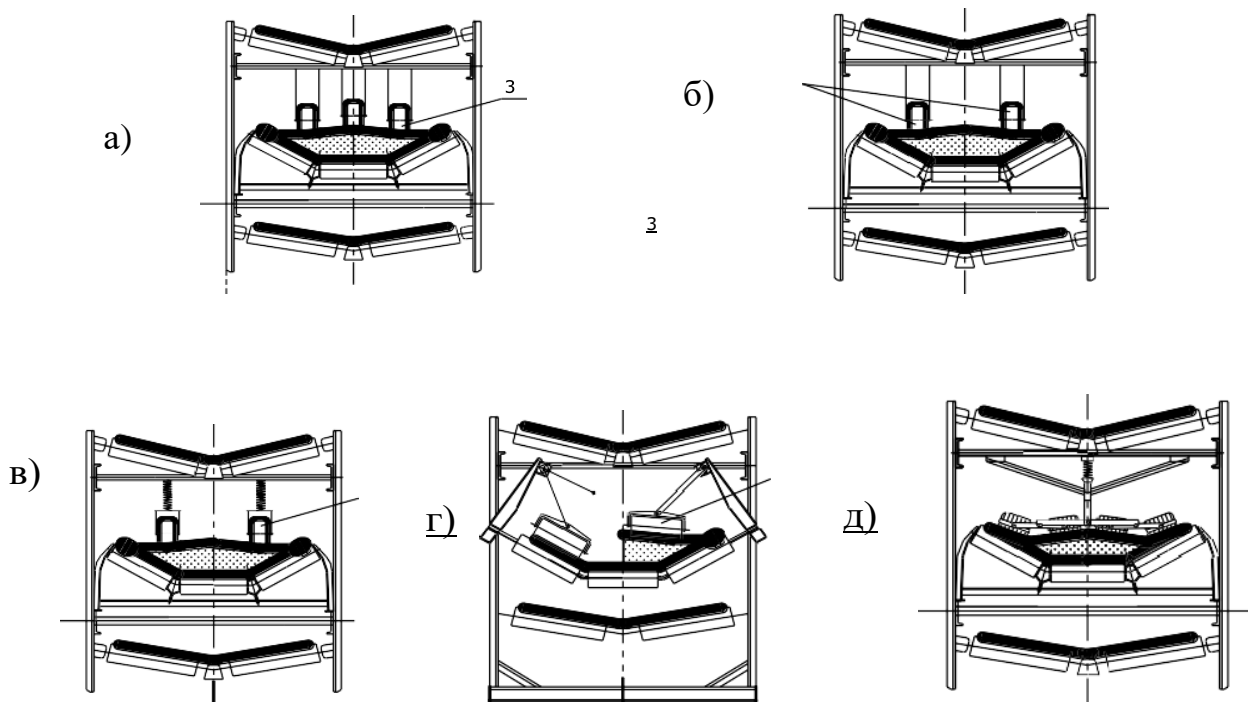
Екі белдік тізбегіне арналған екі дәстүрлі жетек қуаттылығы жоғары қондырғыларды құруға және жоғары өнімділікпен айтарлықтай қозғалыс жылдамдығын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жоғары жылдамдықта (3-6 м/с) және белдік ені 3 м-ге дейін бір желінің өнімділігі 15 000 м³/сағ асуы мүмкін, ал жұмыс істеп тұрған қондырғылардағы максималды кесіндісі 250-300 мм. Бір шыбықпен көтерудің ұзындығы мен биіктігі екі белдіктің жалпы беріктігімен шектеледі және 300 м-ден асуы мүмкін.

Мұрынтау карьерінде қолданылатын бұл КНК түрі конвейердің мүмкіндіктерімен негізделген. Бұл конструкцияның түбегейлі айырмашылығы қысқыш элементтер блогының конструкциялық сұлбасында жатыр, ол негізінен конвейердің өнімділігі мен сенімділігін, таспалардың тозуы мен көптеген басқа көрсеткіштерді, соның ішінде дайындаудың күрделілігін анықтайды.

Екі конвейердің тозуының жоғарылауына байланысты бұрын қысым таспасы бар КНК пайдаланудан бас тартылды. Қысқыш таспаға және тасымалданатын жүкке жүктеме қысқыш элементтердің салыстырмалы төмен сәйкестігімен белгілі бір аралықта дискретті түрде түсірілді (сурет, а-д).

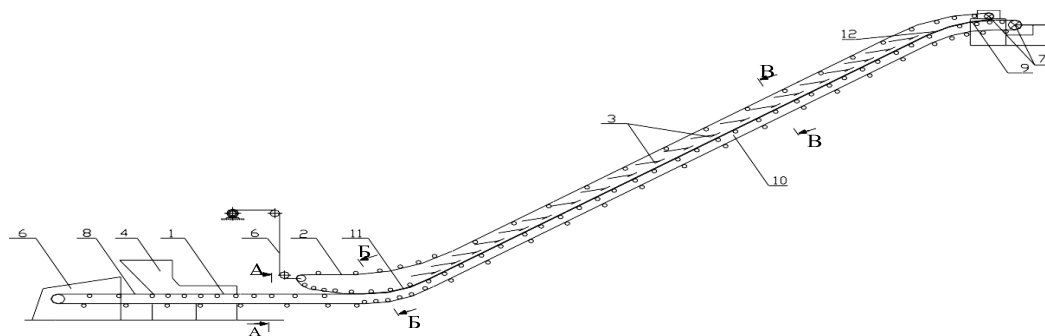
Ең тиімдісі материалдың көлденең қимасының бойлық және көлденең конфигурациясына бейімделген және тасымалданатын материалға жүктемені тарататын бір-біріне жақын орналасқан теңдестірілген қысқыш элементтер болып табылады.

Қысқыш белдеуі бар КНК жұмысының принципі келесідей: тау жынысы массасы тиеу құрылғысынан көлденең немесе сәл көлбеу учаскеге келеді. Үш роликті тіректердегі тиеу секциясына тірелетін негізгі тізбектің жүктелген тармағы тау-кен массасын өтпелі бөлікке жеткізеді.



а) КНК 2LKN160 дизайны (MGI және UkrNIiproekt); б) КНК дизайн UkrNIiproekt; в) роторлы экскаватордың КНК бумы; г) «MAN TAKRAF» компаниясының КНК; д) КНК фирмасы «Континентальды конвейер»

1.5 Сурет – Қысқыш таспасы бар КНК қысқыш құрылғыларының нұсқалары



1 - жүктелген тізбек; 2 - қысу тізбегі; 3 - қысқыш модульдер; 4, 5 - жүктеу құрылғылары; 6 - кернеу құрылғысы; 7 - жүктелген және қысымды тізбектерге арналған жетектер; - тиеу алаңы; 9 - жүк түсіру алаңы; 10 - тік көлбеу қима; 11 - төменгі өтпелі секция; 12 - жоғарғы өту бөлім

1.6 Сурет – Қысқыш таспамен КНК схемасы

Өтпелі секцияда жүкті тек жүк таспасын контурды қысатын таспаға қысу күшімен ғана ұстайды. Өтпелі бөліктен өткеннен кейін тасымалданатын жүк қысқыш модульдер орнатылған конвейердің тік көлбеу бөлігіне түседі. Таудың тік бөлігінен кейін масса материалдан бірте-бірте қысым таспасы шығарылатын тиеу бөліміне ұқсас, өтпелі разряд бөліміне түседі. Схеманың бос және жоғарғы тармақтары бір роликті тіректерде тіреледі. Жұмыс кезінде тау жынысы тасымалдаушы мен қысым жолағы арасында герметикалық тығыздалған. Орталықта тиеу және таспаның шеттерінен тасымалданатын жүкке дейін жеткілікті арақашықтықта таспалардың аздап көлденең қозғалысы кезінде де конвейердің бүкіл ұзындығы бойынша төгілудің болмауын қамтамасыз етеді.

Қысқыш лентасы бар конвейерлердің энергия сыйымдылығы стандартты таспалы конвейердің энергия сыйымдылығынан аспайтыны анықталды. Екі контурдың таспаларының жалпы беріктігі стандартты таспалы конвейерге қажетті таспаның беріктігінен 15% аз, ал конвейердің 38°-тан жоғары көтерілу бұрышында олардың жалпы ұзындығы ұзындығынан аз екендігі анықталды. таспалы конвейердің. Осыған байланысты таспалардың құны стандартты таспалы конвейерге қарағанда аз.

2 Жоғары көлбеу конвейерлердің жеке элементтерінің жұмысының тиімділік көрсеткіштеріне әсері

2.1 Тасымалданатын материалды конвейердің тік қимасында ұстау әдісін таңдау

Тасымалданатын материалды 18-20 градустан жоғары бұрышпен көтеретін конвейерлік қондырғылар үшін бірінші кезектегі міндет конвейердің кез келген жұмыс жағдайында жүкті таспадағы жүкті сенімді ұстау болып табылады.

Тасымалданатын материалдың көтерілу бұрышына байланысты оны конвейердің құйрық бөлігіне домалап кетпеу үшін белгілі бір әдістер қолданылады. Бұл әдістер көбінесе конвейер қондырғыларының және олардың таспаларының схемасының конструкциясын анықтайды.

Материалды көтеру биіктігі төмен (50 м-ге дейін) көлбеу конвейерлерде сызықтық стюкте ұлғайтылған ойықтары бар қарапайым тегіс таспалар немесе арнайы гофрленген таспалар қолданылады. Мұндай қондырғылардың көлбеу бұрышы 25 ° аспайды.

Көтеру биіктіктері үшін (75-85 м дейін) құбырлы таспалы конвейер қондырғылары қолданылады, оларда жүктің таспамен үйкеліс күші түтікке оралған материалдың қысымын арттыру арқылы артады. Құбырлы конвейерлердің көлбеу бұрышы 40°-қа жетеді.

Қалқалары бар конвейерлерде сызықтық желінің құйрығына домалаудан түсетін жүк таспаға бекітілген пластиналар арқылы сақталады, шеттері гофрленген тақталармен біріктіріледі. Тасымалданатын материалды 90°-қа дейінгі көлбеу бұрышында 100-125 м-ге дейін көтеру биіктігі үшін мұндай конвейерлерді пайдалану мақсатқа сай.

Роскетлифт деп аталатын элеваторлы конвейерлер бір-бірімен итарқалармен жалғанған екі жабық таспаға ие, олар тасымалданатын материалды таспаларды байланыстыратын итарқаларға ілінген арнайы шелектерге (қалталарға) салып көтереді. Жұмыс органының конструктивтік ерекшеліктеріне және олармен анықталатын пайдалану қасиеттеріне байланысты мұндай конвейерлер пайдаланудың тиімді шарттары шектеулі. Тік көтеру мүмкіндігімен тасымалданатын материалды көтеру биіктігі салыстырмалы түрде төмен өнімділік кезінде 250-275 метрмен шектеледі.

Тау жыныстарының массасын жоғары өнімділігі терең шұңқырлардан жер бетіне жеткізу үшін ең қолайлы екі контурлы тік көлбеу конвейерлер қысқыш таспасы бар. Тасымалданатын материал трассаның тік учаскелерінде конвейердің құйрық бөлігіне домалаудан бастап жүк таспасының шұңқырында қысым таспасы мен қысым құрылғыларымен ұсталады. Соңғылары конвейердің тік көлбеу бөлігіне тұрақты түрде орнатылады және таспа арқылы тасымалданатын материалға әсер ету арқылы жалпы қысу күшін қосымша арттырады. Мұндай конвейерлер таспаның енінен 6000-7000 Н/мм-ге дейінгі беріктігі бар резеңке сымды конвейер таспаларын пайдаланған кезде сағаттық

қозғалысқа байланысты жүкті 350 м немесе одан да жоғары биіктікке көтеруге қабілетті.

Тәжірибеде трассаның тік көлбеу учаскелерінде тасымалданатын материалды конвейердің құйрық бөлігіне домалаудан сақтаудың бұл әдісі Майданпек және Мұрынтау карьерлерінің тік көлбеу конвейерлерінде жүзеге асырылады. Бұл ең қуатты конвейер зауыттарының өнеркәсіптік жұмысы жобаланған жағдайларда олардың қанағаттанарлық өнімділігін көрсетті. Дегенмен, кейбір зерттеулер осы типтегі конвейерлердің құрылымдық элементтерін жақсарту қажеттілігін көрсетеді. КНК-270 («Мұрынтау» карьері) орналасқаны атап өтілді. Жүктеме тек сырғып кетуден ғана емес, сонымен қатар таспалар арасында төгілуден де сақталуы керек. Соңғысы жүкті жүк таспасының бүкіл еніне емес, оның шеттерін жүктемеден бос қалдыру арқылы қысымды таспаның шеттерін роликтермен мықтап басу арқылы қамтамасыз етілуі керек. Сондықтан жүк таспадағы тасымалданатын жүк ағынының қимасы КНК-270 тиеу бөлігінде орналасқан арнайы құрылғымен профильденеді. «УкрНИИпроект» стендтік зерттеулерінде анықталғандай, жүктің бүйірлік төгілуі әсіресе жүктелген КНК іске қосу кезінде төменгі өтпелі учаскеде болуы мүмкін және тік көлбеу учаскенің басында қысқыш күштерді арттыру және реттеу қажет болуы мүмкін. оларды қысқыш белдіктің ені бойынша. Жүктің төгілуі конвейердің қуаты мен геометриялық параметрлерін, әсіресе төменгі өтпелі секцияны дұрыс таңдамағанда да мүмкін.

2.2 Конвейердің өтпелі секцияларының радиусын негіздеу

Екі контурлы тік көлбеу конвейер үшін, оның ішінде жүк көтергіш тізбегі мен қысқыш контуры, оның таспасы стационарлық қысқыш құрылғыларды пайдалана отырып, тас массасын тік учаскедегі жүк таспасының шұңқырында ұстайды, маңызды параметр – өтпелі бөліктің өлшемі (конвейердің көлденеңінен көлбеу бөлігіне дейін).

Әртүрлі көлбеу бұрыштары бар конвейер бөліктерінің конъюгациясы радиусы белгілі бір дәрежеде конвейер қондырғысының құйрық бөлігінің ұзындығын анықтайды, бұл конвейердің ол орналасқан шұңқыр қабырғасының учаскесіне іргелесу бұрышына әсер етеді. орнатылған. Конвейердің құйрық бөлігінің айтарлықтай ұзындығымен оны алаңның шетіне параллель дерлік орналастыру керек, бұл конвейердің карьердің бүйіріне қатысты диагональды орналасуын алдын ала анықтайды. Салыстырмалы түрде қысқа құйрық бөлігі конвейерді карьер қабырғасына қалыпты түрде орнатуға мүмкіндік береді, бұл табиғи түрде оның ұзындығы мен тау-кен жұмыстары көлемінің төмендеуіне әкеледі.

Әдебиеттерді шолу қисық қисығының минималды радиусы негізінен әртүрлі серпімді қасиеттері бар бойлық және көлденең жазықтықта иілген ортотропты қабық болып табылатын таспалардың ойықтығын есепке алмай,

серпімді арқалықтарды есептеу әдістерімен анықталатынын көрсетеді. осы бағыттар бойынша.

Е.Е.Шешконның жұмысында келтірілген зерттеулер жүк көтергіш лента иілу моментінің әсерінен жүкпен қозғалған кезде созылу күштеріне ұшырайтынын көрсетеді; қысым таспасы - қысқыш (ортаңғы бөлікте) және созылу (шеттерде). Жүктеу аймақтарындағы белдіктердің керілуі жұмыс істейтіннен (максималды) әлдеқайда аз болғандықтан, бұл режимде жүк таспасының шамадан тыс кернеуінің қаупі жоқ екені анық. Өтпелі қысық радиусын негіздеудің шекті шарты тек қысым таспасындағы қысу кернеулері болуы мүмкін. Конвейерді іске қосу және тоқтату режимдерінде, сондай-ақ конвейер жүксіз қозғалған кезде, қысық учаскедегі жүк көтергіш таспа кернеу кезінде қысым таспасына қарсы күшпен басылады және сонымен бірге қысу және созылу әсерлеріне ұшырайды. стресстер.

Резеңке-маталы конвейер таспаларында тіпті аздап қысу күштері оның пішінінің тұрақтылығын жоғалтуына, әжімдердің пайда болуына, тығыздағыштардың қабатталуына және соның салдарынан оның қызмет ету мерзімінің күрт төмендеуіне әкелуі мүмкін. 1960-1970 жылдары қысқыш таспасы бар тік көлбеу конвейерлерді пайдалану әртүрлі себептермен бас тартылғаны белгілі, олардың арасында екі конвейердің де тозуының жоғарылауы маңызды рөл атқарды.

Таспаның сығымдау керілу аймағына ауысуын болдырмау үшін әлемдік тәжірибеде ең аз кернеу ені 6 Н/мм-ге тең қабылданады.

Таспаның сығымдау кернеулер аймағына өтуін болдырмау үшін әлемдік тәжірибеде ең аз кернеу таспа енінің (S_{min}) 6 Н/мм тең қабылданады, бұл шамамен кернеуге $\sigma_{min}=360$ кН/м² сәйкес келеді.

Таспаның созылу мен иілуден болатын жалпы кернеуі, белгілі болғандай,

$$\sigma_{сум} = \frac{S_{кр}}{F_d} \pm \frac{M\gamma}{I}, \quad (1)$$

мұндағы M – тік жазықтықтағы иілу моменті ($M=EI/R$);

$S_{кр}$ - қысық қимадағы кернеу;

FI – таспаның көлденең қимасының ауданы;

γ – бейтарап осьтен қарастырылып отырған аймаққа дейінгі қашықтық.

Иілу моментін жолақ тығыздағыш ені бір мм серпімділіктің динамикалық модулі (E_0), оның параметрлері, инерция моменті және иілу радиусы және таспаның көлденең қимасының ауданы бойынша өрнектеу. тығыздағыштардың санын (i) еніне (B) көбейтіп, таспаға қысу (2) немесе (максималды) созу күштері әсер етпейтін өтпелі бөліктің минималды рұқсат етілген радиусының мәнін алуға болады [3].

$$R \geq \frac{B^2 E_0 i \sin \varphi}{9(S_{кр} - 6B)} \quad (2)$$

$$R \geq \frac{2B^2 E_0 \sin \varphi}{9(S_{max} - S_{кр})} \quad (3)$$

Автор $\beta=43^\circ$ биіктік бұрышында орналасқан, өнімділігі 2000 т/сағ (көлемдік тығыздығы $\gamma = 1,9$) конвейерлер үшін (2 және 3) формулалар бойынша есептелген өтпелі секциялардың радиустарының мәндерін береді. т/мЗ, көтеру биіктігі 100 м) және 3500 т/сағ ($\gamma=2$ т/мЗ, көтеру биіктігі 270м), өтпелі учаскедегі кернеуге байланысты әртүрлі бойлық икемділік модульдері бар қысқыш және жүк көтергіш белдіктерге арналған.

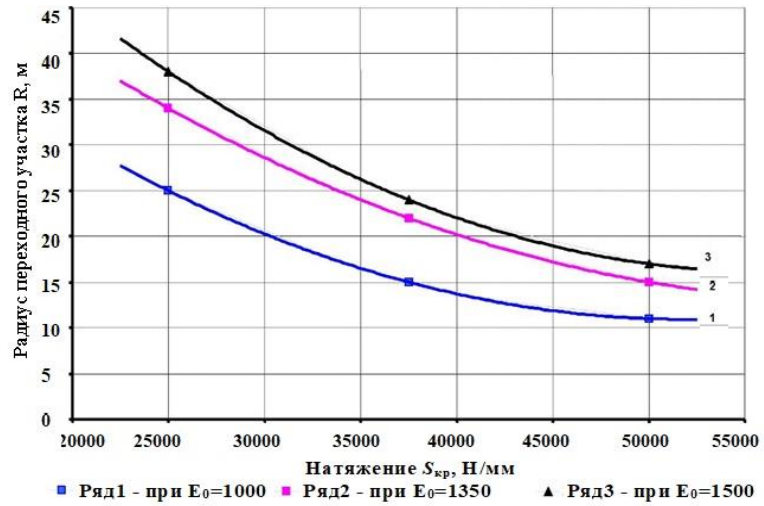
Есептеулер таспадағы ең аз кернеулердің алдын алу шартынан анықталатын жүк көтергіш таспаның өтпелі бөлігінің радиустары шекті екенін көрсетті.

Ортотропты қабық болып табылатын жүк көтергіш және қысымды таспалардың кернеулік күйінің математикалық моделі ішінара дифференциалдық теңдеулер жүйесімен сипатталады, айнымалы параметрлері бойлық және көлденең бағыттағы таспалардың серпімділік модульдері болып табылады. Пуассон қатынасы және таспаларға әсер ететін жүктемелер. Қарастырылып отырған теңдеулер жүйесін аналитикалық жолмен шешу айтарлықтай қиындықтарды тудырады және болжамдарды енгізу ленталарға әсер ететін күштердің, кернеулердің және деформациялардың суретін бұрмалауы мүмкін.

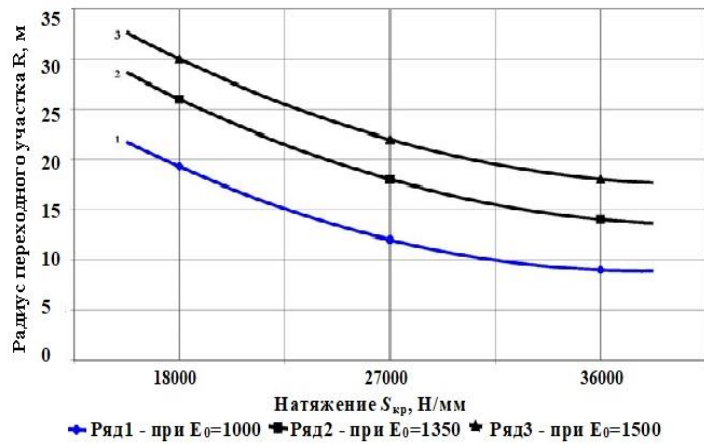
Мұндай есептерді шешудің тиімді әдісі болып ANSYS жүйесінде қысқыш таспасы бар тік еңісті конвейердің ауысу учаскесіндегі таспалардың кернеулік күйін қарастыру және соңғы элементтерді талдау әдістері мен бағдарламалық қамтамасыз етуді қолдану арқылы таспаның кернеулі-деформациялық күйін модельдеу табылады. бағдарламалық пакет.

Өтпелі учаскенің радиусының мәндерінің бірін алсақ (мысалы, өнімділігі $Q=2000$ т/сағ конвейер үшін, 25 кН есептік кернеуі, өтпелі учаскенің радиусы 25 м болды, 2-суретті қараңыз), белдіктің геометриялық үлгісі салынды (ANSYS бағдарламалық пакетінде) және таспаның конфигурациясына және оның қозғалыс шарттарына сәйкес таспаның мүмкін қозғалыстары берілген. Таспаның тығыздығының, серпімділік модулінің, қалыңдығының және Пуассон қатынасының нақты мәндері үшін таспаның кернеулі күйі алынды. Көлденең және бойлық бағыттағы таспаның серпімділік модульдері сәйкес типтегі, беріктіктегі, аралықтардың саны мен қалыңдығындағы таспа үшін эксперименталды түрде анықталды.

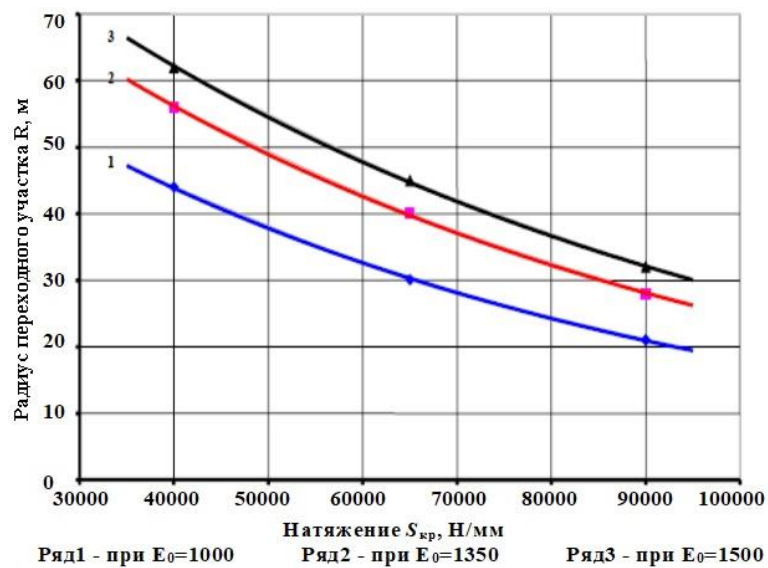
а)



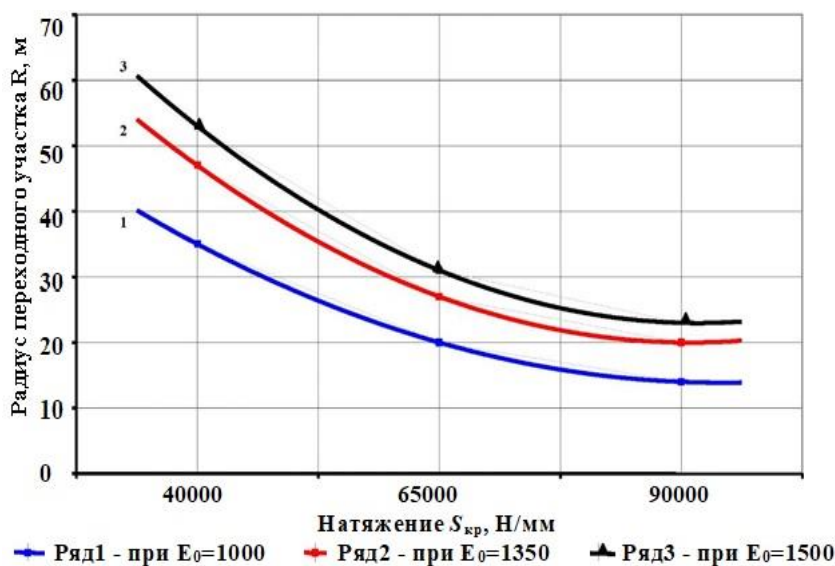
б)



в)



г)



1.7 Сурет – Әртүрлі серпімділік модульдеріндегі өнімділігі 2000 т/сағ және 3500 т/сағ жүк көтергіш (а), (с) және қысымды таспалар (b), (d) конвейерлер үшін өту қисығының радиустары

25 м радиуста және 25 кН созылу бойымен иілген конвейер таспасының өтпелі бөлігінің ішкі және сыртқы жағындағы кернеу үлгісін зерттей отырып, оның өтпелі бөлігінің ішкі және сыртқы жағындағы кернеулер болатыны анықталды. конвейер таспасы ең аз рұқсат етілген кернеулерден әлдеқайда аз және тіпті ортаңғы бөлігінде қысу аймақтары бар. .

Рұқсат етілгеннен аз кернеулерді өтпелі бөліктегі кернеуді арттыру арқылы болдырмауға болатыны анық, бұл бүкіл таспаның керілуін арттырады, өту қисығының радиусын ұлғайту арқылы, ол ұзындығының ұлғаюына әкеледі. өтпелі бөлімде осы екі әдістің комбинациясы мүмкін.

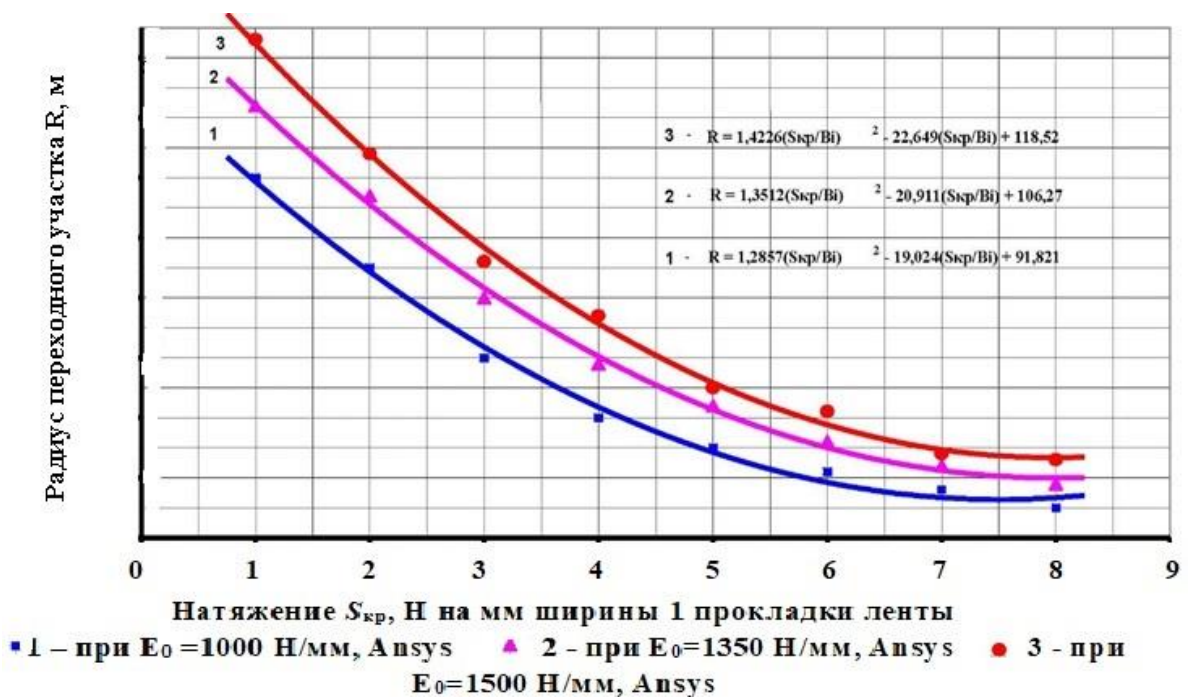
Конвейер лентасының өтпелі бөлігіндегі кернеудің біртіндеп артуы оның барлық бөліктерін кернеу аймағынан ең аз рұқсат етілген кернеулерден төмен, тек 50 кН кернеу кезінде алып тастауға мүмкіндік берді. Кернеу мәндері қиманың ішкі бетіндегі $\sigma = 400$ кН/м²-ден сыртқы бетіндегі – $\sigma = 4500$ кН/м²-ге дейін бірқалыпты өзгереді.

Конвейердің өтпелі секциясының радиусының бірте-бірте ұлғаюы (болжалды таспаның керілуі 25 кН) оның барлық бөліктерін кернеу аймағынан тек шамамен 35 м радиуста рұқсат етілген ең аз мөлшерден төмен түсіруге мүмкіндік берді. бірдей кернеу мәндері. 10 кН есептелген мәннен жоғары өтпелі секциядағы таспаның керілуі ұлғайған кезде таспаның кернеулік күйі 30 м өтпелі қисық радиусы бар талаптарды қанағаттандыра алады.

ANSYS бағдарламалық пакетінде конвейер лентасының кернеулік күйін модельдеу нәтижесінде алынған ең аз рұқсат етілген ауысу қисық радиустары, есептеулер көрсеткендей, формулалар (1 және 2) бойынша есептелгеннен 30-40% асып түседі.

Сыйымдылығы 2000 - 7500 т конвейерлердің (серпімділіктің бойлық модульдері $E_y=(2-5)\times 10^8 \text{ Па}$ және көлденең модульдері $E_y=0,2E_x$) конвейер таспаларының кернеулік күйінің бірқатар үлгілерін талдау нәтижесінде. /сағ, өтпелі бөлімнің радиусының бір жолақ енінің миллиметрiнiң кернеуiне тәуелдiлiктерi осы аймақта таспалар орнатылды (2-сурет). Алынған жұмыс аймағының параболалық қисықтары параболаның төмендейтін тармағына ие, өйткені кем дегенде аймақтағы параболалық қисықтар таспаның бір жолағы енінің миллиметрiне $\approx 8 \text{ Н-ге}$ тең (яғни шамамен 65-) кернеуге ие. бір таспаға 150 кН), бұл, әдетте, өтпелі аймақтағы таспаның кернеуінен айтарлықтай асып түседі.

Таспалардың бойлық және көлденең икемділік модулін және өтпелі секциядағы керілуін өзгерту арқылы таспалардың қазіргі түрлері үшін конвейердің ауысу қисығының радиусын 25-70 м шегінде қамтамасыз етуге болады.



1.8 Сурет – Қысқыш таспасы бар тік көлбеу конвейердің өтпелі бөлігінің радиусының таспаның бір жолағы енінің тартылу мм-іне тәуелділігі.

Соңғы жылдары үлкен өндірістік қуаттылығы бар терең карьерлерде тау жыныстарын бір штангамен 250-300 м және одан да жоғары биіктікке көтеруге қабілетті тік көлбеу конвейерлерді пайдалану үрдісі байқалды. Мұндай конвейерлік қондырғылар ені 5000-6000 Н/мм немесе одан да көп, серпімділік модулі резеңке-мата таспаларына қарағанда әлдеқайда жоғары болатын резонансты тасымалдаушы таспаларды қолдануды талап етеді.

Резеңке-конвейер таспаларын өндірушілер өздерінің каталогтарында олардың бойлық серпімділік модульдері туралы мәліметтерді бермейді. Резеңке-

тросс белдіктерінің серпімділік модулін анықтау бойынша біршама күрделі тәжірибелік жұмыстарға байланысты олардың мәндері есептеу арқылы алынды.

Резеңке сымды конвейер таспасының бойлық серпімділік модулін E (N/m^2) формула бойынша анықтауға болады.

$$E = F_t \cdot \frac{E_0}{d_{tr} \cdot (h \cdot n)} \quad (4)$$

мұндағы F_t – таспадағы кабельдердің жалпы көлденең қимасының ауданы, m^2 ;

E_0 – кабельдің серпімділік модулі, қабылданған $5,8 \cdot 10^{10} N/m^2$;

d_{tr} – кабель диаметрі, м;

h – таспадағы кабельдердің қадамы, м;

n – таспадағы кабельдердің саны, дана.

Таспадағы кабельдер санын n (дана) өрнектен анықтауға болады

$$n = \frac{B - 2 \cdot 1}{h} \quad (5)$$

мұндағы B – белдік ені, м;

1 - сыртқы кабельдің ортасынан таспаның жағына дейінгі есептік қашықтық, м;

h – таспадағы кабельдердің қадамы, м.

Таспадағы кабельдердің жалпы көлденең қимасының ауданы, m^2

$$F_t = \frac{\pi \cdot d_{tr}^2 \cdot n}{4} \quad (6)$$

мұндағы n – таспадағы кабельдер саны, дана;

d_{tr} – арқанның диаметрі, m^2 .

Есептеулер нәтижелерінен көрініп тұрғандай, резеңке-кабельдік таспаның серпімділік модулі тығыздағыш белдіктердің серпімділік модулінен бір рет жоғары, бұл өтпелі бөліктердің радиустарының айтарлықтай ұлғаюын және одан да көп екенін білдіреді. конвейердің сызықтық бөлігіндегі роликті мойынтіректердің ара қашықтығына қойылатын қатаң талаптар.

Жұмыс жүрісі кезінде бұл күштер жүк көтергіш және қысым белдіктерінің массасымен, өтпелі қисық доғасының ұзындығы бойынша тасымалданатын материалдың массасымен және қысқыш құрылғылармен жасалған қысқыш күшпен анықталады.

$$R_{sr} \leq q_{лг} + q_{лп} + q_{г} + q_{пр} \quad (7)$$

мұндағы, R_{sr} – өтпелі бөліктің ұштарында жүктелген жүк таспасының созылу күштерінің нәтижесі,

q_{lg} , q_{lp} , q_g - жүк, тиісінше, жүк көтергіш және қысқыш конвейер таспаларынан, тасымалданатын материал,

q_{pr} - қысқыш құрылғылардан жүктеме.

3 Кесте – Резеңке шнурлы конвейер таспаларының серпімділігінің есептелген модульдері

№ п/п	Компанияның конвейер таспасының ұзу күші «ContiTech»	Таспаның серпімділігінің болжалды бойлық модулі E , Н/м ²	Компанияның конвейер таспасының ұзу күші σ_p , Н/мм	Таспаның серпімділігінің болжалды бойлық модулі E , Н/м ²
1	1000	$1,515 \cdot 10N^{00}$	1000	$1,298 \cdot 10N^{00}$
2	1250	$1,598 \cdot 10N^{00}$	1500	$1,855 \cdot 10N^{00}$
3	1400	$1,822 \cdot 10N^{00}$	2500	$2,318 \cdot 10N^{00}$
4	1600	$1,889 \cdot 10N^{00}$	3150	$2,55 \cdot 10N^{00}$
5	1800	$2,164 \cdot 10N^{00}$	4000	$2,67 \cdot 10N^{00}$
6	2000	$2,204 \cdot 10N^{00}$	5000	$2,881 \cdot 10N^{00}$
7	2250	$2,289 \cdot 10N^{00}$	—	—
8	2500	$2,364 \cdot 10N^{00}$	—	—
9	3150	$2,442 \cdot 10N^{00}$	—	—
10	3500	$2,597 \cdot 10N^{00}$	—	—
11	4000	$2,722 \cdot 10N^{00}$	—	—
12	4500	$2,936 \cdot 10N^{00}$	—	—
13	5000	$3,054 \cdot 10N^{00}$	—	—
14	5400	$3,197 \cdot 10N^{00}$	—	—
15	6300	$3,398 \cdot 10N^{00}$	—	—
16	7100	$3,619 \cdot 10N^{00}$	—	—

Бос тұрған кезде күштер екі конвейердің массасымен және жүк таспасының жиектерін қысқыш таспаның шеттерімен тасымалданатын материалдан бос қысатын қысқыш құрылғылармен жасалған қысқыш күшімен анықталады.

$$R_{sx} \leq q_{lg} + q_{lp} + q'_{pr} \quad (8)$$

мұндағы R_{sx} – өтпелі секцияның ұштарында түсірілген жүк таспасының созылу күштерінің нәтижесі, Дан,

q'_{pr} - таспаның шеттеріндегі қысқыш құрылғылардан жүктеме, дана,

q_{lg} , q_{lp} – жүк, тиісінше, жүк көтергіш және қысымды конвейер таспаларынан, Дан.

Болашақта үлкен КНК-лер де икемді жүйені қажет етеді, ең дұрысы жұмыс кезінде төмен түсіру күшін қашықтан және автоматты түрде басқару. Бұған серіппелі жетекті пневматикалық жетекті серіппелердің орнына қысқыш құрылғыларға пневматикалық домкраттарды орнату арқылы ауыстыру арқылы қол жеткізуге болады. Қысқыш күштің айтарлықтай өсуімен - мысалы, 10 есе - тарту күші тек 80% -ға артады.

Екі контурлы тік көлбеу конвейерлерді жасау мен жасаудағы бірдей маңызды мәселе жүк көтергіш және қысым таспаларының қозғалысының синхронизациясын қамтамасыз ету болып табылады.

Қымбат таспалардың синхронды қозғалысын (бірдей жылдамдықпен) қамтамасыз ету олардың тозуын азайту және жетектер арасындағы жүктемені тұрақты бөлу үшін маңызды.

Сынақ және қысым таспасы бар КНК жұмысының нәтижелері тегіс КНК конвейер таспаларының тозуға төзімділігі стандартты конвейер таспаларының тозуға төзімділігімен салыстырғанда төмен екенін көрсетеді. КНК белдіктерінің тозуының жоғарылауының негізгі себебі, біздің зерттеулеріміз бойынша [1], қысымды және жүк көтергіш белдіктердің салыстырмалы сырғуы және олардың арасындағы жүктің сырғанауы болып табылады. Қысқыш таспаның жүкке және жүк көтергіш таспаның бүйірлеріне қатысты ең ықтимал сырғуы, себебі. жүк пен жүк таспасының арасындағы үйкеліс күші жүк пен қысым таспасының арасындағыдан үлкен.

Белдіктердің салыстырмалы сырғуы олардың тозуына ғана емес, сонымен қатар белдіктер арасындағы жүктеменің таралуына, демек, олардың жетектері арасында да әсер етеді. Сырғанау тек тік учаскенің бастапқы және соңғы бөліктерінде немесе оның бүкіл ұзындығы бойынша болуы мүмкін. Сонымен қатар, өтпелі учаскелердегі қисық траекториялар бойымен жүктемесі бар таспалардың қозғалысына байланысты сырғанау сонымен қатар қысым мен жүк көтергіш таспалардың ауысу қисықтарының радиустарының теңсіздігінен болады, соның нәтижесінде жүктің қосымша қозғалысы және оның қабаттар арасындағы жылжуы болып табылады.

Сырғуға конвейердің жұмыс режимі әсер етеді. Тұрақты жұмыс жағдайында салыстырмалы сырғанау белдіктердің, әсіресе қысымды белдіктердің тозуын арттырады және тарту күштерінің таралуына әсер етеді. Конвейерді іске қосу және тежеу кезінде таспалардың сырғып кетуден тозуы аз болады, өйткені ол қысқа уақыт ішінде орын алады, бірақ үлкен дәрежеде таспа тізбектерінің жетектері арасындағы жүктемелердің таралуына әсер етеді.

Белдіктердің салыстырмалы сырғуы және КНК-тің тік еніс бөлігіндегі жүктеме сөзсіз, өйткені жобалау схемасына енгізілген. Дегенмен, оның параметрлерін және белдіктердің тозуына және олардың арасындағы жүктемелерді қайта бөлуге әсерін КНК рационалды параметрлерін таңдау арқылы азайтуға болады. Жүк көтергіш c_1 және қысқыш c_2 таспаларының бойлық қаттылығының нақты коэффициенттерімен және олардағы тарту күштерімен ең төменгі сырғанау параметрлеріне қол жеткізілетін коэффициенттердің теңдігі сақталуы керек екендігі анықталды:

$$\frac{L_2 c_1}{L_1 c_2} = \frac{S_1}{S_2}, \quad (9)$$

мұндағы L_1 және L_2 - жүк көтергіш және қысымды белдіктердің олардың жетектері арасындағы секцияларының ұзындығы және тік көлбеу учаскедегі белдіктердің бір-бірімен әрекеттесуінің соңы,

S_1 және S_2 - олардың өзара әрекеттесуінің соңындағы белдік кернеулері.

Осылайша, егер бос бөліктердің ұзындығы КНК– 270 үшін есептелген керілу коэффициентімен және қабылданған белдік беріктіктерімен шамамен тең ($L_1 \approx L_2$) болса, КНК жүк түсіру бөлігіндегі салыстырмалы сырғанау мәнін азайтуға болады:

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{S_1}{S_2} \quad (10)$$

Бұл теңдіктер тізбек жетектерін бірінің үстіне қоюды талап етеді. Continental Conveyor & Equipment компаниясы екі таспалы КНК конструкцияларында жетек станцияларының екі қабатты жобаларын жүзеге асырды. c_1/c_2 қатынасы тұрақты, ал S_1/S_2 қатынасы конвейер жұмысы кезінде оның өнімділігінің өзгеруіне байланысты өзгереді.

Ұсынылған параметр коэффициенттері жұмыс бөліктерінің қаттылығының өзгеруін, электр қозғалтқыштарының механикалық сипаттамаларын және жетек барабандарының диаметрлеріндегі ауытқуларды ескермейді. Алайда жүргізілген зерттеулер көрсеткендей, бұл факторлар таспалардың сырғанау параметрлеріне олардың c_1 және c_2 қаттылықтарының, L_1 және L_2 белдіктерінің бос учаскелерінің ұзындығының әсерімен салыстырғанда аз әсер етеді.

Белдіктердің салыстырмалы сырғанау жылдамдығы секундына миллиметрмен өлшенеді, ал сырғанау жолы КНК жұмысының сағатына ондаған метрмен өлшенеді. Дегенмен, оның жұмыс істеу ұзақтығын, бұрыштық пішінді кесектердің бетіндегі белдіктердің сырғуын және тасымалданатын жыныстың абразивтілігін ескере отырып, белдіктердің тозуы айтарлықтай артады және олардың қызмет ету мерзімі төмендейді. бір таспалы стандартты конвейерлердегі таспалар. КНК белдіктерінің нақты қызмет ету мерзімін есептеу мүмкін емес, өйткені тасымалданатын жүктің абразивтілігі, нақты белдіктердің тозу қарқындылығы және т.б. бойынша тәжірибелік мәліметтер қажет. және тек нақты жағдайларда КНК пайдалану тәжірибесі негізінде белгіленуі мүмкін.

Бұл мәселе Мұрынтау карьеріне арналған ең қуатты жоғары бұрышты КНК-270 конвейерін жобалау кезінде кездесті. КНК-270 тік көлбеу бөлігіндегі таспалардың салыстырмалы сырғуын болдырмау іс жүзінде мүмкін емес, өйткені жүк көтергіш және қысым таспаларының кернеулерінің арақатынасы конвейердің жұмысы кезінде өзгеріп отырады. оның өнімділігін өзгерту.

1980 жылдардан бастап Навои тау-кен металлургия комбинатының Мұрынтау карьерінде (Өзбекстан) пайдалы қазбаларды тасымалдаудың циклдік

ағыны технологиясы (СРТ) сәтті қолданылуда, ол шағын көлбеу бұрышы (15°) орналасқан стандартты конвейерлердің екі желісін қамтиды. траншеяда. СРТ пайдалану кезінде карьердің техникалық-экономикалық көрсеткіштері жақсарды: «тасымалдау қашықтығы мен тау массасын көліктермен көтеру биіктігі айтарлықтай қысқарды».

2009 жылдың аяғында «Новокраматорский машиностроительный завод» ЖАҚ («НКМЗ» ЖАҚ) Навои тау-кен металлургиялық комбинаты үшін қысқыш таспасы бар (КНК-270) бірегей тік көлбеу конвейерді дайындауды және жөнелтуді аяқтады.

Мұрынтау карьерінде тік көтерілуді құру қажеттілігі көлік құралдары үшін тыйым салынған (рентабельді) көтеру биіктігіне (550 м-ден астам) қол жеткізуге және карьерді 1000 м-ге дейін тереңдету жоспарына байланысты туындады. Мамандардың пікірінше, шек пайдалы қазбаларды автомобильмен тасымалдау бірнеше шақырымды құраса, «Мұрынтау» карьерінде тасымалдау ұзақтығы бұл көрсеткіштен бірнеше есе асып түсті. Сонымен қатар, тереңдіктің ұдайы ұлғаюына байланысты кенді аймақтағы оның жұмыс алаңының көлемінің қысқаруына және тау-кен және күрделі жұмыстар көлемінің өсуіне байланысты карьердің одан әрі дамуы шектеледі. Кем дегенде талап етілетін өнімділікті сақтау үшін бүйірлерді жайып салу керек, бұл мүмкін емес, өйткені солтүстік және батыс жағын өңдеу мүмкін емес, шығыс жағында ауыстырып тиеу пункті орнатылған, ал СРТ кешені орнатылған оңтүстік жағы.

Сондықтан, Науаи тау-кен металлургия комбинаты Мұрынтау карьерінің солтүстік-шығыс бөлігінде оның оңтүстік жағын босатып алатын тік көлбеу конвейерлі көтергіші бар СЛТ салуды ұйғарды. КНК-270 қысқаша техникалық сипаттамасы, тасымалданатын массасы және пайдалану шарттары:

техникалық өнімділік	
• салмағы бойынша.	3500 т/сағ
• көлемі бойынша.	2000 м ³ /сағ
операциялық өнімділік	
• күнделікті жәрдемақы.	53,5 мың тоннаға дейін
• жылдық.	16 млн тонна
• көтеру биіктігі.	270 м
• тік бөліктің көлбеу бұрышы	37°
• белдік ені.	2000 мм
• таспалардың жылдамдығы.	3,15 м/с
• жетектердің орнатылған қуаты.	5040 (630D8) кВт
• кіріс кернеуі.	6000 В
• тасымалданатын жыныстардың гранулометриялық құрамы	

Қысқыш таспасы бар CNC жасаудың конструктивтік және орналасу шешімдері тұрғысынан Мұрынтау карьерінде КНК-270 тік көлбеу конвейері бар СРТ – кен кешенін енгізу кезінде жинақталған тәжірибе айтарлықтай қызығушылық тудырады.

«НКМЗ» ЖАО әзірлеген КНК-270 конвейері жүк көтеру биіктігі, өнімділігі, пайдалану шарттары бойынша әлемде теңдесі жоқ бірегей көлік қондырғысы болып табылады. Кестеде Мұрынтау карьері үшін «НКМЗ» ЖАҚ жасаған жаңа КНК және Майданек кенішінде (Югославия) 1996 жылға дейін қолданылған ең қуатты КНК-тің салыстырмалы өнімділігі көрсетілген.

КНК-270 қолданылатын технологиялық схема келесідей.

Кенді конвейерлік көлікпен тасымалдауға дайындауға арналған және шамамен 285 м жерде орналасқан стационарлық түсіру пунктіне кенді жүк көтергіштігі 196 тонна самосвалдармен жеткізу жоспарлануда.

Түсіру пунктінде кен ашық самосвалдардан бункерге тиеледі, одан таспалы фидер арқылы бұрандалы тісті уатқышқа беріледі, содан кейін ол қазірдің өзінде тік көлбеу конвейерге тиеледі. 2D110 кВ ауыспалы жетек белдік бергіші жыртылуға төзімділігі жоғары 2000St 3500 20TP+10TP айнымалы ток резеңке кабель таспасымен жабдықталған.

ДШЗ 1300/300 ұсатқышы максималды өлшемі 1300 мм бөлшектерді ұсақтауға арналған, түсіру ойығы 300 мм және жетек қозғалтқыштарының қуаты 2D400 кВт.

Карьердің бетінде тік көлбеу конвейермен 4 жеткізілген тау жыныстары КС-3500 типті қойма конвейеріне қайта тиеледі. Бұл конвейермен жеткізілетін кен самосвалдарға тиеледі, ал егер жоқ болса, СРТ-кенді тасымалдау желісін тоқтатпай қойма штабына жіберіледі. Осылайша, күрделі жұмыстың үздіксіздігі қамтамасыз етіледі. Кенді вагондарға немесе қоймаға тиеуді ПШС-3500 жүк тиегіш-жинақтаушы машинасымен жүзеге асыру жоспарлануда.

СРТ-Ruda кешеніне сонымен қатар карьер жағындағы арнайы бөлек ғимаратта орналасқан механикалық, электрлік және автоматика құралдарының орталық басқару орталығы кіреді.

Тұтастай алғанда, «КПТ – Руда» тиеу-көлік кешенінің құрамына параметрлері бойынша келісілген және тау-кен құрылысында металл конструкциялары мен конструкцияларын салуға орналастырылған көптеген машиналар, қондырғылар мен жабдықтар кіреді, бұл ретте қосымша тау-кен жұмыстарының ең аз көлемдері жүргізіледі.

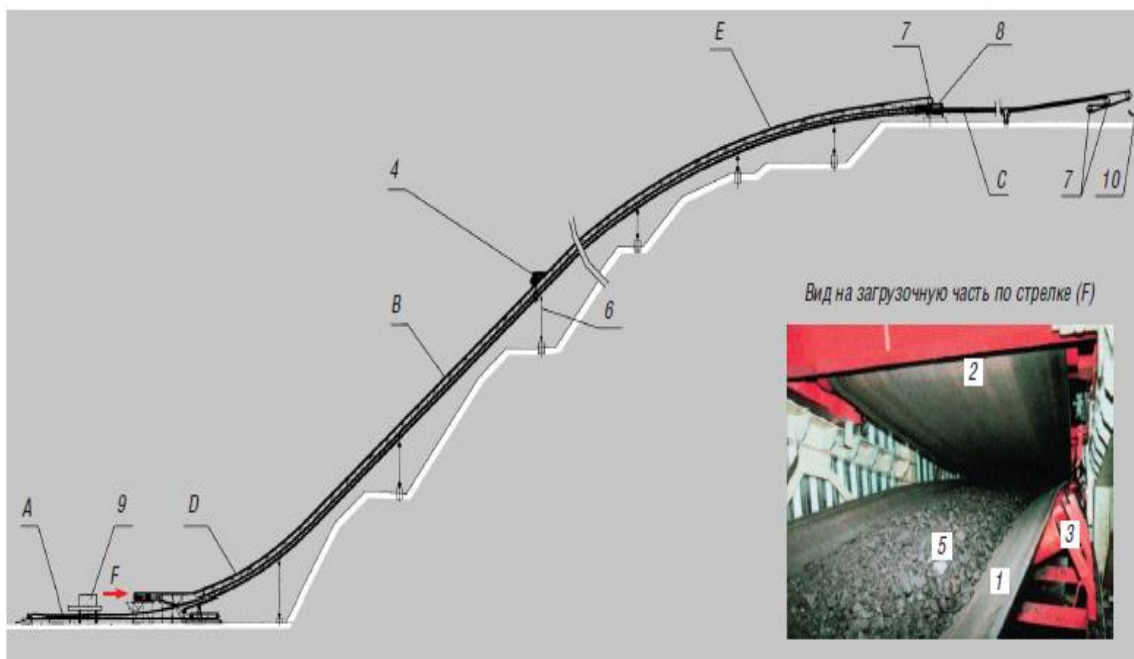
Кешеннің негізі – КНК-270 қуатты тік еңісті екі таспалы конвейер. Оның сұлбасын, параметрлерін және дизайнын «НКМЗ» ЖАҚ тапсырыс беруші – «Навои» тау-кен металлургиялық комбинатының талаптары негізінде және күрделі жұмыс жағдайларын ескере отырып әзірледі: карьер аймағының сейсмикалығы (12 баллдық шкала бойынша 7 балл); жаппай жарылыстардан болатын сейсмикалық (8 баллға дейін); температура айырмашылығы $-28,8^{\circ}\dots +48,6^{\circ}\text{C}$, сондай-ақ тапсырыс беруші тұжырымдаған тау-кен техникалық талаптары. Мысалы, конвейердің айтарлықтай ұзындығына және жүкті көтеру биіктігіне қарамастан, тапсырыс берушінің өтініші бойынша кенді жер бетіне көтергеннен кейін бірден қайта тиеу алынып тасталды. Тапсырыс беруші сонымен қатар конвейердің жоғары сенімділігін қамтамасыз ету міндетін қойды: техникалық дайындық коэффициенті іске қосу кезеңі үшін 0,717 төмен емес және сынақтық пайдалану аяқталғаннан кейін 0,803 және басқалары.

CLC дизайн схемасының негізгі ерекшелігі үйкеліс күштері арқылы өзара әрекеттесетін екі таспа ілмектерінің болуы және олардың арасындағы тарту күштері мен жетектер тұтынатын қуаттың ықтимал қайта бөлінуі болып табылады.

Осыған байланысты, сондай-ақ карьер бетіндегі жүк таспасының көлденең қимасының айтарлықтай ұзындығымен белдіктердегі кернеулерді есептеу және негіздеу және жетекші қозғалтқыштардың қуатын таңдау көбірек болады. күрделі.

Сонымен қатар, конвейердің түсіру бөлігінде жетекші барабандағы жүк таспасының бос тармағының үлкен кернеуі қажет болғандықтан (300 кН астам), қосымша кергіш орнату қажет болуы мүмкін.

КНК-270 конвейерінде екі жабық таспа бар: төменгі жүк көтергіш St 5400 және жоғарғы қысым St 3500, оның жұмыс тармағы тасымалданған тау массасын жүк таспасының жұмыс тармағына басады. Конвейердің тік көлбеу бөлігіндегі қысқыш таспа жүк көтергіш таспаның үстінде орналасқан.



A- тиеу бөлігі; B- тік көлбеу бөлігі; C – түсіру бөлігі; D, E - төменгі және жоғарғы өтпелі секциялар. 1-жүк таспа; 2-басу лентасы; 3 роликті тіректер; 4-жөндеу арбасы; 5-жүк; 6-тірек тіректері; 7 жетекті барабандар; 8-зәкірлік секция; 9-жүктеу құрылғысы; 10 қоймалық конвейер.

2 Сурет – КНК-270 тік көлбеу конвейердің сұлбасы

Шартты түрде КНК-270 үш бөлікке бөлуге болады: тиеу А (көлбеу), тік В және түсіру С (көлденең) ұзындығы 368 м. Тік көлбеу бөлік біркелкі өту арқылы тиеу-түсіру бөліктеріне қосылады. D, E бөлімдері.

КҚК желілік жинағындағы роликті мойынтіректерде ратчеттік механизммен жабдықталған роликтер орнатылады, бұл олардың тек бір бағытта айналуына мүмкіндік береді және оның сынуы кезінде сырғанау кезінде таспаны тоқтатуға көмектеседі. Сонымен қатар, конвейер жүк таспасының бос тұрған тармағын ұстаушы құрылғымен қамтамасыз етілген [8].

Қысым белдеуінде бір барабанды жетек және кергіш бар. Тасымалдаушы белдікте қос барабан жетекі және өзінің кергіші бар. Лебедка типті кергіштер конвейердің төменгі бөлігінде төмен кернеуге мүмкіндік береді, бұл олардың өту (радиусы) бөлігінде тұрақты қозғалысы үшін маңызды. Екі кергіште білікке орналастырылған ортақ жүк және жүктің орнын реттеуге арналған жалғыз жүкшығыр бар. Жүкке қысым белдеуін төсеу аймағында белдіктердің коаксиалды қозғалысын тұрақтандыру үшін орталықтандырушы әсері жоғары жұмыс тармағының дөңес қабықшасы бар барабандар және аспалы роликті мойынтіректері қарастырылған. Үш жетек барабанының өзара әрекеттесетінін ескере отырып, олардың жүктемесін теңестіру үшін қозғалтқышты басқару параметрлерін анықтау үшін алгоритм әзірленді және сәйкес компьютерлік бағдарлама құрастырылды.

Жетектері қапталған барабандармен, беріліс коэффициенті 20,63 беріліс қораптарымен, АКЗ-13-62-8 УНЛ4 асинхронды унификацияланған электр қозғалтқыштарымен жабдықталған және белдіктерде айтарлықтай тарту күштерін дамытуға мүмкіндік береді: жүк көтергіш белдеуде - шамамен 1260 кН, в. қысқыш белдік - шамамен 520 кН. Жетектері ТКП-600 тежегіштерімен жабдықталған.

Конвейердің А тиеу бөлігінде жүк көтергіш және қысқыш таспаларды созу механизмдері, ілулі тұрған кезде таспаларды біріктіру үшін секциялар қарастырылған.

Екі таспалы конвейерлерде пайда болатын қысымды және тасымалдаушы таспалардың салыстырмалы бойлық сырғанауы осы таспалардың бойлық қаттылығын есепке ала отырып, жетек құрылғыларының қуатын ұтымды қайта бөлу есебінен барынша азайтылады.

Б КНК=270 тік еңіс бөлігінің қаңқасының болат құрылымы карьер жиектерінде орнатылған тіректерге 6 тірелген топсалы секциялардан тұрады. Қатты көлбеу бөліктің конвейер желісі әрқайсысының ұзындығы 51 м болатын он біртұтас секцияны және қысқартылған өтпелі секцияларды қамтиды. Тірек тіректері 6 оның секциялары мен тірек элементтеріне топсалы.

А жүк бөлігінде КНК қондырғысында қысқа секциялардан тұратын және конвейердің D төменгі өтпелі бөлігін құрайтын тік жазықтықта иілген тірек бөлімі бар. Желінің болат құрылымының бұл бөлімі конвейердің температурасы және басқа жұмыс жағдайлары өзгерген кезде оның бойлық бағытта еркін қозғалу мүмкіндігін қамтамасыз ететін арнайы тірек тіректің роликтеріне тіреледі.

КНК-нің С жоғарғы бөлігінде карьердің бүйірінде орналасқан якорь секциясы 8 орналасқан. Бұл бөлім конвейердің барлық тік еңіс бөлігін төмен

сырғып кетуден сақтайды. Анкерлік бөлімде қысым диапазонының жетегі де орналасқан.

Жүк көтергіш таспалы жетек КНК көлденең бөлігінің соңында орналасады, онда кенді сақтау конвейеріне 10 түсіреді.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің қарапайымдылығы үшін КНК-270 көтергіш механизмдері бар жөндеу арбасымен және оның қозғалысына арналған механикалық жетекпен жабдықталған (3-суретте көрсетілмеген). Сонымен қатар, жоспарлы тексерулер үшін КНК конвейердің тік еңіс бөлігі бойымен қызмет көрсететін персоналды жылжытуға арналған лифт қондырғысымен жабдықталған. Жүк көтергіш таспаның жетекші станциясының үстінде 30/5 типті электрлі аспалы кран орнату, сондай-ақ басқа да көтеру-жөндеу жабдықтарын орналастыру, оның ішінде белдіктерді бастапқы бекіту және ауыстыру, оларды вулканизациялау жоспарланған.

Нақты мәселе - массивтік ұзын бөліктерден тұратын КНК-ның тік еңіс бөлігін орнату. Монтаждаудың мүмкін нұсқаларының бірі қабылданды - карьердің бүйірінде орнатылған монтаждау лебедкасының көмегімен секцияларды рельстер бойымен жылжыту арқылы төмен түсіру.

«КНК-270» құрастыру кезінде «НКМЗ» ЖАҚ мамандары оны жобалау, орнату және пайдалану кезінде көптеген әртүрлі және күрделі техникалық мәселелерді шешуге мәжбүр болды.

3 Жоғары тік көлбеулі конвейерлерді пайдаланудың технологиялық ерекшеліктері

3.1 Конвейерлік көтергіштерді орналастырудың технологиялық схемалары

Терең карьерлерде тік көлбеу конвейерлік жүк көтергіштерді пайдаланудың қолайлы жағдайларында техникалық мүмкіндіктерді іске асыру тау-кен жұмыстары мен көлік жүйесінің дамуын ескере отырып, карьер кеңістігінде КПТ кешендерін орналастырудың ұтымды технологиялық шешімдерімен қамтамасыз етілуі керек. карьерлерді жобалау және пайдалану кезеңінде.

Төменде терең карьерлердің КАЖ жүйелерінде тік еңіс конвейерлерді қолданудың технологиялық ерекшеліктері келтірілген.

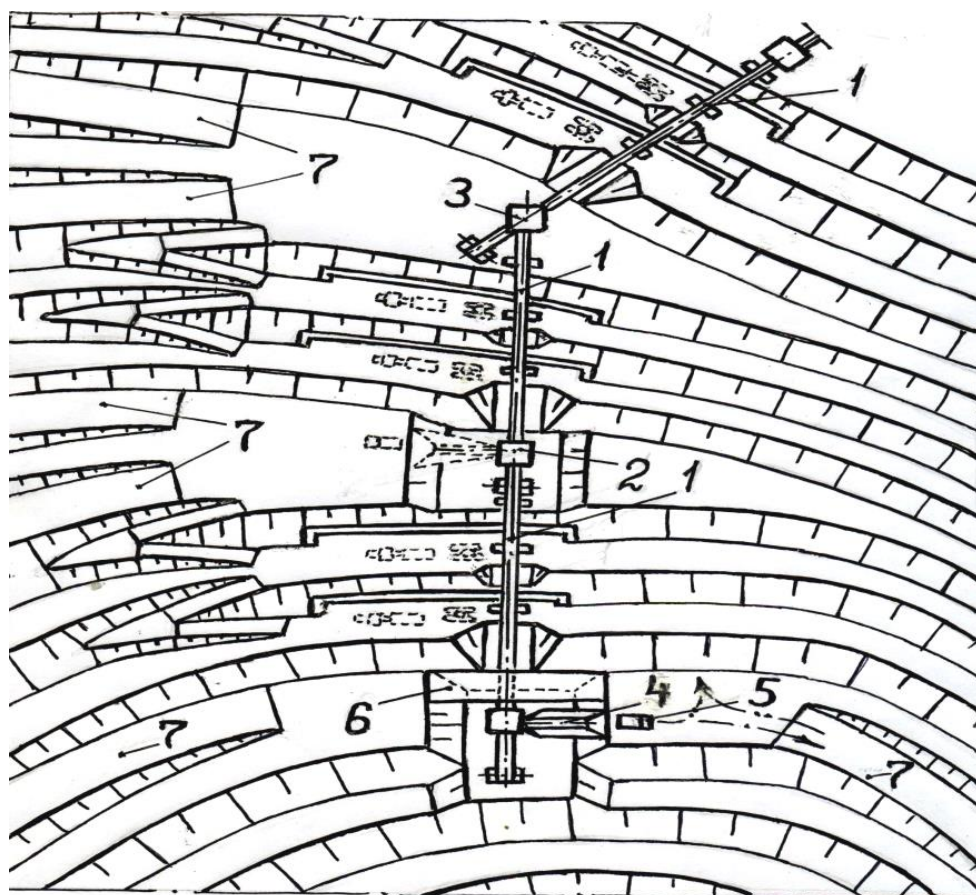
Тік көлбеу конвейерлі көтергіштері бар ККТ кешендерін орналастыру үшін карьер кеңістігін қалыптастыру бойынша зерттеулер тік көлбеу конвейерлердің жоғары техникалық мүмкіндіктерін ескере отырып жүргізілді. Сондай-ақ пайдалы қазбаны ұнтақтау және өңдеу цехына оны өндірудің басынан бастап тасымалдау кезінде КАЖ тиімді пайдалану ескерілді. Осыған байланысты, ұнтақтау-конвейерлік кешендегі терең шұңқырларда бастапқыда карьердің жоғарғы бөлігінде ұсату және тасымалдау пункттерін (КБП) орналастырумен таспалы конвейерлі көтергіштерді қолдану мақсатқа сай болады. Таспалы конвейерлік көтергішті құру кезінде карьердің шеткі қабырғаларының түзу учаскелеріне диагональ бойынша конвейер штангалары орналастырылады. ДПП-ны карьер бүйірлерінің уақытша жұмыс істемейтін жерлеріне қоюға болады. Бұл жағдайда ұсақталған жыныс массасы карьердің соңғы қабырғасындағы тасымалдау конвейерлері арқылы конвейер көтергішіне беріледі. Сондай-ақ, ДПП-ны карьердің соңғы қабырғасына тікелей ұнтақтағыштан немесе тасымалдау конвейері арқылы элеваторға түсетін тау-кен массасымен орналастыруға болады.

Терең карьерлердің төменгі бөлігінде конвейер лентасының элеваторына арналған жұмыстарды орналастыру бүйір жақтарын түзету немесе үлкен тас тіректерін қалдыру қажеттілігіне байланысты үлкен көлемді үйіндіні қазуды талап етеді. Сондықтан карьердің жоғарғы бөлігінен ғана минералды шығарумен конвейерлі көтергішпен ДКК пайдалану ұтымды. Карьердің төменгі бөлігінен минералды бір немесе екі конвейерлік тіректері бар тік көлбеу конвейерлік жүк көтергішпен беру ұтымды. Суретте. 4 минералдың жатқан жағы жағынан бір жақты тау-кен жүйесі бар карьердің соңғы қабырғасын көрсетеді. Пайдалы қазба кен орнының жоғарғы бөлігін таспалы конвейерлі көтергіші бар ДКК минералды жер бетіне шығарумен, ал төменгі бөлігін тік көлбеу конвейері бар ДКК игереді.

Бір жақты тау-кен жүйесі бар карьерде КНК стационарлық ленталы конвейер көтергішін ұзартуға болады. Сондай-ақ, бүкіл конвейер көтергіші жер бетінен бастап, карьердің жатқан және ілулі жақтарының шекарасы бойында жатқан тақтайшада орналасқан тік көлбеу конвейерлерден тұруы мүмкін.

Тік көлбеу конвейерлер арасындағы агрегаттарды қайта тиеу алаңының енін азайту үшін әрбір конвейерді оның ортаңғы бөлігінде траншея мен тіректерге, үстіңгі бөлігінде тек тіреулерде, ал төменгі бөлігінде - траншеяда орналастыру ұтымды. карьер - траншеяда. Тасымалдау платформаларына арналған конвейерлік стендтердің бұл орналасуымен карьердің қауіпсіздік бермаларының учаскелері қолданылады.

Егер конвейер көтергішінің жоғарғы бөлігінде таспалы конвейер сатыларын пайдаланған кезде ұсақтау және тасымалдау пункттерін карьер бүйірлерінің уақытша жұмыс істемейтін учаскелерінде орналастыруға болатын болса, онда пайдалану кезінде



Тік көлбеу конвейерлері бар ұсақтау-конвейерлік кешен: 1 - КНК; 2 бұрынғы DPP қондырғысының орнындағы конвейерлер арасындағы қайта тиеу түйіні; 3 конвейерлер арасындағы қайта тиеу түйіні; 4 DPP; 5 самосвал; 6 тауашаның үстіндегі көпір; 7 - астананың шығуы

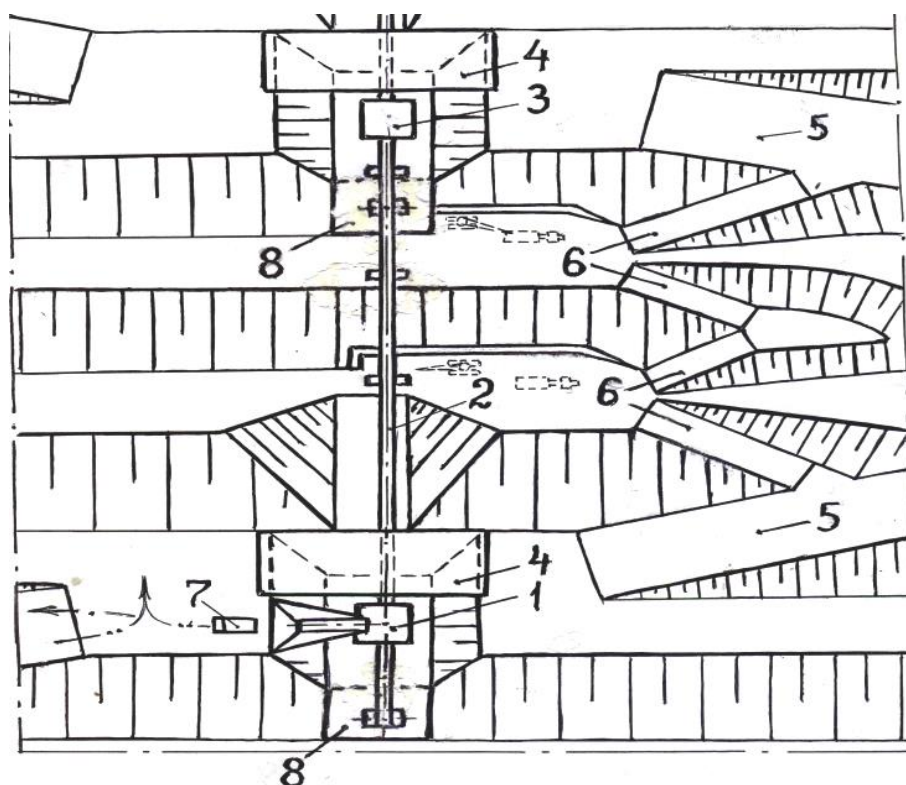
3.1 Сурет – Тік көлбеу конвейерлері бар ұсақтау-конвейерлік кешені

Шұңқырдың төменгі бөлігінде жоғары бұрышты конвейерлер тек шұңқырдың шеткі қабырға бөліктерінде орналастырылуы мүмкін. ДПП алаңының астында тау жыныстарының тұрақты бағанасын қалдырмау үшін оны астаналық шығудың көлденең қимасымен немесе негізгі шығу бұрылысымен шекарадағы платформамен біріктіруге болады. Бірінші жағдайда астаналық

шығудың көлденең платформасы бар кертпеште тауашалар өтеді, онда тік көлбеу конвейердің шеткі бөлігінің үстінде ДПП орналастырылған. Самосвалдардың тауашаны кесіп өтуі үшін көпір салынууда. ДПП қабылдау бункеріне түсіру кезінде астаналық шығудың көлденең алаңында самосвалдар орнатылады. Екінші жағдайда астаналық шығудың бұрылысымен байланысты платформасы бар кертпеште тауашалар қалыптасады. Егер тік көлбеу конвейер басқа тік көлбеу конвейермен ұзартылса, онда ДПП бөлшектеліп, оның орнына конвейерлер арасындағы жүк тиеу қондырғысы орналасады.

Самосвалдарды тауашада орналасқан ұсақтау және беру пунктінің қабылдау бункеріне түсіру кезінде олардың осы нүкте арқылы қозғалысы үздіксіз немесе тұйық болуы мүмкін. Ағу кезінде терең деңгейлердегі шығудың жүкті және бос тармақтарын бөлуге және әртүрлі көлік бермаларына орналастыруға болады, олар шұңқырдың төменгі бөлігіндегі шектеулі кеңістік жағдайында карьердің көлденең қауіпсіздік бермаларын толығымен алмастыра алады.

Орталық сақиналы игеру жүйесі бойында пайдалы қазбалар кен орындары бойынша шектелген, тік шөгу, тереңде жатқан карьерлерде карьердің бүйір жағына перпендикуляр орналасқан қадалардан жасалған тік көлбеу конвейерлік көтергіштерді пайдалану ұтымды болмауы мүмкін. жиектердің беткейлерінің шеттері. Мұның себебі конвейер сатылары арасында ДПП және қайта тиеу қондырғысын орналастыруға арналған учаскелер үшін үлкен өлшемді тұрақты тау жыныстарының тіректерін қалдырмай, карьердің соңғы жағында ұсақтау және тасымалдау пункттерін орналастыру мүмкін емес болуы мүмкін. Тау тіректерінде минерал көлемінің бір бөлігі жоғалады. Мұндай жағдайларда тік көлбеу конвейерді шұңқырдың бүйіріне диагональ бойынша орналастыруға болады. Тасымалдаушы көтергіштің трассасы оның құйрық бөлігі шұңқыр қабырғасының жиегіне параллель болатындай өтуі керек (6-сурет). Бұл СРТ кешені пайдалы қазбаның терең бөлігін өндіруге және қажет болған жағдайда жер бетіне тасты қабаттарды шығаруға арналған. ДПП орналасу тереңдігі тік көлбеу конвейермен тау жыныстарын көтерудің максималды биіктігімен шектеледі. Мұндай жағдайларда конвейер трассасымен қиылысуын болдырмас үшін вагонның шығуын карьер контурының жоғарғы бөлігінде жасау ұтымды. Бұл карьердің сақтандырғыш қоршауларында орналасқан тіректердегі лифт орнату орындарына шығудан ең аз қашықтықты және ДПП түсіру алаңына самосвалдардың келуімен шығуды теңестіруді қамтамасыз етеді.



1 - тауашада DPP; 2 – тік конвейер желісі; 3 - тауашалардағы конвейер тіректері арасындағы артық жүктеме түйіні; 4 – көпірлер тауашалар; 5 – астаналық конгресс; 6 - құрастыру орындарына келу; 7 - самосвал; 8 - тік көлбеу конвейерлердің құйрық бөліктеріне арналған көпір құрылымдары

3.2 Сурет – Тік көлбеу конвейер көтергіші

Тік көлбеу конвейерлік жүк көтергішпен пайдалы қазбаларды жер бетіне шығарумен бір жақты тау-кен жүйесін қолданумен әзірленген карьерлерде вагонның бір бөлігі карьердің соңғы тереңдігінің горизонтынан ДПП түсіру алаңының көкжиегіне шығады. карьердің көлбеу қауіпсіздік бермаларымен толығымен біріктірілуі мүмкін. Ол үшін жүк және бос бағыттардағы шығу бөліктері бөлініп, әртүрлі жартылай траншеяларға орналастырылады (8-сурет) [5]. Жартылай транштардың негіздері шұңқырдың көлденең қауіпсіздік бермаларының шығу жолындағы учаскелерін алмастыратын көлбеу карьерлік қауіпсіздік жолақтары болып табылады. Олар жартылай траншеялардың бүйір беткейлерінде орналасқан қосалқы жабдықтарға арналған пандустар арқылы бір-бірімен және карьердің сақтандырғыш бермаларына қосылады. Мұндай конгресс оның астындағы карьердің соңғы қабырғасының миллиондаған текше метрді құрауы мүмкін үлкен көлемді қазумен бөлінуін болдырмайды.

3.2 Тік көлбеу конвейерлерді қолданудың технологиялық ерекшеліктері

КПТ кешендерінде тік көлбеу конвейерлерді қолданудың технологиялық ерекшеліктері келесідей:

1) Бір жақты және орталық сақиналы тау-кен жүйесі бар карьерлерге арналған тік еңіс конвейерлері бар КТК кешендерінің технологиялық схемалары әзірленді. Жабдықтың техникалық мүмкіндіктерін пайдалану деңгейін ескере отырып, техникалық-экономикалық негіздеме нәтижелері бойынша белгіленетін, тік көлбеу конвейерлері бар КТК кешендерін оларды қолайлы пайдалану жағдайында пайдалану үшін технологиялық шектеулер анықталған жоқ.

2) Бір жақты игеру жүйесі бар карьерлерде карьер кеңістігін қалыптастыру астаналық автомобиль шығысының айналым учаскелері мен кейбір көлденең учаскелерін ДПП және конвейерлер арасындағы ауыстырып тиеу пункттерінің орналасуымен міндетті түрде байланыстыра отырып жүзеге асырылуы тиіс. . Бұл жағдайда ДПП және конвейердің құйрық бөлігі вагонның шығуының көлденең бөлігі және астындағы кертпештерді біріктіру арқылы қалыптасқан платформасы бар кертпеште өткен тауашаның негізінде орналасуы керек. Орындықтарды біріктірместен, қажетті өлшемдегі учаскенің негізін еңіске орнатылған көпір құрылымын және астындағы орындықтың көлденең бөлігін пайдаланып қалыптастыруға болады.

3) Орталық сақиналы тау-кен қазу жүйесі бар карьерлерде тік еңіс конвейерді шұңқырдың шеткі жағына қиғаш беткейлердің төбелеріне қарай қиғаш орналастырған жөн, ал ДПП пен құйрық бөлігін орналастыруға арналған платформа. конвейер осы аймақта карьер жағының шеттеріне параллель құрылуы керек. Сонымен қатар, карьердің жоғарғы бөлігіндегі вагонның шығуын конвейер трассасымен қиылысуын болдырмай, конвейерді орнату орындарына дейін ең аз қашықтықты қамтамасыз ете отырып және оны самосвалдардың келуімен теңестіре отырып, контурға айналдыру ұтымды. DPP түсіру аймағы.

4) Олардың жоғарғы аймағында терең карьерлерді қазу тиімділігін арттыру үшін дәстүрлі таспалы конвейерлері бар СРТ кешендерін пайдалану ұтымды. Тау-кен массасын көтеру биіктігі 100-200 м-ден асатын өнімділікке байланысты бұрынғы кешеннің конвейерлік желісін ұзарту үшін де, тау-кен және тау-кен жұмыстарына сәйкес жеке кешенде де тік көлбеу конвейерлік жүк көтергіштерді пайдалану тиімдірек. дамытудың техникалық шарттары.

4 Конвейерлердің механизмдері мен бөлшектеріне техникалық қызмет көрсету

Конвейерлерге техникалық қызмет көрсету мыналарды қамтиды: конвейердің барлық элементтерін тексеру; олардың дұрыс жұмыс істеуін тексеру; механизмдерді реттеу; механизмдер мен бөлшектерді жөндеу.

Конвейерлерге техникалық қызмет көрсетуді машинистер мен кезекші слесарлар ауысымды беру кезінде бос жүріс және тоқтау кезінде көзбен шолып жүргізеді, тексеру кезінде: таспаның зақымдануының болуын; түйіспенің беріктігін; борт төсемінің жай-күйін; таспаны тазалау сапасын; таспаның роликтерге жанасуын; таспаның дұрыс жүруін, тиеу мен түсіруді; роликті тіректер арасында ілінудің, шамадан тыс салбыраудың болмауын тексереді.

Роликтердің осіндегі домалау мойынтіректерінің астындағы орындықтар, барабандар мен роликтердің жұмыс беттері механикалық және абразивті-механикалық тозуға ұшырайды, нәтижесінде олардың бастапқы өлшемдері өзгереді, геометриялық пішіндері бұрмаланады, тәуекел мен бұзақылар пайда болады. Ақаулардың себебі-абразивті шаңның қатысуымен айтарлықтай қысымда бөлшектердің беттерін үйкеліс. Роликті тіректердің конъюгат беттері динамикалық және ауыспалы жүктемелерді қабылдайды, оларда әртүрлі кернеулер пайда болады, кейбір жағдайларда олар қарқынды қартаю мен тозуға ұшырайды.

Конвейерді тексеру кезінде таспаның зақымдалуын, оны тазалау сапасын, роликтерге жабысуын, дұрыс жүруін, түсірілуін және жүктелуін, штепсельдің болмауын, роликті тіректер арасындағы шамадан тыс салбырауды және сырғыту қаупін тексереді.

Таспалы конвейерлердің роликті тіректеріне техникалық қызмет көрсету оларды мерзімді тексеруді, реттеуді және ауыстыруды көздейді.

Жетек станцияларын тексеру кезінде жетек барабандарының төсемінің тозуын, редукторда майдың болуын, муфталардың, тежегіштердің және аялдамалардың жай-күйін бақылау қажет.

Кернеу құрылғылары техникалық қызмет көрсету кезінде ақауларды тексереді және түзетеді. Металл конструкцияларының жауапты орындарында жарықтар анықталған кезде машинаны жұмысқа жібермейді; егер ақаулар машиналар мен қызмет көрсетуші персоналдың қалыпты жұмысына қауіп төндірмесе, оларды түзетуді кезекті жөндеуге орайластыруға болады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Тік көлбеу конвейерлердің техникалық аспектілері мен конструкциялық ерекшеліктерін, сонымен қатар техникалық және технологиялық ерекшеліктерін зерттеу барысында оларды КАЖ жүйесінде қолдану келесі нәтижелерді алуға мүмкіндік берді.

1) Карьерлерде тік көлбеу конвейерлерді пайдалану дәстүрлі таспалы конвейерлермен салыстырғанда ең жоғары көтеру биіктігін 1,25-1,5 есе арттыруға мүмкіндік беретіні анықталды. Бұл уақыт өте келе СРТ кешендерінің жабдықтарын пайдалануды арттыруға ықпал етеді және белгілі бір дәрежеде оларды карьерде орналастырудың технологиялық мүмкіндіктерін жақсартады. Сонымен қатар, конвейерлік көтергіштердің орнату бұрышының ұлғаюымен тау-кен массасын конвейерлік көтерудің экономикалық тиімділігі жоғарылайтыны көрсетілген.

2) Тау-кен массасын тік көлбеу конвейерлік көтеруді қолданудың техникалық мүмкіндіктерін негіздеу көбінесе жабдықтың ұтымды конструкциясын таңдаумен байланысты. Осыған байланысты сызықтық желіде тұрақты орнатылған қысқыш құрылғылары бар тік еңіс конвейер (Мұрынтау карьері) мен гофр түріндегі қозғалатын қысқыш элементтері бар конвейер (Орал филиалының тау-кен ісі институтының ұсынысы) салыстыру жүргізілді.)

3) Жабдықтың өнімділігін едәуір дәрежеде анықтайтын жекелеген тораптардың және тұтастай конвейердің конструкциясы мен орналасуын сипаттайтын қарастырылатын факторлар:

- жылжымалы қысқыш элементтері бар конвейердің конструктивті сызбасындағы талдау негізінде тау-кен массасын престоуді, терең ойықтар мен көлденең қалқалардың әсерін пайдалана отырып, тік көлбеу учаскелерде жүктемені сенімді ұстау әдісі ұсынылады, олар оның үзік-үзік (біркелкі емес) жүктелуімен жүк көтергіш таспаның шұңқырына кіретін гофрлар;

- өтпелі секциялардың радиустары мен ұзындықтарын анықтау кезінде таспаларда қысу немесе максималды созу кернеулері болмайтын жүк көтергіш және қысымды таспалардың кернеу күйіне ерекше назар аудару керек. Конвейер лентасының кернеулік күйін модельдеу нәтижесінде алынған ең аз рұқсат етілген ауысу қисығы радиустары таспаның тартылуы мен иілуінен алынған кернеулер негізінде есептелгеннен 30-40% асатыны анықталды.

4) Карьерлерде тік көлбеу конвейерлерді қолданудың техникалық және технологиялық аспектілері анықталады.

5) Анықтаңыз карьерлерде тік көлбеу конвейерлерді қолданудың техникалық және технологиялық ерекшеліктері.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Кармаев Г.Д. Ашық карьерлердің циклдік-ағынды технологиясы үшін тау-кен және көліктік жабдықты таңдау / Г.Д. Кармаев, А.В. Глебов. - Екатеринбург: IGD UB RAN, 2012. - 296 б.
- 2 Карьерлерге арналған тік көлбеу конвейерлердің конструкциялық талдауы / Е.Д. Николаев және т.б. // Тау-кен журналы.–1998.– No11-12. бірге. 62-25.
- 3 Котяшев А.А. Тау массасын тасымалдау үшін тік көлбеу таспалы конвейерлерді пайдалану / А.А. Котяшев, А.В. Қаледин // Тау-кен журналы.–1990.– No 5.– б. 61-63.
- 4 Шешко Е.Е. Тау-кен өнеркәсібі кәсіпорындарында тік көлбеу конвейерді көтеру перспективалары / Е.Е. Шешко, В.И. Морозов, Н.Г. Берри // Тау-кен журналы. - 1996. - № 6. - С. 56-59.
- 5 Яковлев В.Л., Берсенев В.А., Кармаев Г.Д., Бахтурин Ю.А. Карьердегі автокөлік конгресі. Өнертабысқа патент № 2521191. Жарияланды 27.06.2014. Бюллетень № 18.
- 6 Галкин В.И., Шешко Е.Е. Конвейерлердің арнайы түрлерін карьерлерде тиімді қолдану салаларын негіздеу // Тау-кен ақпараттық-аналитикалық бюллетень (ғылыми-техникалық журнал). 2014. No 51. Б. 400-410.
- 7 Кириченко А.И., Картавы А.Н. Қысқыш лентасы бар тік көлбеу конвейерлер құрудың ғылыми-техникалық мәселелері. Тау-кен ақпараттық-аналитикалық бюллетень (ғылыми-техникалық журнал). 2012. No 11. 126-133-б.
- 8 Ложнов И.Г. Мұрынтау карьеріндегі тау жыныстарын көтеруге арналған тік көлбеу конвейердің конструкциялық ерекшеліктері / И.Г. Ложнов, В.И. Слепян, О.Н. Малгин // Тау-кен журналы, 2005. - № 11, - б. 63-65.
- 9 Ксенович В.И. Мансап троллейбус көлігі және экология мәселелері // Тау-кен журналы. - 1998. - С. 22-24.
- 10 Яковлев В.Л. Карьерлердегі дизельді вагонеткалы көлік / Смирнов В.П., Лел Ю.И., Горшков Е.В. – М.: Академия, 2003. – 304 б.
- 11 Дэйв Хутняк "Арба тарихы" [Электрондық пошта] - Қол жеткізу режимі: <http://hutnyak.com/Trolley/trolleyhistory.html#QCM>
- 12 Степнук О.Г., Зуенок А.С. БЕЛАЗ дизельді троллейбус көлігі: тау-кен өндірісінде пайдалану перспективалары // Тау-кен журналы. - М: 2013. - No1. - 52-54.
- 13 Волков Е.В., Ахметова М.И. Карьерлерде электрлендірілген самосвалдарды қолдану перспективалары// «Табиғи тасты алу, өңдеу және қолдану теориясы мен тәжірибесі» халықаралық техникалық конференция материалдары. - Ресей, Магнитогорск, -2017, 70-76 б.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адилбек Аружан Айбекқызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Жаңартылған түрдегі КНК 270 тік көлбеу конвейердің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелерді есептей отырып тиімділігін арттыру

Научный руководитель: Динара Басканбаева

Коэффициент Подобия 1: 5.3

Коэффициент Подобия 2: 1.4

Микропробелы: 3

Знаки из других алфавитов: 25

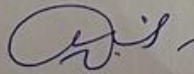
Интервалы: 0

Белые Знаки: 15

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 06.06.2023

Муладдинова А.С. 

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Адилбек Аружан Айбеккызы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Жаңартылған түрдегі КНК 270 тік көлбеу конвейердің роликтеріне түсетін динамикалық жүктемелерді есептей отырып тиімділігін арттыру

Научный руководитель: Динара Басканбаева

Коэффициент Подобия 1: 5.3

Коэффициент Подобия 2: 1.4

Микропробелы: 3

Знаки из других алфавитов: 25

Интервалы: 0

Белые Знаки: 15

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 укрывтия 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

06.06.23

Заведующий кафедрой

