

Корисна модель належить до галузі машинобудування та може бути використана у фрикційних гальмівних системах транспортних засобів.

Відомо дискове гальмо [Патент України № 150417 за заявкою u2021 04537], яке є найбільш близьким до корисної моделі та яке вибране за аналог.

В наведеному аналогу розрізняють три шари матеріалу. Кожний з шарів розташований паралельно один одному. Шари матеріалу мають різні фрикційні властивості. Крайні шари матеріалу утворюють робочі поверхні гальмівного диска. Робочі поверхні взаємодіють з гальмівними колодками, що виготовлені з сумісних фрикційних матеріалів.

Недоліком дискового гальма є наступне. Фрикційний матеріал повинен забезпечити високий коефіцієнт тертя во всьому експлуатаційному температурному діапазоні. При цьому, на початковому етапі, коли температура незначна коефіцієнт тертя реалізується за рахунок механічної складової коефіцієнта тертя, а при великих значеннях температури - за рахунок молекулярної складової.

Фрикційні матеріали розробляються таким чином, що важко поєднати ці складові в одному матеріалі. І тому, навіть такий матеріал, як карбон-кераміка, яка вважається найкращим фрикційним матеріалом, має дещо низький коефіцієнт тертя на початку температурного інтервалу.

В основу корисної моделі поставлена задача, що полягає у забезпеченні високих значень коефіцієнта зчеплення за рахунок реалізації максимальної молекулярної та механічної складових у всьому температурному діапазоні.

Поставлена задача вирішується тим, що у дисковому гальмі, яке містить гальмівні колодки, гальмівний диск, механізм навантаження, згідно з корисною моделлю, гальмівний диск складається щонайменше з двох кілець, які є концентрично розміщеними один відносно одного та які виготовлені з різних фрикційних матеріалів, перше кільце зроблене з фрикційного матеріалу, який реалізує переважно молекулярну складову тертя, а друге кільце зроблене з фрикційного матеріалу, який реалізує переважно механічну складову тертя, на периферії внутрішнього кільця є вушка та отвори у них, на внутрішній поверхні зовнішнього кільця також зроблені вушка та отвори у них, за допомогою цих отворів та вушок кільця гальмівного диска з'єднано між собою плаваючими болтовими з'єднаннями та гальмівний диск має з кожної сторони дві доріжки тертя, які відповідають кількості кілець, та до першої з них притискаються дві гальмівні колодки з кожної сторони гальмівного диска, та до другої доріжки також дві, які створюють основний та допоміжний вузли тертя, ці вузли тертя мають індивідуальний привод та кожна з гальмівних колодок має свій датчик визначання температури у зоні контакту, з можливістю передавати цей сигнал до блока керування гальмівним обладнанням.

Між кільцями гальмівного диска знаходиться теплоізоляційний матеріал.

Гальмівний диск складається (див. креслення), щонайменше з двох кілець (1 і 2), які розміщені концентрично один відносно одного та мають різні фрикційні властивості. Перше кільце (зовнішнє) створює, разом з гальмівною накладкою, основний вузол тертя та зроблене з фрикційного матеріалу, який реалізує переважно молекулярну складову тертя, а друге (внутрішнє) кільце зроблене з фрикційного матеріалу, який реалізує переважно механічну складову тертя та створює разом з гальмівною накладкою, допоміжний вузол тертя.

Кожний з двох кілець (1 і 2) має на кожній своїй боковій стороні доріжку тертя, перша належить до основного вузла тертя. Друга - до допоміжного вузла тертя. Загалом, у гальмівному диску є дві доріжки тертя по кожній боковій стороні гальмівного диска, які відповідають кількості кілець.

До цих доріжок тертя притискаються гальмівні колодки. До першої доріжки притискаються дві гальмівні колодки (з однієї та другої сторони гальмівного диска). До другої доріжки також дві. Гальмівні колодки мають індивідуальний гідравлічний привод.

Кожна гальмівна колодка забезпечена датчиком температури 6 і 7, що контролює розігрів гальмівних колодок. Ці датчики 6 і 7 зв'язані з мікропроцесорним блоком керування, в який закладена програма, що регулює загальну роботу гальмівної системи.

Датчики температури відіграють важливу роль у керуванні процесом роботи гальма. На початковому етапі гальмування, обидві пари гальмівних колодок приймають участь у гальмуванні. Блок керування відключає допоміжний вузол тертя в момент, коли основний вузол тертя розігріється і перейде на гальмування в режимі переважно молекулярної складової тертя і подальше гальмування буде проходити в цьому режимі, поки температура буде відповідати нормі для нього.

Коли температура виходить за межі нормального розігріву гальмівних колодок, датчики температури 6 або 7 передають сигнал до блока керування та блок керування відключає ті пари гальмівних колодок, які перегрілись. Коли ця інформація надходить від двох датчиків, гальмування продовжується, а ця інформація доводиться до водія за допомогою світowego або звукового сигналу, або разом.

Крім цього, датчики температури інформують машиніста (водія) про критичні режими, коли наближається перегрів вузла тертя.

Поршні 8, що притискають гальмівні колодки основного вузла тертя та поршні 9, що притискають гальмівну колодку допоміжного вузла тертя, розміщені у два ряди по кожній стороні гальмівного диска.

Діаметр поршнів визначається на стадії створення дискового гальма та підбирається таким чином, що забезпечує їх оптимальний режим притискання.

В разі використання дискового гальма з пневматичним приводом на конструкцію гальмівної колодки впливають особливості цього привода. При пневматичному приводі щипцеві механізми розміщуються з двох боків від гальмівного диска (діаметрально) та взаємодіють з гальмівними колодками. Таким чином, на кожний гальмівний диск приходиться два механізми натискання.

Коли робоча температура фрикційних матеріалів кілець (1 і 2) буде значно відрізнятися, між кільцями (1 і 2) гальмівного диска створюють круговий тепловий бар'єр за допомогою теплоізоляційного матеріалу (10). Цей тепловий бар'єр буде чинити перепони у теплопередачі між фрикційними матеріалами. Тепловий бар'єр захистить вузол тертя від перегріву.

Допоміжний вузол тертя розміщується на першому місці від центру гальмівного диска, щоб забезпечити більш низьку вірогідність його перегріву.

Фрикційні матеріали, з яких зроблені гальмівні колодки, є сумісними з фрикційними матеріалами доріжок тертя. Вони можуть бути як однаковими, так і відрізнятися один від одного. Це залежить від властивостей фрикційних матеріалів, з яких зроблені кільця (1 і 2).

Таким чином, для реалізації максимального рівня молекулярної та механічної складових тертя створені всі сприятливі умови та ціль корисної моделі досягається.

Конструкція дискового гальма пояснюється кресленням, на якому: А - основний вузол тертя, В - допоміжний вузол тертя, С - блок керування, 1 - зовнішнє кільце, 2 - внутрішнє кільце, 3 - колодка основного вузла тертя; 4 - колодка допоміжного вузла тертя; 5 - плаваюче болтове з'єднання, 6 - датчик температури.

Робота дискового гальма.

На початковому етапі гальмування відбувається одночасно за допомогою основного та допоміжного вузлів тертя. Основний вузол тертя, де знаходяться фрикційні матеріали, які реалізують силу тертя переважно за рахунок молекулярних процесів розігрівається, а реалізація сили тертя відбувається за рахунок допоміжного вузла тертя, де знаходяться фрикційні матеріали, які реалізують тертя переважно за рахунок механічних процесів.

В той час, коли фрикційний матеріал основного вузла тертя розігрівся до температури, при якій тертя може проходити за рахунок молекулярних процесів, датчик температури відправляє інформацію в блок керування, який надсилає команду на припинення гальмування в допоміжному вузлі тертя. Гальмування проходить тільки в основному вузлі тертя.

Коли температура виходить за межі нормального розігріву гальмівних колодок, датчик температури 6 або 7 передає сигнал до блока керування та блок керування відключає ті пари гальмівних колодок, які перегрілись. Коли ця інформація надходить від двох датчиків, гальмування продовжується, а ця інформація доводиться до водія за допомогою світowego або звукового сигналу, або разом.

Крім цього, датчики температури інформують машиніста (водія) про критичні режими, коли наближається перегрів вузла тертя.

Таким чином, в основному вузлі тертя реалізується більша частина гальмування, а допоміжний вузол тертя служить для того, щоб виконувати гальмування тільки на стадії розігріву фрикційної пари основного вузла тертя.

