

ВМОНТОВАНИЙ ПРИВІД ПОХИЛОГО СТІЧКОВОГО КОНВЕЄРА

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проаналізовано умови експлуатації похилих конвеєрів, улаштованих на стрілових конструкціях мобільних комплексів машин. Визначено шляхи підвищення функціональних можливостей вмонтованого гідравлічного приводу похилого стрічкового конвеєра за рахунок улаштування в ньому зупинного пристрою. На основі аналізу існуючих конструкцій зупинних пристроїв, їх переваг та недоліків, а також врахуванню особливостей компоновки вмонтованого приводу, здійснено вибір конструкції зупинного пристрою та оптимального його розташування. Подана конструктивна схема розробленої конструкції вмонтованого приводу похилого стрічкового конвеєра.

Ключові слова: вмонтований гідропривід, похилий конвеєр, зупинний пристрій, мобільний комплекс.

Abstract

The operating conditions of inclined conveyors arranged on boom structures of mobile machine complexes are analyzed. Ways of increasing the functionality of the mounted hydraulic drive of the inclined belt conveyor are determined by installing a stopping device in it. Based on the analysis of existing designs of stopping devices, their advantages and disadvantages, as well as taking into account the features of the layout of the mounted drive, the design of the stopping device and its optimal location are selected. A structural diagram of the developed design of the mounted drive of the inclined belt conveyor is presented.

Keywords: built-in hydraulic drive, inclined conveyor, stopping device, mobile complex.

Вступ

Для забезпечення високої продуктивності праці на багатьох виробництвах застосовуються комплекси підйально-транспортних машин неперервної дії, що складаються з кількох видів обладнання різного функціонального призначення, які забезпечують виконання певних операцій технологічного процесу [1, 2, 3]. Зокрема, такі комплекси є найбільш економічно ефективними засобами механізації на кар'єрах відкритого видобування корисних копалин, переробних виробництвах тощо, а також для виконання транспортно-розвантажувальних робіт і складування буряків на цукрових заводах. Спільним для цих мобільних комплексів є наявність підйально-транспортувального обладнання, оснащеного стріловою конструкцією, яка утримується під заданим кутом за допомогою відтяжок, закріплених на вантовій опорі. На стрілі улаштовано стрічковий конвеєр, який здійснює транспортування вантажу. Особливістю експлуатації цього конвеєра є похиле його робоче положення, яке визначається кутовою орієнтацією стріли, що вимагає улаштування в приводі додаткових пристроїв, котрі б в аварійних ситуаціях, зокрема за знеструмлення комплексу, унеможлилювали довільний зворотній рух стрічки, а з нею і барабана, під дією транспортованого вантажу і убезпечували привід від поломки. У вмонтованих та комплектних гідравлічних приводах конвеєрів, які все частіше почали використовуватися у таких мобільних комплексах, наприклад у FT300DF (Каліфорнія, США) [4], такі зупинні пристрої можна розмістити безпосередньо на осі привідного барабана.

Метою роботи є підвищення функціональних можливостей вмонтованого гідравлічного приводу похилого стрічкового конвеєра за рахунок улаштування в ньому зупинного пристрою.

Результати дослідження

Для конвеєрів технологічних ліній подрібнення щебеню, що експлуатуються на ПрАТ “Стрижавський кар’єр”, розроблено конструкцію вмонтованого гідравлічного приводу конвеєра, улаштованого зупинним пристроєм.

На рис. 1 представлена конструктивна схема вмонтованого гідравлічного приводу із зупинним пристроєм у вигляді обгінної муфти, розробленого за структурною формулою Г–Б8–П1–ХПТК–Н2/Н10 [5, 6].

Вал гідромотора 2, що встановлений всередині першої піввісі 3 і закріплений на торцевій поверхні нерухомого корпусу 4 передавального механізму, жорстко з’єднаний з втулкою 5, на якій попарно за додатнім і від’ємним ексцентриситетом встановлено чотири генератори хвиль 6 у вигляді циліндричних кілець чотирьох секцій хвильових передач. Це дозволяє урівноважити маси, які зміщені відносно осі обертання вала гідромотора 2.

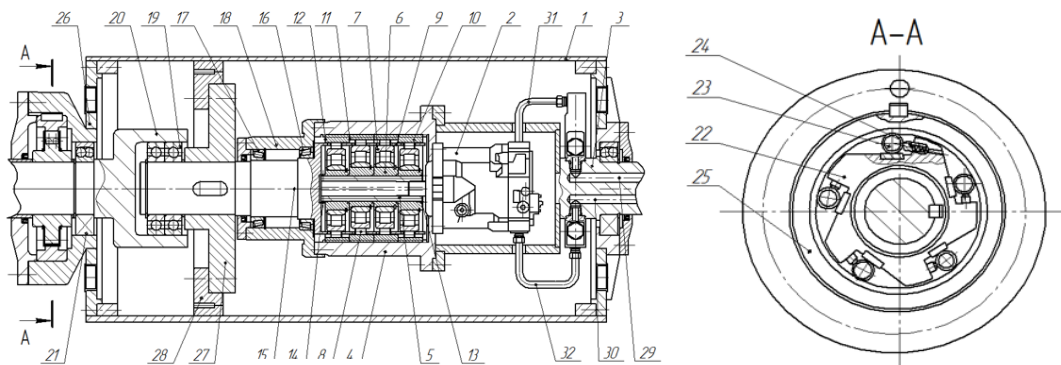


Рисунок 3.11 – Конструкція вмонтованого гідравлічного приводу для головного конвеєра технологічної лінії подрібнення щебеню із зупинним пристроєм

На зовнішній поверхні генератора хвиль 6 посаджено підшипник 7, зовнішнє кільце якого кінематично зв’язане з циліндричними роликами 8, що розміщені в пазах сепаратора 9, і мають можливість контактувати із зубцями жорсткого колеса 10, виконаними на його внутрішній поверхні. На зовнішній поверхні жорсткого колеса 10 передбачено поверхні, що забезпечують його жорстке з’єднання з нерухомим корпусом 4. На одній із торцевих поверхонь сепаратора 9 виконані пази 11, а на протилежній – виступи 12, за допомогою яких чотири секції хвильових передач з’єднуються між собою, утворюючи таким чином чотирирядну компоновку модуля передавального механізму.

На втулці 5 відносно бічних поверхонь крайніх секцій генераторів хвиль 6 встановлено стопорні кільця 13 і 14, що служать для обмеження осьового переміщення секцій хвильових передач.

Пази сепаратора 9 крайньої відносно гідромотора 2 секції хвильової передачі служать для зчеплення з виступами, що виконані на кільцевій поверхні вихідного вала 15 передавального механізму, який встановлено на підшипниках 16 і 17, розміщених в корпусі підшипників 18, з’єднаного з корпусом 4 передавального механізму та підшипниках 19, розміщених на внутрішній поверхні другої піввісі 20. На вихідному валу 15 між його опорами закріплено привідний диск 27, який нерухомо з’єднано з кільцем 28, що жорстко скріплене з внутрішньою поверхнею корпусу барабана 1.

Перша піввісь 3, друга піввісь 20 і нерухомий корпус 4 передавального механізму утворюють зібрану вісь барабана.

На другій піввісі 20 за опорним підшипником 21 корпусу барабана 1 закріплено зірочку 22, в западинах якої встановлено ролики 23 з притискними пристроями 24, котрі розміщені в зовнішній обоймі 25, що нерухомо встановлена в корпусі опорного підшипника 21, який жорстко скріплений з кришкою 26 барабана.

Всередині першої піввісі 3 виконано два осьових канали 29 і 30, один з яких через напірний трубопровід 31 під’єднаний до робочої камери гідромотора 2, а інший, через зливний трубопровід 32, – до його зливної камери.

Вмонтований гідропривід працює таким чином.

Робоча рідина під тиском через осьовий канал 29, напірний трубопровід 31 подається в робочу камеру гідромотора 2. В результаті взаємодії робочої рідини з роторними елементами гідромотора 2 відбувається обертання його вихідного вала, який приводить в рух втулку 5, на котрій розміщені генератори хвиль 6, осьові переміщення яких обмежені стопорними кільцями 13 і 14. Під час руху кожного генератора хвиль 6 підшипник 7, що встановлений на ньому, обертаючись, викликає радіальні переміщення циліндричних роликів 8 в пазах сепаратора 9. Циліндричні ролики 8, в свою чергу, обкочуючись по внутрішньому профілю зубців колеса 10, жорстко з'єднаного з поверхнею нерухомого корпусу 4, спричиняють обертання сепаратора 9. Пази 11 та виступи 12 торцевої поверхні сепаратора 9 з'єднуються між собою, утворюючи чотирирядну компоновку модуля передавального механізму. За кожний оберт ексцентрикового вала сепаратор 9 повертається на кут, що рівний $360^\circ/u$, де u – число зубців колеса 10. Вихідний вал передавального механізму 15, встановлений в підшипниках 16 і 17, що розміщені в корпусі підшипників 18, та підшипниках 19, які розміщені на внутрішній поверхні другої піввісі 20, що встановлена в опорному підшипнику 21, який жорстко скріплений з кришкою 26 барабана, з'єднано з сепаратором 9, через привідний диск 27 та кільце 28 надає обертання корпусові барабана 1. Робоча рідина, що втратила енергію через зливний трубопровід 32 і осьовий канал 30 у першій піввісі 3 надходить у виливну магістраль.

Під час аварійної зупинки вмонтованого гідроприводу похилого конвеєра, для запобігання провертання барабана у зворотному напрямку під дією вантажу, який знаходиться на стрічці, жорстко закріплена на піввісі 20 зірочка 22 через притискні пристрої 24 взаємодіє із роликами 23 і затягує їх у бік звуження зазору між обоймою 25 та зірочкою 22, що приводить до заклинювання і зупинці корпусу барабана 1.

Висновки

Проаналізовано існуючі конструкції зупинних пристроїв, їх переваги та недоліки, здійснено вибір його конструкції, а також враховано особливості компоновки вмонтованого приводу з метою вибору його оптимального розташування. Після проведення теоретичних та експериментальних досліджень цей привідний пристрій можна рекомендувати для застосування у мобільних та стаціонарних комплексах, оснащених похилими конвеєрами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гірниче і збагачувальне обладнання. Відвалоутворювачі : Новокраматорський машинобудівний завод [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.nkmz.com>.
2. Відвалоутворювачі. Акціонерне товариство «PRODECO, a.s.» (Продеко) [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.prodeco.cz>.
3. Відвалоутворювачі. Акціонерне товариство «PRODECO, a.s.» (Продеко) [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.prodeco.cz>.
4. Cone Crusher Plants. KPI-JCI and Astec Mobile Screens [Електронний ресурс] – Режим доступу : <http://www.kpijci.com>
5. Поліщук Л. К. Проектування вмонтованих гідроприводів ПТМ з використанням їх структурно-функціональних елементів / Л. К. Поліщук, Ю. В. Булига // Підйомно-транспортна техніка. - 2018. - № 3. - С. 57-67. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pidtt_2018_3_8
6. Поліщук Л. К. Динаміка вмонтованого гідроприводу конвеєрів мобільних машин : монографія/ Л. К. Поліщук. – Вінниця.: ВНТУ, – 2018. – 240 с.

Поліщук Леонід Клавдійович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Галузеве машинобудування» Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Світлов Артем Вікторович – аспірант факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця,

Василенко Євгеній Миколайович – студент групи ІГМ-216 факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця.

Polishchuk Leonid K. – doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Industrial Mechanical Engineering of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Svietlov Artem V. – postgraduate student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Vasylenko Yevheniy M. – student of group 1GM-21b, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.