

## РОБОТА № 3

### ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ КОЛІС І ШИН АВТОМОБІЛІВ

Ціль - вивчення й практичне освоєння прийомів догляду за колесами й шинами автомобілів при їх технічному обслуговуванні.

#### 1. ЗМІСТ РОБОТИ

Вивчення устаткування що застосовується при ТО коліс і шин.  
Огляд шин і дисків коліс.  
Статичне й динамічне балансування коліс.

#### 2. УСТАТКУВАННЯ Й ІНСТРУМЕНТ

Установка для балансування коліс без зняття їх з автомобіля EWK- 15;  
автомобіль, домкрат, підставки під автомобіль, набір інструментів шиномонтажника, набір балансувальних тягарців і ваги для визначення їхньої маси.

#### 3. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Шини ставляться до числа найбільш відповідальних і дорогих елементів автомобіля. Витрати на шини становлять 18...25 % від всіх експлуатаційних витрат. Від роботи шин у великій мері залежать тягові й гальмові характеристики автомобіля, стійкість, плавність ходу, паливна економічність та інше.

За період експлуатації автомобіль зношує 6...10 комплектів шин. По даним НДІ шинної промисловості, основними причинами виходу шин з ладу є: зношування протектора ( $\approx 75\%$ ), розрив каркаса ( $\approx 5\%$ ), пробої, порізи ( $\approx 20\%$ ). При цьому близько 50 % автомобільних шин передчасно руйнується внаслідок порушення правил експлуатації; відхилення величини внутрішнього тиску повітря в шині від нормативного; перевантаження шин; порушенні правил водіння автомобілем; неправильного підбора шин для конкретних умов експлуатації; порушення правил технічного обслуговування шин; несправності автомобіля (порушення кутів установки керованих коліс, недостатньо надійне кріплення коліс до маточин, зношування й порушення регулювання підшипників передніх коліс, зношування або руйнування в з'єднаннях кермових тяг і ін.).

Колеса можуть мати такі основні несправності: збільшення (внаслідок спрацювання) отворів у дисках під шпильки кріплення коліс до маточин; деформування дисків; тріщини біля отворів у дисках коліс; механічні пошкодження і корозія ободів, бортових замкових кілець (вантажних автомобілів); зрив різьби на шпильках і гайках та ін.

Технічне обслуговування коліс і шин включає перевірку тиску повітря, підкачування й огляд шин, видалення гострих предметів застряглих у протекторі, а також перевірку деформації дисків коліс і кріплення їх до маточин. Крім цього, при необхідності роблять перестановку, демонтаж, монтаж, балансування коліс.

При сучасних високих швидкостях руху автомобілів велике значення має *зрівноважування коліс*. Це пояснюється тим, що достатньо велика вага матеріалу шин віддалена від осі колеса на значній відстані (радіусі колеса). Нерівномірний розподіл маси шин при великих швидкостях можуть призвести до виникнення великих незрівноважених сил і моментів. Дія цього явища особливо несприятлива для керованих коліс, оскільки виникаючі

навантаження не тільки спричиняють спрацювання деталей ходової частини, а й можуть порушити стійкість руху. Незрівноваженість коліс виникає як при їх виготовленні, так і при нерівномірному спрацюванні. Це свідчить про те, що зрівноваженість коліс треба перевіряти систематично. При незалежній підвісці незрівноваженість обертових мас може спричинити як вертикальні так і горизонтальні коливання коліс.

Зрівноважування коліс є органічною частиною технологічного процесу ТО автомобілів. Є динамічне і статичне (застосовується рідко) зрівноважування коліс. Для стійкого руху колеса потрібно, щоб вісь його інерції збігалася з віссю обертання. Цього можна досягти динамічним зрівноважуванням.

При статичному зрівноважуванні прагнуть до того, щоб колесо, встановлене на справних підшипниках, у будь-якому положенні залишалось нерухомим, що свідчить про рівність мас із обох боків осі обертання. Для цього колеса закріплюють на валу, встановленому на підшипниках або призмах. Потім за допомогою противага (свинцевих тягарців) добиваються такого положення, щоб колесо, повернуте в будь-яке положення, залишалось нерухомим. При цьому абсолютно байдуже, на який бік обода встановлюють противагу. Наприклад, якщо надлишкова маса вміщена в точці *A* (рис. 3.1), то для додержання умови статичної рівноваги противага може бути встановлена у точці *B* або *C*. Противага, встановлена у точці *B*, зрівноважує систему. Однак при обертанні колеса наявність надлишкових мас, розміщених у точках *A* і *B*, спричиняє виникнення відцентрових сил, які однакові за модулем, але діють не по одній прямій. Це створює момент, який спричиняє коливання керованих коліс. Таким чином, статичне зрівноважування коліс дає змогу встановити радіальне положення незрівноваженої маси. Визначити осьове положення коліс статичним зрівноважуванням не можна. Тому лише від випадковості залежить, чи збільшиться динамічна незрівноваженість при встановленні противаги з зовнішнього або внутрішнього боку обода.

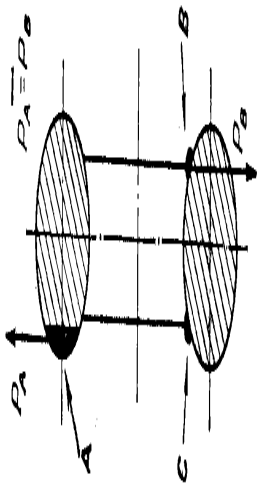
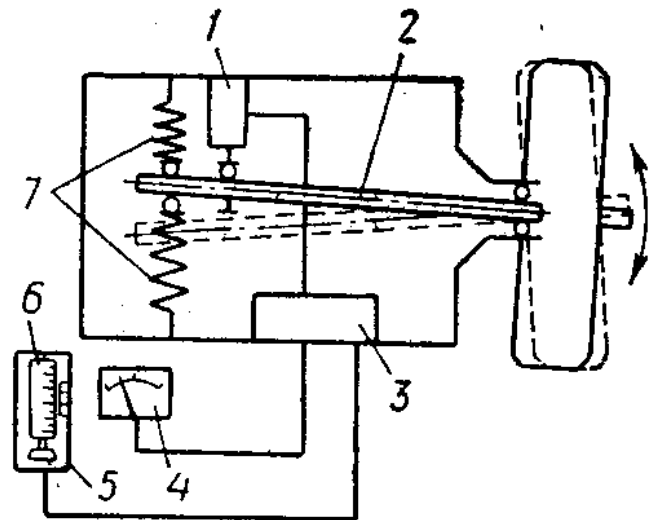


Рис. 3.1. Статичне зрівноваження автомобільного колеса:  
*A*- місце зайвої маси;  
*B*, *C* – місце можливого встановлення врівноважуючих тягарців



3.2. Схема балансувального верстата (К-121):  
 1- датчик; 2- вал; 3- вимірювальний блок;  
 4- показчик величини незрівноважування;  
 5- стробоскоп; 6- показчик місця незрівноважування; 7- пружини

Динамічне зрівноважування коліс цілком зрівноважує усі вільні сили і моменти. Є два способи динамічного зрівноважування коліс: при знятому колесі з автомобіля і безпосередньо на автомобілі. Кожен метод має свої недоліки й переваги.

Основними перевагами зрівноважування коліс поза автомобілем є висока точність вимірювань, мала потреба в площах, незалежність операцій від положення автомобіля. До недоліків слід віднести неможливість усунення незрівноваженості ходової частини автомобіля, а також ту обставину, що неправильне центрування колеса на автомобілі (а його дуже важко витримати, бо гайки коліс не дають змоги досягти точного центрування) може порушити їхню зрівноваженість. Крім того, на цю роботу затрачається багато часу. Устаткування, яке застосовують для зрівноважування коліс поза автомобілем, дороге порівняно з тим, яке застосовують для зрівноважування на автомобілі.

Зрівноважуючи колеса на автомобілі, можна зрівноважувати й інші обертові деталі (гальмовий барабан, диск та ін.), що дає змогу усунути дефекти, які не можуть бути виявлені іншими методами. Для виконання цієї роботи затрачається значно менше часу і праці, оскільки немає потреби знімати колеса. Недоліком зрівноважування коліс на автомобілі є неможливість точно визначити масу потрібного тягарця.

Для виявлення динамічної незрівноваженості коліс застосовують спеціальні верстати (стаціонарні й пересувні), наприклад стаціонарні верстати моделі К-121 (рис. 3.2) із горизонтальним положенням осі обертання колеса, яке зрівноважують. Динамічне зрівноважування настає при обертанні вала верстата із закріпленим на ньому колесом. Незрівноважена маса колеса спричиняє механічні коливання вала, які після перетворення електронними пристроями реєструються приладами, що показують незрівноважену масу і місце встановлення компенсаційних тягарців.

Пересувні верстати дають змогу визначити незрівноваженість коліс прямо на автомобілі. Вимірювальний датчик цих верстатів - це окремий вузол, що встановлюється під передню підвіску автомобіля. Датчик з'єднаний із електронним блоком. Вивішене колесо автомобіля розкручують шківом приводного пристрою до швидкості, яка відповідає звичайним умовам руху. Незрівноважена маса колеса та інших обертових частин передає коливання на датчик. Прилад із стробоскопом визначає масу і місце тягарця. За таким принципом працює верстат моделі ЕВК- 15.

#### **4. ВИМОГИ ДО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ШИН ТА КОЛІС**

Автомобіль повинен бути укомплектований пневматичними шинами (далі шини) і колесами, які зазначено у нормативній документації.

Не допускають встановлення на одній осі автомобіля шин різних розмірів, типів конструкції (радіальної, діагональної, камерної, безкамерної), моделей з різними рисунками протектора, призначених для застосування в різні сезони, з шипами чи ланцюгами протиковзання та без них.

Висота рисунка протектора шин повинна бути не менше: 1,6 мм – для легкових та вантажних (максимальною масою до 3,5 т) автомобілів; 2,0 – автобусів; 1,0 мм – вантажних автомобілів (максимальною масою більше 3,5 т).

Шини не повинні мати пошкоджень (проколів, порізів), що оголюють корд чи брекер, а також відшарувань та здугтя протектора. Не допускають наявності сторонніх предметів, які утримуються (затиснені) між шинами здвоєних коліс ТЗ та в канавках рисунка протектора.

Не допускають установку на ТЗ шин із застосуванням додаткових елементів (прокладок), зі зміною напрямку обертання шини спрямованого обертання, а також якщо висоти рисунка протектора здвоєних коліс відрізняються між собою більше ніж на 5 мм.

Тиск повітря у шинах кожної осі повинен відповідати значенням, встановленим нормативною документацією або загальними правилами експлуатації автомобільних шин. Для наповнення шин повітрям та вимірювання його тиску здвоєні колеса повинні бути встановлені так, щоб вентиляльні отвори у дисках були суміщені між собою. Не допускають заміну золотників заглушками, пробками та іншими пристосуваннями.

Не допускається установка на передній осі автобусів призначених для перевезення виключно сидячих пасажирів шин що відновлені.

Для коліс не допускається:

- відсутність принаймні одного болта, гайки або інших деталей кріплення дисків чи ободів коліс;
- послаблення моменту затягання деталей кріплення коліс;
- наявність тріщин на дисках, в закраїні обода, в замковій канавці, слідів ремонту методами зварювання;
- установку коліс із застосуванням деталей кріплення, що не передбачені виробником ТЗ, зокрема будь-яких додаткових деталей;
- наявність будь-яких дефектів на робочих поверхнях насадних ободів, що спричиняють втрату герметичності з'єднань з безкамерною шиною;
- гострі кромки, вм'ятини бортових закраїн;
- збільшені отвори для кріплення коліс (дисків);
- відсутність відповідного маркування на шинах, що відновлені.

Не допускають встановлення на ТЗ коліс, що мають інший, ніж передбачено нормативною документацією виліт коліс (ЕТ).

Для легкових автомобілів осьове і радіальне биття обода з диском у складеному вигляді на ділянках профілю, що прилягають до шини, не можуть перевищувати 1,2 мм, а для вантажних – 2...4 мм, залежно від типорозміру коліс.

## 5. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ СТАНУ ШИН ТА КОЛІС

Контроль глибини рисунку протектора роблять в зоні граничного спрацювання.

Висоту рисунку протектора шини, що зношена рівномірно, визначають на ділянці бігової доріжки, яку обмежено прямокутником, ширина якого повинна дорівнювати половині ширини бігової доріжки, довжина - 1/6 довжини її кола (1/6 довжини кола дорівнює довжині дуги, хорда якої дорівнює радіусу), а шини, що зношена нерівномірно - на декількох ділянках з різним зносом, сумарна площа яких має таку ж величину.

На шинах з індикаторами зносу гранично допустиму висоту рисунку протектора визначають за появою принаймні одного з індикаторів.

Тиск у шинах контролюють за умови повністю остиглої шини.

Відповідність вимогам технічних норм для дисків коліс перевіряють оглядом та шляхом простукування болтових з'єднань та деталей кріплення дисків чи ободів коліс.

Виліт коліс (ЕТ) контролюють візуально (співставленням маркування на колесі та даних нормативної документації).

Границя допустимої основної похибки не повинна перевищувати під час вимірювання:

- висоти рисунку протектора (абсолютна)  $\pm 0,1$  мм;
- тиску повітря в шинах (зведена)  $\pm 5,0\%$ .

## 6. ВЕРСТАТ ДЛЯ БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС EWK-15

Верстат пересувний, складається із трьох основних частин: приводного механізму, вимірювального блоку, вібрдатчика.

Приводний механізм і вимірювальний блок змонтовані в одному корпусі. Основою приводного механізму є електродвигун, на якому встановлений шків привода колеса що балансується. Приводний шків має двошвидкісний режим обертання в обидва боки й гальмовий пристрій.

Принцип дії установки заснований на фіксації вібрдатчиком коливань колеса при його обертанні на великій швидкості. При статичному балансуванні коливання сприймаються у вертикальній площині колеса, при динамічному - у горизонтальній. Механічні коливання колеса й підвіски, фіксуються вібрдатчиком, перетворюються в електричні сигнали й передаються в електронний блок. В блоці ці сигнали диференціюються, підсилюються, і подаються на вимірювальний прилад, а також на електрод лампи стробоскопа. Вимірювальний прилад показує безрозмірну величину, пропорційну амплітуді коливань. За допомогою стробоскопічної лампи визначають місце установки зрівноважуючих тягарців.

## 7. БАЛАНСУВАННЯ КОЛІС БЕЗ ЗНЯТТЯ ЇХ З АВТОМОБІЛЯ

### 7.1. Статичне балансування на верстаті EWK-15

- Установити колеса в положення, що відповідає прямолінійному руху і вивісити передню частину автомобіля так, щоб колесо що діагностується оберталося вільно.

-Перевірити стан шин і коліс на відповідність нормативним вимогам (розділ 4).

-Прикладаючи до колеса знакоперемінне зусилля в вертикальній площині, яка проходить через вісь колеса, з'ясувати чи нема підвищеного люфту в підшипниках маточин колеса. Якщо є – відрегулювати або замінити підшипники.

- Установити шків приводного механізму напроти шини на відстані 4 мм від боковини. Користуючись шківом як базовою опорою й обертаючи колесо вручну, перевірити радіальне биття шини, що не повинне перевищувати 4 мм. Якщо биття вище норми, тоді треба з'ясувати причину й усунути її.

- Після перевірки биття, нанести на колесо крейдою в довільному місці мітку в радіальному напрямку.

- Встановити під передньою підвіскою автомобіля вібрдатчик у вертикальному положенні і якнайближче до колеса (мал. 3.3), закріпивши його магнітним тримачем на нижньому важелі підвіски.

- Перевірити, і при необхідності забрати кабель вібрдатчика убік від колеса.

- Вмикач верстата поставити в положення «Вкл».

- Притиснути балансувальний верстат до колеса автомобіля настільки, щоб приводний шків верстата торкався боку шини знизу під центром колеса.

- Привести колесо в обертання, спочатку повернувши його рукою в напрямку, що відповідає руху автомобіля вперед. Після цього розігнати колесо до максимальних обертів, послідовно включаючи першу й другу швидкості обертання електродвигуна. Щоб уникнути сильного нагрівання шин приводний шків притискати до колеса поступово.

- При досягненні обертів колеса близьких до максимальних рукою "Посилення" виставити стрілку покажчика дисбалансу 70...80 од. і потім кнопкою включити лампу-спалах.

- Віддалити приводний шків верстата від колеса автомобіля, утримуючи кнопку вмикача лампи-спалаху в натиснутому положенні.

- Після закінчення 1...2 с. з моменту відключення приводу колеса запам'ятати положення нанесеної мітки на шині і одночасно величину відхилення стрілки показчика дисбалансу -  $W_1$ .

- Зупинити колесо використовуючи важіль гальма верстата.

- Поставити колесо в замічене положення (мітка повинна перебувати в тій же місці, що й у момент відліку величини дисбалансу, позначити крейдою мітку на шині, що знаходиться над центром колеса точно на вертикалі, що проходить через вісь колеса, і позначити напрямком обертання колеса.

- Виконати всі попередні операції, але для протилежного напрямку обертання колеса. Положення ручки "Посилення", установленого для попереднього напрямку обертання колеса, залишити без зміни.

- Визначити приблизну масу тягарця  $M_z$  на підставі середнього значення з показань показчика дисбалансу для обох напрямків обертання.

- Попередній балансувальний тягарець установити на обід колеса посередині між мітками. Якщо маса перевищує 50 гр., треба установити на колесо два тягарця (зменшеної маси в два рази) з обох боків диска колеса.

- Визначити остаточну масу балансувального тягарця  $M_0$ . Для цього необхідно, не змінюючи положення ручки "Посилення", розігнати колесо по черзі в одному й іншому напрямку, визначити середнє арифметичне значення дисбалансу з вже встановленим попереднім тігарцем й обчислити остаточну масу балансувального тягарця з наступної формули:

$$M_0 = \frac{W_1}{W_1 - W_2} \cdot M_z$$

де  $M_0$  - остаточна маса тягарця, гр;

$W_1$  – середній показ вказівника дисбалансу до встановлення попереднього тягарця, од. шкали;

$W_2$  - середній показ вказівника дисбалансу після встановлення попереднього тягарця, од. шкали;

$M_z$  - маса попередньо встановленого тягарця, гр.

- Зняти з колеса тягарець масою  $M_z$  і встановити тягарець масою  $M_0$ .

Зрівноважене колесо при випробувальних вимірах викликає лише одинокі і нерегулярні спалахи лампи стробоскопа, а показання вказівника дисбалансу не перевищують 5...10 од. шкали приладу.

## 7.2. Динамічне балансування на *EWK-15*

Встановити вібродатчик спереду передньої вісі автомобіля таким чином, щоб головка вібродатчика торкалася до гальмівного щітка колеса і знаходилась напроти осі колеса та як можна далі від неї. Корпус головки вібродатчика повинен при цьому займати горизонтальне положення (рис. 3.4).

Виконати всі операції, які вказані вище для статичного зрівноваження, але з наступними змінами:

Застерегти рульове колесо від повороту аби запобігти зміщення датчика під час випробувань;

Помітити крейдою мітку на шині, яка знаходиться за центром колеса (відносно вібродатчика) точно на горизонталі, що проходить через вісь колеса;

Попередній зрівноважуючий тягарець масою  $M_z$  встановити з зовнішнього боку колеса посередині між мітками. Тягарець такої ж маси встановити на внутрішньому боці колеса з зміщенням на  $180^\circ$  відносно першого. Аналогічно встановлюється і остаточні тягарці масою  $M_0$ .

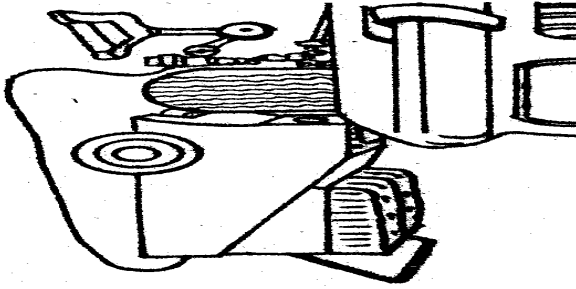


Рис. 3.3. Схема встановлення датчика при статистичному зрівноваженню

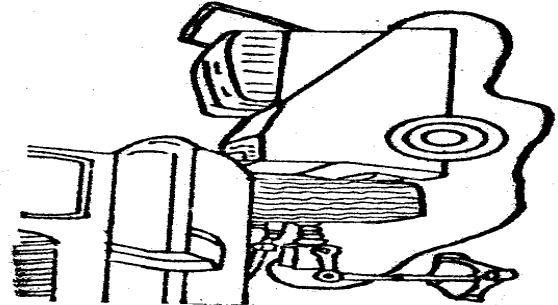


Рис. 3.4. Схема встановлення датчика при динамічному зрівноваженню

## 8. ЗАСОБИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВИКОНАННІ РОБОТИ

Перед початком випробувань зрівноваження колеса, переконатися в надійності встановлення піднятої частини автомобіля.

Перед включенням електродвигуна приводного шківа верстата забезпечити відсутність поблизу колеса сторонніх предметів.

Забезпечити надійність кріплення зрівноважуючих тягарців і слідкувати щоб їх пластини були щільно притиснуті бортом шини до закраїни диска колеса.

Забороняється в процесі випробувань знаходитись в площині обертання колеса аби запобігти враженням погано закріпленим тягарцем.