

УДК 534

Назаренко І.І., Корнійчук Б.В.¹

МЕТОДИ ТА УМОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ КОЛІС

Актуальність проблеми та аналіз дослідження. Для різних умов роботи автомобільного транспорту на пневматичних колесах створено цілий ряд шин, тому що малюнок протектора значно впливає на експлуатаційні якості шини і автомобіля в цілому. По типу малюнка протектора розрізняють шини з дорожнім протектором, шини з універсальним малюнком протектора, шини підвищеної прохідності та кар'єрним малюнком протектора [1]. Тому робота машини на різних дорожніх покриттях ускладнюється закупівлею шин для відповідних умов праці та їх установкою на машину. Чи можна запобігти цьому явищу? В деякій мірі так.

Методика досліджень. Розглянемо спочатку загальну схему дії сил на колесо під час маневрування (рис. 1). Згідно існуючих рекомендацій для вантажних автомобілів [1] на колесо діють сили від нормального

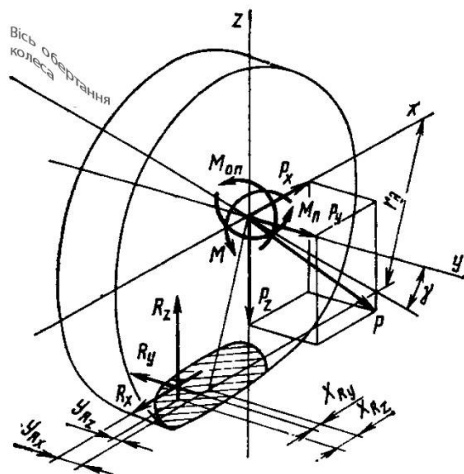


Рис. 1. Схема зовнішніх сил, що діє на колесо.

Універсальність малюнка протектора полягає в тому, що при твердому і рівному покритті працює середня частина бігової доріжки, в якій протектор не має широких канавок, а при нестійкому дорожньому покритті – в зачеплення входять плечові зони, з широкими канавками протектора. Але це все можливо досягти лише при правильному регулюванні тиску в шинах.

Наведемо кілька практичних рекомендацій по використанню шини з універсальним малюнком протектора.

Коли машина буде використовуватися на суходому, твердому і рівному покритті, в літній період, а це характеризується невеликими змінами динамічних навантажень під час її роботи, доцільним шини пере-

навантаження R_z , поздовжні сили R_x та бокові R_y ; сили від: крутного моменту M , що діє в площині обертання колеса; моменту повертання колеса M_{Π} , що діє в площині, паралельній опорної площини колеса; та моменту на перекидання $M_{оп}$, що діє в площині, перпендикулярній опорної площини колеса. В результаті дії цих сил зі сторони поверхні дороги виникають відповідні реакції: нормальна R_z , поздовжня R_x та бокова R_y .

Як видно з даної схеми, змінити ті чи інші сили ми не можемо, тому краще піти по шляху зміни опорної площини колеса за рахунок зміни тиску в шині. Цей метод дасть можливість скоротити витрати на закупку спеціалізованих шин і обійтися лише універсальним малюнком протектора (рис. 2).

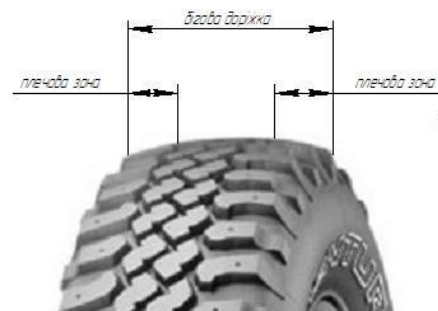


Рис.2. Шини з універсальним малюнком протектора.

качувати. Це дасть можливість зменшити опорну площу колеса, що в свою чергу призведе до зменшення енергозатрат на подолання опору кочення. При цьому ніякого погіршення в роботі машини не буде відбуватися.

Під час їзди по камінню чи щебеню тиск в шинах теж необхідно збільшувати. Цим самим ви зменшуєте можливість пошкодження шини об гострі кулки каменя. Пояснюється це тим, що можлива точкова дія реакції каменя на шину буде компенсуватися підвищеним тиском самої шини, а отже корд бігової доріжки та гумовий склад робочої поверхні шини будуть піддаватися меншій деформації.

При перекачуванні шин необхідно також дотримуватися рекомендацій заводів-виробників, які

вказують прямо на шині її максимально допустимий тиск. Збільшувати тиск за максимально допустимий не рекомендується, тому що стають можливим пошкодження корду та може відбутися незворотна деформація брекера (корду бігової доріжки).

Варто також відмітити, що зменшення опорної площі колеса за рахунок перекачування також

негативно впливає на гальмівний шлях машини, а також погіршує зчеплення шини з дорожнім покриттям під час маневрування. Тиск на поверхню покриття відносно шини в такому разі буде нерівномірним (рис. 3,а), із збільшенням до центру і майже відсутнім по краям (в плечовій зоні) бігової доріжки.



*Рис. 3. Розподілення реакції в залежності від зміни тиску в шині.
а – реакція поверхні дорожнього покриття від перекачування шини;
б – недокачена шина;
в - реакція поверхні дорожнього покриття від недокачування шини.*

У випадку необхідності використанні машини на бездоріжжі, піску, сніговому покриві, льодяній поверхні необхідно збільшувати величину опорної площі колеса. Досягається це зменшенням тиску в колесі. Це дає можливість не тільки збільшити площу дотику протектора, що одночасно входять в зачеплення із покриттям (рис. 3,б), а й зменшити тиск на поверхню. Така зміна також позитивно відображається на зменшенні гальмівного шляху машини.

Зменшення тиску в шині створює більше навантаження в плечовій зоні і менше в центральній частині бігової доріжки (рис. 3,в). Як видно з даного малюнка, така схема найоптимальніше працює в момент маневрування по нестійкому дорожньому покритті, адже тоді бокова реакція R_y може розкладатися на дві основні складові, які діють на дві плечові зони (рис. 4).

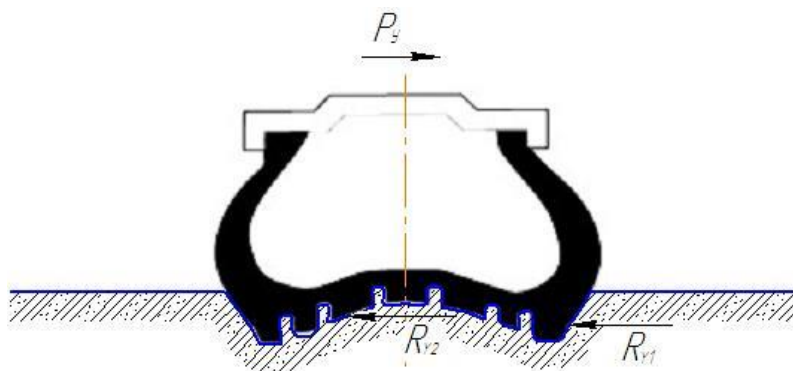


Рис. 4. Схема дії бокової реакції R_y під час маневрування на недокачених шинах.

Негативним явищем недокачених шин на машині є не тільки збільшення спрацювання цих шин, а й збільшення енергозатрат на подолання опору кочення. Не варто забувати, що машина на недокачених шинах більш схильна до перекидання під час різкого маневрування. Негативним є те, що безперервне ви-

користання недокачених шин призводить до сильного їх нагрівання, що може стати причиною пожежі.

Також не варто на недокачених шинах їздити по вибоїнам. Це може призвести не тільки до пошкодження шини об кромку диска, а й деформувати сам диск під час зіткнення із дорожнім полотном.

Варто також зазначити, що таке регулювання тиску в шинах слід виконувати для ведучих коліс.

В ведених колесах зміна тиску проводиться у випадку їзди по вкатуваному снігу, льодяній поверхні, а також при їзді по камінню чи щебеню.

Тиск у ведених колесах при їзді по пухкому снігу чи по дорогам з нестійким покриттям повинен відповідати рекомендованому або бути трохи вищим. Це зменшить опір коченню на ведених колесах і тим самим допоможе подолати бездоріжжя.

Виходячи із вищенаведених аргументів, іншим варіантом покращення динамічних характери-

стик автомобіля на різних покриттях може слугувати підбір та встановлення шин з максимально можливою шириною протектора для даного типу машини. Так в залежності від збільшення ширини профілю шини опорна площа буде збільшуватися, при цьому зовнішній радіус колеса буде залишатися незмінним. Для приклада було проведено підрахунок опорної площі колеса при зміні накачування в залежності від величини просідання шини відносно диска, а також підрахована опорна площа для двох типорозмірів шин, зовнішній радіус яких залишається однаковим (табл. 1).

Таблиця 1

Результати теоретичних розрахунків зміни опорної площі.

Просідання, мм	Параметри шини 215/65 R16		Параметри шини 235/60 R16	
	Довжина лінії опори, мм	Опорна площа, мм	Довжина лінії опори, мм	Опорна площа, мм
5	116	25 017	116	27 345
10	164	35 249	164	38 529
20	230	49 478	230	54 081
30	280	60 138	280	65 733
40	320	68 907	320	75 317
50	356	76 438	356	83 549
60	386	83 069	386	90 279
70	414	89 000	414	97 280

Як видно з даної таблиці, навіть незначне зменшення чи збільшення тиску від оптимального значно впливає на динамічні характеристики авто-

мобільних коліс за рахунок суттєвої зміни опорної площі колеса.

Висновки

За рахунок зміни тиску в шинах можна розширити можливість використання шин з універсальним малюнком протектора як для їзди по різним дорожнім покриттям, так і по бездоріжжю, піску, сніговому чи льодяному покриву.

Встановлюючи шини з максимально можливою шириною протектора для даного типу машини призводить до збільшення опорної площі колеса, що в свою чергу покращує динамічні характеристики автомобіля навіть при встановленні рекомендованого оптимального тиску в колесах.

Література

1. Савельев Г.В. Автомобильные колеса. –М.: Машиностроение, 1983, -151с.
2. Киороз В.И., Кленников Е.В. Шины и колеса. – М.: Машиностроение, 1975, -194с.
3. Дехтяр Б.А., Кальмансон Л.Д., Невзоров А.М., Цырлин В.М. и др. Автомобиль «волга» ГАЗ-24-10: Конструктивные особенности, техническое обслуживание и текущий ремонт. –М.: Транспорт, 1993, -303с.
4. Евзович В.Е., Райбман П.Г. Автомобильные шины, диски и ободья. –М.: Автополис-плюс, 2010, -144с.
5. Кнороз В.И., Кленников Е.В., Петров И.П.. Работа автомобильной шины. –М.: Транспорт, 1976, -238с.
5. Цукерберг С.М., Гордон Р.К., Нейенкирхен Ю.Н., Прашикин В.Н. Пневматические шины. –М.: Химия, 1973, -264с.