

УДК 621.8

Кизима С.М.

Кафедра автоматизації електротехнічних та мехатронних комплексів

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ДИСКОВОГО ГАЛЬМА ТЕЛЬФЕРА

Анотація: В даному дослідженні описуються загальні відомості про електропривод тельфера, розглянута будова дискового гальма. Наведені конкретні конструктивні рішення у вигляді патентів, та зразків, що серійно випускаються.

Розроблено нову гальмівну систему для тельфера, особливістю якої є вища можливість витримувати перевантаження, ніж звичайні гальма. Запропоноване конструктивне рішення гальм збільшить їх термін служби, а також в декілька разів зменшити час на гальмування.

Ключові слова: дискові гальма, фрикційний матеріал, розроблена гальмівна система, можливість витримувати перевантаження.

Abstract: This study describes general information about the electric drive of the telfer, the structure of the disc brake is considered. Specific design solutions in the form of patents and serially produced samples are given. A new brake system for the telfer has been developed, a feature of which is a higher ability to withstand overload than conventional brakes. The proposed design solution of the brakes will increase their service life, as well as several times reduce the braking time.

Keywords: disc brakes, friction material, developed braking system, the ability to withstand overload.

Вступ. За останні роки дискові гальма отримали досить широке поширення в самих різних галузях промисловості в слідстві ряду їх безперечних переваг, до яких слід віднести наступні:

Можливість отримання в дисковому гальмі значно більшої поверхні тертя, ніж в колодкових гальмах, при однакових габаритах, що дозволяє використовувати гальмо при меншій величині тиску між тертьовими поверхнями, а отже, при більш високій їх зносостійкості. Це дозволяє виробляти більш рідкісне регулювання гальмівних пристроїв.

Відносна легкість захисту дискових гальм від пилу, бруду, вологи і навіть створення їх повної герметизації.

Врівноваженість гальма через відсутність сил, діючих перпендикулярно осі обертання.

Температурне розширення тертьових елементів дискового гальма відбувається в напрямку перпендикулярному до переміщення тертьових поверхонь і не впливає на якість прилягання гальмівні накладки.

Значно більша ефективність дискового гальма в порівнянні з іншими типами гальм при збереженні габаритних розмірів і незалежно величини гальмівного моменту від напрямку обертання дисків.

В конструкції дискових гальм з підсилювачами забезпечується постійно посилюючий ефект гальма незалежно від ступеня зносу фрикційного матеріалу [1].

Опираючись на патент [2], в якому поставлена задача удосконалення способу створення фрикційних властивостей дискового гальма шляхом того, що як фрикційний матеріал накладок одночасно використовують декілька фрикційних матеріалів з різними властивостями. Спосіб створення фрикційних властивостей дискового гальма, при якому роботу сил тертя при гальмуванні реалізують за допомогою фрикційної пари, складеної з гальмівного диска і накладок, які закріплені на гальмівних черевиках дискового гальма.

Як фрикційний матеріал накладок одночасно використовують декілька фрикційних матеріалів з різними властивостями та закріплюють їх на гальмівних черевиках таким чином, щоб кожен з фрикційних матеріалів мав можливість індивідуального навантаження та притиску до гальмівного диска. На рисунку 1 зображено загальний вид дискового гальма.

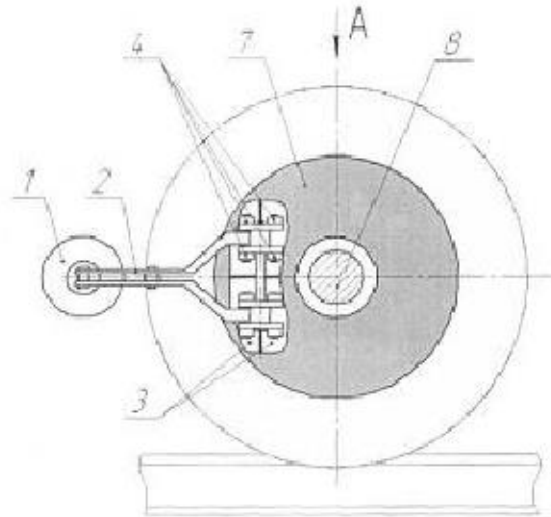


Рисунок 1– Загальний вид дискового гальма

Мета та завдання. Збільшення продуктивності тельфера, шляхом дослідження та вдосконалення електроприводу з дисковим гальмом.

Не випадково в останні роки багато дослідників надають особливого значення вивченню динамічних процесів, що відбуваються в елементах гальмівної системи та субординації в режимах гальмування.

Результати досліджень. Нова розробка раціональної схеми гальмівного пристрою підйомної машини, що забезпечує збільшення мінімального терміну служби гальмівного пристрою приблизно на 30%.

Застосування дискових гальм на бурових лебідках було викликано недостатньою ефективністю застосовуваних стрічкових гальм, нестабільністю гальмівного моменту, заміна колодок стрічкового гальма також є трудомістким процесом [3].

У деяких пристроях, для використання елементів управління машини, використовують електромагнітні дискові гальма електродвигуна. Електромагнітний гальмівний пристрій встановлюється безпосередньо в двигуні або на двигуні, і по суті є допоміжним двигуном або приводним вузлом, який має всі необхідні положення для розташування агрегату, так і з точки зору безпечної його експлуатації. Він включається пружинами і відпускається за допомогою електромагніту.

Конструкція гальмівного пристрою складається з: електромагніт, якір і диск. Електромагніт виготовлений у вигляді набору котушок, що розташовані в спеціальному корпусі. Якір є виконавчим елементом гальма, і являє собою антифрикційні поверхню, яка взаємодіє з гальмівним диском. Сам диск, з нанесеним на нього фрикційним матеріалом, рухається по зубцям втулки на валу двигуна. Гальмо розчіплюється шляхом подачі струму до електромагніту. Розчеплення гальма виконується, коли електромагніт відсуває гальмівну накладку від гальмівної поверхні обертаючої частини тельфера з протидією штовхаючому зусиллю, що створюється пружинами. Під час роботи тельфера електромагніт залишається в стані джерела живлення, так що гальмо знаходиться в розчепленому стані і тельфер може переміщатися вгору або вниз.

При зменшенні струму, що проходить через електромагніт, зусилля, що прикладається пружиною, зрештою перевищує силу тяжіння електромагніту і гальмо приводиться в дію. Загальмування забезпечується у вільному стані, коли пружини натискають на якір і він впливає на гальмівний диск, викликаючи тим самим зупинку валу. Загальний вигляд електромагнітного пружинного гальма з диском зображено на рис. 2.



Рисунок 2 – Загальний вигляд електромагнітного пружинного гальма з диском

Гальма такого типу знаходять широке застосування в системах з електричним приводом. На випадок аварійного відсутності живлення гальмівного пристрою, може бути передбачена можливість зняти гальмо вручну.

Висновки. Значення ефективності гальмівних пристроїв зростає в зв'язку з інтенсифікацією виробництва, збільшенням рухомих мас, швидкостей руху і частоти гальмування. В сучасних підйомно-транспортних машинах гальма протягом короткого періоду часу повинні перетворювати в теплову енергію значну кількість механічної енергії і передавати її в навколишнє середовище без зниження працездатності гальм і машини в цілому.

На основі всебічного аналізу переваг і порівнянь гальмівних пристроїв різних типів і виконання експертним методом для сучасної підйомної машини – тельфера, вибрано дисковий пристрій з електромагнітним пружинним гальмом. Дана розробка є дуже ефективною у використанні; має просту і високу надійність конструкції; витримує більші перевантаження; достатній гальмівний момент для заданих параметрів роботи; плавність та зменшення часу гальмування; мінімальні габарити та масу; виробляє температуру поверхні тертя, в процесі роботи не перевищує граничну, встановлену для даного типу гальм при цьому фрикційному матеріалі.

Список використаних джерел.

1. Д-р техн. наук, проф. М.П. Александров. «Тормозные устройства в машиностроении». Издательство «Машиностроение», Москва, 1965.
2. Патент 99995 Україна, МПК: В60Т 1/00. Спосіб створення фрикційних властивостей дискового гальма [текст] / Соснов Ігор Ігорович, Осенін Юрій Юрійович, Сергієнко Оксана Вікторівна, Погребнова Наталія Євгеніївна. Опубл. 25.06.2015
3. Д-р техн. наук, проф. Александров М.П. «Тормозные устройства: справочник» / – Москва: 1984.

Науковий керівник проф. Зайченко С.В.