**Коханенко Володимир Богданович. Розробка методів діагностики внутрішніх руйнувань автомобільних шин в умовах експлуатації : Дис... канд. наук: 05.22.20 - 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Коханенко В.Б. Розробка методів діагностики внутрішніх руйнувань автомобільних шин в умовах експлуатації. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.20 - Експлуатація та ремонт засобів транспорту.  Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків, 2005 р.  Дисертація присвячена створенню методик контролю та засобів діагностування технічного стану автомобільних шин в умовах експлуатації, що дозволить оцінити їх залишковий ресурс і підвищити безпеку руху.  Визначені характерні дефекти шин радіальної конструкції та розроблені засоби оцінки їх технічного стану, а також визначена можливість прогнозування довготривалості шин в експлуатації.  Проведено аналіз методів математичного моделювання процесів, які відбуваються при коченні пневматичної шини, та разроблено математичні моделі для рішення контактної задачі, визначення напружено-деформованого та теплового станів шин.  Виготовлено комплекти шин, розроблено комплекс обладнання та методики для проведення експериментальних робіт. Проведено експериментальну перевірку визначених теоретичних залежностей, в результаті чого отримано підставу для можливості оцінки технічного стану шин за значеннями їх поверхневих температурних полів та розроблено методику діагностування прихованих дефектів в них.  Рекомендації та технічні рішення, запропоновані в роботі, впроваджені й використовуються при проектуванні шин у відкритому акціонерному товаристві “РОСАВА”. Методика діагностування наявності прихованого дефекту в шині за значеннями температурних полів на її зовнішній поверхні впроваджена в Білоцерківському тролейбусному управлінні та в загоні технічної служби ГУ МНС України в Харківській обл. | |
| |  | | --- | | 1. У дисертаційній роботі вирішена науково-технічна задача підвищення безпеки експлуатації автотранспортних засобів за рахунок періодичного діагностування технічного стану їхніх шин і своєчасного вилучення з експлуатації дефектних шин. Розроблені методи діагностики внутрішніх руйнувань автомобільних шин в умовах експлуатації дозволили визначати експлуатаційну придатність шини за результатами поверхневих температурних полів і оцінити залишковий пробіг шини за критерієм розвитку дефекту до критичного стану. Визначити збільшення температурного стану шини в зоні дефекту можливо за допомогою нескладних переносних перетворювачів, які працюють на основі інфрачервоного методу.  2. Розраховані напружено-деформований та тепловий стани шини при впливі різноманітного сполучення експлуатаційних факторів і конструктивних параметрів дозволило розробити методи оцінки роботоздатності конструкції шини і діагностувати її технічний стан. З підвищенням тиску повітря в шині на 20 % деформації на каркасі збільшуються на 3-7 % і складають до 26 %. Збільшення навантаження на шину на 25 % зменшує пробіг шини по деформаціям першого шару в 3-5 разів, а по другому шару – в 2 рази. Збільшення внутрішнього тиску повітря в шині на 25 %, але не вище 2.2 МПа, призводить до збільшення пробігу шини по брекеру на 40 %.  3. Проведені теоретичні та експериментальні дослідження розподілу деформацій в шині і на їх підставі визначені найбільш небезпечні, з точки зору втомливої витривалості, зони шини. Ними являються області плечової зони та зони борта шини. Більший термонапружений стан боковини і кромок брекера шини легкового автомобіля підтверджується підвищенням їх температури на 22-23 % в порівнянні з температурою в центрі шини (для шин 165/70 R13 и 205/70 R14) та на 8-11 % - посередині шини.  4. Напружено-деформований стан в середині шини з припустимою похибкою можливо визначити через її поверхневу температуру. Збільшення навантаження на шину до 25 % призводить до збільшення температури в бортовій області до 3 % і складає для шини 165/70R13 - 31,60 С ; для шини 175/70R13 – 32,40 С; для шини 185/70R14 – 33,60 С; для шини 205/70R14 – 35,10 С, а для вантажної шини 210508R це збільшення складає до 10% и досягає 37,90 С.  5. Встановлена нерівномірність розподілу температурних полів по перерізу шини: максимальна температура на поверхні шини в 1.4 рази менше максимальної температури всередині її гумового масиву. Встановлено, що наявність екрануючого шару в шинах легкових автомобілів підвищує їх термонапружений стан по другому шару брекера в 1.6 рази. Довготривала робота шин серії „S” (більше дух годин) на швидкостях руху близьких до критичних (V=52 м/с) призводить до різкого збільшення температури в зоні деформації і до виходу шин з експлуатації.  6. Експериментально підтверджено перевищення температурного стану шини в зоні дефекту (як зовнішнього, так і внутрішнього) по відношенню до бездефектних зон в межах 3-5 0С, що дає змогу його інструментального визначення. Термонапружений стан боковини та кромок брекера шини легкового автомобіля підтверджується збільшенням їх температури на 22-23% в порівнянні з температурою в центрі шини (для шин 165/70 R13 і 205/70 R14) і на 8…11 % - посередині шини (для шин 175/70 R13 и 165/70 R13).  7. На підставі проведених досліджень розроблені методи діагностування наявності прихованих дефектів в шині в умовах експлуатації з використанням діагностичного стенду з біговими барабанами. Оцінити придатність шин до подальшої експлуатації за значеннями їх поверхневих температурних полів можливо після 15-20 хвилин з початку їх котіння по біговому барабану зі швидкістю V = 40 км/год. Термонапружений стан центру шини вантажного автомобіля підтверджується збільшенням його температури на 32-37 % в порівнянні з боковиною та на 9-25 % в порівнянні з кромками брекера шин 10.00 R20 і 12.00 R20.  8. Основні результати дисертаційної роботи використовуються в відкритому акціонерному товаристві „Росава”, а метод діагностування наявності дефекту всередині шини за її температурними полями на її зовнішній поверхні впроваджений в Белоцерківському тролейбусному управлінні та в загоні технічної служби ГУ МНС України в Харківській області. | |