



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 48538

(13) A

(51) B 60T8/92

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ АНТИБЛОКУВАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ГАЛЬМУВАННЯМ АВТОМОБІЛЯ

1

2

(21) 2001106695

(22) 01 10 2001

(24) 15 08 2002

(46) 15 08 2002, Бюл. № 8, 2002 р.

(72) Богатиренко Костянтин Іванович, Клименко
Валерій Іванович, Левтеров Андрій Іванович, Не-
читайло Юлія Анатолівна(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АВТО-
МОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Спосіб антиблокувального керування гальмуванням автомобіля, при якому на робочому органі створюють зусилля, менше за величиною, ніж зусилля, яке призводить до блокування колеса, який відрізняється тим, що екстремальне автоматичне керування гальмуванням автомобіля здійснюють шляхом вимірювання тангенційної складової сили тертя колеса і гальмової колодки при розгальмуванні колеса в точці фактичного максимуму сили зчеплення колеса з дорогою

Винахід належить до галузі машинобудування і може бути використаний в антиблокувальних системах гальмування автомобіля

Тангенційна складова сили тертя гальмової колодки об диск колеса, що загальмовується, виникає при встановленні контакту робочого органа з що загальмовується колесом під дією сили, що впливає на робочий орган

Здійснення процесу гальмування в разі виконання останньої умови слід вважати оптимальним

Для підтримання оптимального значення сили необхідно використовувати екстремальну систему автоматичного регулювання

Відомо, що екстремальна система автоматичного регулювання повинна вибрати й утримувати робочу точку в глобальному екстремумі. При цьому зсув глобального екстремуму під дією збуджувальних чинників, компенсується регулятором системи. Таким чином, екстремальна система автоматичного регулювання забезпечить вибір значення сили, що впливає, яке дорівнює оптимальному її значенню, перешкоджаючи різкому зниженню a , σ , та процесу блокування колеса

Тому перспективним є створення екстремальної антиблокувальної системи автоматичного керування гальмуванням автомобіля шляхом вимірювання тангенційної складової сили тертя колеса і гальмової колодки

Таке рішення не відоме, хоча тенденція антиблокувального керування гальмуванням автомобіля давно сформувалася

Відомий [1] спосіб антиблокувального керу-

вання гальмами колісного транспортного засобу, що полягає у тому, що при гальмуванні порівнюють сигнали кутових швидкостей задніх коліс і вибирають максимальне значення. Далі порівнюють обраний сигнал із сигналами кутових швидкостей передніх коліс і вибирають мінімальне значення, що використовується для приведення в дію антиблокувальних регуляторів

Відомий [2] спосіб попередження блокування колеса автомобіля, оснований на тому, що в кожному циклі процесу під час гальмування реєструють момент досягнення кутовим уповільненням колеса граничного значення, яке менше, ніж граничне значення на розгальмування, фіксують тиск у гальмовому приводі в зазначений момент і наступне розгальмування проводять до цієї зафіксованої величини

Аналізуючи відомі способи, можна зробити висновок, що існуючі способи, оснований на вимірюванні таких параметрів колеса як кутова швидкість і кутове прискорення (уповільнення), яке роблять датчиками кутової швидкості і кутового прискорення, мають низьку інформативність і перешкодозахищеність

Причому використання в якості інформативного параметра кутового уповільнення припускає додаткове перетворення, що також знижує точність керування процесом гальмування

Тому в основу винаходу поставлене завдання удосконалення способу керування процесом гальмування шляхом фактичного визначення сили зчеплення колеса з дорогою через вимірювання

(13) A

(11) 48538

(19) UA

тангенційної складової сили тертя гальмової колодки об диск колеса, що загальмовується, і забезпечення вибору оптимального значення цієї сили, а, отже, запобігання блокуванню коліс і підвищення точності керування процесом гальмування

Поставлене завдання вирішується за рахунок того, що у відомому способі керування процесом гальмування, при якому на робочому органі створюють зусилля, менше за величиною, ніж зусилля, що призводить до блокування колеса, відповідно до винаходу, у якості інформативного параметра використовують тангенційну складову сили зчеплення колеса з дорогою і застосовують екстремальне автоматичне керування процесом гальмування

На рис 1 наведений можливий варіант реалізації екстремальної антиблокувальної системи керування (гальмування колеса на біговому барабані)

На рис 2 наведені графіки зміни вхідного впливу і сили тертя

Пристрій на рис 1 складається з органа керування 1, що має чутливий елемент 2 і датчик сили 3, пристрою порівняння 4, пристрою керування 5 виконавчим механізмом 6, датчика уповільнення колеса 7, обчислювального пристрою 8 і гальмової колодки 9 колеса автомобіля. Колесо і біговий барабан подані у вигляді циліндрів, що обертаються з початковими швидкостями ω_{10} і ω_{20}

Орган керування 1 формує вхідний вплив, пристрій порівняння 4 виробляє сигнал різниці величин сигналів вхідного впливу і датчика уповільнення колеса 7, пристрій 5 призначений для керування виконавчим механізмом 6, а обчислювальний пристрій 8 забезпечує роботу системи в області глобального екстремуму

Вхідний вплив з датчика сили 3 органа керування 1 надходить на вхід пристрою порівняння 4, на другий вхід якого надходить сигнал із датчика уповільнення колеса 7. З виходу пристрою порівняння 2 сигнал різниці величин сигналів вхідного впливу і вимірювального пристрою надходить на вхід обчислювального пристрою 8. З виходу обчислювального пристрою 8 сигнал надходить на пристрій керування 5 виконавчим механізмом 6, що впливає на гальмову колодку колеса автомобіля. Пристрої 3, 4, 5, 7 і 8 створюють екстремальний регулятор

Відповідно до вихідного сигналу пристрою порівняння 4 формується командний сигнал на зміну величини сили, що впливає на гальмову колодку 9 колеса автомобіля

В момент початку гальмування на шарнірно закріплену гальмову колодку 9 починає діяти сила $P_T(t)$. Динаміка руху колеса і барабана описується відомими рівняннями

$$J_1 \frac{d\omega_1(t)}{dt} = R_1 \cdot F_k(S) - R_1 \cdot F_t(\omega_1), \quad (1)$$

$$J_2 \frac{d\omega_2(t)}{dt} = -R_2 \cdot F_k(t), \quad (2)$$

де J_1 і R_1 - момент інерції і радіус колеса, J_2 і R_2 -

момент інерції і радіус бігового барабана, $F_k(S) = \varphi(S)(S) \cdot P_a$ - сила зчеплення колеса з барабаном, що залежить від коефіцієнта зчеплення $\varphi(S)$, осьового навантаження P_a і коефіцієнта ковзання $S = 1 - \omega_1(t) / \omega_2(t)$, $F_T(\omega_1) = (\varphi_T(\omega_1)) \cdot P_T(t)$ - дотична сила тертя між колесом і гальмовою колодкою, що залежить від коефіцієнта тертя $\varphi_T(\omega)$ між гальмовою колодкою і колесом

Як впливає з (1), силу зчеплення F_k можна обчислити, для чого необхідно виміряти уповільнення колеса і силу розтягу шарніра з гальмовою колодкою

$$F_k(t) = \frac{J_1}{R_1} \cdot \frac{d\omega_2(t)}{dt} + F_T(t), \quad (3)$$

рівняння (1) - (3) утворюють модель об'єкта керування, в якому вхідною величиною є зусилля $P_T(t)$ на гальмовій колодці, а вихідною - сила $F_k(t)$ зчеплення колеса з біговим барабаном (дорогою)

Екстремальний регулятор виробляє експоненційно наростаючий сигнал на виконавчий механізм 6 доти, поки похідна вихідної величини F_k додатна. При зміні знака похідної керуючий сигнал скидається (частково або повністю) і т.д. При цьому розгальмовування колеса відбувається в точці фактичного максимуму сили F_k зчеплення колеса з дорогою

На рис 1 силу тертя F_T сприймає чутливий елемент 1 (тензометричний датчик, магнітопружний і т.п.) датчика сили 2, вихідний сигнал якого підсумовується в обчислювальному пристрої 8 з вихідним сигналом датчика уповільнення колеса 7 відповідно до (3). Обчислене значення сили зчеплення колеса з дорогою $F_k(t)$ подається на екстремальний регулятор як контрольований параметр

На рис 2 сила зчеплення колеса з дорогою F_k підтримується в області максимуму протягом усього часу гальмування навіть найпростішим релейним регулятором

Сукупність ознак, що забезпечують одержання технічного результату в усіх випадках, на який поширюється обсяг правової охорони, що запитується

екстремальне автоматичне керування гальмуванням автомобіля,

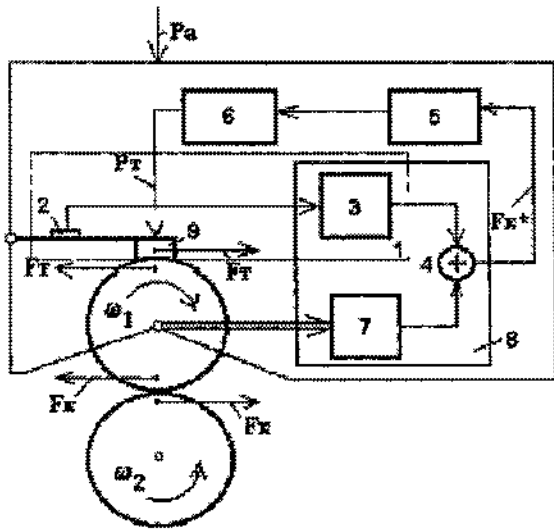
вимірювання тангенційної складової сили тертя колеса і гальмової колодки,

розгальмовування колеса відбувається в точці фактичного максимуму сили зчеплення колеса з дорогою

Зазначені ознаки винаходу знаходяться в причинно - наслідковому зв'язку з таким технічним результатом

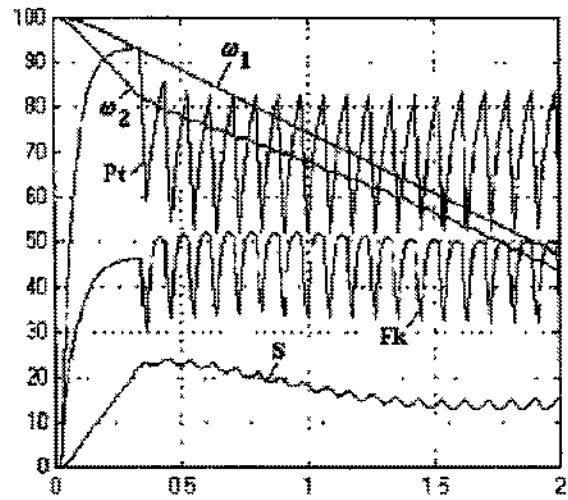
підвищення точності керування процесом гальмування, підвищення ефективності гальмування, підвищення безпеки руху транспортних засобів

Рішення, що заявляється, невідоме з рівня техніки і не впливає з відомих знань явно. Воно є технічно завершеним і має промислове значення. Тому просимо надати винаходоці правовий захист



Фиг.1

Перелік посилань
 1 Спосіб противблокіровочного управління торможением колесного транспортного средства Патент США № 4652060 МКИ⁵ В60 Т8/84 ,



Фиг.2

2 Спосіб предупреждения блокирования колеса автомобиля А с СССР №783081 МКИ⁵ В60 Т 8/00

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сім'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71