

**Петрунич Данііл Юрійович**

**Бакалаврська робота**

**Організація процесу експлуатації  
конвеєра стрічкового телескопічного КТМ-А**

**Керівник**

**проф., к.т.н. Горбачов Ю.Г.**

## ВСТУП

Транспортні засоби, як одна з основних ланок технологічного комплексу виробничих процесів будь-якого гірничого підприємства, відіграють надзвичайно важливу роль в його повсякденній діяльності. За допомогою транспорту вирішуються численні задачі, що встають перед гірниками. Зокрема, в умовах підземного видобутку твердих корисних копалин до них відносяться наступні [1-12]:

- прийом та доставка гірничої маси від очисних забоїв до скіпового підйому на шахтах з вертикальним стовбуром чи на поверхню (для шахт з похилим стовбуром або з похилими з'їздами);

- транспортування різноманітних матеріалів та обладнання від стовбуру до очисних і підготовчих забоїв, а також до інших виробничих ділянок шахти і назад;

- перевезення людей у достатньо комфортних умовах протягом мінімального часу до робочих ділянок на початку зміни та у зворотному напрямку – у кінці;

- доставка закладних матеріалів до місць їх використання.

Внутрішньошахтний транспорт характеризується великими обсягами та одночасно порівняно невеликими відстанями доставки вантажів, суттєвою нерівномірністю вантажопотоків у часі, значною розгалуженістю транспортних шляхів, які мають складні траси як у плані, так і у профілю, багатоланковістю транспортних систем та використанням різних типів транспортних засобів, важкими умовами роботи у несприятливому підземному середовищі, що відрізняється абразивністю та крупними розмірами шматків гірничої маси, запиленістю і вологістю, хімічною активністю шахтних вод, а у вугільних шахтах – ще й значною газоносністю та підвищеною температурою [4,10-12].

Такі обставини визначають високий рівень вимог до засобів внутрішньошахтного транспорту, але попри все він повинен забезпечити безперебій-

ну, безпечну та високопродуктивну роботу усіх виробничих ділянок підземного підприємства, особливо очисних та прохідницьких.

Сучасні тенденції розвитку гірничодобувних підприємств передбачають перехід до циклічно-потоківих та потоківих систем транспорту мінеральної сировини, які здатні реалізувати різке підвищення ефективності та продуктивності гірничого виробництва. Найкращим шляхом запровадження таких технологій є використання транспортних засобів безупинної дії – конвеєрів [7].

Найбільш поширений вид конвеєрного транспорту – стрічковий. Обмежувальним фактором застосування його звичайних неспеціалізованих конструкцій є розмір шматків перевезених вантажів – не більше 300-350 мм. Це певним чином стримує використання стрічкових конвеєрів для перевезення міцних та важких металевих руд, наприклад залізних. Але для легких і крихких матеріалів, що швидко руйнуються вже під час видобутку (вугілля, марганцевих руд) таких обмежень не існує і стрічкові конвеєри можуть бути ефективно застосовані на будь-яких ділянках внутрішньошахтного транспорту [5,7,10-12].

З огляду на вищесказане, подальші зусилля, спрямовані на розробку нових та удосконалення існуючих конструкцій шахтних стрічкових конвеєрів, мають дуже велике значення, а тему представленої бакалаврської роботи, присвяченої аналізу конструкції стрічкового конвеєра КТМ-А для роботи в умовах марганцевих шахт, безумовно можна вважати актуальною.

Об'єкт роботи – процес транспортування марганцевої руди стрічковими конвеєрами у підземних умовах.

Предмет роботи – конвеєр стрічковий телескопічний КТМ-А.

# 1 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МАШИНИ

## 1.1 Галузі використання конвеєрів на підземному транспорті

Конвеєри мають незаперечні переваги у порівнянні з іншими видами транспорту. Це значна продуктивність, що обумовлюється безперервністю процесу переміщення вантажів, висока надійність, придатність до автоматизування процесу керування обладнанням, достатньо низький рівень трудомісткості обслуговування, спроможність транспортування під певним кутом нахилу тощо [10].

Найбільше використання стрічкові конвеєри мають на дільничному транспорті гірничої маси. Довжина таких установок може досягати 2000 м і більше, хоча у більшості випадків викривленість виробок не дає можливості реалізувати такі довжини, тому у середньому у виробках, що примикають до забоїв, вони мають довжину 300-500 м.

Що стосується магістрального транспорту, то у залежності від умов підземних підприємств значну конкуренцію конвеєрам забезпечує рейковий транспорт, наприклад на шахтах з видобутку марганцевих руд. Проте суттєвого підвищення надійності та продуктивності шахтних транспортних систем (з одночасним зниженням трудомісткості) можна досягти лише за рахунок конвеєризації головних виробок шахти.

Це складний і довгий шлях, адже в умовах діючого виробництва з розкинутими на значних відстанях робочими дільницями, викривленими мало-навантаженими виробками здійснення переходу з існуючого рейкового транспорту на конвеєрний вимагатиме докорінної реконструкції підземного підприємства та величезних капітальних витрат. Більш реальним є перехід до загальної конвеєризації, коли розкриття родовища здійснюється з урахуванням особливостей конвеєрної технології. Лише тоді вона може дати максимальний економічний ефект.

Завершальним етапом конвеєрного транспортування корисної копалини у межах шахти може стати її конвеєрний підйом похилим стовбуром, постаченим стаціонарними стрічковими конвеєрами з кутом нахилу до  $15^\circ$ .

## 1.2 Стрічкові конвеєри для доставки гірничої маси

У стрічковому конвеєрі в якості тягового і одночасно вантажонесучого робочого органу використовується гнучка прогумована стрічка, що підтримується на усій довжині як завантаженої, так і порожньої гілок роликівими опорами. Стрічка під час свого руху огинає приводні та відхиляючі барабани, причому один з останніх робиться натяжним. На рис. 1.1 для прикладу показана принципова схема похилого стрічкового конвеєра.

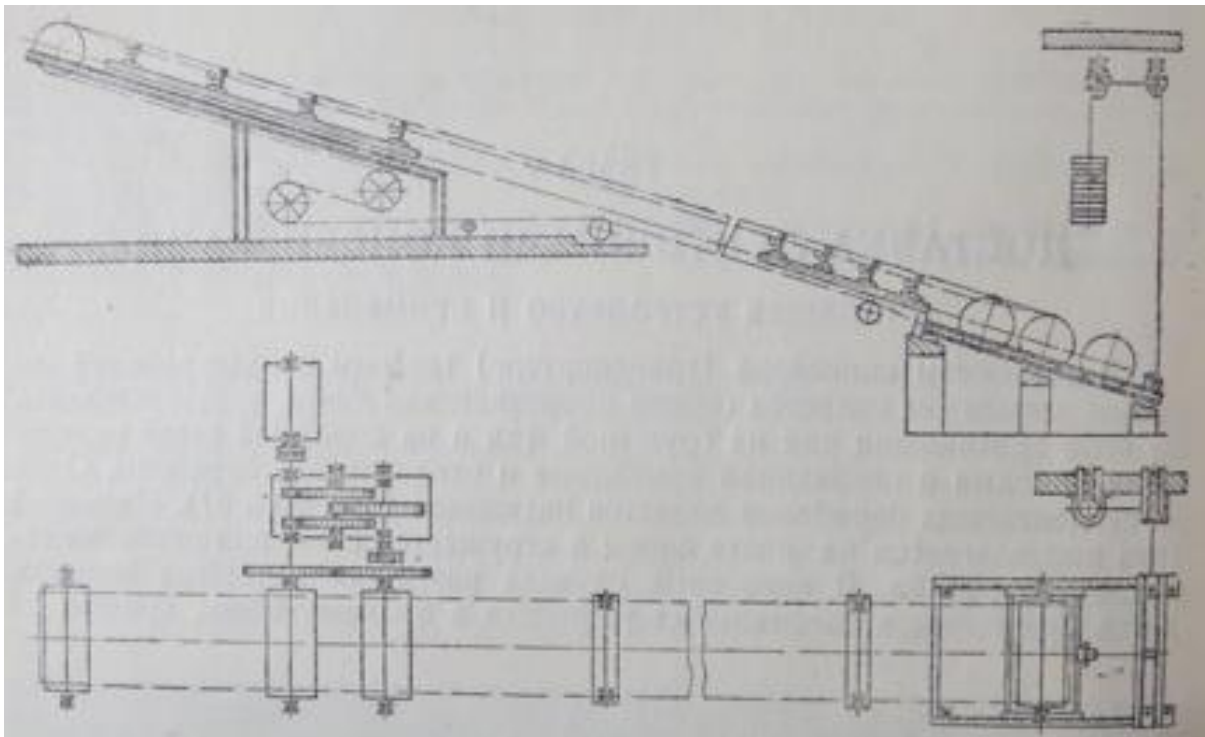


Рисунок 1.1 – Принципова схема похилого стрічкового конвеєра

Сипкий вантаж розташовується на стрічці шаром і розвантажується з неї після огинання головного барабану. Можливе проміжне розвантаження

конвеєру у потрібних точках по його довжині за допомогою спеціальних пристроїв. Вантажонесуча гілка стрічки зазвичай має у поперечному перетині лоткову (жолобчасту) форму, яку їй надають роликоопори, а порожня – плоску або в деяких випадках також лоткову для зменшення бічного сходу.

З точки зору установки та за конструктивним типом стрічкові конвеєри можуть бути переносними (пересувними) або стаціонарними. Перші для зручності монтажно-демонтажних операцій, нарощування або вкорочення довжини виготовляються у вигляді секційних конструкцій, а другі монтуються на постійних опорах.

Основними позитивними властивостями стрічкових конвеєрів, як засобу доставки гірничої маси дільничними та капітальними гірничими виробками, можна вважати:

- можливість забезпечення високої продуктивності завдяки значним величинам допустимої швидкості руху стрічки та її погонного завантаження матеріалом;

- відносно невеликі витрати енергії на переміщення вантажу;

- можливість досягнення значної довжини доставки (до декількох сотень метрів) на один привод;

- незначне кришіння та стирання переміщуваних вантажів, що важливо для деяких з них (наприклад, для сортів вугілля, цінність яких при цьому знижується);

- високі ступені надійності (за умови належного догляду) та безпеки, безшумність у роботі.

До основних недоліків стрічкових конвеєрів слід віднести:

- обмеженість можливості роботи при кутах нахилу, що перевищують  $15^\circ$  при транспортуванні вниз та  $18^\circ$  при підйомі вантажу;

- підвищене стирання стрічки під час роботи з крупношматковими, абразивними матеріалами з гострими гранями шматків;

- необхідність використання спеціальних конструктивних типів конвеєрів (з канатним поставом, стрічково-канатних, стрічково-візкових) для транс-

портування вантажів крупністю більше 350 мм.

Для конвеєризації дільничного транспорту горизонтальними і похилими виробками використовуються в основному напівстаціонарні установки зі стрічкою завширшки 800 і 1000 мм.

Для транспортування гірничої маси капітальними (головними) горизонтальними і похилими виробками застосовують стаціонарні конвеєрні установки зі стрічкою шириною 1000 і 1200 мм.

Основними складовими елементами стрічкового конвеєра є сама стрічка, постав з установленими на ньому роликівими опорами, привод та натяжний пристрій.

Конвеєрна стрічка в силу свого призначення повинна мати високу поздовжню міцність; бути гнучкою як у поперечному напрямку (для вписування у роликкоопору і створення підвищеного у порівнянні з плоскою стрічкою поперечного перетину вантажу на ній), так і у поздовжньому (для безперешкодного огинання барабанів); високу стійкість проти абразивного зношення, ударів, розшарування та старіння; малу поздовжню деформацію (витягування під дією ваги вантажу та натяжного зусилля, необхідного для фрикційної передачі тягового зусилля з приводного барабану). Конвеєрні стрічки бувають двох основних типів: гумовотканинні та гумовотросові.

Перші виготовляються з декількох шарів (прокладок) тканини (бавовняної, але у більшості випадків синтетичної), що сполучаються між собою тонкими проміжними шарами гуми за допомогою гарячої вулканізації. Тканина надає механічній міцності стрічці, за рахунок чого остання може передавати значні тягові зусилля, а гума служить для поєднання шарів тканини та захисту їх від механічних ушкоджень та проникнення вологи. Верхня робоча обкладинка стрічки, яка безпосередньо контактує з транспортованим матеріалом і піддається найбільшому зношенню, має підвищену товщину, що залежить від крупності та абразивності переміщуваних вантажів. Для зовнішніх обкладинок стрічки використовуються гуми на основі синтетичних каучуків, які відрізняються високим опором розриву та стиранню.

Для роботи на потужних конвеєрах для транспортування важких вантажопотоків широке застосування знаходять посилені гумовотросові стрічки, в яких замість тканинних прокладок знаходяться завулканізовані у гуму поперечні сталеві троси.

Підземні стрічкові конвеєри звичайного типу, призначені для транспортування рядових вантажів, мають жорсткий постав у вигляді зварної або збірної конструкції з прокатних профілів, який може бути розділений на окремі, сполучені між собою секції.

На поставі жорстко закріплюються роликоопори. Головним елементом роликоопори є ролик з нерухомою віссю, що встановлюється у кронштейнах поставу. Обичайка ролика може обертатися навколо осі за допомогою підшипникових вузлів, захищених від зовнішнього середовища спеціальними ущільненнями. На рис. 1.2 показані основні конструкції роликоопор вантажонесучої (а) та холостої (б) гілок стрічкового конвеєра, а також схема вузла обертання та ущільнення ролика (в) [10,11].

Привод стрічкового конвеєра працює за принципом фрикційної передачі тягового зусилля від приводного барабану (барабанів) до стрічки. Величина цього зусилля буде залежати від крутного моменту на барабані, створюваного приводом, сили притискання стрічки до барабану, яка забезпечується натяжним пристроєм конвеєра, кута обхвату приводного барабану стрічкою та коефіцієнту зчеплення цих елементів між собою. Усі ці фактори у комплексі повинні створювати максимально можливу силу тертя між барабаном і стрічкою на максимально можливій площі їх взаємного контакту.

В якості приводів стрічкових конвеєрів використовуються електричні двигуни разом з редукторами, мотор-редуктори та мотор-барабани із вбудованими двигунами і редукторами. На рис. 1.3 показані можливі схеми приводу стрічкових конвеєрів з точки зору створення необхідних кутів обхвату [10]. Підвищення останнього можливо за рахунок збільшення числа приводних барабанів, а також використання спеціальних притискних роликів та стрічок.



Натяжні пристрої стрічкових конвеєрів можуть мати різну конструкцію, але у будь-якому випадку вони повинні забезпечувати необхідний ступінь натягу стрічки для обмеження її провисання між роликоопорами та забезпечення передачі тягового зусилля приводного барабану тертьовим способом. На рис. 1.4 показані варіанти натяжних пристроїв стаціонарних стрічкових конвеєрів [10].

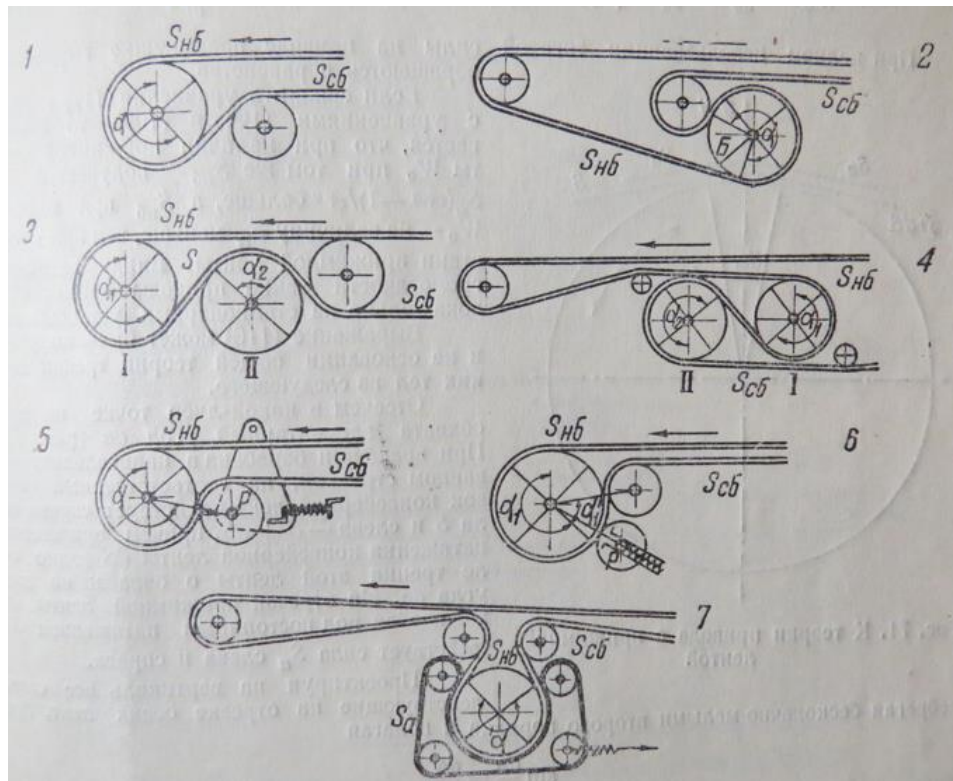


Рисунок 1.3 – Схеми приводу стрічкового конвеєра:  
 1, 2 – однобарабанні; 3, 4 – двобарабанні;  
 5, 6 – з притискним роликом; 7 – з притискною стрічкою

Крім описаних вище основних вузлів стрічкових конвеєрів вони можуть постачатися очисними пристроями для звільнення робочої поверхні стрічки від налиплої або намерзлої (в умовах роботи на відкритому повітрі взимку) гірничої маси. Це необхідно для забезпечення нормальної експлуатації конвеєра та підвищення терміну служби стрічки.

Для забезпечення надійної роботи похилих стрічкових конвеєрів важливе значення має наявність в них спеціальних уловлювачів стрічки, які по-

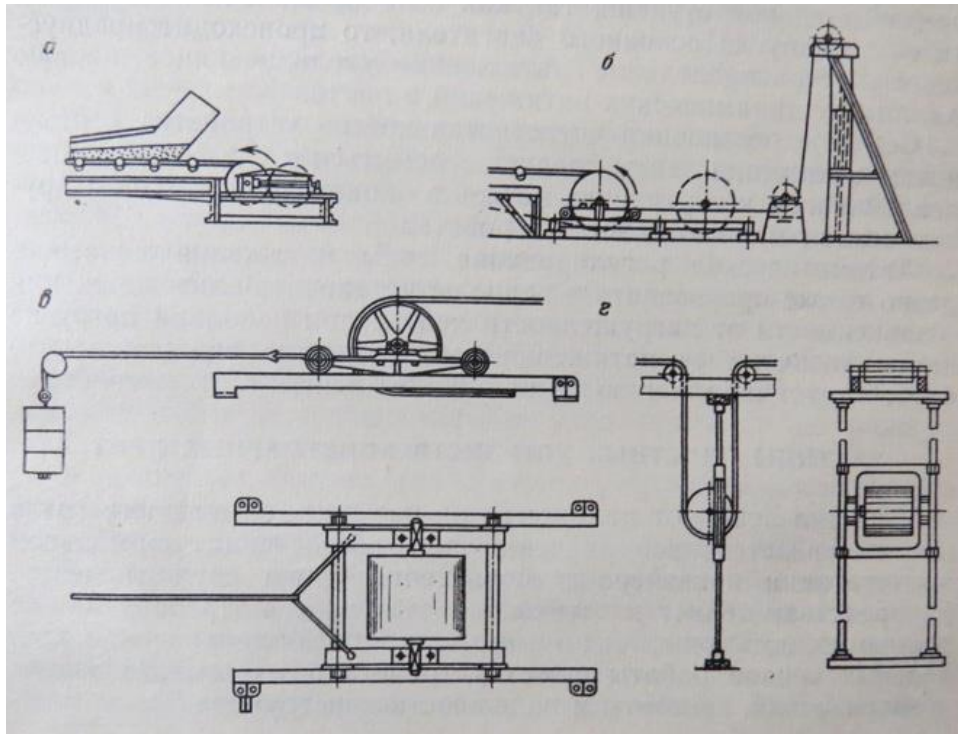


Рисунок 1.4 – Натяжні пристрої стрічкових конвеєрів:  
 а – гвинтового типу; б, в – вантажного типу; г – вантажного типу  
 з використанням в якості вантажу натяжного барабану

переджують можливість її аварійного сходу вниз разом з вантажем у випадку обриву.

Стрічкові конвеєри постачаються також пристроями для вимірювання кількості переміщуваного вантажу, контролю швидкості стрічки та її центрального ходу тощо.

### 1.3 Конвеєрна доставка руди в умовах марганцевих шахт

Подальший розвиток вітчизняної чорної металургії неможливий без розширення обсягів видобутку мінеральної сировини для виплавки чавуну і сталі. У першу чергу це відноситься до залізної руди. Але важливе значення має також розвиток сировинної бази з розробки марганцевих руд – найбільшого у світі Нікопольського марганцевого басейну. Цей процес має супроводжуватися зростанням продуктивності праці, покращенням техніко-економічних показників добувних підприємств та умов праці гірників, підвищенням

безпеки гірничих робіт.

Найбільш важливим та одночасно дуже складним технологічним процесом під час видобутку марганцевої руди підземним способом є очисне виїмання, що дає до 80-90% загального обсягу руди. Очисні роботи при цьому ведуться у вельми важких умовах, коли робоче місце весь час змінює свої місце розташування, а такий гірничо-геологічний фактор як значний гірничий тиск проявляється в активній формі та суттєво ускладнює ведення робіт.

Відповідальну роль під час їх здійснення відіграє операція доставки руди по гірничим виробкам.

Нижче у представленій роботі розглядається конструкція телескопічного стрічкового конвеєра для доставки руди по виїмальним виробкам шахт з видобутку слабких руд, наприклад марганцевих в умовах Нікопольського марганцевого басейну. Конвеєр призначений для заміни звичайного штрекового конвеєра і може працювати у складі очисних комплексів разом з добувними комбайнами і забійними конвеєрами, а також разом із щитовими механізованими комплексами.

Окрім транспортування руди конструкція конвеєра передбачає можливість доставки у забій кріпильних матеріалів у спеціальних візках, що пересуваються по верхній будові поставу конвеєра по усій його довжині.

## **2 ОПИС КОНСТРУКЦІЇ БАЗОВОЇ УСТАНОВКИ**

Аналіз конструкції конвеєра стрічкового телескопічного КТМ-А виконаний згідно з [13-16].

### **2.1 Призначення та умови використання виробу**

Конвеєр стрічковий телескопічний призначений для транспортування гірничої маси з максимальним розміром шматків не більше 250 мм (а також перевезення допоміжних вантажів по верхній будові поставу) по виймальним і панельним штрекам (горизонтальним або похилим з кутом нахилу від  $-3$  до  $+6^\circ$ ) до пунктів перевантаження на магістральну конвеєрну лінію у шахтах, безпечних у відношенні газу і пилу.

Решта умов застосування конвеєра:

- мікрокліматичні умови – помірний клімат, виконання У;
- категорія розміщення 5 групи умов експлуатації ОЖЗ за ГОСТ 15150.

### **2.2 Показники призначення та надійності конвеєра**

У таблиці 2.1 приведені основні технічні параметри конвеєра КТМ-А.

### **2.3 Комплектність, маркування, упаковка та консервація виробу**

До комплекту поставки конвеєра входять наступні елементи:

- розібраний на окремі складові частини конвеєр згідно з формуляром КТМ-А.00.00.000 ФО [13];
- запасні частини, інструмент та пристосування згідно з відомістю КТМ-А.00.00.000 ЗІ.

Кожен конвеєр повинен мати наступні експлуатаційні документи:

- формуляр КТМ-А.00.00.000 ФО;

Таблиця 2.1 – Основні технічні характеристики конвеєра стрічкового телескопічного КТМ-А

Показники	Значення
<b>Показники призначення</b>	
Продуктивність, не менше: розрахункова об'ємна, м <sup>3</sup> /хв. експлуатаційна під час перевезення руди з питомою вагою $\gamma = 1,25 \text{ т/м}^3$ , т·м/год.	3,18  $72 \cdot 10^3$
Довжина транспортування, м	600
Кут нахилу, град.	від -3 до +6
Розмір шматків транспортованого матеріалу, мм, не більше	250
Діаметр приводних та натяжних барабанів, мм, не менше	400
Стрічка: ширина, мм	$650 \pm 13$
швидкість руху, м/с	1,2
Відстань між роликотопорами, м, не більше: на вантажній гілці стрічки	1,5
на холостій гілці стрічки	3,0
Встановлена потужність, кВт	51
<b>Показники надійності</b>	
Напрацювання на відмову, годин	20
Термін служби, років	5,4
Середній ресурс до капітального ремонту, годин	30000
Питома сумарна оперативна трудомісткість технічних обслуговувань, чол.·год. /год.	0,01
Питома сумарна оперативна трудомісткість поточних ремо- нтів, чол.·год. /год.	0,055
<b>Показники економічного використання сировини, палива, матеріалів та енергетичних ресурсів</b>	
Питома витрата енергії, $\frac{\text{кВт}\cdot\text{год.}}{\text{т}\cdot\text{м}}$ , не більше	$0,625 \cdot 10^{-3}$
Питома матеріалоємність, $\frac{\text{кг}\cdot\text{год.}}{\text{м}^3} \left( \frac{\text{кг}}{\text{т}\cdot\text{м}} \right)$ , не більше	20 (0,58)
<b>Ергономічні показники</b>	
Рівень шуму, дБА, не більше	85
<b>Показники транспортабельності</b>	
Габаритні розміри, мм, не більше: довжина	600000

Продовження таблиці 2.1	
ширина	1850
висота	1500
Маса, кг, не більше	42000

- керівництво з експлуатації КТМ-А.00.00.000 РЕ [16].

Електропускова апаратура разом з конвеєром не поставляється.

На правому боці приводу конвеєра має бути прикріплена табличка, викона-на за вимогами ГОСТ 12969 і ГОСТ 12971, з наступною інформацією:

- товарним знаком підприємства-виготовлювача;
- позначенням конвеєра;
- продуктивністю та довжиною конвеєра;
- порядковим номером за системою нумерації підприємства-виготовлювача;
- роком і місяцем випуску.

Спосіб нанесення маркування повинен забезпечувати чіткість надписів на період терміну служби конвеєра.

Маркування тари і вантажних місць – за ГОСТ 14192.

Вимоги до упаковки конвеєра:

- стрічки повинні поставлятися в упаковці підприємства-виготовлювача;
- візки і привод поставляються без упаковки, але вони мають бути розкріплені дротом для виключення можливості їх переміщення;
- стояки повинні бути укладені у пакети по шість штук кожний і стягнуті у двох місцях дротом;
- прогони також мають бути складені у пакет і перев'язані дротом не менше, ніж у трьох місцях;
- діаметр обв'язувального дроту (ГОСТ 3282) повинен бути не менше 6 мм;
- привод поставляється без упаковки;
- роликоопори, запасні частини, інструмент та технічна документація

укладається у дерев'яну шухляду, виготовлену згідно з вимогами ГОСТ 10198. Інструмент загортається у водонепроникний папір за ГОСТ 8823. Документація укладається у пакети з поліетиленової плівки за ГОСТ 10354.

Поверхні конвеєра, що підлягають фарбуванню, мають бути заґрунтовані у два шари сумішшю ГФ-0119 за ГОСТ 23343. Лакофарбові покриття конвеєра повинні задовольняти за зовнішнім виглядом VII класу ГОСТ 9.032, а за умовами експлуатації – групі В5 за ГОСТ 9.104. Колір фарбування – жовтий.

Усі механічно оброблені, але не пофарбовані поверхні конвеєра повинні бути законсервовані за варіантом захисту ВЗ-1 групи виробів І-2 ГОСТ 9.014 маслом К-17 за ГОСТ 10877 або маслом КГ-203 марки А за ГОСТ 12328. Термін дії консервації має бути не менше одного року.

#### **2.4 Будова та принцип дії установки**

Конвеєр КТМ-А представляє собою машину напівстаціонарного типу з рухомою кінцевою станцією, розбірним поставом, рухомих натяжним барабаном, шляхом переміщення якого створюється необхідна телескопічність конвеєра, та стрічковим тягово-несучим робочим органом.

На рис. 2.1 показана кінематична схема конвеєра, а у табл. 2.2 приведений перелік її конструктивних елементів.

Конвеєр складається з лінійних секцій, приводної, натяжної та кінцевої станцій, розвантажувальної секції та несучої стрічки завширшки 650 мм.

Лінійні секції зібрані з окремих роликкоопор, пов'язаних між собою у верхній частині прогонами, а у середній – риштами з металевих листів. Прогони одночасно виконують роль напрямних, по яких переміщуються візки з кріпильними та іншими матеріалами, що доставляються у забій. З'єднання прогонів з роликкооперами виконано швидкокорознімним за допомогою клинів. Риштами, у свою чергу, захищають нижню холосту гілку стрічки від забруднення просипаною рудою і створюють додаткову жорсткість конвеєрно-

му поставу.

Приводна станція має два приводні барабани, обертання на які від електродвигуна передається через муфту і три зубчасті передачі (див. рис. 2.1). Таке компонування дає можливість значно зменшити габарити приводу (наприклад, у порівнянні з раніше застосованим для тієї ж операції конвеєром Л65М) та виключає необхідність спорудження спеціальної ніші для розміщення приводу.

Таблиця 2.2 – Конструктивні елементи конвеєра на його кінематичній схемі (див. рис. 2.1)

№ поз. на рис. 2.1	Найменування елемента	Кількість
1	Електродвигун ЕДКОФ41-4JM4001, N = 45 кВт, n = 24,7 с <sup>-1</sup>	1
2	Електродвигун ВАО41-6-У4-JM1001, N = 3 кВт, n = 16 с <sup>-1</sup>	2
3	Редуктор 4-160-80-2-1	2
4	Шестірня, z = 17, m = 4	1
5	Шестірня, z = 65, m = 4	1
6	Шестірня, z = 19, m = 5	1
7	Шестірня, z = 124, m = 5	1
8	Шестірня, z = 15, m = 6	2
9	Підшипник № 3616 ГОСТ 5721	14
10	Підшипник № 204 ГОСТ 8338	2344
11	Підшипник № 210 ГОСТ 8338	16
12	Підшипник № 7312 ГОСТ 333	4
13	Підшипник № 206 ГОСТ 8338	8
14	Підшипник № 7315 ГОСТ 333	4
15	Гідроциліндр вик. I, Ø63x125	1
16	Манометр МТП-60/I-160x2,5	1

На рамі приводної станції встановлені спеціальні колони для кріплення розвантажувальної секції.

Натяжна станція виконана з окремих трьохметрових секцій, сполучених між собою болтовими з'єднаннями. Завдяки цьому створюється безпере-



рвна напрямна доріжка довжиною 21 м для переміщення натяжного барабану. Останнє здійснюється канатом натяжної лебідки через систему відхиляючих блоків.

Для очищення барабанів на них встановлені скребки. Крім того, відхиляючий барабан постачений плужком для очищення неробочої поверхні стрічки.

Обидва барабани натяжної станції (відхиляючий та натяжний), а також механізм натягу стрічки обладнані огороженнями, які заблоковані з приводами стрічки і натяжного канату. Таке технічне рішення виключає можливість вмикання приводів при знятих огороженнях.

Кінцева станція має загальну довжину 6 м і складається з трьох секцій, сполучених між собою болтовими з'єднаннями. Станція за допомогою двох котків має можливість переміщення по трапах. Для цього вона обладнана приводом і спеціальною платформою для установки мотор-барабану забійного конвеєра, який завантажуватиме конвеєр КТМ-А рудою.

Для швидкої перестановки мотор-барабану з одного боку конвеєра КТМ-А на іншій платформа поєднана з кінцевою станцією шарнірно-важільною системою.

Привод переміщення кінцевої станції встановлений у її передній частині також шарнірно. Завдяки такому кріпленню вдається суттєво зменшити транспортні габарити установки.

Несуча стрічка конвеєра виконана у вигляді окремих відрізків плоскої конвеєрної стрічки, шарнірно сполучених між собою. Для варіювання величини скорочення довжини поставу конвеєра, яке відбувається під час очисних робіт, відрізки стрічки виготовлені різної довжини, але кожна з них кратна довжині лінійних секцій.

Розвантажувальна секція конвеєра складається з двох частин (похилої та консольної горизонтальної), що сполучаються між собою за допомогою болтового з'єднання. Одним своїм кінцем розвантажувальна секція шарнірно закріплена на натяжній станції. Така підвіска дає можливість регулювати ви-

соту підйому консолі у різних варіантах розвантаження конвеєра (на інший конвеєр або у вагонетки електровозної відкатки). Утримання консолі у потрібних робочих положеннях здійснюється фіксаторами.

Механізм підйому та опускання розвантажувальної секції зроблений у двох варіантах:

- за допомогою лебідки з канатом, пропущеним через відхиляючі блоки на колонах приводної станції;

- за допомогою гідродомкратів.

З метою раціонального використання габаритів конвеєра лебідка та ма-слостанція розташовані на рамі натяжної станції.

При опущеній розвантажувальній секції забезпечується можливість переміщення транспортних візків з кріпильними матеріалами з шахтного рейкового шляху на постав конвеєра. У разі роботи конвеєра КТМ-А на магістральний стрічковий конвеєр можлива установка стаціонарного з'їзду.

## **3 ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА МОНТАЖУ КОНВЕЄРА**

Усі роботи, пов'язані з доставкою конвеєра КТМ-А з підприємства-виготовлювача на шахту, де передбачається його експлуатація, та його монтажу на місці роботи повинні виконуватися згідно з вимогами [16].

### **3.1 Порядок транспортування та зберігання виробу**

Перевезення конвеєра КТМ-А з підприємства-виготовлювача на шахту здійснюється за допомогою залізничного транспорту. Операції завантаження вузлів конвеєра, кріплення їх на рухомому складі та транспортування до місця роботи повинні виконуватися на основі діючих на залізниці норм і вимог, зокрема «Технічних умов завантаження і кріплення вантажів» та «Правил перевезення вантажів».

Умови транспортування конвеєра у частині впливу кліматичних факторів – за групою ОЖ ГОСТ 15150, а в частині механічних факторів – за умовами Л ГОСТ 23170.

Під час отримання виробу споживач повинен перевірити комплектність його поставки за табл. 3.1.

Умови зберігання конвеєра мають захищати його вузли і деталі від впливу кліматичних факторів за групою С, а стрічку – за групою Л ГОСТ 15150. Гарантійний термін зберігання конвеєра – не більше 12 місяців від дня отримання його споживачем. У разі перевищення гарантійного терміну зберігання конвеєра, а також у випадках порушення його захисних покриттів необхідно провести повну перевірку обладнання та відновити покриття.

### **3.2 Монтаж конвеєра**

Окрім інструкції заводу-виготовлювача для монтажу конвеєра потрібна

Таблиця 3.1 – Комплект поставки конвеєра КТМ-А

№№	Позначення	Найменування	Кількість	Габаритні розміри, мм	Маса, кг
1	КТМ.00.00.010	Прогін	388	2990x270x270	375
2	КТМ.00.00.110	Рамка	12	990x575x1600	168
3	КТМ.00.00.120	Телескоп	4	725x160x38	37
4	КТМ.00.00.140	Роликоопора	18	896x585x3600	198
5	КТМ.16.00.010	Рама	185	857x570x285	102
6	КТМ.17.00.010	Рама	184	857x570x285	102
7	КТМ.19.00.000	Візок	1	1075x881x713	145
8	КТМ.22.00.000	Консоль	1	6230x1062x465	1060
9	КТМ.23.01.000	Візок	1	1680x860x400	376
10	КТМ.23.02.000	Привод	1	1365x740x990	630
11	КТМ.23.03.000	Секція	1	1300x800x974	324
12	КТМ.23.04.000	Боковина	20	2500x740x696	522
13	КТМ.22.00.090	Пов'язь	32	862x240x960	73
14	КТМ.24.01.000	Секція	1	2778x692x908	630
15	КТМ.24.02.000	Секція	1	2882x693x908	300
16	КТМ.24.03.000	Лебідка	1	1480x860x1060	600
17	КТМ.27.00.000	Блокування	1	1270x670x340	37
18	КТМ-А.26.00.000	Привод	1	2110x800x1846	3000
19	1517.01.000	Ролик	1161	850x1000x1000	1226
20	1517.02.000	Ролик	406	850x1000x1000	429
21	КТМ.00.00.001	Риштук	355	1450x770x810	320
22	КТМ.00.00.015				
	-01	Пов'язь	28	2480x100x840	196
23	КТМ.00.00.017	Клин	20	100x25x200	3
24	2Ш-650-5-БКН1-150-3-1,5-С ГОСТ 20	Стрічка	12	∅ 1350x650	790
25	Комплект ЗІП	Згідно з відомістю ЗІП	1	Шухляда 1517.02.000-336ТБС 960x522x395	182
26	КТМ-А.00.00.000ПС	Паспорт	1	-	-
27	КТМ-А.00.00.000РЕ	Керівництво з експлуатації	1	-	-
28	КТМ-А.00.00.000ЗІП	Відомість ЗІП	1	-	-

документація, розроблена шахтою для даних місцевих умов. Графік робіт має передбачати черговість спуску та монтажу окремих вузлів, можливість паралельного ведення робіт з монтажу механічного та електричного обладнання.

Монтаж конвеєра КТМ-А здійснюється бригадою слюсарів у кількості 4-7 чоловік. Під час монтажу необхідно [19]:

- привод і натяжну станцію жорстко кріпити на фундаменті або підшві виробки для запобігання їх зміщення під час роботи;
- механізми приводу регулювати при незакріплених двигуні і редукторі;
- редуктор встановлювати у суворо горизонтальному положенні;
- роликоопори монтувати у зборі з роликами;

Особливу увагу слід приділяти прямолінійності поставу конвеєра у горизонтальній площині та перпендикулярності його осі відносно осей приводних і натяжних барабанів. У протилежних випадках буде дуже складно добитися центрального ходу стрічки без помітних її бічних сходів. Допускаються наступні відхилення [19]:

- зміщення середини барабанів від осі конвеєра – до 2 мм;
- неперпендикулярність осей барабанів – до 1 мм на 1000 м;
- негоризонтальність осей барабанів – до 1 мм на 1000 м;
- неспіввісність валів приводного барабану і редуктора – до 0,5 мм;
- бічний схід стрічки під час її руху – до 40 мм.

Для покращення центрування стрічки бічні ролики у кожній п'ятій роликоопорі слід встановлювати під кутом 2-3° відносно осі роликоопори, з нахилом у бік ходу стрічки. Крім того, потрібно встановлювати спеціальні центрувальні роликоопори з кроком установки через дві або три рядові, у залежності від довжини конвеєра.

Важливе значення має правильність монтажу завантажувальних і перевантажувальних пристроїв. З метою зменшення зношення стрічки висота вільного падіння вантажів не повинна перевищувати 500 мм, а швидкість вантажопотоку має дорівнювати швидкості руху стрічки та відповідати напрям-

ку її руху. У місцях завантаження конвеєрів бажано встановлювати спеціальні амортизаційні ролики з кроком у 0,4-0,5 м. Для формування потоку вантажу на стрічці у місці завантаження потрібно встановлювати огорожувальні лотки з гумовими фартухами у місцях контакту з рухомою стрічкою.

Для безпеки обслуговуючого персоналу у конвеєрних виробках слід дотримуватися наступних допустимих зазорів між габаритами конвеєра та стінками і покрівлею виробки [19]:

- мінімальна ширина проходу, м:
  - з лівого боку – 0,7 м;
  - з правого боку – 0,4 м;
- мінімальна відстань між покрівлею виробки та виступаючими елементами:
  - конвеєра – 0,5 м;
  - приводної та натяжної станцій – 0,6 м;
  - площиною верхньої вантажної гілки стрічки – 1,0 м;
- між підшоною виробки та площиною стрічки нижньої холостої гілки – 0,4 м.

Важливою вимогою є обладнання конвеєра засобами автоматизації для підвищення безпеки праці обслуговуючого персоналу. До них відносяться наступні пристрої:

- сигналізація пускової апаратури для подачі перед пуском конвеєра звукового попереджувального сигналу, який має бути чутним по усій довжині конвеєрної лінії;
- засоби автоматичної аварійної зупинки конвеєра при завалі перевантажувального пристрою, буксуванні або пориві стрічки, перевищення максимально допустимої швидкості стрічки, надмірному бічному сході;
- пристрій ручної зупинки конвеєра з будь-якого місця по його довжині (наприклад, у вигляді натягнутого уздовж конвеєра тросика, сполученого з кінцевим вимикачем);
- двобічний телефонний зв'язок між пунктами завантаження і розван-

таження конвеєра.

Після монтажу конвеєра привод у зборі потрібно обкатати на холостому режимі роботи протягом не менше 30 хвилин. При цьому не повинно спостерігатися:

- нагріву підшипників до температури вище 45°C;
- витоків масла через ущільнення;
- заїдань обертових частин.

Загальні вимоги до конструкції конвеєра після монтажу:

- допустимі моменти обертання роликів роликкоопор, Н·м, не більше:
  - верхнього – 0,06;
  - нижнього – 0,12;
- радіальне биття роликів під час перевірки у центрах – не більше 1,5 мм;
- допустимий момент обертання натяжного барабану – не більше 1,3 Н·м;
- радіальне биття барабанів на зовнішньому діаметрі – не більше 1,0 мм;
- робоча поверхня ножів для очищення барабанів має бути паралельною відносно утворюючої. Зазор між кромкою ножа та утворюючою – не більше 1 мм.

### **3.3 Проведення приймальних випробувань виробу**

Приймальні випробування конвеєра КТМ-А проводяться споживачем у виробничих умовах марганцевої шахти. Споживач відповідає за проведення монтажних робіт, нормальне завантаження конвеєра, його технічне обслуговування та необхідний поточний ремонт [15].

Розробник виробу (інститут ВНДІПрудмаш) забезпечує при цьому методичне керівництво випробуваннями і проводить необхідні вимірювання та хронометражні спостереження.

Тривалість проведення приймальних випробувань має бути достатньою для виконання усієї програми випробувань. Мінімальна тривалість хронометражних спостережень – 30 робочих змін нормальної роботи конвеєра. Протягом цього часу має бути переміщено не менше 40 тисяч тонн руди.

### **3.3.1 Мета, задачі та умови проведення випробувань**

Проведення приймальних випробувань переслідує мету визначення відповідності виробу технічному завданню на його створення, технічній документації на нього, правилам безпеки та умовам експлуатації, а також прийняття рішення про можливість серійного виробництва такого обладнання.

Задачами випробувань є наступні:

- перевірка відповідності виробу робочій конструкторській документації;
- перевірка якості виготовлення конвеєра;
- визначення часу та трудомісткості операцій монтажу, технічного обслуговування та ремонтів;
- перевірка раціональності загального компонування установки та відповідності його умовам експлуатації;
- перевірка значень основних параметрів та розмірів, указаних у п. 2.2 (табл. 2.1), окрім ресурсу до капітального ремонту;
- перевірка зручності і безпеки керування, обслуговування і ремонту;
- перевірка відповідності конструкції вимогам безпеки, ергономіки та промислової санітарії;
- виявлення конструктивних недоліків та їх усунення, формулювання рекомендацій щодо подальшого удосконалення конструкції;
- формування висновку щодо відповідності конвеєра вимогам технічної документації та умовам експлуатації.

Умови випробувань:

- відносна вологість шахтної атмосфери при температурі +20°C – до 90%;



- температура повітря – не більше +35°C;
  - вологість транспортованих матеріалів – 18-25%;
  - насипна густина транспортованих матеріалів – не більше 1,4 т/м<sup>3</sup>;
  - шматки матеріалу розміром більше 250 мм повинні складати не більше 10% від загальної маси вантажопотоку;
- штрек, де працюватиме конвеєр, має бути забезпечений освітленням, водовідливом, протипожежним обладнанням та вентиляцією із дотриманням усіх вимог безпеки.

Режим роботи конвеєра:

- тривалість робочої зміни – 7 годин 12 хвилин;
- число робочих змін на добу – 3;
- режим роботи протягом зміни – безупинний;
- коефіцієнт використання виробу протягом зміни – 0,8-0,9.

Хвилинна продуктивність видобувного комплексу не повинна перевищувати 3 м<sup>3</sup>.

### **3.3.2 Загальний порядок проведення випробувань**

Послідовність виконання вказаних вище перевірок та замірів визначається графіком проведення випробувань, затвердженим в установленому порядку і може змінюватися у залежності від умов цього заходу.

Заміри споживаної потужності, витрати енергії, продуктивності, ергономічних показників необхідно здійснювати при максимальному завантаженні стрічки конвеєра транспортованим матеріалом.

Заміри параметрів, пов'язані із зупинками конвеєра, повинні виконуватися у мінімальні терміни з метою зниження втрат видобутку. Випробування мають бути припинені у разі появи несправностей обладнання.

Особи, що проводять випробування, повинні знати будову конвеєра, вимоги безпеки, а також мати допуск на проведення відповідних робіт.

### 3.3.3 Методика та аналіз результатів випробувань

Методика проведення вимірювань конструктивних та експлуатаційних параметрів конвеєра, використовуваний вимірювальний інструмент та приладдя аналогічні описаним нижче у п. 4.3 та табл. 4.6.

Відповідність конвеєра технічній документації та вимогам безпеки, його комплектність та якість складання перевіряються шляхом зовнішнього огляду. Перевірка функціонування блокувань проводиться імітацією аварійних ситуацій під час роботи конвеєра.

Час і трудомісткість операцій монтажу, а також величину експлуатаційної продуктивності визначають шляхом хронометражних спостережень.

Перевірка показників надійності здійснюється методом накопичення статистичних даних та обробки результатів спостережень згідно з ГОСТ 16468.

На підставі отриманих результатів випробувань складається відповідний протокол. Зміст та оформлення протоколу повинні відповідати вимогам ОСТ 24.001.08. Результати хронометражних спостережень заносяться у відомість затвердженої форми, в якій зазначаються наступні дані:

- дата замірів;
- робоча зміна;
- підготовчо-заключний час  $t_{пз}$ ;
- основний технологічний час  $t_o$ ;
- допоміжний технологічний час  $t_d$ ;
- оперативний час  $t_{оп} = t_o + t_d$ ;
- час обслуговування робочого місця  $t_{об}$ ;
- час простоїв за організаційно-технологічними причинами  $t_{от}$ ;
- час простоїв, обумовлених технологічною циклічністю  $t_{ц}$ ;
- час перерв для технологічних вимірювань  $t_b$ ;
- час простоїв, що залежать від конструкції та якості виготовлення  $t_k$ ;
- час регламентованих перерв у роботі бригади  $t_{пр}$ ;
- тривалість робочої зміни  $T_{зм}$ ;

- коефіцієнт використання оперативного часу  $K_{оп} = \frac{t_o}{t_{оп}}$ ;
- коефіцієнт внутрішньозмінного використання  $K_{вв} = \frac{t_o}{T_{зм}}$ ;
- коефіцієнт можливого підвищення експлуатаційної продуктивності

$$K_{пл} = \frac{t_{оп} + 0,9(t_{от} + t_{в})}{t_{оп}};$$

- змінна експлуатаційна продуктивність  $A_{зм}$ , т/зміну;
- можлива змінна продуктивність  $A_{max}$ , т/зміну.

Основні технічні дані хронометражних спостережень мають бути зведені у таблицю затвердженої форми у вигляді максимально досягнутих та середніх за час випробувань результатів. Останні отримуються шляхом розрахунку середньоарифметичних величин з усього обсягу даних. Значення, що сильно відрізняються від середніх, мають бути виключені з розрахунку.

Загальний порядок та послідовність проведення аналізу результатів випробувань повинні відповідати вимогам ОСТ 24.001.08.

За результатами аналізу має бути складана відомість дефектів і несправностей, виявлених протягом періоду випробувань, із зазначенням прийнятих для їх усунення заходів та витрат часу на виконання останніх.

## **4 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ УСТАНОВКИ**

Операції використання конвеєру за призначенням, його технічного обслуговування та ремонту повинні виконуватися згідно з вимогами [16].

### **4.1 Загальні заходи безпеки під час експлуатації конвеєра**

Конструкція конвеєра має відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003 та «Єдиних правил безпеки під час розробки рудних, нерудних та розсипних родовищ підземним способом» [17].

Ступінь захисту електрообладнання конвеєра (двигун, кінцевий вимикач) повинен бути не нижче IP44 за ГОСТ 14254.

Вимоги безпеки по шуму – за ГОСТ 12.1.003. Згідно з ним рівні звукового тиску в октавних смугах частот (шумова характеристика) у контрольних точках не повинні перевищувати значень, приведених у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вимоги безпеки конвеєра КТМ-А за шумовою характеристикою

Середньогометричні частоти октавних смуг, Гц	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Рівні звукового тиску, дБА	77	76	71	81	76	68	65	61

Муфти, торці приводних і натяжних барабанів повинні бути пофарбовані у червоний колір і постачені огороженням із суцільного матеріалу чи сітки з отворами не більше 20 мм.

Конвеєр має бути обладнаний наступними пристроями:

- для очищення робочих поверхонь барабанів і стрічки від налиплого матеріалу;
- для попередження надмірного бічного сходу стрічки;

- для екстреного припинення пуску та зупинки конвеєра з будь-якої точки

по його довжині з боку проходу для обслуговування (наприклад, за допомогою натягнутого уздовж конвеєра тросику, сполученого з кінцевим вимикачем).

Складальні одиниці конвеєра масою більше 50 кг повинні мати спеціальні стропувальні місця для використання вантажопідйомних засобів.

На конвеєрі слід використовувати лише негорючу транспортерну стрічку.

Усі технологічні операції, пов'язані з експлуатацією конвеєра, повинні здійснюватися особами, які ознайомилися з його конструкцією, прийомами та методами керування і догляду за ним та отримали відповідні дозволи на право їх виконання.

Усі монтажні та ремонтні роботи мають проводитися лише спеціально призначеними керівником механічної служби шахти або її дільниці робітниками під керівництвом особи, відповідальної за якісне та безпечне виконання робіт.

Усі інструменти та пристосування (у тому числі підйомно-транспортні засоби), що використовуються під час експлуатації конвеєра, мають бути справними та за необхідності перевіреними у встановленому порядку.

Стропування та підйом складальних частин конвеєра дозволяється здійснювати лише особам, що мають відповідне посвідчення на право виробництва таких робіт. Перевантаження підйомних засобів у порівнянні з їх паспортною вантажопідйомністю за будь-яких умов забороняється. Також забороняється здійснення робіт з огляду, обслуговування та ремонту складальних частин конвеєра, підвішених на тросах або стропах вантажопідйомних засобів.

Під час монтажу, демонтажу та ремонту конвеєра його складові частини мають бути надійно укладенні таким чином, щоб не захарашувалися вільні проходи та виключалася можливість їх випадкового падіння або перемі-

щення.

При виконання будь-яких ремонтних робіт напругу з пускача конвеєра потрібно зняти ручним рубильником і повісити на ньому табличку: «Не вмикати! Працюють люди!». Подача і зняття напруги з пускача конвеєра здійснюються лише за розпорядженням особи, що відповідає за виконання ремонтних робіт.

Зварювальні роботи під час експлуатації конвеєра слід виконувати згідно з «Інструкцією з виробництва зварювальних та газополум'яних робіт у підземних виробках та надшахтних будівлях». При цьому деталі з транспортерної стрічки мають бути зняті з конвеєра.

Усіх робітників, зайнятих на обслуговуванні та ремонті конвеєра, потрібно ознайомити зі способами виконання робіт, послідовністю проведення операцій та сигналами, що подаватимуться у період проведення робіт та під час пробних пусків конвеєра, протягом яких слід дотримуватися усіх правил безпеки, передбачених для нормальної роботи установки.

Після закінчення ремонтних робіт робочі місця і сам конвеєр потрібно очистити від матеріалів, зайвого обладнання, запасних частин та усього того, що може заважати безпечній роботі обслуговуючого персоналу.

Санітарно-гігієнічні норми запиленості повітря робочої зони конвеєра повинні забезпечуватися шахтною системою вентиляції.

#### **4.2 Порядок організації робіт з використанням конвеєра КТМ-А**

Як вже говорилося вище, конвеєр КТМ-А призначений для використання у підземних умовах марганцевих шахт, наприклад Нікопольського марганцевого родовища. Він служить для транспортування руди по виймальним штрекам від заходок до пунктів перевантаження на панельних штреках. Конвеєр може працювати у комплексі з добувними комбайнами (наприклад МБЛД, КМД) та забійними конвеєрами типу КЛЗС. У разі суцільної конвеєризації шахти він входить у систему конвеєрів, що транспортують руду від

заходки до поверхні шахти. Крім того, конвеєр може застосовуватися і під час роботи щитових механізованих комплексів.

Режим роботи конвеєра:

- тривалість робочої зміни – 7 годин 12 хвилин;
- число робочих змін на добу – 3;
- число робочих днів на тиждень – 6.

Розглянемо випадок взаємодії конвеєра з добувними комбайнами в умовах застосування системи розробки з вийманням руди довгими стовпами з двобічними почергово оброблюваними заходками. Порядок організації робіт у такому разі виглядає наступним чином. Комбайн відбиває руду і завантажує її на забійний конвеєр КЛЗС, який транспортує гірничу масу по заходці і перевантажує її на конвеєр КТМ-А. Останній переміщає матеріал по виймальному штреку і перевантажує його у засоби магістрального транспорту – вагонетки електровозної відкатки або магістральну конвеєрну лінію.

Доставка кріпильних матеріалів у заходку та видача металевих кріплень після демонтажу сполучень здійснюються по поставу конвеєра КТМ-А.

Роботи виконуються цілодобово силами комплексної забійної бригади, що складається у кожній зміні з бригадира забійників VIII розряду, забійника VII розряду, помічника забійника VI розряду, стрічкового IV розряду (за наявності пункту перевантаження у вагонетки), двох кріпильників VI розряду з посадки заходок та розділці сполучень та електрослюсаря з ремонту обладнання VI розряду.

У міру обробки заходок конвеєр КТМ-А поступово скорочується. Для зменшення числа скорочень у конструкції конвеєра закладена телескопічність не менше 7 м.

### **4.3 Налаштування та контроль робочих параметрів виробу**

Для визначення об'ємної продуктивності працюючого конвеєра потрі-

бно скористатися наступною формулою:

$$Q = CvV^2, \text{ м}^3/\text{год.},$$

де  $C$  – коефіцієнт, що залежить від кута нахилу бічних роликів роликоопорвантажної гілки конвеєра та кута укусу матеріалу на стрічці (для марганцевої руди рекомендується брати  $C = 215-225$ );  $v$  – швидкість руху стрічки, м/с;  $V$  – ширина стрічки, м.

Швидкість руху стрічки визначається шляхом вимірювання частоти обертання приводного барабану за допомогою тахометру ГОСТ 21339 та діаметру барабану штангенциркулем ГОСТ 166 з подальшим розрахунком за формулою:

$$v = \pi Dn, \text{ м/с},$$

де  $D$  – зовнішній діаметр приводного барабану, м;  $n$  – частота обертання барабану,  $\text{с}^{-1}$ .

Контроль ширини стрічки, довжини транспортування та габаритних розмірів конвеєра здійснюється рулеткою Р-5 ГОСТ 7502.

Перевірка питомих величин матеріалоемності та витрати енергії виконується методом ділення значень відповідно фактичної маси конвеєра (вона перевіряється зважуванням на вагах ГОСТ 23711) та фактично споживаної енергії (вона, у свою чергу, визначається за допомогою ватметра феродинамічної системи ІЗ54; 3 х 5 А ГОСТ 8476) на розрахункову об'ємну продуктивність конвеєра.

Шумова характеристика конвеєра (див. п. 4.1) визначається за ГОСТ 23941 та ГОСТ 12.1.028. Контрольні точки мають бути розташовані на відстані 1 м від приводу з лівого і правого боку конвеєра.

Рівень шуму на робочому місці вимірюється згідно з діючими вимогами ГОСТ 20445 за допомогою шумоміру за ГОСТ 17187.



## **4.4 Технічне обслуговування та ремонт виробу**

### **4.4.1 Періодичність, місце проведення та метод ремонтів конвеєра**

Згідно з розрахунковими нормами витрат запасних частин конвеєра КТМ-А для нього передбачено виконання середніх ремонтів С та капітального ремонту К.

Середні ремонти  $C_1$ ,  $C_2$  та  $C_3$  проводяться відповідно через 3, 9 та 18 місяців експлуатації конвеєра, а капітальний ремонт К замінюється четвертим середнім ремонтом  $C_4$  і проводиться через 36 місяців.

Усі середні ремонти установки проводяться, як правило, на місці його експлуатації. Для цього використовується агрегатний метод ремонту під час перерв у роботі конвеєра.

За необхідності ремонти можуть здійснюватися у спеціально обладнаних для цього місцях (майстернях). У цьому випадку після дефектування обладнання виконують демонтаж усієї установки або певних її складових частин з подальшим транспортуванням їх до місця ремонту.

Демонтаж конвеєра рекомендується здійснювати у наступному порядку: блокування, стрічка, постав, станція кінцева, станція натяжна, консоль, привод. Допускається суміщення цих операцій або інший порядок демонтажу окремих складальних частин, що визначається механічною службою шахти чи дільниці у залежності від конкретних умов.

### **4.4.2 Дефектування конвеєра у зібраному вигляді**

Ця операція виконується перед середніми ремонтами, що здійснюються на місці експлуатації конвеєра. Бажано робити її на зібраному конвеєрі максимальної довжини. У протилежному випадку невстановлені відрізки стрічки, ролики, прогони та стояки мають бути перевірені окремо.

Дефектування здійснюється методом зовнішнього огляду та перевірки роботи конвеєра на холостому режимі роботи. Після дефектування у зібраному вигляді за необхідності може бути виконано дефектування складових

частин конвеєра.

Перелік перевірок технічного стану конвеєра, методики виявлення несправностей та ознаки нормальної роботи установки приводяться у табл. 4.2.

#### **4.4.3 Заміна складальних частин**

Заміну деталей та складальних одиниць конвеєра, крім деталей редуктора приводу, гідроциліндра пристрою контролю натягу стрічки, підшипників та манжет рекомендується здійснювати безпосередньо на місці експлуатації. Заміна підшипників та ущільнень потребує досить складного демонтажу вузлів, де вони встановлені, тому ці вузли мають бути зняті з конвеєра, а їх ремонт слід виконувати в умовах майстерень.

Деталі з транспортерної стрічки потрібно вирізати за зразками замінюваних деталей.

Далі приводиться порядок часткового демонтажу окремих вузлів конвеєра для вилучення з них несправних складальних одиниць або деталей.

Розбирання приводу:

- зняти кожух та роз'єднати ланцюги муфт приводних барабанів;
- зняти барабани з корпусами підшипників;
- роз'єднати двигун з рамою приводу і зняти його;
- роз'єднати редуктор з рамою редуктора і зняти його;
- від'єднати раму редуктора від рами приводу;
- за необхідності розібрати великі складові частини привода на більш дрібні.

Розбирання консолі:

- за допомогою вантажопідйомних засобів підняти консоль на необхідну висоту і зафіксувати її у цьому положенні;
- від'єднати телескопи у місцях їх кріплення до консолі;
- зняти огороження;
- від'єднати консоль від рами приводу;
- за допомогою вантажопідйомних засобів вкласти консоль на підшву

виробки;

- роз'єднати балки і пов'язі консолі;
- за необхідності розібрати великі складові частини консолі на більш

дрібні.

Розбирання натяжної станції:

- послабити натяг стрічки;
- від'єднати канат лебідки від пристрою контролю натягу стрічки;
- від'єднати лебідку станції від боковин;
- перемістити візок по напрямних у бік лебідки і зняти його;
- демонтувати боковини;
- зняти раму із секції;
- від'єднати секцію з барабаном від рами приводу;
- за необхідності розібрати великі складові частини натяжної станції на

більш дрібні.

Розбирання кінцевої станції:

- зняти гаки строп з кріплення виробки;
- від'єднати відбортовки і зняти їх;
- зняти верхні та нижні ролики;
- роз'єднати секції між собою;
- від'єднати лебідку від секції;
- за необхідності розібрати великі складові частини кінцевої станції на

більш дрібні.

Складання вищеперерахованих вузлів повинно відбуватися у зворотній послідовності. У необхідних випадках потрібно користуватися кресленнями ремонтної складової одиниці. Відремонтовані вузли повинні відповідати вимогам креслень на них.

Для накопичення необхідних даних для підвищення надійності майбутніх конструкцій подібного обладнання усі відомості про заміни і ремонти деталей та складальних одиниць необхідно заносити у дефектні карти, форма яких приводиться у документації на конвеєр, та формуляр КТМ-А.00.00.000

#### **4.4.4 Ремонт складальних частин**

##### **4.4.4.1 Технічні вимоги до дефектування та ремонту**

Деталі і складальні одиниці конвеєра, що підлягають дефектуванню і ремонту, мають бути очищені і промиті у гасі або в іншому розчині для знежирення.

Далі з них видаляють іржу шляхом занурення у гас на 6-8 годин. Після цього вироби насухо обтирають ганчір'ям.

У залежності від виду і ступеня ушкодження деталі і складальні одиниці під час дефектування розділяють на три групи:

- перша – деталі придатні, величина зношення яких не перевищує допустимої, або такі, що мають відхилення у межах, допустимих технічними вимогами на дефектування і ремонт;

- деталі зношені або такі, що мають інші ушкодження і відхилення розмірів яких перевищують допустимі значення, але вони можуть бути повторно використані після ремонту;

- третя – деталі зі значним зношенням та ушкодженнями, відновлення яких технічно неможливо або економічно недоцільно.

Підшипники бракуються при наступних дефектах:

- тріщинах та викрашуваннях кілець і тіл обертання;
- відсутності окремих деталей (кульок, заклепок сепараторів тощо);
- глибокої корозії;
- кольорах мінливості та лущенні металу;
- раковинах та забоїнах на бігових доріжках і сепараторах;
- нерівномірних та ступінчастих зношеннях робочих поверхонь кілець.

Підшипник, у якого під час перевірки на легкість обертання при вертикальному положенні осі і нерухомому внутрішньому кільці зовнішнє кільце легко обертається без помітних загальмувань, може вважатися придатним

для подальшого використання. Перед перевіркою підшипник потрібно промити бензином з додаванням машинного масла. Під час обертання підшипника має бути чутним шиплячий звук, що не перевищує шум еталонного підшипника.

Радіальний зазор у підшипниках перевіряється за допомогою спеціального приладу або пристосування. При цьому внутрішнє кільце підшипника закріплюється, а до зовнішнього підводиться ніжка індикатора, закріплена на штативі. Потім зовнішнє кільце починають обертати назустріч індикатору і визначають величину радіального зазору. Вимірювання роблять у чотирьох місцях, повертаючи кожного разу зовнішнє кільце на  $90^\circ$ . За величину радіального зазору приймається середнє значення усіх чотирьох вимірювань.

Допустимі значення радіальних зазорів підшипників, придатних для повторного застосування, приведені у табл. 4.3. Допустимий загальний (в обидва боки) люфт для підшипників із зовнішнім діаметром до 100 мм не повинен перевищувати 0,3 мм, а для підшипників із зовнішнім діаметром 100 мм і більше – 0,4 мм.

Діаметри кілець підшипників слід вимірювати лише у тих випадках, коли на них є сліди переміщення відносно валу або корпусу у вигляді світлих п'ятен або рисок, а також за наявності слідів корозії і потемніння. Допустимі відхилення розмірів діаметрів кілець підшипників для повторного використання приведені у табл. 4.4.

Шестірні та зубчасті колеса вважаються непридатними для подальшого використання за умови наявності наступних дефектів:

- зламу зубів;
- сколів торців і вершин на більшості зубів;
- руйнування цементованого шару на площі більше 5% площі поверхні зубу;
- значного викрашування по довжині зубу незалежно від місця його розташування (у навколополюсній зоні, на хребті, у торця або на ніжці зубу);

Таблиця 4.3 – Допустимі значення радіальних зазорів підшипників

№ підшипника	Найменування підшипника	№ ГОСТу	Радіальні зазори, мм	
			найбільший зазор для нових підшипників	максимально допустимий зазор у вживаних підшипниках
204К	Шариковий радіальний однорядний	8338	0,024	0,06
206	те саме	те саме	0,024	0,08
210	те саме	те саме	0,029	0,10
3616	Роликовий радіальний сферичний дворядний	5721	0,06	0,10
7312	Роликовий радіально-упорний з конічними роликами	333	0,07	0,09
7315	те саме	те саме	0,08	0,10

Таблиця 4.4 – Допустимі відхилення розмірів діаметрів кілець підшипників

Номинальні діаметри внутрішніх та зовнішніх кілець, мм		Допустимі відхилення розмірів діаметрів кілець, мм			
		внутрішнього		зовнішнього	
вище	до	верхнє	нижнє	верхнє	нижнє
-	30	0	- 0,010	0	- 0,009
30	50	0	- 0,012	0	- 0,011
50	80	0	- 0,015	0	- 0,013
80	120	0	- 0,020	0	- 0,015
120	180	0	- 0,025	0	- 0,025
180	250	0	- 0,030	0	- 0,030

- зношення та піднутрення зубів, у результаті яких зношено понад 80% товщини цементованого шару.

Вали та осі, що мають тріщини, злами та залишкові деформації кручення, відновленню не підлягають.

Цементовані та загартовані шпонкові пази валу або втулки при однобічних зношеннях на величину більше 6% від номінального розміру також бракуються.

Під час четвертого середнього ремонту С<sub>4</sub> деталі з малим терміном служби замінюються незалежно від їх технічного стану. До таких деталей відносяться: прокладки з неметалевих матеріалів, шплінти, манжети, ущільнювальні кільця з гуми, повсті, пластмас та інших матеріалів, шайби пружинні, планки стопорні та усі мастильні матеріали.

Відповідальні металоконструкції та корпусні деталі із суттєвими ушкодженнями (значними вигинами у різних площинах, наскрізними тріщинами, розривами тощо) у процесі дефектування мають ретельно розглядатися провідними спеціалістами ремонтної служби. У необхідних випадках повинна розроблятися спеціальна технологія їх відновлення та посилення.

У разі використання деталей з граничними значеннями розмірів здійснюється підбір деталей сполучених пар. У таких випадках має бути збережений характер сполучення, передбачений технічними вимогами на монтаж.

Болти, гвинти, шпильки, гайки, пробки бракуються за наступними ознаками:

- інтенсивна корозія, зношення або зрив різьби на двох і більше витках;
- зминання грані;
- перевищення величини зношення по висоті головки більше, ніж на 20%.

Відновлення розмірів деталей та складових частин, на які приведені технічні вимоги на дефектування, здійснюється згідно з цими вимогами та робочими кресленнями на них.

Прості деталі (планки, скоби, кришки, шайби, прокладки тощо) відновлюються або виготовляються згідно з робочими кресленнями.

Доцільність та можливість застосування способів відновлення конкре-

тної деталі визначаються видами та характерами ушкоджень, економічними міркуваннями, а також технологічними та технічними можливостями ремонтного підприємства.

Відновлення робочих поверхонь, що піддаються абразивному зношенню, здійснюється методом наплавлення або приваркою ребер, косинців, накладок. Перед заварюванням тріщини повинні бути підготовлені шляхом зняття одnobічної фаски при товщині стінки від 3 до 12 мм та двобічної – при товщині більше 12 мм.

У разі виявлення тріщин у зварних швах дефектні місця мають бути видалені до основного металу. Зношені поверхні перед наплавленням потрібно очистити від мастила, бруду та корозії.

Технології відновлення зношених деталей та не рознімних з'єднань, рекомендації щодо використання основних способів відновлення, а також їх оптимальні режими широко висвітлені у спеціальній літературі. Під час ремонту деталей конвеєра можна користуватися джерелами [18,19].

Загальні технічні вимоги до деталей та складальних одиниць після ремонту повинні відповідати ОСТ 24.070-01 «Обладнання вугільне та гірничорудне. Загальні технічні вимоги на виготовлення».

Усі деталі і складові частини конвеєра, що поступають на збирання після ремонту, підлягають обов'язковому технічному контролю. Останній має проводитися згідно з вимогами технічних карт на дефекацію і ремонт, а також вимогами ремонтних та робочих креслень.

В якості прикладу можна привести відновлення рами конвеєра КТМ-А (зокрема, її стояків, на яких закріплюються роликоопори) шляхом видалення зношених накладок (технічний стан виявляється візуальним оглядом) та заміни їх новими накладками КТМ.16.00.002Н, виготовленими з листової Ст.3 товщиною 3 мм. Таких деталей на цілий конвеєр потрібно 388 штук. На рис. 4.1а показано робоче креслення нової накладки, а на рис. 4.1б – схема наварювання накладок на стояки рами.



#### **4.4.4.2 Операції розбирання, збирання та регулювання**

Розбирання складових частин конвеєра здійснюється після дефектування в обсязі, необхідному для ремонту або заміни зношених деталей або складальних одиниць.

Розбирання має виконуватися без ушкодження деталей. У випадках, коли нормальне розбирання неможливе (наприклад, у разі корозійного або температурного зрощування сполучених деталей, зриву різьби, зминання головок болтів і граней гайок тощо) одна з деталей може бути ушкоджена. За можливості в якості такої слід вибирати більш просту деталь, таку, що не вимагатиме особливих зусиль для відновлення або виготовлення.

Для розбирання вузлів, що мають сполучення з натягом, потрібно використовувати спеціальні знімачі. Категорично забороняється користуватися для цього молотками та надставками з чорних металів. Допускається застосування пристроїв та надставок, виготовлених з кольорових металів.

Для полегшення майбутнього монтажу кришок, що кріпляться болтовими з'єднаннями, на них перед розбиранням слід наносити мітки (керни).

Збирання вузлів повинно здійснюватися згідно з вимогами ОСТ 24.070-01. Перед збиранням тертьові поверхні потрібно змастити, а порожнини підшипникових вузлів та ущільнень заповнити мастилом.

Під час збирання особливої уваги потребує обов'язкове стопоріння усіх різьбових з'єднань, установка шплінтів та стопорних планок.

Дуже важливою операцією регулювання співвісності валів редуктора, електродвигуна та приводних барабанів, яка здійснюється за допомогою прокладок. Допустима неспіввісність валів - не більше 0,6 мм.

#### **4.5 Перевірка, регулювання та випробування конвеєра після ремонту**

Основні параметри і розміри конвеєра КТМ-А після ремонту повинні відповідати вказаним у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Основні параметри і розміри конвеєра КТМ-А після ремонту

Найменування основних параметрів та розмірів	Норми основних параметрів та розмірів
Потужність приводу, кВт	45
Швидкість руху стрічки, м/с	1,25±0,12
Ширина стрічки, мм	650±13
Встановлена потужність, кВт	51
Габаритні розміри, мм, не більше:	
ширина	1770
висота	1600
Маса, кг, не більше	46000

Санітарно-гігієнічні показники конвеєра повинні відповідати діючим нормам.

Після середніх ремонтів С<sub>1</sub>, С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub> конвеєр потрібно випробувати на холостому ході протягом 1-2 годин. При цьому перевіряється правильність взаємодії деталей і складальних одиниць та остаточно регулюються бічний схід і натяг стрічки конвеєра.

Після середнього ремонту С<sub>4</sub> додатково перевіряються розміри і параметри, приведені у табл. 4.5.

У табл. 4.5 для довідок приведені маси основних складальних одиниць конвеєра КТМ-А.

У табл. 4.6 приведений перелік використовуваного обладнання, приладів, стендів та пристосувань.

Таблиця 4.5 – Маса основних складальних одиниць конвеєра КТМ-А

Найменування	Позначення	Маса, кг
Телескоп	КТМ.00.00.120	28
Рама	КТМ.16.00.010	10,2
Візок	КТМ.19.00.000	134
Консоль	КТМ.22.00.000	840

Продовження таблиці 4.5		
Візок	КТМ.23.01.000	376
Привод	КТМ.23.02.000	700
Секція	КТМ.23.03.000	282
Секція	КТМ.24.01.000	500
Секція	КТМ.24.02.000	300
Лебідка	КТМ.24.03.000	600
Привод	КТМ-А.26.00.000	2200
Рама редуктора	КТМ.26.00.010	98
Редуктор	КТМ.26.01.000	830
Барaban приводний	КТМ.26.02.000	244
Рама приводу	КТМ-А.26.00.010	341

Таблиця 4.6 – Перелік обладнання, приладів, стендів та пристосувань

Найменування обладнання	Модель, тип, № стандарту	Коротка характеристика обладнання
1 Ватметр феродинамічний	I 354 ГОСТ 8476	3 x 50 А 380 В
2. Динамометр	ДПУ-5-2 ГОСТ 13837	Межі вимірювання, т: 0,5–5
3. Рулетка	Р-5 ГОСТ 7502	
4. Трансформатор струму	УТТ-5 ГОСТ 5.1974	
5. Секундомір	С-1-2а ГОСТ 5872	Межі вимірювання, с: 0–60
6. Точний імпульсний шумомір	Р-202	
7. Октавний фільтр	0-101 ГОСТ 17168	
8. Конденсаторний мікрофон	МК-102	
9. Індикатор	ІЧ 05 кл.0 ГОСТ 577	Межі вимірювання, мм: 0–5

## **ВИСНОВКИ**

Метою роботи була розробка заходів експлуатації стрічкового конвеєра змінної довжини КТМ-А для транспортування марганцевої руди у підземних умовах шахт Нікопольського марганцевого басейну.

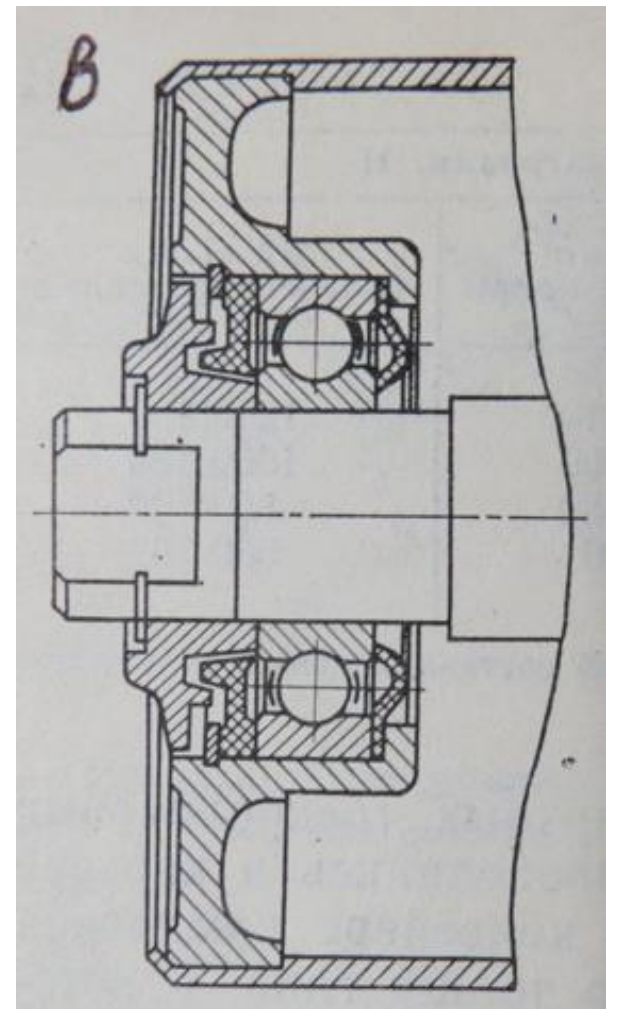
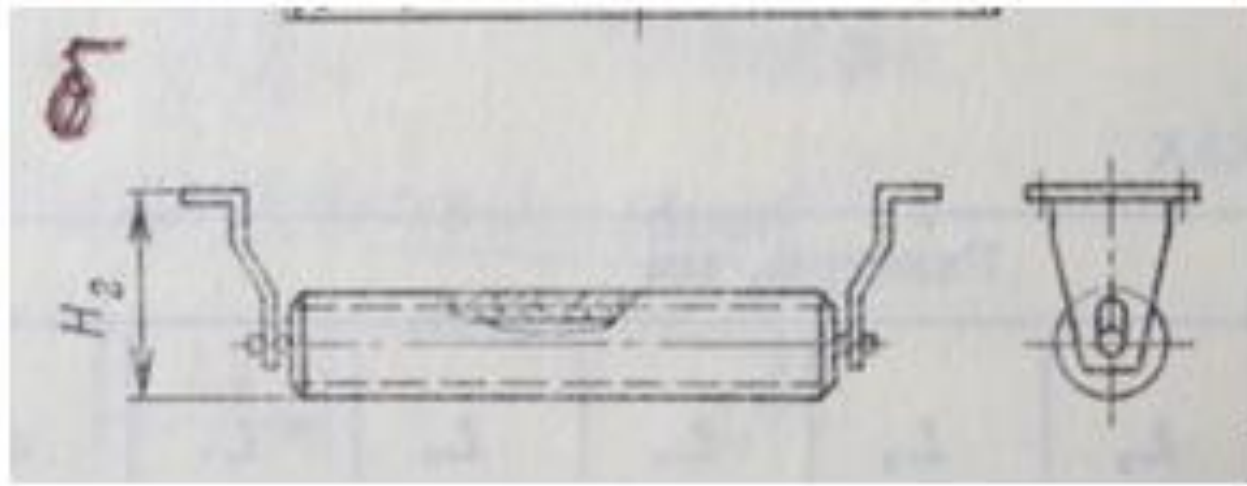
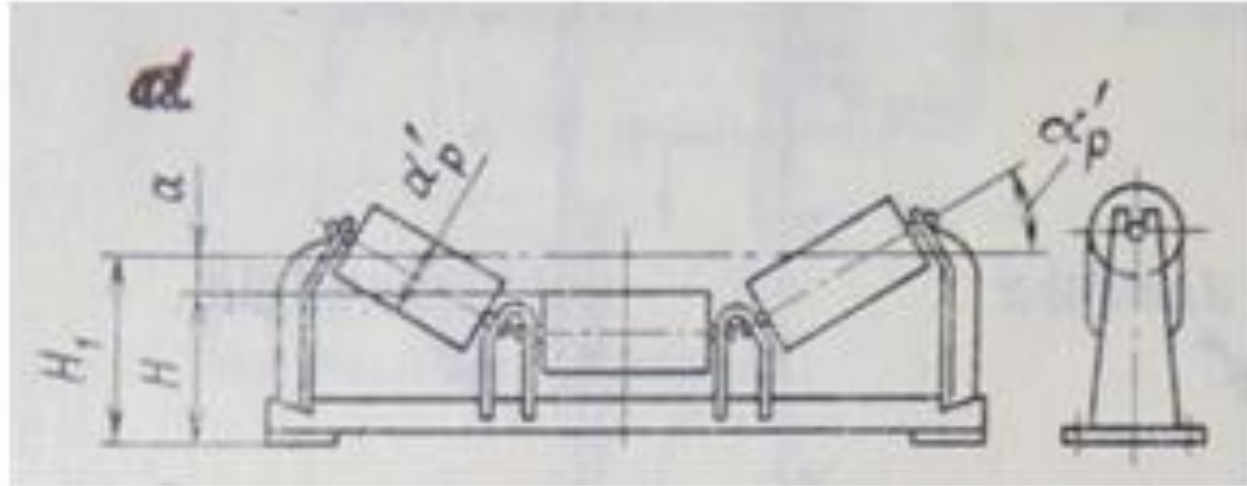
Сучасна конструкція конвеєру забезпечує ефективне використання його разом з видобувними комбайнами та щитовими механізованими комплексами.

В роботі розглянуто раціональну організацію процесів транспортування конвеєру з підприємства-виготовлювача до споживача, зберігання його за необхідності на підприємстві, монтажу на місці роботи, приймальних випробувань з метою оцінки працездатного стану та відповідності параметрів виробу заданим його технічною документацією, використання за призначенням для перевезення гірничої маси від очисного забою до магістрального транспорту шахти, технічного обслуговування та ремонту.

Високий технічний рівень виробу забезпечує зручне, механізоване та безпечне виконання усіх перерахованих технологічних операцій, надійність під час експлуатації та високу продуктивність транспортування гірничої маси.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

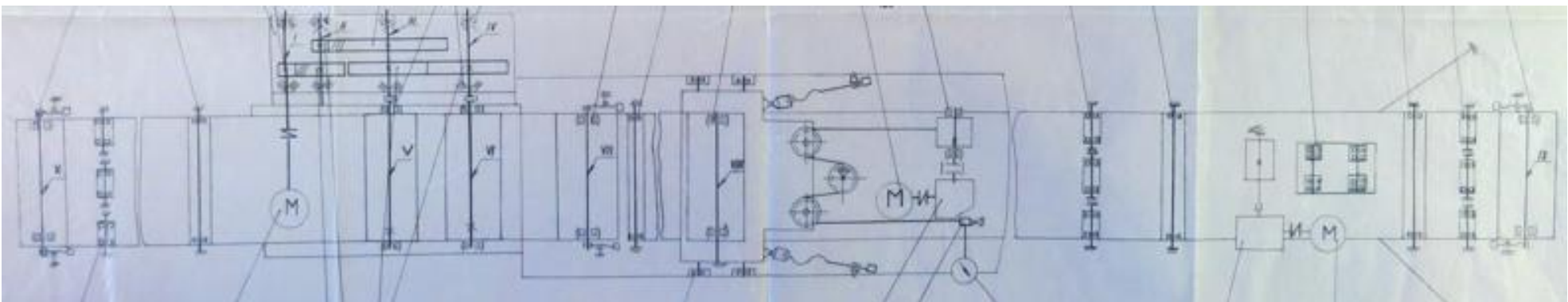
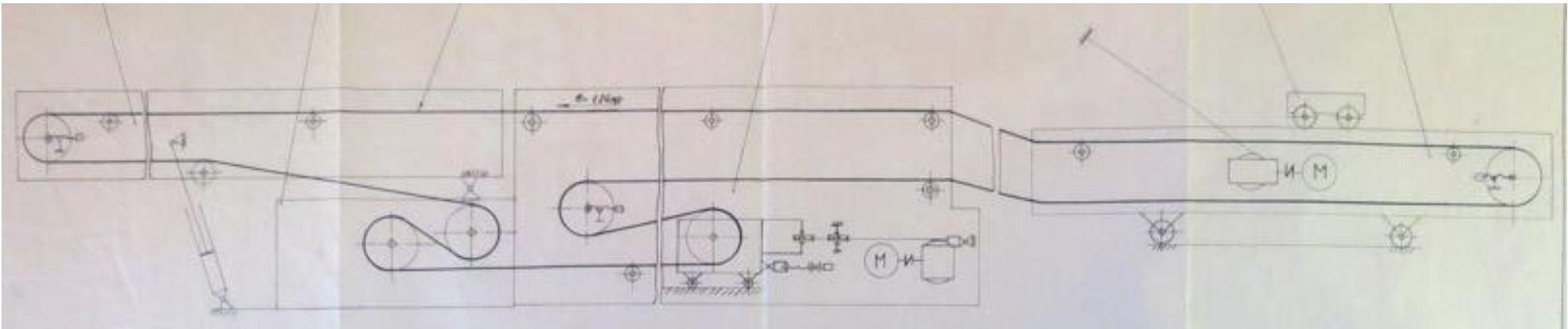


Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.

Рисунок 1.2 – Конструктивне виконання ролюкопор стрічкового конвеєра:  
а – вантажонесучої гілки стрічки; б – холостої гілки стрічки; в – вузол обертання та ущільнення ролика

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	



Ошибки! Неизвестное имя свойства документа.

Рисунок 2.1 – Кінематична схема конвеєра КТМ-А (позначення див. у табл. 2.2)

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

Таблиця 4.2 – Перелік перевірок технічного стану конвеєра, методики виявлення несправностей та ознаки нормальної роботи установки

Що перевіряється (місце перевірки)	Контрольна операція або положення, в яке ставиться предмет регулювання чи вмикання	Технічні вимоги або ознаки нормальної роботи
1. Конвеєр КТМ-А	<p>1. Зовнішній огляд</p> <p>2. Робота у холостому режимі</p>	<p>Не повинно бути деформацій і поломок будь-яких деталей та складальних одиниць, їх відсутності. На стрічці не повинно бути поздовжніх і поперечних розривів, задирок, розшарувань прокладок. Приводні, відхиляючі та кінцевий барабани не повинні мати вм'ятин, тріщин та зношень більше 2 мм. Заплетення канатів повинні бути без деформацій. Канати стропів та лебідок на повинні мати зчальювань та вузлів, а на кроці звивання не може бути більше 10% обірваних дротів.</p> <p>Перевіряється наявність та стан лакофарбових покриттів, наявність корозії, зношення рам, прогонів, роликоопор, роликів, очисників стрічки, ножів очищення барабанів.</p> <p>Не повинно бути стуків та різких звуків у редукторі і барабанах, перегріву двигуна, заклинення стрічки скребком, радіального биття барабанів, що видне неозброєним оком.</p> <p>Ролики повинні обертатися під вагою порожньої стрічки.</p> <p>Стрічка повинна рухатися плавно, без ривків та заїдань. Бічний схід стрічки за металоконструкції конвеєра не допускається.</p>

Ошибка! Незвестное имя свойства документа.

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

Продовження таблиці 4.2

<p>2. Привод КТМ-А.26.00.000</p>	<p>1. Зовнішній огляд</p> <p>2. Прокручування двигуна вручну</p> <p>3. Робота у холостому режимі</p>	<p>Барабани консолі, натяжної та кінцевої станції повинні обертатися. Проковзування стрічки відносно них не допускається. Усі підтримувальні ролики мають обертатися.</p> <p>На деталях і складальних одиницях не повинно бути деформацій, поломок, тріщин, значного зношення, витоків масла через ущільнення та місце роз'єму редуктора.</p> <p>Пластини ланцюга муфт не повинні мати тріщин та овальних отворів у місцях сполучень з валиками.</p> <p>Зношення зубів півмуфт по товщині на ділильній окружності не може бути більше 50%.</p> <p>Величина зношення зубів зубчастих зачеплень редуктора по товщині не може перевищувати 15%.</p> <p>Послаблення болтових з'єднань усіх елементів не допускаються.</p> <p>При обертанні двигуна вручну до початку обертання швидкохідного валу редуктора визначається величина зношення пружної муфти та стан підшипників двигуна.</p> <p>Шум має бути чистим, рівним, без ударів, дзвону та пульсацій. Температура нагріву підшипників не повинна перевищувати 80°C. Витоки та підтікання мастила з редуктора і барабанів не допускаються.</p>
--------------------------------------	--	--

Ошибки! Незвестное имя свойства документа.



Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

Продовження таблиці 4.2

<p>3. Станція натяжна КТМ-А.23.00.000</p>	<p>1. Зовнішній огляд</p>	<p>Деталі і складальні одиниці не повинні мати деформацій та ушкоджень. Напрямні для візка не повинні мати вм'ятин, задирок та місцевих звужень. Вони мають бути встановлені паралельно і лежати в одній площині. Допустиме перевищення однієї нитки напрямних над іншою має бути не більше 3 мм. Допустиме відхилення середини натяжного барабану від осі конвеєра – не більше <math>\pm 5</math> мм.</p> <p>Відхиляючі блоки канату лебідки повинні вільно обертатися на своїх осях. Витоки та підтікання мастила з редуктора і пристрою контролю натягу стрічки не допускаються.</p> <p>Послаблення болтових з'єднань елементів конструкції не допускаються. Перевірка стану блоків, канатів, кріплень їх до барабану, гвинтів.</p>
<p>4. Станція кінцева КТМ-А.24.00.000</p>	<p>2. Робота у холостому режимі (послаблення натягу стрічки)</p> <p>1. Зовнішній огляд</p> <p>2. Прокручування</p>	<p>Не повинно бути стуків та різких звуків у редукторі, перегріву двигуна та підшипників.</p> <p>Хід візка рівний, без перекосів.</p> <p>Не повинно бути деформацій та поломок будь-яких деталей та складальних одиниць.</p> <p>Послаблення болтових з'єднань елементів конструкції не допускаються.</p> <p>На натяжній поверхні барабану не повинно бути сильного налипання руди. Наявність налипань свідчить про зношення ножа для очищення барабану.</p> <p>Барабан повинен легко обертатися від руки. Наявність заїдань, осьовий люфт</p>

Ошибка! Незвестное имя свойства документа.

Лист

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

Продовження таблиці 4.2

<p>5. Консоль КТМ-А.22.00.000</p>	<p>кінцевого барабану вручну</p> <p>3. Переміщення кінцевого барабану по напрямних</p> <p>4. Переведення барабану лебідки з початкового положення у робоче і назад</p> <p>5. Робота лебідки у холостому режимі</p> <p>1. Зовнішній огляд</p>	<p>вказують на зношення, поломку підшипників або їх забруднення. Допустима величина осьового люфту – не більше 2 мм.</p> <p>При почерговому обертанні натискних гвинтів вилки рами повинні вільно переміщуватися по напрямних рами. Заїдання або заклинення, обумовлені ушкодженням різьби та деформацією рами, не допускаються.</p> <p>При послабленні болтів планок барабан має легко зніматися з маточини, закріпленої на валу редуктора. Барабан з повзуном повинен вільно переміщатися відносно опори, а остання – вільно повертатися у гнізді рами. Заклинення та заїдання при цьому не допускаються.</p> <p>Не повинно бути стуків та різких звуків у редукторі, перегріву двигуна та підшипників.</p> <p>Не допускається відсутність, поломки та деформації будь-яких деталей та складальних одиниць.</p> <p>Не допускається послаблення болтових з'єднань конструкції.</p> <p>На зовнішній поверхні барабану не повинно бути сильного налипання руди, викликаного зношенням ножа для його очищення.</p> <p>Скребки очищення стрічки повинні прилягати до поверхні стрічки по усій її ширині.</p>
---------------------------------------	--	---

Ошибка! Незвестное имя свойства документа.

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подл.	
Дата	

Продовження таблиці 4.2

	2. Переміщення рами з барабаном по напрямних балок	Під час почергового обертання натяжних гвинтів напрямні рами повинні вільно переміщатися по напрямних балок. Заїдання чи заклинення, обумовлені вигином гвинтів, ушкодженням різьби, деформацією рами, щитків або балок не допускаються.
6. Прогін КТМ.00.00.010	1. Зовнішній огляд	Деформації, тріщини і поломки не допускаються.
7. Рама КТМ.16.00.010	1. Зовнішній огляд	Деформації, тріщини і поломки не допускаються.
8. Ролики 1517.01.000 1517.02.000	1. Зовнішній огляд 2. Прокручування вручну	Перевіряється наявність та справність усіх деталей. Ролики, що не обертаються, потрібно замінити.
9. Візок КТМ.19.00.000	1. Зовнішній огляд 2. Переміщення вручну	Деформації, тріщини і поломки не допускаються. Візок повинен вільно переміщатися по прогонах. Котки повинні вільно обертатися під час переміщення. Проковзування котків не допускається.

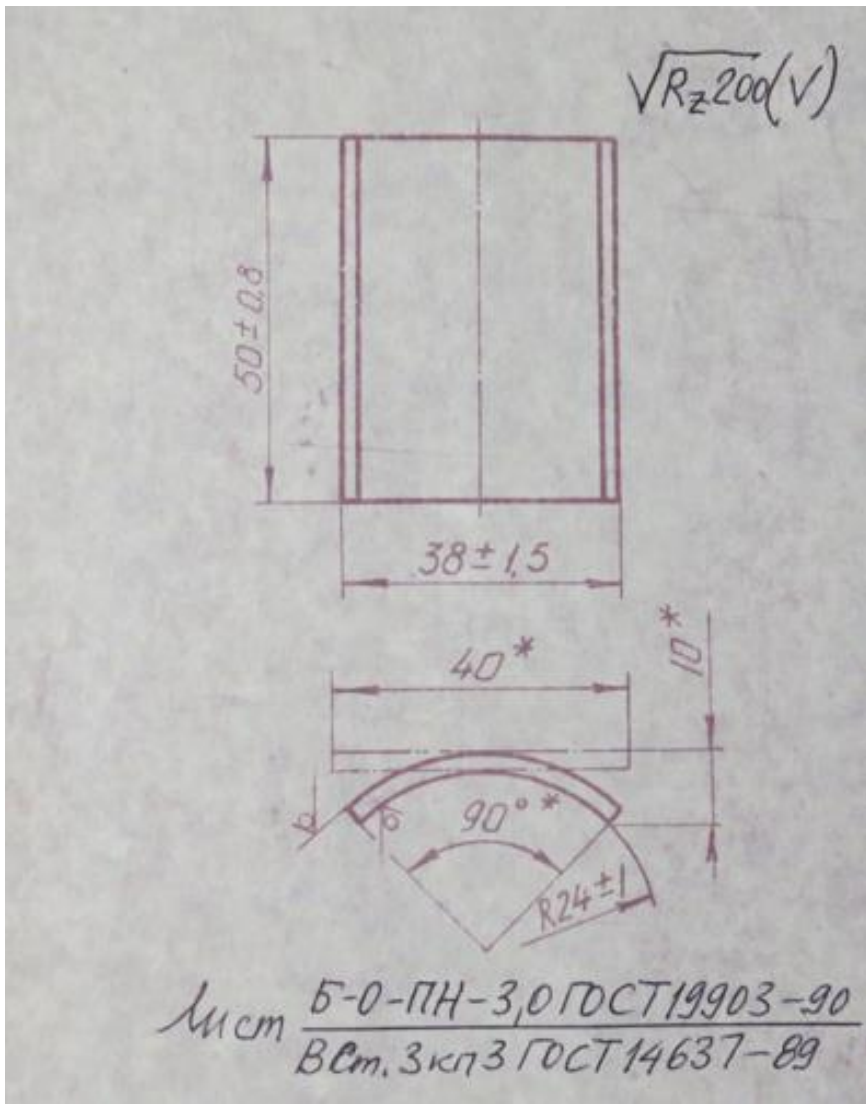
Ошибки! Незвестное имя свойства документа.

Инв № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

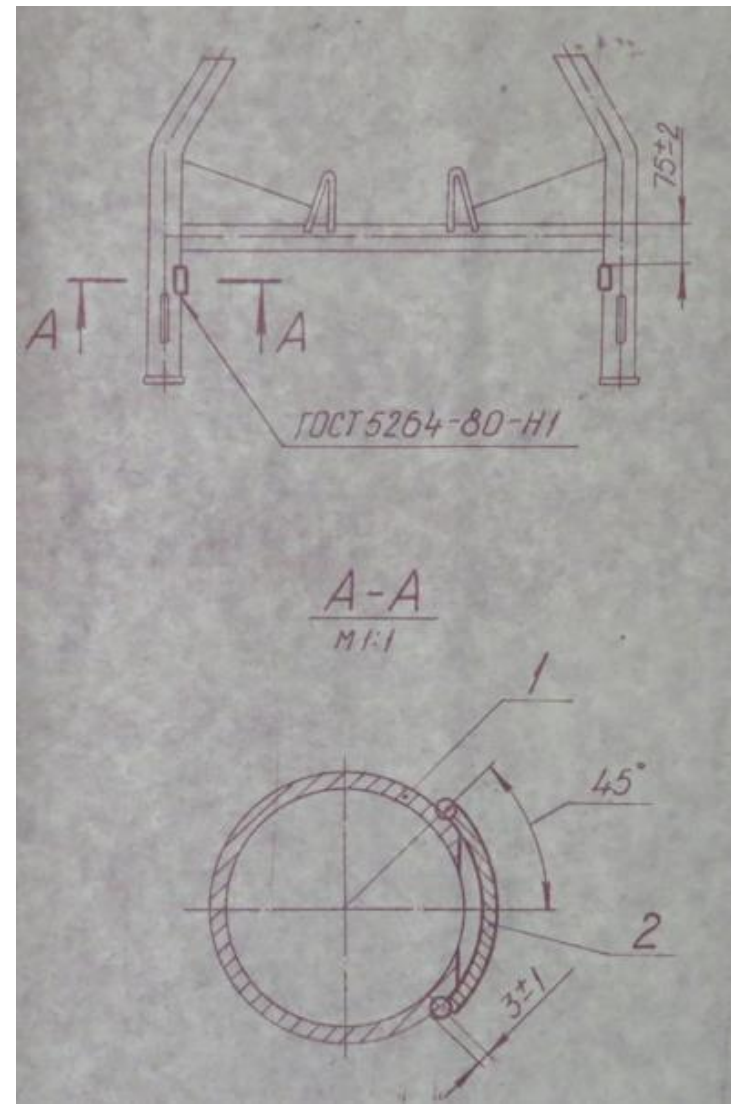
Изм.	Лист	№ докум.	Подл.	Дата

Ошибки! Неизвестное имя свойства документа.

Лист



а



б

Рисунок 4.1 – Замена изношенных накладок стояків рами конвеєра на нові:  
а – робоче креслення нової накладки; б – схема наварювання накладок на стояки рами

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>

<i>Изм.</i>	
<i>Лист</i>	
<i>№ докум.</i>	
<i>Подп.</i>	
<i>Дата</i>	

*Ошибка! Неизвестное имя свойства документа.*

*Лист*