

УДК 62-752+62-755

В. П. РОЙЗМАН, доктор технічних наук, професор, старший науковий співробітник науково-дослідного відділу Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, м. Хмельницький

О. М. ШИНКАРУК, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри радіотехніки та зв'язку Хмельницького національного університету, м. Хмельницький

ОПЕРАТИВНИЙ МЕТОД БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС АВТОМОБІЛЯ БЕЗ ЙОГО ЗНЯТТЯ З РОБОЧОЇ ОСІ В ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ УМОВАХ НА РОБОЧИХ ШВИДКОСТЯХ

У зв'язку з тим, що автомобільна техніка, яка є на озброєнні Державної прикордонної служби України і МВС, експлуатується в умовах поганих доріг і бездоріжжя, через забиття дисків, нерівномірний знос шин, налипання бруду та інше настає швидке розбалансування коліс і ріст вібрацій, що створює дискомфорт водію та пасажиром, призводить до руйнування окремих деталей та зменшення надійності і ресурсу експлуатації. Тому актуальним є створення оперативного методу перебалансування коліс, який за потреби міг би виконуватись у будь-якому місці знаходження автомобіля, у будь-який час і не потребував би балансувальних верстатів.

© Ройзман В. П., Шинкарук О. М.

Ураховуючи, що на деяких транспортних засобах є можливість розкручувати піддомкращене колесо автомобіля від автомобільного двигуна, у статті пропонується метод балансування автомобільного колеса в умовах експлуатації, не знімаючи колеса з робочої осі і на експлуатаційній швидкості. До того ж цей метод значно точніший, ніж методи балансування на балансувальних верстатах. У статті наведене опробування цього методу для балансування коліс на автомобілі УАЗ.

Ключові слова: балансування, колесо, вісь колеса, дисбаланс, вібрації.

Постановка проблеми у загальному вигляді. У Державній прикордонній службі України, Міністерстві внутрішніх справ широкое застосування знайшли автомобілі марки УАЗ.

За службовими завданнями ці автомобілі можуть їздити в умовах поганих доріг або бездоріжжя, далеко від сервісних центрів і балансувальних майстерень, і для них було б корисно мати оперативний метод балансування, який не потребує дорогих балансувальних верстатів, зняття і монтування коліс і який міг би здійснюватись в будь-який час і в будь-якому місці шофером.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опирається автор. Звичайно балансування коліс автомобілів проводиться на балансувальних верстатах в умовах заводів або сервісних центрів. Для цього колесо знімають з автомобіля і одягають на вісь верстата. Після закінчення процедури балансування колесо знімають з осі балансувального верстата і монтують знову на робочу вісь. Через неспівпадання цих двох осей вникає монтажний дисбаланс, з яким у подальшому колесо і працює.

До цього дисбалансу можуть додаватись дисбаланси півосі, гальмівного барабана та деталей, за допомогою яких колесо закріплене на півосі і які не піддавались балансуванню на верстаті. Під час експлуатації дисків, налипання бруду, а також після перемортування покришок колесо поступово розбалансовується внаслідок нерівномірного зносу

шин, пошкодження на поганих дорогах і бездоріжжі, що притаманно для автомобілів УАЗ, які експлуатуються в прикордонній службі. Тому виникає необхідність періодичного повторення операції балансування, а значить наявності необхідних верстатів.

У цих умовах було б корисно мати оперативний спосіб балансування коліс автомобіля, який би не мав перелічених недоліків, не потребував би дорогих балансувальних станків і дозволяв би шоферу за потреби прямо на дорозі проводити балансування й усувати небажані вібрації.

Для автомобілів УАЗ, ВАЗ і деяких інших підходить викладений нижче запропонований і опробований на УАЗ спосіб, тому що конструкція цих автомобілів дозволяє піддомкратувати задню вісь, а разом із нею і одне з коліс і розкручувати його від автомобільного двигуна зі швидкостями, які відповідають будь-яким швидкостям руху автомобіля на дорозі.

Метою статті є викладання оперативного методу балансування коліс автомобіля без його зняття з робочої осі в експлуатаційних умовах на робочих швидкостях. Експериментальне дослідження методу проводилось на автомобілі УАЗ після встановлення на автомобілі на робочу вісь тільки що відбалансованого на верстаті СБМП-40 колеса.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для виконання операції балансування колеса на осі автомобіля було запропоновано обхід вантажем по колу. Для вимірювання вібрацій був використаний блок вібровимірювальної апаратури, який містив віброметр Пи-19 із набором акселерометрів, осцилограф із самописцем і набір вантажів (1, 2, 5 та 10 г).

Перед виконанням балансування підійняли домкратом 2 колеса 1 (рис. 1, а), дисбаланс якого необхідно було виправити. Домкрат установили на відстані $l_1 = 0,5$ м від центра колеса.

Місце встановлення вібродатчика 3 на несущій балці заднього моста вибиралось таким чином, щоб він перебував між колесом і домкратом, а також якомога ближче до колеса, де більші амплітуди вібрації. Датчик установили на відстані $l_2 = 0,2$ м від центра осі колеса.

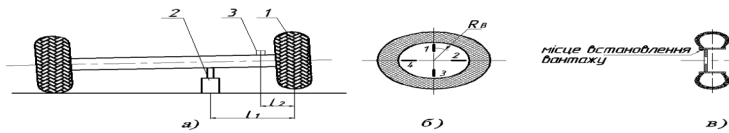


Рис. 1. Схема балансування колеса автомобіля:

1 – колесо; 2 – домкрат; 3 – п’езодатчик

Запустивши двигун, приводили в рух колесо і записували вібрацію моста при обертанні колеса зі швидкістю, що відповідала 60 км/год. Амплітуда вібропереміщення дорівнювала 5 мм. Зупинивши колесо, установили в довільному місці (положення на відмітці 1, рис. 1, б) на закраїні диска колеса, вантаж масою 10 г. Знову запускали двигун і записували вібрацію при обертанні колеса зі швидкістю 60 км/год. Поступово, установлюючи вантаж масою (10 г) в 4 місцях, через 90° відносно початкового положення 1, записували вібрацію моста при обертанні колеса зі швидкістю 60 км/год. Діаграма амплітуд вібрацій зображена на рис. 2, а.

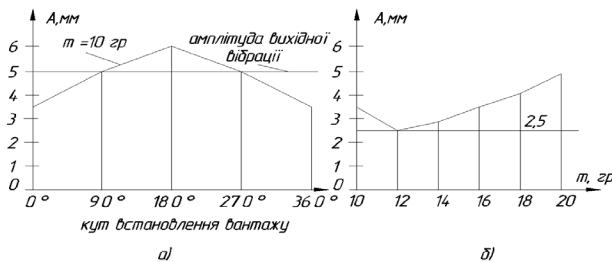


Рис. 2. Діаграми амплітуд вібрацій

Обробивши результати записів, виявили, що найменша вібрація була при встановленні вантажу у початкове положення, яке відповідало мітці 1, або 360°. З метою підвищення точності балансування експеримент було продовжено. У початковому положенні

1 (вантаж) було встановлено вантажі різної маси різницею у 2 г і виконано розгін колеса до 60 км/год із виміром вібрацій для кожної пробної маси. Мінімальна амплітуда вібропереміщення дорівнювала 2,5 мм і зафіксована при встановленні вантажу масою 12 г у початкове положення 1. Результати записів вібрацій відображені на діаграмі (рис. 2, б). Як видно, амплітуда вібрацій порівняно із першим запуском зменшилась у 2 рази. Таким же чином провели балансування другого заднього колеса і знизили вібрації в 2, 3 рази.

Запропонований метод дозволяє виконувати балансування коліс без застосування дорогих балансувальних верстатів і з більшою точністю. На відміну від балансувальних верстатів, він виключає похибку різниць у встановленні колеса на балансувальну і робочу осі, а також дозволяє враховувати дисбаланс не лише диска і шини, а й півосі і деталей, за допомогою яких колесо кріпиться на піввісь.

При великих вібраціях, а значить і дисбалансах, коли вібрація відчувається всім тілом пасажирів і видна неозброєним оком, метод може застосовуватися і без вібровимірювальної апаратури простим ручним вібровимірювачем, або навіть просто на око чи за відчуттям рівня вібрацій шофером чи пасажиром.

Висновки. Створений оперативний метод балансування коліс автомобілів значно оперативніший, економічніший, точніший за сучасні методи балансування на балансувальних верстатах, тому що балансування проводиться на експлуатаційних швидкостях руху автомобіля, на робочій осі, з урахуванням дисбалансів півосі, гальмівного барабана та кріпильних деталей. Він не потребує балансувальних верстатів, ремонту, електричного струму і може виконуватись у будь-якому місці розташування автомобіля.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку полягають у розробці і застосуванні ручних приладів для виміру вібрацій і розробки більш простих методів балансування, ніж метод обходу вантажем.

Стаття надійшла до редакції 26.02.2014.

Ройзман В. П., Шинкарук О. Н. **Оперативный метод балансировки колес автомобиля без его снятия с рабочей оси в эксплуатационных условиях на рабочих скоростях**

В связи с тем, что автомобильная техника, состоящая на вооружении Государственной пограничной службы Украины и МВД, эксплуатируется в условиях плохих дорог и бездорожья, из-за вмятин дисков неравномерного износа шин, налипания грязи и прочего наступает быстрая разбалансировка колес и рост вибраций, что создает дискомфорт водителю и пассажирам, приводит к разрушению отдельных деталей и уменьшению надежности и ресурса эксплуатации. Поэтому актуальным является создание оперативного метода перебалансировки колес, который при необходимости мог бы выполняться в любом месте нахождения автомобиля, в любое время и не нуждался бы в балансировочном станке. Учитывая, что на некоторых автомобилях имеется возможность раскручивать поддомкраченное колесо автомобиля от автомобильного двигателя, в статье предлагается метод балансировки автомобильного колеса в условиях эксплуатации, не снимая колеса с рабочей оси и на эксплуатационной скорости. К тому же этот метод значительно точнее, чем методы балансировки на балансировочных станках. В статье приведено апробирование этого метода для балансировки колес на автомобиле УАЗ.

Ключевые слова: балансировка, колесо, ось колеса, дисбаланс, вибрации.

Royzman V. P., Shinkaruk O. N. **Rapid method wheel balancing vehicles without removing it from the work axis in operational conditions at operating speed**

Due to the fact that the automotive electronics, consisting armed Border Service of Ukraine and the Ministry of Internal Affairs operated in off-highway and off-road, because it dents drives uneven tire wear, dirt and other buildup comes fast wheel imbalance and increase the vibration that creates discomfort the driver and the passengers, leading to the destruction of certain parts and reduce the reliability and operating life.

Therefore, the actual method is to create a rapid rebalancing wheels, if needed, could be performed in any location of the vehicle at any time and would not need balancing machines. Given that some cars have the ability to untwist lifted car wheel from a car engine, the method for balancing a vehicle wheel in operation without removing the wheels working axis and operational speed. In addition, this method is much more accurate than the methods of balancing on balancing machines. In this article the testing method for balancing the wheels on the car UAZ.

Keywords: *balancing, wheel, wheel axle, imbalance and vibration.*