

АНТИРЕВЕРСНИЙ МЕХАНІЗМ ДЛЯ ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДУ СТІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано вдосконали гідравлічний привод стрічкового конвеєра антиреверсним механізмом (зворотний клапан) для запобігання зворотному руху стрічки при зупинці або аварійному відключенню. Порівняно різні типи антиреверсних механізмів.

Ключові слова: гідравлічний привод, стрічковий конвеєр, антиреверсний механізм.

Вступ

На сьогоднішній день використання гідравлічних приводів в стрічкових конвеєрах обґрунтовано їхньою високою надійністю, легкістю керування, гарним показником співвідношенням потужності до маси обладнання, високим коефіцієнтом корисної дії тощо [1, 2]. Науковцями Вінницького національного технічного університету розроблено гідравлічний привод стрічкового конвеєра із пристроєм керування, який забезпечує вище зазначені переваги та відпрацьовує швидке підключення резервної потужності під час перевантаження [3, 4]. Цей стрічковий конвеєр оснащений гідравлічним приводом із двома гідронасосами та гідромоторами (основний О та резервний Р), механізмом підключення резервної потужності від резервного гідромотора, електрогідравлічною системою керування резервним гідронасосом. Забезпечення антиреверсу для такого конструктивно складного стрічкового конвеєра, що мінімально вплине на динаміку його роботи, є актуальною задачею.

Метою роботи є обґрунтування антиреверсного механізму для гідравлічного приводу стрічкового конвеєра.

Результати дослідження

До основних функцій антиреверсного механізму стрічкового конвеєра варто віднести: утримання навантаження при раптовій зупинці, унеможливлення руху стрічки конвеєра в зворотному напрямку під силою гравітації, захист гідравлічного приводу та механічних компонентів від перевантаження, забезпечення безпеки персоналу, які обслуговують стрічковий конвеєр.

Технічні рішення антиреверсного механізму для стрічкового конвеєра існують на основі гідравлічного приводу (зворотні або запобіжні клапани, гідравлічні замки [5, 6]), механічного приводу [7, 8] (муфти вільного ходу, храпові механізми, обгінні муфти, механічні стопори, зворотнє гальмо) та програмного забезпечення [9, 10], яке базується на основі систем датчиків та програмного алгоритму.

Приклад принципової схеми встановлення антиреверсного механізму на основі попередніх розробок [11, 12] та зворотного клапана зображено на рис. 1.

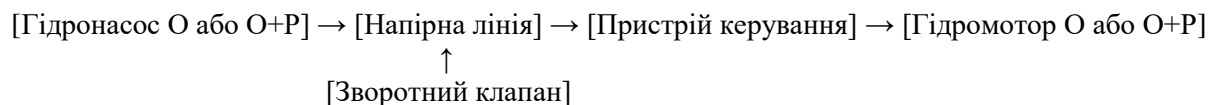


Рис. 1. Принципова схема розміщення зворотного клапана для антиреверсу в гідравлічному приводі

Згідно принципової схеми на рис. 1 варто розуміти, що не залежно від режиму роботи (нормальний чи перевантаження), антиреверсний механізм перекриває перетікання робочої рідини через напірну лінію та гідронасоси назад в гідробак.

Доцільність встановлення антиреверсного механізму на основі гідравлічного приводу зумовлена перевагами, які вказані в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняння різних типів технічних рішень антиреверсного механізму

Критерій	Гідравлічний	Механічний	Програмний
Надійність	Висока	Висока	Середня
Гнучкість	Помірна	Низька	Висока
Швидкість дії	Висока	Висока	Залежить від системи
Обслуговування	Середнє	Мінімальне	Програмне/сенсорне
Вартість	Середня/висока	Низька	Висока

Висновки

Використання зворотного клапана забезпечує необхідні основні функції антиреверсного механізму для гідравлічного приводу стрічкового конвеєра та суттєво не впливає на динаміку роботи обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Березюк О.В. Науково-технічні основи проектування приводів робочих органів машин для збирання та первинної переробки твердих побутових відходів: автореф. дис. д-ра техн. наук. Хмельницький, 2021. 46 с.
2. Polishchuk L., Piontkевич O., Burdeinyi M., Trehubov V. Justification for choosing the type of belt conveyor drive. Вісник машинобудування та транспорту. Вінниця: ВНТУ, 2024. № 1 (19). С. 115–122. DOI: 10.31649/2413-4503-2024-19-1-115-122
3. Поліщук Л. К. Аналіз впливу параметрів системи керування на динамічні процеси гідропривода стрічкового конвеєра [Текст] / Л. К. Поліщук, О. В. Піонткевич, О. О. Коваль // Промислова гідравліка і пневматика, 2016. № 2(52). С. 37-47.
4. Поліщук Л. К. Динаміка вмонтованого гідроприводу конвеєрів мобільних машин [Текст] : монографія / Л. К. Поліщук. Вінниця : ВНТУ, 2018. 240 с.
5. Кулешков, Ю. В. Енергозберігаючий гідропривід механізму піднімання кузова автомобіля-самоскида / Ю. В. Кулешков, Т. В. Руденко, М. В. Красота // Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин : загальнодерж. міжвід. наук.-техн. зб. Кропивницький : ЦНТУ, 2018. Вип. 48. С. 62-69.
6. Козлов Л. Г. Гідропривод з гідрозамком / Л. Г. Козлов, О. В. Піонткевич. Пат. 107185 Україна, МПК Е 02 F 9/22, № u201511543; Опубл. 25.05.2016, Бюл. № 10. 8 с.
7. Мурашенко А. М. Розрахунок мобільних приводів машин / А. М. Мурашенко, О. М. Яхно, О. П. Губарев, В. Г. Василюк, М. Коваленко // Problems of Friction and Wear. 2019. Vol. 3(84). Р. 83 – 89
8. Поліщук Л. К. Динаміка привідних систем і стрілових конструкцій стрічкових конвеєрів мобільних машин [Текст] : автореф. дис. на ... доктора технічних наук : 05.02.09 / Леонід Клавдійович Поліщук ; Національний університет "Львівська політехніка". Львів, 2017. 40 с.
9. Березюк О.В. Аналітичне дослідження математичної моделі гідроприводу вивантаження твердих побутових відходів із сміттєвоза // Промислова гідравліка і пневматика. 2011. № 34(4). С. 80-83.
10. Козлов Л. Характеристики мехатронного приводу під час просторового руху маніпулятора / Л. Козлов, С. Репінський, О. Паславська, О. Піонткевич // Наукові праці Вінницького національного технічного університету, 2017. – № 2. – 9 с. Електронний ресурс: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/507>
11. Polishchuk L. Application of hydraulic automation equipment for the efficiency enhancement of the operation elements of the mobile machinery / L. Polishchuk, L. Kozlov, Y. Burennikov, V. Strutinskiy, V. Kravchuk, Informatyka, Automatyka, Pomiar w Gospodarce i Ochronie Srodowisk 9(2), 2019. P. 72–78. DOI: 10.5604/01.3001.0013.2553
12. Khmara L. A. Algorithm to calculate work tools of machines for performance in extreme working conditions / L. A. Khmara, S. V. Shatov, L. K. Polishchuk, V. O. Kravchuk, P. Kisala, Y. Amirgaliyev, M. Junisbekov. In Mechatronic Systems 1, 2021. P. 29- 37. Routledge. DOI 10.1201/9781003224136-3

Светлов Артем Вікторович — аспірант групи 133-24а, Інститут докторантури та аспірантури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Трегубов Вадим Олександрович — аспірант групи 131-23а, Інститут докторантури та аспірантури, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

Поліщук Леонід Клавдійович — д.т.н., проф., завідувач кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, e-mail: leo.polishchuk@gmail.com

Піонткевич Олег Володимирович — к.т.н., доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, e-mail: piontkevych@vntu.edu

Anti-reverse mechanism for the hydraulic drive of a belt conveyor

Abstract

A hydraulic drive of a belt conveyor has been improved by introducing an anti-reverse mechanism (check valve) to prevent the backward movement of the belt during stop or emergency shutdown. Various types of anti-reverse mechanisms have been compared.

Keywords: hydraulic drive, belt conveyor, anti-reverse mechanism.

Svietlov Artem V. — postgraduate of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Trehubov Vadym O. — postgraduate of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Polishchuk Leonid K. — Doctor of Engineering Sciences, Head of Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail: leo.polishchuk@gmail.com

Piontkevych Oleh V. — Candidate of Technical Sciences, Associate professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua