

**О. О. Пуханов (канд. економ. наук)**

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

**О. І. Михайлов,**

Індустріальний інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

## **МЕТОДИ УСУНЕННЯ НЕДОЛІКІВ В РОБОТІ ШАХТНИХ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ**

*Анотація:* У статті викладено результати дослідження недоліків в роботі шахтних стрічкових конвеєрів, а також методи усунення цих недоліків. На основі аналізу, узагальнення й систематизації наукових джерел висвітлено основні проблеми в роботі стрічкових конвеєрів, засоби усунення цих проблем і підвищення ефективності роботи стрічкових конвеєрів в гірничих умовах.

**Ключові слова:** стрічковий конвеєр, вантаж, конвеєрна стрічка, барабан, роликові опори, ролики.

**Постановка проблеми.** Шахтні стрічкові конвеєри при правильній експлуатації є надійним видом транспорту, але виходять з ладу тільки при використанні їх не за призначенням або при порушенні правил експлуатації. Сьогодні складно собі уявити високопродуктивне виробництво без використання стрічкового конвеєра. Для переміщення вантажів, в тому числі і сипучих, використовують замкнуті стрічки. Можна говорити, що це агрегат безперервної дії, які має гнучка стрічка [1].

В сучасних шахтних стрічкових конвеєрах варто зазначити наявність їх суттєвих недоліків, що обмежують сферу застосування транспортувальних пристроїв такого типу. Основний мінус – висока ціна стрічки і роликів. У більшості випадків тяговий і вантажонесучий орган обходиться приблизно в 30% від загальної вартості установки, що чимало. Тут багато що залежить від призначення, а також технічних характеристик (матеріал, кількість шарів і т. п.). Ще один недолік полягає в тому, що барабан стрічкового конвеєра рухає стрічку за допомогою тертя. Це обмежує кут підйому, тому він не може перевищувати 20°. Крім цього, досить проблематично переміщати пилоподібні вантажі, які в процесі руху можуть частково випаровуватися і розсипатися. Термічні впливи змінюють характеристики гнучкої конвеєрної стрічки, а також призводять до її руйнування.

**Аналіз попередніх досліджень.** На основі результатів досліджень членами і науковими співробітниками Національної академії наук України були розроблені новітні методи оцінки та виявлення причин несправності в роботі шахтних стрічкових конвеєрів, але не були враховані такі види несправностей, як: зайвий або недостатній натяг стрічки; присутність невідповідного або неякісного мастила при зачепленні зубчастих колес або його загальна відсутність; значне прокидання переміщуваного матеріалу з-під завантажувальної воронки, його налипання та ковзання, заміна зношеної стрічки [2, 3].

**Мета статті.** Дослідження і аналіз недоліків в роботі шахтних стрічкових конвеєрів для підвищення експлуатації і забезпечення їх тривалої роботи.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Розповсюдженими недоліками шахтних стрічкових конвеєрів є невеликий термін служби стрічки, обмеження кута нахилу і області застосування шахтних стрічкових конвеєрів, що пов'язано з наступними факторами:

- Крупністю та абразивністю транспортуемого матеріалу.
- Обмеження кута підйому при використанні нормальної гладкої стрічки (до 16 – 20° в залежності від властивостей транспортування матеріалу і конструкції роликового ставу).

– Необхідність прямолінійного встановлення конвеєрного ставу в плані, що не дозволяє використовувати конвеєри на криволінійних ділянках.

Основні несправності стрічкових конвеєрів, причини та способи їх усунення наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Несправності стрічкових конвеєрів і способи їх усунення

Несправності	Причини несправностей	Способи усунення
Стрічка збігає	Перекис валів приводного або натяжного барабанів	Перевірити стан підшипників барабанів, усунути перекис
	Неправильне положення роликів опор	Встановити роликові опори перпендикулярно поздовжньої осі конвеєра
	Неправильне зшивання стрічки	Перешити стрічку і відрегулювати натяг
	Налипання матеріалу на барабани роликові опори	Налагодити правильне завантаження
	Однобічне завантаження стрічки	Очистити барабани й роликові опори, відрегулювати роботу скребків
Поперемінний зсув стрічки вправо і вліво	Конвеєр встановлено похило в поперечному напрямку	Встановити правильно конвеєр, щоб вісь була горизонтальною
	Зайвий натяг стрічки	Відрегулювати натяг
Стрічка провисає між роликівими опорами і пробуксовує на приводному барабані	Недостатній натяг стрічки	Підтягти стрічку і при необхідності перешити
Значне прокидання матеріалу з-під завантажувальної воронки	Зносилися гумові смужки на нижніх краях воронки	Замінити смужки
	Великий кут нахилу	Зменшити кут нахилу
Ковзання переміщувального вантажу	Зіткнення бортів завантажувальної воронки зі стрічкою	Правильно встановити борти
Напрявні ролики не переміщуються по осях	Неправильна збірка	Перевірити положення осей, роликів, блоків
	Заїдання на осях	
Незвичайний шум в передачі	Невідповідне або неякісне мастило, недолік або його відсутність	Поповнити або залити мастило, вилити старе мастило, залити якісне
	Неправильна збірка (наприклад, знос або поломка зубів)	Перевірити правильність зачеплення, усунути неправильність складання (наприклад, замінити зубчасті колеса)

Натяг стрічки можна при деякому досвіді перевірити за величиною прогину від натиску на неї рукою і за величиною провисання завантаженої стрічки між роликами. Підвищене провисання стрічки між роликоопорами є наслідком збільшення кроку цих опор, недостатнього натягу стрічки або підвищення навантаження на стрічку. Для нормального натягу конвеєрної стрічки необхідно підтягнути натягач, перевірити крок роликів.

Якщо стрічка неправильно набігає на барабан, то необхідно послабити гайки кріплення двох-трьох роликів опор у приводного барабана з боку набігання стрічки і ударом молотка подати вперед краї цих роликів. При подачі одного краю роlikової опори вперед другий край подається назад. У тому випадку, якщо виявлено перекіс стрічки в середній частині конвеєра, то стрічку регулюють на ділянці біля початку сходу стрічки; для цього треба повернути кілька роликів опор у бік руху з боку її натягу.

Перед експлуатацією слід переконатися в тому, що натяжний барабан і підтримувальні ролики легко обертаються. Для нормальної експлуатації конвеєра матеріал необхідно подавати рівномірно і в кількості, що відповідає продуктивності машини. Матеріал на стрічці повинен розташовуватися рівним шаром, стрічку слід завантажувати рівномірно, але без перевантаження, в результаті якої матеріал зсипається з країв.

У зимових умовах для поліпшення зчеплення стрічки з ведучим барабаном на нього доцільно наклеювати шматок конвеєрної стрічки. У процесі експлуатації шахтного стрічкового конвеєра необхідно замінювати зношену стрічку, а також з'єднувати її кінці. Заміна зношеної стрічки викликає певні труднощі, але ця операція може бути полегшена шляхом використання тягового зусилля, переданого старої стрічкою. Для цього стару стрічку розрізають і тимчасово з'єднують з кінцем нової стрічки так, щоб кінець нової стрічки був зверху провідного кінця старої стрічки, а ведений кінець старої стрічки був покладений зверху нової стрічки і приєднаний до неї.

Для усунення недоліків в роботі шахтних стрічкових конвеєрів також передбачається використання очисних, розвантажувальних і завантажувальних пристроїв.

Очисні пристрої призначені для очистки стрічки від налипаючого вантажу. Їх виконують у вигляді шкребків, армованих резиною і встановлюють на нижній гілці стрічки біля привода так, щоб вони притискувались до поверхні стрічки не пошкоджуючи її. Плужкові скидачі використовуються при транспортуванні неабразивних матеріалів при швидкості до 1,5 м/с. Застосовуються також циліндричні, капронові щітки, які приводяться в зустрічне обертання по відношенню до напрямку руху стрічки від самостійного приводу або барабану конвеєра.

Для очищення робочої поверхні стрічки від прилиплих частинок матеріалу застосовуються: для сухих вантажів скребки, встановлені під розвантажувальним барабаном, а для сирих і липких матеріалів – щітки, що обертаються, дротяні або гумові. Скребок або щітка до барабана притискається за допомогою важеля з вантажем на кінці.

На дуже довгих стрічкових конвеєрах відкладення пилу на роликоопорах холостий гілки запобігається за допомогою перекичування стрічки. При цьому забруднена верхня сторона стрічки буде перегорнуто на роликоопоре холостий гілки. При такому методі пил НЕ стикається з цим роликоопорами - вона залишається на стрічці. Прокидання матеріалу може відбуватися тільки в точці перекичування. При перекидуванні конвеєрна стрічка повинна двічі повертатися на 180°. Це здійснюється за допомогою горизонтальних роликоопор на початку і кінці перекичування стрічки і вертикальних роликоопор в середині стрічки. Як і при застосуванні жолобчастих роликоопор, перекичування викликає стиснення центральній частині стрічки і подовження бічних сторін.

Досвід показав, що натягач має бути встановлено між приводним барабаном і першим поворотом стрічки. Якщо натягач встановити між другим поворотом стрічки і останнім барабаном, то при пуску конвеєра зворотна гілка буде занадто сильно розгойдуватися.

Очищення стрічки повинна бути передбачена ще на етапі проектування конвеєра. Установка пристрою для очищення стрічки вже після складання конвеєра призводить до додаткових витрат і зниження ефективності. Особливу увагу слід приділити тому, що більшість очисних пристроїв конструюють для одного напрямку руху конвеєра.

Для забезпечення рівномірного завантаження стрічки сипким матеріалом в місці його завантаження застосовуються завантажувальні воронки і направляючі лотки, що мають на задній і бічних стінках ущільнення з гуми. Подача штучних вантажів на конвеєр відбувається на похилих лотках або вручну.

Розвантаження стрічкових конвеєрів може проводитись безпосередньо через приводний барабан або в будь-якому проміжному пункті за допомогою спеціальних розвантажувальних пристроїв, стаціонарних і пересувних плужкових скидачів, а також за допомогою пересувних двобарабанных скидаючих візків, що пересуваються на всьому фронті горизонтальної ділянки конвеєра за допомогою механізму, що має електричний або ручний привод.

Плужкові скидачі залежно від напрямку розвантаження матеріалу застосовуються одно- або двосторонні. При використанні плужкових скидачів на конвеєрі із стрічкою жолоба застосовується спеціальна роликова платформа, що випрямляє стрічку в пункті скидання. Для зменшення зносу стрічки швидкість конвеєра при плужкових скидачах рекомендується не більше 1,25 м/с. Плужок обшивається знизу знімними гумовими смугами.

Завантажувальний пристрій стрічкового конвеєра містить відбортки на опорах, закріплених на поставі конвеєра, який відрізняється тим, що кожна опора виконана у вигляді телескопічної труби з рухомо закріпленням на ній з боку відбортки шківом, в рівняку якого встановлене, з можливістю контакту зі стрічкою конвеєра, кільце з еластичного матеріалу. Завантажувальні пристрої розробляються з урахуванням конкретних умов: висоти перепаду матеріалу при пересипанні, кута підходу потоку матеріалу до стрічки завантажується конвеєра, характеристики матеріалу і ін. Завантажувальна частина стрічкових конвеєрів, що транспортують кускові абразивні матеріали, є найбільш відповідальною ділянкою, тут стрічка конвеєрів піддається інтенсивному ударно абразивного зношенню.

**Висновки.** Таким чином, на підставі виконаних досліджень було висловлено, що усунення недоліків і несправностей в роботі шахтних стрічкових конвеєрів досягається за допомогою: відрегулювання натягу конвеєрної стрічки; заміни старого невідповідного і неякісного мастила на нове, більш якісне, при правильному зачепленні зубчастих коліс; заміни зношеної конвеєрної стрічки; її очищення від налипання, ковзання і значного прокидання вантажу з-під завантажувальної воронки. Важливо створювати високоміцні термостійкі деталі для забезпечення високої експлуатації роботи шахтних стрічкових конвеєрів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Братченко Б.Ф. Рудничний транспорт та механізація допоміжних робіт – Київ, 1978
2. Шахмейстер Л.Г., Солод Г.І. Підземні конвеєрні установки – Київ, 1976
3. Крилова Н. Ф., Кузьмінов К. В. Завантажувальний пристрій стрічкового конвеєра – Київ, 2006

**А. А. Пуханов (канд. економ. наук)**

Индустриальный институт ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

**А. И. Михайлов,**

Индустриальный институт ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»

## МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ НЕДОСТАТКОВ В РАБОТЕ ШАХТНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ

*Аннотация: В статье изложены результаты исследования недостатков в работе шахтных ленточных конвейеров, а также методы устранения этих недостатков. На основе анализа, обобщения и систематизации научных источников освещены основные проблемы в работе ленточных конвейеров, средства устранения этих проблем и повышения эффективности работы ленточных конвейеров в горных условиях.*

**Ключевые слова:** ленточный конвейер, груз, конвейерная лента, барабан, роликовые опоры, ролики.

**A. Pukhanov (Candidate of Economic Sciences)**

Industrial institute of SHEE «Donetsk National Technical University»

**A. Mikhailov,**

Industrial institute of SHEE «Donetsk National Technical University»

## **SOLUTION SHORTCOMINGS IN THE OPERATION OF THE MINE BELT CONVEYORS**

***Annotation:** The article presents the results of research deficiencies in the mine belt conveyors and methods address these shortcomings. Based on the analysis, generalization and systematization of scientific sources highlights the main problems in the conveyor belt, tools address these problems and improve the efficiency of belt conveyors in mining conditions.*

**Keywords:** belt conveyor, weight, conveyor tape, drum, roller bearings, rollers.

УДК 622.831.27

**О.І. Сергієнко, (канд. техн. наук, доцент),**

Індустріальний Інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

**Т.П. Вербна**

Індустріальний Інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

## **РАЦІОНАЛЬНІ УМОВИ РОЗТАШУВАННЯ ПІДГОТОВЧИХ ВИРОБОК**

*Анотація: В статті розглянуто раціональні умови розташування підготовчих виробок. Запропонована чисельна модель напружено-деформованого стану гірського масиву навколо охоронної виробки ціликом вугілля. Встановленні оптимальні параметри цілика вугілля для даних гірничо-геологічних умов.*

**Ключові слова:** раціональні умови, підготовчі виробки, чисельна модель, напружено-деформований стан, гірський масив.

**Постановка проблеми.** Питання про раціональні умови розташування та підтримки підготовчих виробок є одним з найбільш складних і **актуальних** в гірській геомеханіці. Ця складність визначається безліччю факторів, що впливають на характер і величину зміщення контуру перерізу виробок (і окремих його частин). Серед найбільш істотних факторів найбільшою мінливістю виділяється вплив очисних виробок, що виражається в концентрації напружень у зоні опорного тиску і його зниження в підроблених ділянках масиву. Переміщення підготовчих виробок щодо меж очисного простору або в напрямку, нормальному до нашарування, може в десятки разів змінити величину зміщення контуру виробки. Це у великій мірі ускладнює експериментальне вирішення питання про раціональні умови розташування та охорони підготовчих виробок і викликає необхідність теоретичного розгляду цього питання - спочатку для якісної оцінки впливу найважливіших чинників, а потім в міру накопичення відомостей про числові дані, що характеризують кожен фактор,