

Хмара О.В., аспірант
Поліщук Л.К., док. техн. наук, професор
Піонткевич О.В., канд. техн. наук, ст. викл.
Вінницький національний технічний університет

АДАПТИВНА ГІДРОСИСТЕМА КОНВЕЄРА В РЕЖИМІ АВАРІЙНИХ ПЕРЕВАНТАЖЕНЬ

Стрічкові конвеєри з гідрофікованим обладнанням широко застосовуються в різних галузях економічної діяльності, зокрема в машинобудуванні, видобуванні корисних копалин чи в сільському господарстві тощо. Найбільш поширені конвеєри з нескінченною стрічкою, яка охоплює ведучий та хвостовий барабани. Вони можуть переміщувати різні вантажі за різного характеру вантажопотоків. Гідрофікація обладнання стрічкового конвеєра дозволяє забезпечити роботу вузлів конвеєра під час аварійних перевантажень (2...2,5 рази) за рахунок засобів гідроавтоматики [1, 2]. Однак, під час аварійного перевантаження стрічковий конвеєр зупиняється і потрібно проводити роботи із зменшення навантаження шляхом розвантаження та відновлення його роботи, що призводить до зменшення продуктивності.

Встановлення в гідросистемі потужніших нерегульованих гідронасосів з метою подолання короткотривалих аварійних перевантажень, збільшить вартість гідросистеми та призведе до значних витрат потужності під час стабілізації заданої швидкості руху конвеєра. При використанні потужнішого регульованого гідронасоса забезпечується значна економія енергії під час роботи конвеєра як з номінальним навантаженням, так і за дії аварійного перевантаження. Однак вартість такої системи буде більшою за вище зазначену гідросистему на базі нерегульованих гідронасосів, а термін окупності становитиме до 3 років.

Авторами запропоновано ефективну адаптивну гідросистему конвеєра із основним і додатковим гідромоторами в приводі, а також основним нерегульованим гідронасосом й

додатковим, який за рахунок спрацьовування пристрою керування вмикається у гідросистему і спільно працює з основним гідронасосом в режимі аварійного перевантаження, чим досягається введення резервної потужності. Подано патент на схемне рішення такої адаптивної гідросистеми конвеєра.

Для визначення конструктивних параметрів елементів адаптивної гідросистеми конвеєра авторами складено її розрахункову схему, математичну модель та здійснено аналіз динамічних процесів. Максимальний тиск в адаптивній гідросистемі становить 20 МПа, номінальна робоча швидкість – 1,7 м/с, номінальне навантаження – 4,5 Нм, максимальне аварійне перевантаження – 10,5 Нм. Проведено також дослідження стійкості роботи адаптивної гідросистеми в різних режимах роботи. Розраховано вплив на стійкість роботи адаптивної гідросистеми конструктивних розмірів параметрів обладнання [3, 4, 5]. Отримано результати досліджень пристрою керування, які дозволяють провести оптимізацію параметрів за площею прохідних вікон каналів та дроселів, жорсткістю пружин клапанів першого та другого каскаду, а також співвідношенням характерних робочих об'ємів гідромоторів та гідронасосів. Забезпечено стабілізацію швидкості конвеєра до 8% та зменшення величини перерегулювання по тиску в гідросистемі під час спрацювання та закриття пристрою керування, яке при вмиканні додаткового гідромотора становить 15% та 25% [6].

Розроблена адаптивна гідросистема конвеєрі на базі додаткового (резервного) гідронасоса та пристрою керування, дозволяє зменшити енергетичні втрати за одну годину роботи з 4 перевантаженнями до 18% в порівнянні з системою керування на базі нерегульованих насосів без пристрою керування.

Список використаних джерел:

1. Поліщук Л. К. Гідрофікація транспортних засобів буртоукладальних машин / Л. К. Поліщук, Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. П. Коцюбівський. – Вібрації в техніці і

технологіях. Всеукраїнський науково-технічний журнал. – Вінниця: ВГАУ. №5 (26), 2002, 28 – 30.

2. Поліщук Л.К. Динаміка вмонтованого гідроприводу конвеєрів мобільних машин: монографія / Л.Л.К. Поліщук. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 240 с.

3. Polishchuk L., Kharchenko Ye., Piontkevych O., Koval O.: The research of the dynamic processes of control system of hydraulic drive of belt conveyors with variable cargo flows. Eastern Eur. J. Enterp. Technol. 2(8(80)), 2016, 22–29.

4. Поліщук Л. К. Аналіз впливу параметрів системи керування на динамічні процеси гідропривода стрічкового конвеєра / Л.К. Поліщук, О.В. Пionткевич, О.О. Коваль // Промислова гідравліка і пневматика №. 2, 2016. С. 37-47.

5. Polishchuk L. K., Kozlov L. G., Piontkevych O. V., Gromaszek K., Mussabekova A.: Study of the dynamic stability of the conveyor belt adaptive drive. Proc. of SPIE 10808, 10808, 2018, 1–10.

6. Polishchuk, L., Khmara, O., Piontkevych, O., Adler, O., Tungatarova, A. and Kozbakova, A. Dynamics of the conveyor speed stabilization system at variable loads. Informatyka, Automatyka, Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Środowiska. 12, 2 (Jun. 2022), 60-63. DOI: <https://doi.org/10.35784/iapgos.2949>.