

Л. К. Поліщук
О.В. Хмара
О.В. Піонткевич
В. В. Бронзов

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГІДРОПРИВОДУ В КОНВЕЄРАХ МОБІЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНИХ МАШИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Відзначено ефективність застосування мобільних комплексів підйомно-транспортних машин для різних технологічних операцій та застосування в їх виконавчих ланках різних типів приводів. Показано переваги оснащення робочих ланок гідروприводом. Для буртоукладника доведено доцільність заміни механічного та електричного приводів конвеєрів на вмонтований гідравлічний з метою підвищення надійності комплексу за рахунок зменшення проміжних ланок в приводах, регулювання робочих параметрів, спрощення системи керування мобільним комплексом.

Ключові слова: мобільний комплекс, підйомно-транспортні машини, надійність, гідропривід, конвеєр

Abstract

The efficiency of application of mobile complexes of hoisting-and-transport machines for various technological operations and application of different types of drives in their executive links is noted. The advantages of equipping working units with a hydraulic drive are shown. The expediency of replacing mechanical and electric drives of conveyors with built-in hydraulic ones in order to increase the reliability of the complex by reducing the intermediate links in the drives, adjusting the operating parameters, simplifying the control system of the mobile complex has been proved.

Keywords: mobile complex, hoisting and transport machines, reliability, hydraulic drive, conveyor

Вступ

Для технологічних процесів різних виробництв з метою підвищення продуктивності ефективною є заміна стаціонарних комплексів на мобільні. Так на підприємствах відкритого видобування та переробки корисних копалин США, Канади, Німеччини, Австрії громіздкі та, переважно, стаціонарні комплекси машин замінюють на мобільні з невеликими габаритами, що оснащуються кількома стріловими конструкціями для відвантаження різних фракцій продуктів переробки [1, 2]. Складові таких комплексів можуть працювати самостійно чи легко інтегруватися в інші комплекси машин з подібним функціональним призначенням. Продуктивність їх за рахунок мобільності та можливості роботи під час маневрових переміщень зростає на 50%.. При використанні разом всіх машин в одному комплексі загальна продуктивність зростає ще на 20...30%. Конструктивною особливістю всіх конвеєрів комплексу є використання комплектного гідравлічного приводу, який встановлюється в їх розвантажувальній частині. Подібні машинні комплекси з стріловими конструкціями, що переміщують вантаж у відвали, застосовуються також під час ремонту автомобільних доріг [3], на переробних підприємствах харчової промисловості, зокрема, на цукрових заводах [4].

Результати дослідження

Мобільні комплекси машин, які застосовуються в різних галузях промисловості, оснащуються виконавчими ланками з різними типами приводів, зокрема, механічними, електромеханічними, гідравлічними тощо. В працях [5, 6] показана доцільність застосування у всіх робочих ланках приводів цих комплексів гідравлічної енергії з врахуванням того, що більшість їх гідрофіковані.

Розглядається механічна система буртоукладника, що агрегується з базовою машиною (трактором), за допомогою якої здійснюється переміщення всього мобільного комплексу. Зазначено, що у різних модифікаціях комплексу для технологічних переміщень майданчика поздовжнього перекидання, похилого стрічкового конвеєра, стрічкового транспортера видачі відходів, укладального та приймального стрічкового конвеєрів, телескопічних гідроциліндрів, землевіддільника, поворотного механізму застосовуються як механічний привід від валу відбору потужності базової машини, так і гідравлічний та електромеханічний. Механічний привід, який складається з кількох карданних валів, з'єднувальних муфт, редукторів, ланцюгових передач, що розміщені в різних площинах, під час своєї роботи спричинює виникнення циклічних коливань, які негативно впливають і на робочі ланки, і на несівну металоконструкцію, і через майданчик на оператора. Максимальна амплітуда цих коливань становить близько 4 мм, основна частота коливань становить 7 Гц, друга гармоніка має частоту близько 40 Гц. Електропривід потребує додаткового встановлення електропостів за маршрутом переміщення комплексу та розгалуженої електромережі, більш металоемких редукторів з підвищеними передатними числами.

Доведено, що застосування гідроприводів у всіх виконавчих ланках комплексу дозволить суттєво зменшити кількість проміжних ланок у порівнянні з приводами негідрофікованих пристроїв мобільного комплексу, за рахунок чого підвищується їх надійність понад 30%.

Висновки

Застосування гідроприводу у всіх виконавчих ланках суттєво зменшить в них існуючі вібрації, а також в несівній системі, підвищить надійність комплексу за рахунок зменшення проміжних ланок в приводах, дозволить за необхідності регулювати робочі параметри, спростити систему керування мобільним комплексом. Стримувальним чинником запровадження таких інновацій є відсутність розроблених конструкцій гідроприводів для деяких конвеєрів, зокрема, похилого стрічкового конвеєра. Тому розробка вмонтованого гідроприводу для цього конвеєра дозволить ефективно використати зазначені переваги гідравлічного приводу в мобільному комплексі машин, який застосовуються в переробній промисловості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Передвижные дробильно-сортировочные установки. KWAEuroservice [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.kwa-euroservice.de>.
2. Cone Crusher Plants. KPI-JCI and Astec Mobile Screens [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.kpijci.com>
3. . Удосконалення конструкції приводу робочої ланки машини холодного фрезерування доріг / Л. К. Поліщук, О. О. Коваль // 6-а міжнародна конференція «Теорія та практика раціонального проектування, виготовлення і експлуатації машинобудівних конструкцій, присвячена 100-річчю Національної академії наук України та 145-річчю Наукового товариства імені Шевченка". м. Львів, 25 – 26 жовтня 2018 року. – С. 155-157
4. Буртоукладачі. ЗАО Калинівський машинобудівний завод [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.kmbp.com.ua>
5. Поліщук Л. К. Вмонтовані гідравлічні приводи конвеєрів з гнучким тяговим органом, чутливі до зміни навантаження: монографія / Л. К. Поліщук, О. О. Адлер. – Вінниця.: ВНТУ, – 2010. – 184 с.
6. Поліщук Л.К. Динаміка гідроприводу конвеєрів мобільних машин: монографія / Л.К. Поліщук. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 240 с.

Поліщук Леонід Клавдійович, д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет, завідувач кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Хмара Олег Володимирович, Вінницький національний технічний університет, аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: khmara211@ukr.net, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Піонткевич Олег Володимирович, к.т.н., ст. викладач, кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua; 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Бронзов Володимир Васильович, Вінницький національний технічний університет, студент групи 1ГМ-186 факультету машинобудування та транспорту, e-mail: Vovabronzov4@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Polishchuk Leonid K., doctor of engineering sciences, Vinnytsya national technical university, head of department «Engineering breanch», , e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Vinnytsya, st. Khmelnytsky Highway, 95.

Khmara Oleg V., Vinnytsya National Technical University, Postgraduate Student of the Branch «Engineering breanch», e-mail: khmara211@ukr.net, 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.

Piontkevych Oleh V., Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsya National Technical University, Vinnytsya, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua; 21021, Ukraine, Vinnytsya st. Khmelnytsky Highway, 95.

Bronzov Volodymyr V., Vinnytsya National Technical University, student of group 1GM-18b of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport , e-mail: Vovabronzov4@gmail.com, 21021, Vinnytsya, st. Khmelnytsky Highway, 95.