

УДК 622.625. 58

Вінник В.М., студент-магістр гр. 184м-22-11 ІІІ

Науковий керівник: Дьячков П.А., старший викладач кафедри транспортних систем та енергомеханічних комплексів

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

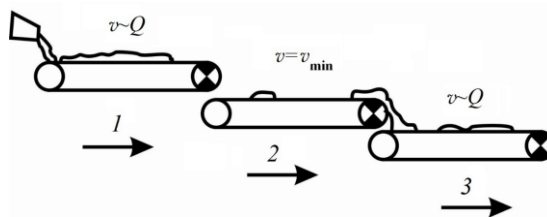
СУЧАСНІ НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ КОНВЕЄРНИХ МЕРЕЖ В УМОВАХ ШАХТ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ

На шахтах Західного Донбасу з впровадженням високопродуктивних очисних механізованих комплексів значно зросло навантаження на конвеєрний транспорт, що зумовило необхідність пошуку потенційних резервів підвищення їх технічного стану та надійності. Останнє зумовлено тим, що зі збільшенням потужності електродвигунів приводів та швидкості руху конвеєрних стрічок піднялися небезпека виникнення аварійних ситуацій, таких як: інтенсивне нагрівання та руйнування роликів, знос футерування приводних барабанів та гальмівних колодок, прослизання та порив стрічок [1, 2]. При неефективному гальмуванні та запуску максимально завантаженого конвеєра відмічені також випадки спрацьовування захисту від перевантаження.

Намагістральних конвеєрних мережах шахт ЗД для зниження швидкості руху конвеєрної стрічки та динамічних навантажень, що виникають у момент пуску та зупинки завантаженого конвеєра використовують перетворювачі частоти напруги живлення до асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором.

Частотні перетворювачі (або частотники) - це електронні пристрої, що використовуються для зміни швидкості та обертового моменту асинхронних електродвигунів. Частотний перетворювач дозволяє, за рахунок подання змінених частоти та напруги живлення на двигун, контролювати швидкість і крутний момент обертання. В реальних умовах шахтного середовища використовують ЧП типу

Експериментально доведено, що застосування перетворювачів частоти струму в гірничій промисловості, зокрема на стрічкових конвеєрах, має великий позитивний вплив на продуктивність, ефективність та безпеку видобутку корисних копалин. Ці пристрої дозволяють точно керувати швидкістю руху стрічки, зменшують знос механічних компонентів, оптимізують споживану електроенергію і забезпечують безпеку в умовах підземних шахт.



Q – вантажопотік, т/ч; 1, 2, 3 – послідовно встановлені магістральні конвеєри; v , v_{\min} – поточна і мінімальна швидкості конвеєра, м/с;

Рисунок 1 - Процес регулювання швидкості руху стрічки конвеєрів транспортного ланцюга

Дослідженнями [2] встановлено, що при плавній зміні швидкості руху конвеєрної стрічки пропорційно вхідному вантажопотоку навіть завищена продуктивність конвеєрної установки не відбивається на питомій витраті електроенергії. Пояснюється це тим, що співвідношення енергії, котра витрачається на транспортування вантажу, до енергії, яка витрачається на переміщення рухомих частин конвеєра, залишається

незмінними. Процес регулювання швидкості руху стрічки конвеєрів транспортного ланцюга пропорційно вхідному вантажопотоку наведено на рис.1.

Сучасні ПЧ системи керування, діагностування та захисту дозволяють здійснювати керування струмом, моментом і швидкістю електродвигуна, а також оперативно виконувати контроль технічного стану двигуна і перетворювача частоти та захист їх від аварійних режимів.

Спираючись на зарубіжний і вітчизняний досвід застосування подібних пристроїв для гірничо-технічних умов розробки вугільних пластів шахти ім. Героїв Космосу пропонується застосувати на магістральному конвеєрі ЗЛБ1200 перетворювач частоти струму ПЧВ-К У5, розрахований на потужність електродвигуна 160 кВт (рис.1). Рекомендована модель перетворювача призначена для роботи в комплекті з апаратурою керування стрічковими конвеєрами у вугільних шахтах, зокрема небезпечних за газом (метаном) або пилом.



Рисунок 2 - Перетворювач частоти вибухозахищений типу ПЧВ-К У5

Наведений на рис.2 перетворювач складається з перетворювального відсіку, відсіку з комутаційною апаратурою, коробки ввідів і блока настроювання та індикації. У перетворювальному відсіку розташовані блоки випрямляча та інвертора напруги, струмообмежувальний фільтр. У відсіку з комутаційною апаратурою розташовано блокувальний роз'єднувач зі швидкодіючими запобіжниками, контактор, блоки живлення, керування і захистів.

Умови експлуатації:

- температура навколишнього повітря від плюс 5°C до плюс 35°C;
- верхнє значення відносної вологості повітря (98 ± 2) % за температури навколишнього середовища плюс 35°;
- запиленість навколишньої атмосфери не більше 1200 мг/м³;
- нахил у будь-який бік від горизонтального положення до 15°;
- зміна напруги живильної мережі від 85% до 110% номінального значення.

Для підвищення ефективності роботи магістральної конвеєрної мережі разом з перетворювачем частоти струму ПЧВ-К У5 пропонується встановити ультразвуковий датчик об'єму гірничої маси ДГМ.

Передбачено також для зменшення простоїв конвеєрної лінії на час ремонту існуючу електропускову апаратуру залишити в якості резервної на випадок виходу з ладу ПЧВ-К У5. Датчик об'єму гірничої маси ДГМ пропонується встановити на попередньому конвеєрі 2ЛТ1200КП на 1 Західному магістральному конвеєрному штреку, який буде передавати інформацію про кількість вантажу на ПЧВ-К У5, де згідно цієї інформації буде регулюватися швидкість руху стрічки на конвеєрі 3ЛБ1200.

Висновки. Впровадження вибухозахищених перетворювачів частоти в діючу мережу шахтних магістральних конвеєрів дозволить отримати енергоефективні режими роботи транспортної системи з урахуванням динаміки реальних вантажопотоків, що поступають від очисних і підготовчих вибоїв. Автоматичне регулювання швидкості руху стрічки на послідовно встановлених конвеєрах у комплексі з ультразвуковим датчиком об'єму гірничої маси забезпечать раціональні терміни їх роботи з мінімально допустимими швидкостями, що дозволить отримати додаткове зниження електроспоживання в ланцюзі конвеєрів.

Список використаних джерел:

1. Автоматизація технологічних процесів підземних гірничих робіт, підручник / В.В. Ткачов, А.В. Бубликов, М.В. Козар, С.М. Проценко та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 288 с.
2. Монастирський В. Ф. Зниження енерговитрат при транспортуванні насипних вантажів за допомогою керування швидкістю стрічки конвеєра / В.Ф. Монастирський, В.Ю. Максютенко, Р.В. Кірія, І.А. Бужинський // Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ. - 2007. - №10. - С. 35 - 37.
3. Разумний Ю.Т. Енергоефективність магістрального конвеєрного транспорту вугільних шахт [Електронний ресурс]: монографія / Ю.Т. Разумний, В.М. Прокуда; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Електрон. текст. дані. – Дніпро: НГУ, 2018. – 120 с.
4. Транспорт на гірничих підприємствах: Підручник для вузів. 3-тє вид./ Заг. редактування доповнень і змін проф. М.Я. Біліченко. – Д.: НГУ, 2005. – 636 с.
5. Правила безпеки у вугільних шахтах. – Київ: Основа, 2005. - 421с.