

Інтенсифікація земляних робіт у такий спосіб дає додатковий економічний вигравш у порівнянні з існуючими методами виконання капітального ремонту трубопроводів.

Висновки. 1. Виконано узагальнення даних щодо відносних зведених витрат на капітальний ремонт магістральних трубопроводів; відмов МТ за роками їх експлуатації; зміни механічних властивостей основного металу і металу зварного шва МТ, що дозволить враховувати їх плануванні і виконанні КР ТТ.

2. Шляхом інтенсифікації виконання земляних робіт та створення комплексу спеціальних землерийних машин можливе суттєве підвищення ефективності КР лінійної частини МТ.

Література

1. Мусійко В.Д., Кузьмінець М.П., Баланін В.Х. Безпека і ресурсозбереження при виконанні капітального ремонту магістрального трубопроводного транспорту // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті: матеріали другої міжнародної науково-технічної конференції. — Херсон: Видавництво ХАДІ, 2010. — Т. 1. — 280 с. — С. 175-179.
2. Панов Ю.Е. Тенденции развития трубопроводного транспорта и защита сферы при его эксплуатации. — М.: ИНТВИНИТИ (серия «Трубопроводный транспорт»), 1990. — Т. 13. Трубопроводный транспорт за рубежом. — с. 3-62.
3. Трубопроводный транспорт газа / Ковалко М.П., Грудз В.Я., Михалків В.Б., Тимків Д.Ф., Шлапак Л.С., Ковалко О.М. / За ред. М.П. Ковалка. — К.: Агентство з раціонального використання енергії та екології, 2002. — 600 с.
4. Діак І.В., Осінчук З.П. Газова промисловість України на зламі століть / І.М. Карп (відп.ред.). — Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2000. — 231 с.
5. Ремонт магистральных и промышленных газопроводов: справочное пособие / [Груднистый В.Н., Зорин Е.Е. Етурцов С.А. и др.]; под ред. Степаненко А.И. К.: Интерграфик, 1996. — 192 с.
6. Ращепкин К.Е. Очистка наружной поверхности магистральных трубопроводов при ремонте К.Е. Ращепкин, Н. П. Галкин, В.Л. Бутинский. — М:ВНИИОЭНГ, 1970. — 68 с.
7. Мусійко В.Д., Кузьмінець М.П. Проблеми створення технології та техніки для виконання земляних робіт під час капітального ремонту промислових трубопроводних магістралей // Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. 2007. Вип. №70. — С. 56...64.
8. Кузьмінець Н.П. Создание землеройной техники для скоростной технологии капитального ремонта промышленных магистральных трубопроводов Сб. науч. тр. Владимирского государственного университета. Материалы Международной научно-технической конференции «ИНТЕРСТРОЙМЕХ — 2008». — С. 229...235.
9. Прикладна механіка робочих процесів машин: Монографія / Сівко В.Й., Кузьмінець М.П. — К.: НТУ, 2009, — 349 с.

УДК 629.113

ДОСЛІДЖЕННЯ КУРСОВОЇ СТІЙКОСТІ РУХУ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ ПРИ ЗМІНІ ТИСКУ ПОВІТРЯ В ШИНАХ ІЗ ЖОРСТКІСНОЮ НЕОДНОРІДНІСТЮ ПЕРЕДНЬОЇ ТА ЗАДНЬОЇ ОСЕЙ

Кандидат технічних наук Макаров В.А.

У статті розглянуто питання про вплив на курсову стійкість руху легкового автомобіля тиску повітря в передніх та задніх шинах із жорсткісною неоднорідністю. Наведені біфуркаційна множина, фазовий портрет та траєкторія руху, які демонструють вплив тиску повітря на жорсткісні характеристики шин, а через них на показники курсової стійкості.

In this article result the analysis of influence on course stability of movement of the car of pressure of air in trunks of forward and back wheels is lead{carried out}. The set, a phase portrait and a trajectory of movement which show influence of pressure of air in trunks on rigid characteristics of trunks, and through them on stability of movement.

Вступ. Шина являє собою елемент, що відповідає за передчу сил між опорною поверхнею та кузовом легкового автомобіля. Від шин залежить курсова стійкість руху (КСР) автомобіля. Шини мають жорсткісну неоднорідність, що призводить до появи сил, які прагнуть відхилити автомобіль від траєкторії руху, що задається водієм [1].

Аналіз публікацій та постановка завдання. Бічне відведення автомобільного колеса є динамічною характеристикою взаємодії колеса, що котиться, та дороги. Використовуючи модель кочення колеса Рокара

[2], що являє собою залежність бічної сили Y від кута відведення δ ($Y = f(\delta)$), можна в математичну модель руху легкового автомобіля вводити параметри взаємодії колеса та дороги, що надасть змогу моделювати рух автомобіля. Величина бічного відведення залежить від низки факторів [3], серед яких, для дослідження, що пропонується, слід виділити тиск повітря у шині та жорсткісна неоднорідність шини. Новим шинам властива жорсткісна неоднорідність, що має назву «кутовий ефект» [1].

Мета статті. Метою даної роботи є дослідження КСР легкового автомобіля при зміні тиску повітря в передніх та задніх шинах, що мають жорсткісну неоднорідність у вигляді кутового ефекту.

Основна частина. Для дослідження використана розрахункова схема легкового автомобіля, яка наведена на рис. 1. Відмінністю цієї схеми є можливість врахування впливу кожної шини на КСР [4].

Рівняння руху легкового автомобіля мають вигляд

$$m(\ddot{u} - \omega v) = Y_{11} \cos \theta_{11} + Y_{12} \cos \theta_{12} + Y_{21} \cos \theta_{21} + Y_{22} \cos \theta_{22};$$

$$J\dot{\omega} = a \cdot Y_{11} \cdot \cos \theta_{11} + a \cdot Y_{12} \cdot \cos \theta_{12} + b \cdot Y_{21} + b \cdot Y_{22},$$

- де m — маса автомобіля;
- v, u — повздовжня і поперечна складові швидкості V_c центру мас автомобіля (рис.1);
- \ddot{u} — поперечне прискорення центру мас автомобіля;
- J — момент інерції щодо вертикальної осі, що проходить через точку C ;
- $\omega, \dot{\omega}$ — кутові швидкість та прискорення автомобіля;
- $Y_{11}, Y_{12}, Y_{21}, Y_{22}$ — бічні сили, що діють в контакті із дорогою передніх і задніх коліс;
- θ_{11}, θ_{12} — кути повороту передніх керованих коліс;
- a, b — відстань від центру мас до передньої та задньої осей відповідно;
- $X_{11}, X_{12}, X_{21}, X_{22}$ — повздовжні сили, що діють в контакті шин із дорогою;
- KOL — колія автомобіля, L — база;
- γ — курсовий кут.

Бічні реакції, що входять в математичну модель, мають вигляд

$$Y_{ij} = k_{ij} \cdot (\delta_{ij} \pm \delta_{ij0}),$$

- де k_{ij} — коефіцієнт опору відведенню відповідної шини;
- δ_{ij} — кут відведення відповідної шини;
- δ_{ij0} — параметр, що характеризує кутовий ефект відповідної шини;
- i — порядковий номер борту автомобіля;
- j — порядковий номер шини на одному борті.

Величини коефіцієнтів опору відведенню та кутових ефектів для чотирьох шин 175/70 R13 BC-11 отримано з експерименту по визначенню бічного відведення шин [4], для яких було присвоєно якісні індекси А, В, С, D та розташовано їх як показано на рис. 2.

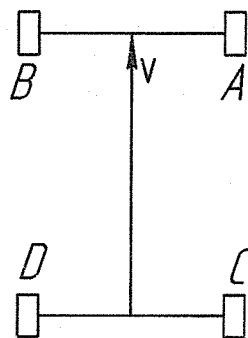
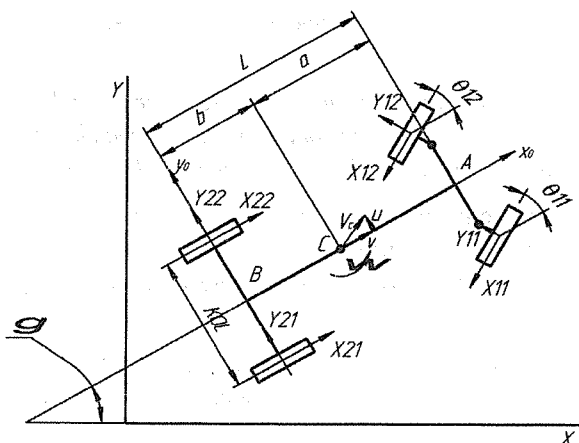


Рис. 1. Розрахункова схема легкового автомобіля Рис. 2. Схема розташування шин на автомобілі

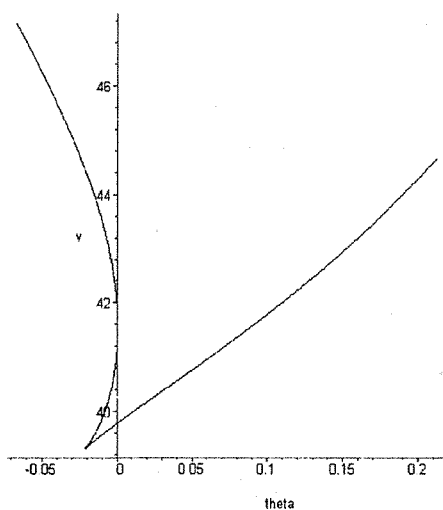


Рис. 3. Біфуркаційна множина

з огляду на КСР) швидкістю автомобіля можливий лише по коловій траєкторії, тобто при певних кутах повороту коліс. Для випадку, що наведений на рис. 3, критична швидкість складає 39,4 м/с, кут повороту коліс, що необхідний для досягнення цієї швидкості — $\theta = 0,02$ рад ($1,15^\circ$).

Для аналізу впливу тиску повітря на стійкість стаціонарного руху нижче наведені фазовий портрет (рис. 4, а) та траєкторія руху (рис. 4, б) для прийнятих параметрів легкового автомобіля при кутах повороту керованих коліс, що відповідають прямолінійному руху ($\theta = 0$).

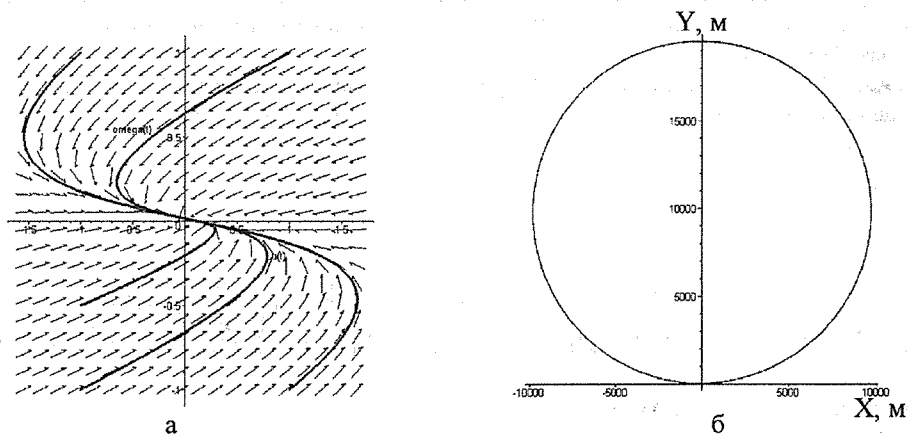


Рис. 4. Фазовий портрет та траєкторія руху центру мас легкового автомобіля

Як видно з рис. 4, в усіх випадках автомобіль має стійкий в усій фазовій площині коловий стаціонарний стан — рухається по колу зі сталим радіусом. Будь-які збурення фазових змінних з часом за аперіодичним законом спадають, що відповідає типу особливої точки «стійкий вузол».

На рис. 5, а наведено залежність критичної швидкості від тиску повітря в задніх шинах (P_{w2}), а на рис. 5, б — від тиску повітря в передніх шинах (P_{w1}).

Аналіз рис. 5 показує, що (для наведених вище параметрів легкового автомобіля та обраних шин) при збільшенні тиску повітря в передніх шинах критична швидкість підвищується. Це пояснюється тим, що для радіальних шин підвищення тиску повітря в певних межах призводить до зниження коефіцієнта опору відведення. Це пояснюється тим, що для радіальних шин підвищення тиску повітря в певних межах може призвести до зниження коефіцієнта опору відведення [5].

Висновки.

1. Тиск повітря в шинах впливає на показники КСР, що надає можливість покращання КСР легкового автомобіля, на який встановлено шини, які мають жорсткісну неоднорідність, при експлуатації.
2. Відповідною зміною тиску в шинах передніх коліс можна поліпшити КСР, тобто, збільшити величину критичної швидкості автомобіля.

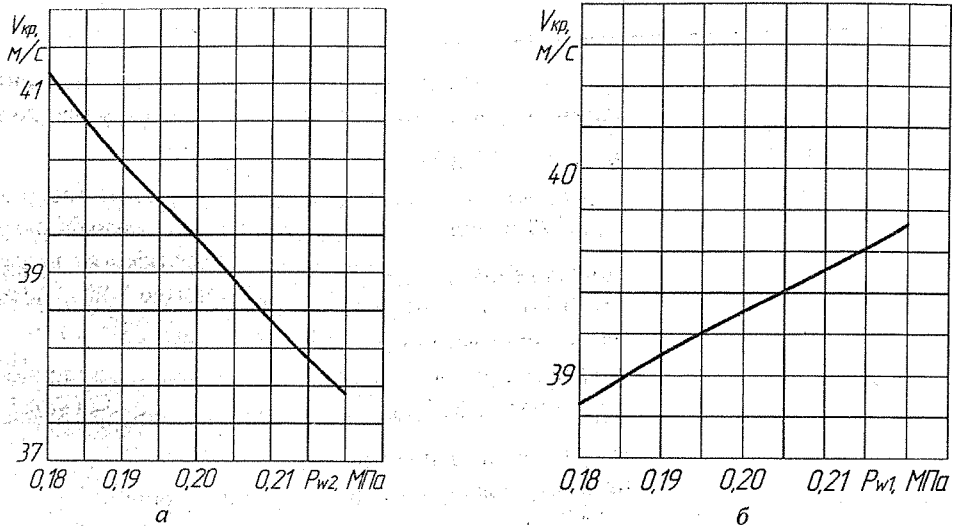


Рис. 5. Залежності критичної швидкості від тиску повітря в передніх та задніх шинах: а) в задніх шинах (тиск в передніх — 0,2 МПа); б) в передніх шинах (тиск в задніх — 0,2 МПа)

Література

1. Бухин Б.Л. Введение в механику пневматических шин. — М.: Химия, 1988. — 224 с.
2. Рокар И. Неустойчивость в механике. — М.: Изд-во иностр. лит., 1959. — 317 с.
3. Сахно В.П., Костенко А.В. Вибір факторів при плануванні експерименту для дослідження курсової стійкості руху // Управління проектами, системний аналіз і логістика. Науковий журнал. — 2006. — №3. — С. 137-140.
4. Костенко А.В. Результати експериментального дослідження бічного відведення автомобільних шин легкових автомобілів // Вісник НТУ. — 2006. — №13. — С. 41-48.
5. Литвинов А.С., Фаробин Я.И. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств: Учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». — М.: Машиностроение, 1989. — 240с.

УДК 621.891

ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ, ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИЗНОС ДЕТАЛЕЙ И ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Доктор технических наук Мнацаканов Р.Г.,
Волосовский В.В.,
Лизанец В.И.,
Козориз И.Н.

В работе рассматриваются две наиболее известных среды охлаждения — воздухе и воде. Но и масло берет на себя большую часть охлаждения, прежде всего внутри двигателя. Поршни современных двигателей имеют каналы охлаждения, в которые масло подается через распылительные сопла. В результате этого головка поршня дополнительно охлаждается.

In-process examined two most known cooling environments — air and water. But also butter undertakes greater part of cooling, foremost into an engine. The pistons of modern engines have ductings coolings in which butter is given through spraynozzles. The head of piston cools down additionally as a result of it.

Постановка проблемы. В ходе эксплуатации двигателя внутреннего сгорания происходит износ деталей, что и приводит к неисправности самого двигателя. Не имея представления о рабочем процессе, конструкции двигателя и повреждениях деталей невозможно исследовать причины которые влияют на износ деталей. Общее представление можно найти в многочисленных учебных пособиях. Однако в подавляющем большинстве литературы теоретические вопросы рассматриваются в отрыве от конкретных