

УДК 662.64

Березніцький Н.В.

Кафедра автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів

МОДЕРНІЗАЦІЯ ПРИВІДНОЇ СТАНЦІЇ СТРІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

Анотація. У статті проведено аналіз існуючих електроприводів стрічкового конвеєра та обґрунтування доцільності проведення модернізації конструкції цих установок з метою підвищення показників енергоефективності, коефіцієнта корисної дії, продуктивності, коефіцієнта довгострокової експлуатації та обслуговування, забезпечення надійності та зручності експлуатації електроприводів стрічкового конвеєра для гірничих робіт. Задана модернізація полягає у заміні традиційних конструкцій приводів на новітні конструкції типу "Мотор барабан" з наведенням математичних розрахунків необхідних показників та порівняльного аналізу "до" та "після" проведення модернізації.

Ключові слова: електропривод, мотор барабан, конструкція, параметри, енергоефективність, продуктивність.

Annotation. The article analyzes the existing electric conveyor belts and substantiates the feasibility of modernizing the design of these units to improve energy efficiency, efficiency, productivity, long-term operation and maintenance, reliability and ease of operation of electric conveyor belts for mining. The given modernization consists in replacement of traditional designs of drives on the newest designs like "Motor drum" with giving of mathematical calculations of necessary indicators and the comparative analysis "before" and "after" carrying out modernization.

Key words: electric drive, drum motor, design, parameters, energy efficiency, productivity.

Вступ. В сучасних умовах стрічкові конвеєри мають широкий спектр застосування в різних галузях промисловості, призначені для транспортування гірських порід, сипучих матеріалів і штучних вантажів.

Основними елементами конструкції стрічкового конвеєра, являються транспортуюча стрічка, електричний двигун, роликкоопори, завантажувальний і натяжний пристрій, вловлювачі стрічки, механізми для її очищення, завантаження тощо. Привод складається з електродвигуна, редуктора, з'єднувальних муфт, гальма і приводного барабана [1].

Даний перелік основних вузлів стрічкового конвеєра формує одноцілісну систему електроприводу, який складається з взаємозв'язаних між собою елементів стрічкового конвеєра. Дану систему можна представити у вигляді моделі:

1. Електричний двигун → 2. Муфта редуктора → 3. Редуктор → 4. Муфта барабана → 5. Барабан.

Дана модель вказує на вагомий недолік традиційної системи електроприводу стрічкового конвеєра, а саме вихід з ладу одного з елементу призводить до зупинки усієї системи, що призводить до порушення роботи конвеєра, пошкодження його елементів, скорочення терміну експлуатації та вихід з ладу всього обладнання (системи електроприводу) [2].

Розглянемо декілька прикладів:

1. При виході з ладу електричного двигуна, не відбувається передача крутного моменту до редуктора, як наслідок барабан конвеєра не здійснює обертання, робота конвеєра зупинена.

2. Якщо пошкоджено муфту, то аналогічно не відбувається передача крутного моменту до редуктора, як наслідок барабан конвеєра не здійснює обертання, робота конвеєра зупинена.

І т.д. для кожного елемента системи електроприводу.

Кожний елемент потребує належної уваги та обслуговування, з точки зору конструктивного складу, данна система має ряд недоліків, серед яких є висока вартість обладнання, складність конструкції, значні габарити обладнання, які займають велику площу, необхідну для монтажу обладнання та обслуговування, в умовах гірничих робіт, цій проблемі приділяють значну увагу, оскільки місце яке відведене для монтажу електроприводу обмежене. Тому габарити електроприводу відіграють важливу роль в умовах обмеженої ділянки в процесі проектування та розстановки технологічного обладнання.

Для вирішення цієї проблеми проведено модернізацію стрічкового конвеєра шляхом заміни типового електроприводу на мотор барабан, який усуне цей вагомий недолік, та підвище енергоефективність, ККД, продуктивність, забезпече надійність та зручність експлуатації.

Мета роботи. Проведення модернізації традиційних конструкцій електроприводів стрічкового конвеєра на новітні конструкції типу “Мотор барабан” з наведенням математичних розрахунків показників енергоефективності, коефіцієнта корисної дії, продуктивності, коефіцієнта довгострокової експлуатації та обслуговування з наведенням порівняльного аналізу “до” та “після” проведення модернізації.

Основні завдання

1. Проведення модернізації традиційного електроприводу стрічкового конвеєра на мотор барабан з наведенням його конструктивного складу та принципу дії.

2. Визначення показників показників енергоефективності, коефіцієнта корисної дії, продуктивності, надійності, коефіцієнта довгострокової експлуатації та обслуговування мотор барабану.

3. Проведення порівняльного аналізу “до” та “після” проведення модернізації електроприводу стрічкового конвеєра.

Мотор барабан стрічкового конвеєра зображений на рис. 1.

Особливість конструкції даного приводу забезпечують ряд переваг:

- Довгий термін служби;
- Простий монтаж;
- Висока енергоефективність;
- Високий коефіцієнт корисної дії;
- Низька вартість володіння;
- Низький рівень шуму;
- Компактність;
- Підвищений захист від впливу агресивного середовища;
- Низький знос.

При обертанні вала ротора електродвигуна за допомогою шестерні обертові рухи передаються на рухому шестерню. У випадку переміщення рухомої шестерні вправо, вона входить в зчеплення з колесом. При переміщенні рухомої шестерні вліво вона входить в зчеплення з колесом, передаючи обертові рухи вихідної зірочки, яка може використовуватися, наприклад, в якості привода переміщення конвеєра.

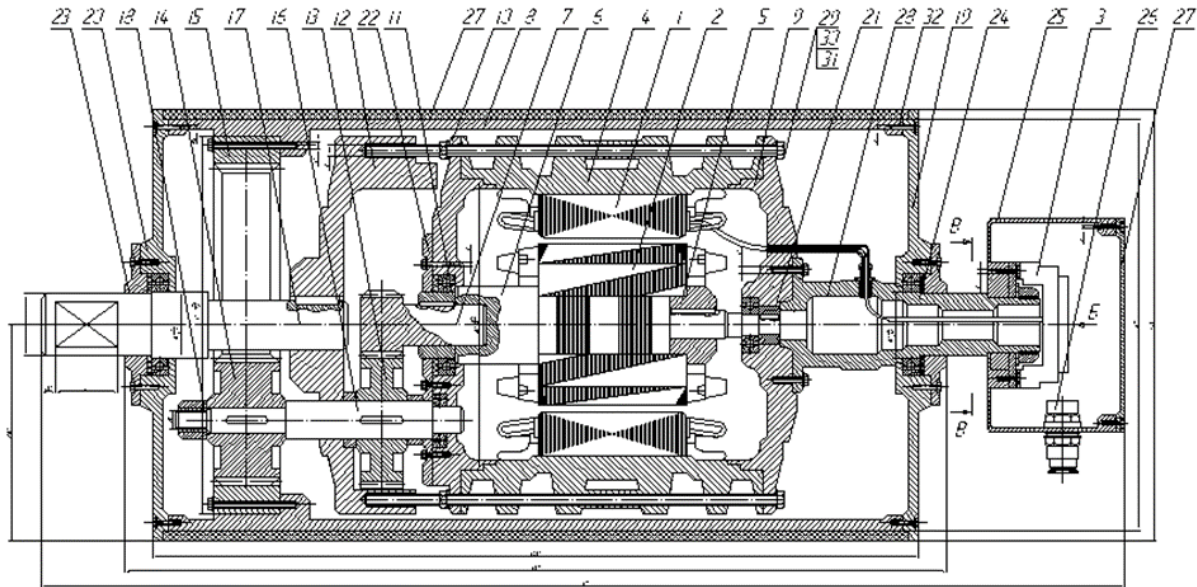


Рисунок 1 – Мотор барабан стрічкового конвеєра.

Конструкція мотор-барабану:

1 – Статор. 2 – Ротор. 3 – Клемний зажим. 4 – Станіна. 5 – Втулка ротора. 6 – Вал ротора. 7 – Зубчастий вал. 8 – Корпус барабана. 9 – Передній щит двигуна. 10 – Задній щит двигуна. 11 – Втулка зубчастого валу. 12 – Корпус редуктора. 13 – Зубчасте колесо №1. 14 – Зубчасте колесо №2. 15 – Зубчастий вінець. 16 – Вал редуктора. 17 – Вал барабану. 18 – Фіксатор. 19 – Передній фланець. 20 – Задній фланець. 21 – Передня заглушка двигуна. 22 – Задня заглушка двигуна. 23 – Сальник. 24 – Вал наскрізний. 25 – Клемна коробка. 26 – Кабельний ввід. 27 – Гумова шина барабану. 28 – Підшипник. 29, 30, 31, 32 – Шпилька М16, Гайка М16, Шайба М16, Болт з ровером М16.

Така конструкція мотор-барабана дозволяє використовувати її в якості привода двох виконавчих органів з роздільним їх включенням, наприклад для переміщення конвеєра при нерухомій конвеєрній стрічці

Висновки. Поряд з цим, набуває більшого поширення в промисловості різноманітні конструкції мотор-барабанів. Данні схеми приводу конвеєрів позбавлені вказаних недоліків. Мотор-барабан є альтернативним типом приводу стрічкового конвеєра, відмінним від схеми редукторної. Мотор-барабан є відрізком труби, закритим з обох кінців кришками, всередину якого вміщено електродвигун і редуктор. Сам виріб встановлюється нерухомо на цапфи підшипники, при цьому барабан при подачі на нього живлення обертається в нерухомих цапфах.

Перелік посилань

1. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Східний видавничий дім, 2013. — Т. 3 : С — Я. — 644 с.
2. Городецький В. Г., Надійність елемеханічного обладнання / В. Г. Городецький, С. В. Зайченко – Навчальний посібник. НТУУ “КПІ”, 2010 – 96-100 .
3. Данілін, О. В., Зайченко, С. В., Шевчук, С. П., Жукова, Н. І., & Пасічнюк, І. М. (2020). Визначення впливу зміни проектного положення профілю стрічкового конвеєра на навантаження ролюкоопор.

4. Зайченко С. В., Вапнічна В. В. Обґрунтування параметрів конструкції елементів роликів стрічкових конвеєрів. – 2017.

5. Vovk O. O., Zaichenko S. V., Shevchuk N. A. Обґрунтування параметрів конструкції елементів конвеєрних роликів за критеріями довговічності //Вісник Національного технічного університету України" Київський політехнічний інститут". Серія" Гірництво". – 2016. – №. 31. – С. 65-73.

6. Шевчук С. П., Зайченко С. В., Вапничная В. В. Обоснование массогабаритных параметров роликів ленточных конвейеров по критерию надежности //перспективы развития восточного донбасса. – 2016. – С. 221-228.

Науковий керівник проф. Зайченко С.В.