

УДК 621.33:629.3.027.2

Назарова О.С.¹, Зайцев М.П.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Т-412сп НУ «Запорізька політехніка»

ОГЛЯД МЕТОДІВ ПЕРЕРЕЗПОДІЛУ КРУТНОГО МОМЕНТУ В АВТОМОБІЛІ З КОЛІСНОЮ ФОРМУЛОЮ 4Х4

Сучасний стан світового ринку транспортних засобів характеризується суттєвим збільшенням частки повнопривідних транспортних засобів у загальному обсязі виробництва. Одними з основних завдань розвитку повного приводу є покращення показників безпеки пасажирів та умов перевезення вантажу. Безпека пасажирів значною мірою залежить від керованості транспортного засобу [1]. Тому актуальною проблемою є підвищення показників керованості засобами перерозподілу крутного моменту по всіх осях.

Метою роботи є огляд методів підвищення керованості повнопривідного транспортного засобу шляхом перерозподілу крутного моменту між приводними колесами.

Одним із способів досягнення мети є підтримка моментів обертання приводних коліс на максимально можливому рівні за певних умов руху, а саме, швидкості транспортного засобу, кута повороту та коефіцієнта зчеплення приводних коліс з дорожнім покриттям, що дозволяє підвищити керованість та безпеку транспортного засобу. При цьому в системі автоматичного керування мехатронною системою транспортного засобу необхідно враховувати максимальний момент на колесі, колію, базу, висоту центру мас і радіус повороту, що забезпечують максимальне прискорення транспортного засобу, виключаючи пробуксовування коліс [1].

Широке застосування поліпшених систем підвищеного тертя, що з'явилися в кінці 1990-х років, надихнуло конструкторів автомобілів до розробки концепції «активної трансмісії». Така трансмісія дає можливість змінювати стійкість і керованість автомобіля шляхом керування розподілом крутного моменту по бортах автомобіля, а також, в разі повнопривідного варіанту між передніми і задніми осями [2]. Крутний момент розподіляється в залежності від ступеня проковзування муфти, відповідно керування здійснюється гідравлікою, яка стискає диски муфти з різною силою, зменшуючи або збільшуючи величину переданого моменту на ту або іншу сторону. Контролює роботу муфт блок керування, який видає команди виконуючим пристроям з урахуванням інформації, отриманої від датчиків. Дуже багато залежить від програмного забезпечення мікропроцесорної системи керування, яка повинна розподіляти крутний момент в залежності від навантаження на відповідні колеса автомобіля.

Розробка та усучаснення систем повного приводу рушає у далеке майбутнє, де тісно пов'язано з електричними системами допомоги керуванню

автомобілем. Наприклад система повного приводу xDrive є розробкою концерну BMW і відноситься до систем постійного повного приводу [2]. Система забезпечує безступінчастий, безперервний і змінний розподіл крутного моменту між передньою і задньою віссю в залежності від умов руху. Система повного приводу xDrive в своїй основі використовує традиційну для BMW задньопривідну схему трансмісії. Розподіл крутного моменту між осями здійснюється за допомогою роздавальної коробки, яка являє собою зубчасту передачу приводу передній осі, що керована фрикційною муфтою. При надлишковій поворотності недостатньою виявляється поперечна стійкість задньої осі, що призводить до її заносу. Система xDrive розпізнає тенденцію до надмірної обертальності ще до початку заносу задньої осі. Багатодискова муфта в роздавальної коробки з випередженням направляє додатковий крутний момент на передню вісь.

Конфігурація повного електромобіля з двома ведучими передніми колесами, яка розглядається у цій роботі [3], є ще малопоширеною, проте їй властива перевага щодо кардинального спрощення трансмісії та кермового механізму. Особливістю цієї конфігурації є можливість виконання системами приводів передніх коліс, крім основної функції забезпечення тяги і гальмування на нижньому рівні керування, ще цілої низки додаткових функцій вищого рівня. У доповнення до вже раніше розроблених авторами функцій електронного диференціала, електричного підсилення керма та демпфування пружних коливань кермового механізму, у даній роботі додається також функція курсової стабілізації руху в поворотах електромобіля.

Отже, прагнення управляти крутним моментом кожного колеса окремо дозволить отримати автомобіль, що має найкращі показники в керованості, прохідності, безпеці, комфорті та витраті енергії, а значить, бути передовим на сучасному ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Nazarova, O. Research on the Influence of the Position of the Electric Vehicles Mass Center on Their Characteristics / O. Nazarova, V. Osadchyy, V. Brylysty, // 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240824.

2. Мехатронні системи автомобілів і тракторів: підручник / Р. В. Антощенко, О. В. Нанка, А. Т. Лебедев, В. М. Антощенко, В. М. Кісь, І. В. Галіч – Харків: ХНТУСГ, 2020 р. – 219 с

3. Shchur, I. Z. Lateral stability control for front two-wheel independent driving electric vehicle / I. Z Shchur // Applied Aspects of Information Technology, 2022. -Vol. 5. - No. 1. – P. 35–46. DOI: <https://doi.org/10.15276/aait.05.2022.3>