**Пилипенко Володимир Іванович. Покращання керованості та стійкості руху автомобілів високої прохідності : Дис... канд. наук: 05.22.02 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Пилипенко В.І. Покращання керованості та стійкості руху автомобілів високої прохідності. \_ Рукопис**.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.02 \_ Автомобілі та трактори.\_ Національний транспортний університет, Київ, 2008.  Дисертація присвячена підвищенню прохідності, стійкості руху керованих коліс проти коливань, легкості керування за рахунок визначення раціональних конструктивних параметрів незалежної підвіски та колісного керуючого модуля.  Розроблені математичні моделі функціонування незалежної підвіски та колісного керуючого модуля автомобілів високої прохідності дозволяють за вибраними параметрами їх конструкції та величинами пружних характеристик шин, кермового керування та підвіски прогнозувати на стадії проектування показники прохідності, довговічності шин, стійкості керованих коліс проти коливань, легкість керування автомобілів високої прохідності, зменшуючи час і витрати на створення нових і модернізацію існуючих автомобілів високої прохідності.  Проведено дослідження та розроблено методику визначення раціональних конструктивних параметрів незалежної підвіски та колісного керуючого модуля, які забезпечують покращення експлуатаційних властивостей автомобілів високої прохідності.  З використанням результатів проведених досліджень створено сімейство національних автомобілів високої прохідності, які за своїми експлуатаційними властивостями знаходяться на рівні кращих зарубіжних аналогів, а за прохідністю перевищують їх.  Експериментальні дослідження автомобіля ВЕПР-К «Командир» показали відповідність розробленої методики реальним процесам, що мають місце під час руху автомобіля. Випробування автомобіля виявили високі показники прохідності, що підтверджує достовірність модульного конструювання. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертаційній роботі розв'язано науково-технічну задачу підвищення прохідності, стійкості проти коливань керованих коліс, довговічності шин, легкості керування автомобілів високої прохідності за рахунок визначення раціональних конструктивних параметрів незалежної підвіски та колісного керуючого модуля.  2. Розроблено математичні моделі функціонування незалежної підвіски та колісного керуючого модуля автомобілів високої прохідності, які дозволили за їх конструктивними параметрами та пружними характеристиками шин, кермового керування, підвіски проаналізувати на стадії проектування показники прохідності, довговічності шин, стійкості керованих коліс проти коливань, легкості керування та скоротити час на створення автомобілів високої прохідності, і можуть бути використані для модернізації існуючих автомобілів.  3. Визначено, що довговічність шин керованих коліс під час руху по прямолінійній траєкторії буде формуватися їх уcтановчими параметрами (кути розвалу та сходження) та кінематикою незалежної підвіски, а по криволінійній траєкторії \_ поздовжнім та поперечним нахилами шворнів, кінематикою кермового привода та незалежної підвіски. При цьому теоретичний кут поперечного нахилу шворня повинен бути нульовим, а поздовжній \_ функцією радіуса колеса та бази автомобіля. Щодо нахилів шворнів, то на кінематику повороту керованих коліс відносно осей шворнів їх вплив несуттєвий. Так, зміна нахилів шворнів \_ поперечного від нуля до 70та поздовжнього від нуля до 40 \_збільшує кут довороту зовнішнього колеса тільки на 2,4%.  4. Установлено, що конструктивні параметри незалежної підвіски необхідно визначати за умови забезпечення мінімальних значень поточного кута розвалу та бічного зміщення обода відносно відбитка шини, а розроблені методика та алгоритм дозволяють визначити вплив конструктивних параметрів підвіски на значення поточного кута розвалу та бічного зміщення обода. Суттєво впливає на значення цих параметрів вертикальна координата верхнього важеля. Так, її зміщення у межах від 265 мм до 290 мм змінює поточний кут розвалу у межах 30, а бічне зміщення обода \_до 24 мм.  5. Підтверджено, що стійкість керованих коліс проти коливань буде забезпечена за умови, якщо момент тертя у підшипниках шворневого вузла буде більшим за граничний. Останній залежить від пружних характеристик шин та кермового керування, поздовжнього нахилу шворня, довжини цапфи, приведеної маси дисбалансу та моменту інерції керованого колеса відносно осі шворня. При цьому збільшення кута поздовжнього нахилу шворня від 00до 80підвищує значення граничного проти коливань момента тертя у шворневому вузлі у межах до 25 %.  6. Одержано залежність для визначення граничного за зчепленням моменту опору повороту шини керованого ведучого колеса за умови, коли центр повороту відбитка шини знаходиться за його межами, а привод блокований. На його значення суттєво впливає довжина цапфи. Її збільшення від 215 мм до 320 мм за наявності блокованого привода призведе до підвищення значення цього моменту опору повороту шини до 48%.  7. Створено експериментальну установку, що включає автомобіль з вимірювальним комплексом, стенд для визначення моментів інерції керованих коліс, самоцентруючі підшипники, яка дозволила визначити достовірність математичних моделей функціонування незалежної підвіски та колісного керуючого модуля.  8. Результатами експериментальних досліджень підтверджується достовірність розроблених математичних моделей функціонування незалежної підвіски і колісного керуючого модуля та встановлюється якісний та кількісний (7..9 %) збіг результатів з експериментальними даними.  9. Результати експериментальних досліджень автомобіля ВЕПР-К "Командир" підтвердили, що втілення у сімейство цих автомобілів оригінальних конструктивних рішень забезпечило їм високі показники профільної та опорної прохідності. Визначальні з-поміж них:  \_незалежна підвіска всіх коліс з пристроєм для регулювання та стабілізації положення кузова у поєднанні з шинами великого діаметра дозволили застосовувати уніфіковане шасі як на автомобілі з кузовом легкового автомобіля, так і на автомобілі з броньованим кузовом та з кабіною і платформою вантажного автомобіля, а також забезпечили плавність руху у складних дорожніх умовах та при змінному навантаженні на автомобілі;  \_головні передачі рознесеного типу з центральними редукторами та передаточними числами від 1,5 до 2, балки мостів яких закріплюються через гумові прокладки між лонжеронами рами, та колісними з передаточними числами від 4 до 5 у поєднанні з шинами великого діаметра та незалежною підвіскою забезпечили автомобілям сімейства «ВЕПР» дорожній просвіт у межах 550...600 мм. Кріплення балок мостів до лонжеронів рами через гумові прокладки розвантажило балки мостів та півосі від великих згинальних напружень, які мають місце в умовах подолання перешкод;  \_ кулачкові колісні диференціали підвищеного тертя та блокований привод передньогомоста є одними із головних факторів, що формують високу прохідність автомобілів. Така трансмісія автомобіля у поєднанні з шинами великого діаметра та бортовими редукторами, як засвідчили експериментальні випробування, дозволяють автомобілям долати бордюри заввишки до 500 мм, підійматися на вертикальну стінку до 670 мм заввишки, рухатись по глибокій колії;  \_ широка колія коліс 2150 мм є однією з необхідних умов, що дозволяє рухатися автомобілям у колоні з бронетанковою технікою та забезпечує стійкість проти бічного перекидання;  \_ коротка база автомобілів 2880 мм забезпечує їм маневреність, даючи можливість рухатися на обмежених майданчиках, а у поєднанні з високим кліренсом долати значні бар'єрні та дискретні перешкоди;  \_низький центр мас 1100 мм за наявності незалежної підвіски та значної колії забезпечують автомобілю високу стійкість проти бічного та поздовжнього перекидань, а малі радіуси поздовжньої 1500 мм та поперечної 1100мм прохідності у поєднанні звеликими кутами переднього та заднього звісівта дорожнім просвітом дозволяють автомобілям долати значні бар'єрні та дискретні перешкоди.  10. Результати проведених досліджень використані під час створення автомобілів високої прохідності сімейства «ВЕПР» на ВАТ "Кременчуцьке АТП-15356". Автомобіль цього сімейства ВЕПР-С "Спеціальний" з броньованим кузовом використовується Донецьким заводом "Топаз" для комплектації обладнання радіоелектронного захисту та демонструвався 2005 року в складі комплексу "Мандат БЕ1" на виставці військової техніки в Абу-Дабі (ОАЕ). | |