

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ЗАВАНТАЖЕННЯ БУНКЕРІВ ГІРНИЧОЮ МАСОЮ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОСТЕЛ

Голотюк Микола Віталійович

канд. техн. наук, доцент

Кафедра автоматизації, електро- та робототехнічних систем

mykola.golotyuk@mipolytech.education

Бундза Олег Зіновійович

канд. техн. наук, доцент

Кафедра автоматизації, електро- та робототехнічних систем

oleg.bundza@mipolytech.education

Койфман Олексій Олександрович

канд. техн. наук, доцент

Кафедра автоматизації, електро- та робототехнічних систем

aleksey.koymfman@mipolytech.education

Рибницький Максим Васильович

здобувач вищої освіти магістерського рівня

maksym.rybnytskyi@mipolytech.education

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Україна

У сучасний період конвеєрний транспорт, в умовах відкритих гірничих робіт, є менш популярним порівняно зі залізничним та автомобільним транспортом. Однак спостерігається постійне зростання кількості нових конвеєрних ліній та проектів. Особливості конвеєрного транспорту включають його неперервність операцій, здатність до досягнення високої продуктивності, що практично не обмежена довжиною обладнання. Також цей вид транспорту визначається високою автоматизацією, мінімальною потребою в обслуговуючому персоналі та можливістю працювати під великим кутом уклону (іноді до 20°). З досвіду випливає, що конвеєрний транспорт є більш безпечним порівняно зі залізничним та автомобільним транспортом.

Однак конвеєрний транспорт має свої особливості та обмеження, які обмежують його ефективність в деяких умовах його використання. Основні обмеження випливають з властивостей переміщуваних гірничих матеріалів. Наприклад, транспортування великокусковитих та абразивних порід стрічковими конвеєрами скорочує термін служби стрічки та опорних роликів. Також виникають експлуатаційні труднощі при переміщенні вологих і клейких матеріалів, таких як глини чи крейда.

Залежно від ролі та місця в системі транспорту чи технологічному ланцюгу, конвеєрна система може включати в себе забійні конвеєри, збірні конвеєри, відвальні конвеєри та проміжні перевантажувачі. [1]

Модернізація основних технологічних процесів, технологічного обладнання підприємства забезпечує збільшення об'ємів виробництва, зниження

собівартості, та підвищення якості кінцевої продукції, яке випускає виробництво. Крім того, системи розробки з застосуванням конвеєрного транспорту покращують санітарно-гігієнічні умови, знижують загазованість та запиленість повітря в кар'єрі, підвищують безпеку праці та культуру виробництва. [2, 3]

Конвеєрний транспорт застосовується в різних транспортних системах, а також як окремі транспортні установки.

По способу встановлення конвеєри поділяються на стаціонарні та напівстаціонарні, конструкція котрих дозволяє періодично змінювати їх довжину; переміщуючи, які переміщуються вздовж своєї осі.

По куту нахилу конвеєру – горизонтальні, похилі, крутопохилі.

По виду вантажів – для насипних матеріалів, скельних, штучних вантажів.

Стаціонарний конвеєр в основному складається з рами, привідного барабану, редуктора, електродвигуна, конвеєрної стрічки, роликоопор, конвеєрних роликів, відхиляючого барабану, натяжного барабану, натяжної станції з вантажем натяжного пристрою, скребкового пристрою.[1, 4].

В технологічних ланцюгах гірничо-видобувних комбінатів також застосовується конвеєрний транспорт з саморозвантажувальними пристроями, автостелами.

Розвантажувальна барабанна тележка (автостелла) представляє собою, механізм пересування, розвантажувальний барабан, відхиляючий барабан, роликоопори з встановленими на них конвеєрними роликами, розвантажувальний рукав.

Переміщення автостелли відбувається, по рейковому шляху закріпленому на шпалах по обидві сторони від конвеєрного ставу. Сам механізм пересування складається з 4-х опорних ходових кареток, з яких 2-і виконані приводними. Це необхідно в зв'язку з тим, що стрічка зі сторони розвантаження натягнута сильніше, чим зі сторони набігання, так що зчіпна маса каретки повинна бути достатньо більшою, щоб виключити пробуксовування при переміщенні автостелли в зворотній бік від напрямку руху конвеєрної стрічки.

Машиніст конвеєру за допомогою пульта керування, встановленому безпосередньо на автостеллі, контролює фактичне переміщення обладнання та візуально контролює рівень завантаження бункерів.

Основними недоліками такого способу контролю, керування та перевантаження гірничої маси є:

організаційний фактор:

- який виражається у постійному знаходженні обслуговуючого персоналу (для керування та контролю завантаження бункерів) у зоні підвищеної концентрації пилу;

- некоректна інформація по рівню завантаження бункерів;

людський фактор:

- який виражається у фактичному контролі завантаження бункерів гірничою масою, а також контролі переміщення та роботи самої автостелли;

технічний фактор:

- контролю технічного стану розвантажувального візка, стану рейкового шляху і т.д.;

Для вирішення та усунення факторів, вказаних вище, пропонується встановити автономний пристрій з установленим на ньому радарним рівноміром, який буде періодично проїжджати над бункерами та робити замір рівня завантаження. Даний пристрій буде встановлений на протилежній стороні розвантаження. Інформація, з автономного пристрою, буде автоматично (в режимі реального часу) передаватись на пульт керування машиністу конвеєра, на операторний пункт структурного підрозділу.

Для автоматизації самого розвантажувального візка, пропонується використати мітки, які будуть встановлені на початку та на кінці бункеру, а на саму автостеллу буде встановлений зчитувач. Встановлення даних пристроїв дозволить нам частково автоматизувати процес розвантаження. В подальшому можна буде встановити автоматичну систему для подачі необхідної кількості дробленої гірничої маси, на розвантажувальні рукави, в необхідний нам бункер (покладаючись на дані які будуть отримані з системи автоматичного вимірювання рівня завантаженості того чи іншого бункеру).

Встановлення даних систем дозволить оперативно відслідковувати та корегувати кількість перевантажувальної г/маси з конвеєрного транспорту у бункери завантаження, а також контролювати рівні завантаження самих бункерів.

Список використаних джерел

1. Маланчук З.Р., Корнієнко В.Я., Сорока В.С., Васильчук О.Ю. Транспортні системи гірничих підприємств: навч. посібник – Рівне: НУВГП, 2018. – 190 с.
2. Голотюк М.В. Виробнича експлуатація і ремонт машин та обладнання Навч. посібник. Романюк В.І., Гавриш В.С., Хітров І.О., Кононов Ю.А., Голотюк М.В. – Рівне: НУВГП, 2016. – 290 с.
3. Holotyiuk M.V. Ensuring the efficiency of the system of technical maintenance and repair of transport and technological mashines / Holotyiuk M.V., Shymko A.V., Shovkomyd O.V., Martyniuk V.L. // The Archives of Automotive Engineering – Archiwum Motoryzacji Vol. 99, No. 1, 2023, pp. 5–17.
4. Голотюк М.В. Дослідження експлуатаційних властивостей машин і обладнання / Налобіна О. О., Голотюк М.В., Бундза О. З., Гавриш В.С., Серілко Д. Л. – Рівне : НУВГП, 2021. – 383 с.