

**ГІДРОСИСТЕМА ПРИВОДУ КОНВЕЄРА ІЗ ЗМІННИМИ ВАНТАЖОПОТОКОМИ**

Вінницький національний технічний університет

**Анотація:** проаналізовано напрямки існуючих досліджень та проблеми, які ними вирішуються. Відзначено ефективність застосування гідроприводу для вирішення проблеми підвищення коефіцієнтів використання конвеєрів за потужністю та за тривалістю роботи шляхом регулювання відповідних параметрів. Для мобільних та стаціонарних комплексів підіймально-транспортних машин запропоновано розроблену гідросистему приводу стрічкового конвеєра, що працює в режимі із змінними вантажопотоками, яка забезпечує стабілізацію швидкості стрічки транспортера при значній зміні навантаження

**Ключові слова:** гідросистема, основний і додатковий гідромотор, система та пристрій керування, фрикційна муфта, передавальний механізм

**Abstract:** the directions of the existing researches and the problems which they solve are analyzed. The efficiency of the hydraulic drive application for solving the problem of increasing the utilization coefficients of conveyors in terms of capacity and duration of operation by adjusting the relevant parameters is noted. For mobile and stationary complexes of hoisting-and-transport machines the developed hydraulic system of the drive of the belt conveyor working in the mode with alternating freight flows which provides stabilization of speed of a belt of the conveyor at considerable change of loading is offered.

**Keywords:** hydraulic system, main and additional hydraulic motor, control system and device, friction clutch, transmission.

**Вступ**

Сучасні дослідження стаціонарних та нестаціонарних процесів в конвеєрах спрямовані на вирішення таких проблем як пошук способів забезпечення їх стійкої роботи [1], підвищення терміну служби стрічки [2], рівномірності розподілу навантаження між барабанами багатоприводних конвеєрів [3] та ефективного використання конвеєрів за рахунок регулювання силових та швидкісних параметрів [4, 5]. Порівняльний аналіз розподілу тягового зусилля між двома приводами під час їх сумісної роботи із застосуванням як електромоторів, так і гідромоторів показав, що найбільш рівномірний розподіл тягового зусилля мають приводи в яких застосовується гідромотори чи електромотори з фазним ротором [6]. Тому за можливості доречним є використання гідроприводу в транспортувальних машинах. Гідропривід дозволяє також ефективно вирішити проблему підвищення коефіцієнтів використання конвеєрів за потужністю та за тривалістю роботи шляхом регулювання відповідних параметрів [7, 8].

В праці [9] доведено ефективність застосування засобів гідроавтоматики для вирішення проблеми безупинної роботи конвеєра при раптовому суттєвому збільшенні навантаження. Проте, запропонована гідросистема не дозволяє забезпечити стабільною швидкістю руху стрічки конвеєра і вона зменшується пропорційно характерному об'єму додаткового гідромотора, який вмикається системою керування при різкій зміні вантажопотоку.

**Результати дослідження**

У ВНТУ розроблено гідросистему стрічкового конвеєра, що працює в режимах змінних вантажопотоків, у якого швидкість переміщення стрічки залишається стабільною, за рахунок чого підвищується продуктивність транспортувальної машини.

Гідросистема приводу конвеєра із змінними вантажопотоками містить основний та додатковий гідронасоси, максимальний тиск, що створюється ними, визначається налагоджуванням запобіжного клапана. В гідромагістралі основного гідронасоса, яка з'єднує напірну порожнину з основним гідромотором, встановлено пристрій керування (ПК) клапанного типу, який наділений функцією розподільника. Основними складовими його є клапан першого каскаду (сенсор) з кульковим запірним елементом, та другого каскаду у вигляді запірно-розподільного елемента, хвостовик якого оснащений магнітним кільцем. На бічній поверхні корпусу улаштовано давач типу геркон. Крім зазначеного ПК, до системи керування вмикання додаткового гідромотора вмонтованого гідроприводу конвеєра входить фрикційна муфта, яка спрацьовує за досягнення налаштованої величини тиску у

гідросистемі, яка відповідає збільшеному значенню навантаження, і вмикає другий передавальний механізм, що приводиться в дію від додаткового гідромотора, встановленого паралельно до основного.

Для того, щоб компенсувати втрати робочої рідини, яка поступає до основного гідромотора через підключення до гідросистеми додаткового гідромотора, необхідно в цей момент поповнити витрати рідини системи живлення двох гідромоторів приводу вмиканням додаткового гідронасосу. Автоматизація цього процесу здійснюється за рахунок спрацьовування давача типу геркон на початку переміщення запірно-регулювального елемента, який згідно заданої циклограми спочатку, з невеликою затримкою у часі, під'єднує додатковий гідромотор, а потім спрацьовує фрикційна муфта ведучої шестерні його передавального механізму. Давач подає сигнал на вмикання електромережі живлення додаткового гідромотору і за рахунок поповнення витрат робочої рідини в гідросистемі частота обертання валів залишається незмінною, як і при номінально діючому навантаженні на конвеєрі.

### Висновки

Для впровадження розробки гідросистеми приводу стрічкового конвеєра, що працює в режимі із змінними вантажопотоками, в мобільних та стаціонарних комплексах підйимально-транспортних машин необхідно провести комплекс теоретичних та експериментальних робіт з метою встановлення встановлення раціональних параметрів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рыжикова А. Г. Обоснование способов обеспечения устойчивой работы двухбарабанного привода мощных ленточных конвейеров для горной промышленности: автореф. дис. кандидата техн. наук: 05.05.06 “Горные машины” / А. Г. Рыжикова. – М., – 1985. – 18 с.
2. Гринько П. А. Исследование динамики привода ленточных конвейеров с целью повышения срока службы ленты / П. А. Гринько // Захист металургійних машин від поломок: зб. наук. пр. / ПДТУ. – Маріуполь, –2003. – № 7. – С. 152–156.
3. Семенченко А. К. Влияние неравномерности загрузки ленточного конвейера на нагруженность приводных двигателей и энергозатраты на транспортирование / А. К. Семенченко, И. И. Стадник, П. В. Белицкий, Д. А. Семенченко, Е. Ю. Степаненко// Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016 –т. 4, – №1 (82). – С.42–51
4. Dynamics of adaptive drive of mobile machine belt conveyor / LK Polishchuk, OV Piontkevych // 22nd International Scientific Conference «МЕХАНИКА 2017», 19 May 2017: 307–311.
5. Дмитриева В. В. Разработка и исследование системы автоматической стабилизации погонной нагрузки магистрального конвейера: автореф. дис. кандидата техн. наук: 05.13.06 / В. В. Дмитриева. – М., – 2005. – 162 с.
6. Гончаров К. А. Обоснование выбора системы приводов протяженных ленточных конвейеров со сложной трассой. – автореф. дис. на соиск. науч. степ. канд. техн. наук, спец. 05.05.04 “Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины” / К. А. Гончаров – Брянск, – 2011. – 17 с.
7. 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.
8. Поліщук Л. К. Дослідження динамічних процесів в системі керування гідропривода стрічкових конвеєрів із змінними вантажопотоками / Л. К. Поліщук, Є. В. Харченко, О. В. Пionткевич, О. О. Коваль // Восточно-Европейский журнал передових технологий. Технологии машиностроения, – 2016. – 2/8(80). – С. 22–29
9. 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](mailto:leo.polishchuk@gmail.com), 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Луцик Владислав Леонідович, Вінницький національний технічний університет, аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: [azznll@bigmir.net](mailto:azznll@bigmir.net), 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Продан Денис Олександрович, Вінницький національний технічний університет, студент групи 1ГМ-17б факультету машинобудування та транспорту, e-mail: [1gm.17b.prodan@gmail.com](mailto:1gm.17b.prodan@gmail.com), 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

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

Lutsyk Vladyslav L., Vinnytsia National Technical University, Postgraduate Student of the Branch «Engineering breanch», e-mail: [aazznll@bigmir.net](mailto:aazznll@bigmir.net), 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.

Prodan Denys O., Vinnytsia National Technical University, student of group 1GM-17b of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport , e-mail: [1gm.17b.prodan@gmail.com](mailto:1gm.17b.prodan@gmail.com), 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.