

## ПОРІВНЯННЯ ДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІДРАВЛІЧНОГО ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПРИВОДІВ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Виконано порівняння динамічних властивостей гідравлічного та електромеханічного приводів, визначено оптимальний вид приводу для використання його в стрічкових конвеєрах.

**Ключові слова:** привід, конвеєр, гідравлічний, стрічка, динамічні властивості

### Abstract

A comparison of the dynamic properties of hydraulic and electromechanical drives was performed, the optimal type of drive for its use in belt conveyors was determined.

**Keywords:** drive, conveyor, hydraulic, belt, dynamic properties

Для порівняння динамічних властивостей гідравлічного та електромеханічного приводів стрічкового конвеєра використано схему конвеєра (рис. 1, а). До вхідного вала В рухомої частини конвеєра АЗ може під'єднуватися гідравлічний А1 чи електромеханічний А2 приводи. У гідроприводі А1 насос 1 та гідромотор 2 (з моментом інерції  $I_1$ ) мають характерні об'єми  $q_n$  і  $q_m$  та частоти обертання  $n_n$  і  $n_m$ , відповідно.

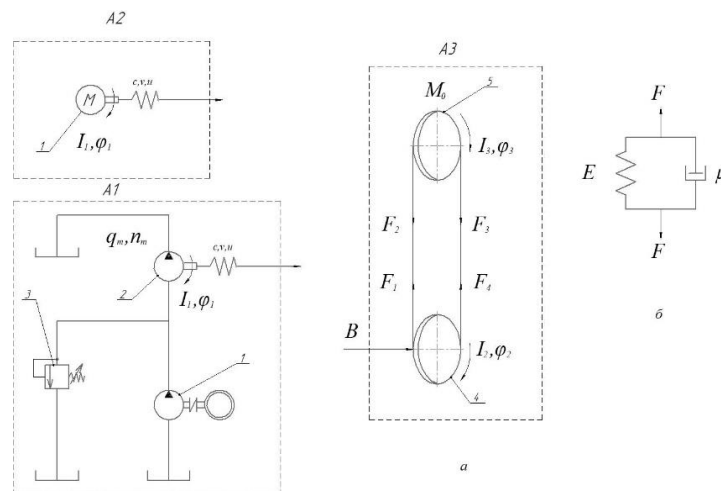


Рисунок 1 – Розрахункова схема конвеєра (а) з гідравлічним А1 і електромеханічним А2 приводом та розрахункова схема стрічки (б)

Гідролінії об'ємом  $V$  знаходяться під тиском  $p_1$ ; робочої рідини (РР) з коефіцієнтом стисливості  $k$ . Пружна муфта і передавальний механізм приводу з передатним числом  $u$  представлено пружиною з крутильною жорсткістю  $c$  та в'язкістю  $v$ . Рухомі частини конвеєра подані двома дискретними масами 4 і 5.

До першої зведени маси обертових частин привідного пристрою з моментом інерції  $I_2$ , до другої – рухомі ланки транспортувальної частини конвеєра з моментом інерції  $I_3$ . До хвостового барабана зведено момент опору  $M_0$  корисних сил, що діють на конвеєр. Кути повороту вала гідромотора, дискретних мас 4 і 5 позначено через  $\varphi_1$ ,  $\varphi_2$ ,  $\varphi_3$ , відповідно. До дискретних мас 4 і 5 прикладено сили

натягу стрічки  $F_1, F_2, F_3, F_4$ . Стрічку конвеєра подано реологічною моделлю Фойгта з пружно-дисипативними зв'язками (рис. 1, б).

Математичну модель гідравлічного приводу подаємо у вигляді системи рівнянь, в якій враховано умову нерозривності потоку РР та рівняння руху механічної частини.

В електромеханічному приводі А2 конвеєра вал електродвигуна 1 з моментом інерції ротора  $I_r$  через муфту та передавальний механізм з параметрами  $c, v, u$  аналогічно під'єднується до вала В. Для коректного визначення електромагнітного моменту  $M_e$ , необхідно врахувати співвідношення, що описують електромагнітний стан двигуна. Електромагнітні явища в асинхронному двигуні з урахуванням насичення магнітопроводу описуються рівняннями.

Проведено дослідження перехідних процесів зміни моментів та частот обертання під час їх пуску для випадків без дії навантаження та з навантаженням. Показано, що коефіцієнт динамічності для гідроприводу  $K_d = 2.8$ , а для електроприводу –  $K_d = 5$ . Тривалість перехідного процесу встановлення стабільної швидкості руху в приводі з електродвигуном в 3.5 разів перевищує цей параметр приводу з гідродвигуном. Тобто для зниження динамічних навантажень в стрічковому конвеєрі перевагу слід надати гідравлічному приводу, який має кращі динамічні властивості ніж електромеханічний.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

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. 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. Піонткевич, 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, Pomiarы w Gospodarce i Ochronie Środowiska. 12, 2 (Jun. 2022), 60-63. DOI: <https://doi.org/10.35784/iapgos.2949>.

**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.

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

**Кудраш Віталій Олександрович** – аспірант кафедри ГМ, Вінницький національний технічний університет.

**Kudrash Vitaliy Alexandrovich** – graduate student of GM, Vinnitsa National Technical University.

**Бурдейний Микола Сергійович** – аспірант кафедри ГМ, Вінницький національний технічний університет.

**Burdeinyi Mykola Serhiyovych** – graduate student of GM, Vinnitsa National Technical University.