

Per cortese concessione dell'autore, Massimo Cassano, pubblichiamo di seguito un capitolo dedicato all'equilibratura delle ruote tratto dal libro "Pneumatici e asseto ruote" edito da Hoepli.

L'equilibratura delle ruote e i fenomeni vibrazionali

Una equilibratura non perfetta di un gruppo pneumatico-cerchio genera una vibrazione allo sterzo molto fastidiosa, ed incide notevolmente sull'affaticamento del guidatore, specialmente nei lunghi viaggi, riducendo quindi di conseguenza il comfort di marcia. Questi fenomeni vibrazionali sono dovuti alla distribuzione non uniforme della massa sulla ruota. Tale distribuzione irregolare dipende dalla mancanza di omogeneità dei materiali di costruzione, dai difetti di lavorazione meccanica, e dall'esistenza delle valvole di gonfiaggio sul cerchio. Quest'ultime sono comunque delle masse aggiuntive non equilibrate. Inoltre gli squilibri si possono generare anche sugli pneumatici nuovi, man mano poi che la gomma si usura con l'utilizzo quotidiano (con conseguente variazione del peso specifico totale), l'equilibratura peggiora gradualmente e proporzionalmente. Quando il veicolo inizia a muoversi e ad acquistare velocità, le suddette masse generano delle forze radiali, che ovviamente girano insieme alla ruota. Queste forze centrifughe si scaricano sui supporti meccanici dell'autotelaio, producendo vibrazioni, perdite di potenza e sollecitazioni anomale. La grandezza di queste masse rotanti è legata anche alla velocità di guida (le forze, infatti, sono proporzionali al quadrato della velocità angolare, per cui tanto più alto è il numero di giri dell'organo rotante, tanto maggiore è la necessità di una adeguata equilibratura), alle condizioni geometriche dei cerchi di montaggio (eccentricità radiali e laterali) ed all'efficienza di elasticità delle sospensioni. Per quanto riguarda quest'ultima, bisogna ricordare che un'insufficiente o incorretta equilibratura pregiudica anche organi meccanici come ammortizzatori telescopici, cuscinetti-ruote, tiranti a snodo dello sterzo, articolazioni, nonché contribuisce al consumo anomalo degli pneumatici, generando il cosiddetto "effetto saltello", rappresentato nella figura 1 dal movimento verticale che va dal punto A al punto B. Un forte squilibrio (Es. di 60-70 grammi totali sulle quattro ruote), se trascurato a lungo, inoltre può provocare anche l'allentamento di viti e bulloni della carrozzeria o dell'abitacolo del veicolo. L'equilibratura delle ruote può essere statica o dinamica. La figura 2 mostra uno sfarfallamento della ruota, causato dallo squilibrio dinamico.

Squilibrio statico

Lo squilibrio statico si ha quando le masse rotatorie sono disposte in modo che il loro

baricentro non si trova sull'asse di rotazione, che risulta però parallelo all'asse principale d'inerzia. La distanza tra questi assi viene denominata eccentricità. L'equilibrio statico è pertanto la distribuzione uniforme del peso attorno alla ruota (fig.3). Se il gruppo pneumatico e ruota non ha un equilibrio statico corretto, causerà un'azione di rimbalzo chiamato "ruota oscillante". Questo movimento verticale varia in funzione della massa squilibrante e della velocità di guida. Un eventuale ed eccessivo squilibrio statico, provoca: un'usura anomala ed irregolare del pneumatico (a chiazze localizzate sul battistrada). Un'usura precoce dei cuscinetti delle ruote. Un'usura precoce degli ammortizzatori telescopici. Vibrazioni sugli organi meccanici, sulla carrozzeria ed ai pedali di comando. In maniera decisamente minore sullo sterzo. Saltellamenti delle ruote, trasmessi nell'abitacolo del veicolo. L'eccentricità della ruota (fig.4) causato da un raggio di rotolamento incostante per difetti di montaggio o per difettosità della copertura contribuisce a innescare lo squilibrio statico.

Squilibrio dinamico

Lo squilibrio dinamico si ha quando le masse risultano distribuite in modo che il baricentro del rotore giace sull'asse di rotazione formante un angolo più o meno grande con l'asse principale di inerzia. Questo tipo di equilibrio si può ritenere prodotto da due masse squilibrate disposte simmetricamente rispetto al baricentro e giacenti in un piano passante per l'asse di rotazione. L'equilibrio dinamico è pertanto la distribuzione uniforme del peso sui due lati della ruota (fig.5). Se il gruppo pneumatico e ruota non ha un equilibrio dinamico corretto, ciò causerà un movimento laterale chiamato "sfarfallamento della ruota". Per i pneumatici di serie larga (Es. 205/60-15) lo squilibrio dinamico è maggiore rispetto a pneumatici stretti (Es. 185/65-15). Infatti quanto più lontano è il punto pesante dal piano centrale tanto più grande è il braccio di leva per la forza che interviene. Lo squilibrio dinamico è quello che si verifica maggiormente nella pratica ed è costituito dalla sommatoria degli squilibri statici e degli squilibri di coppia (squilibrio totale). Un eventuale ed eccessivo squilibrio dinamico, provoca: usura prematura di tutti gli organi di direzione e delle loro articolazioni (Es. snodi sferici, testine dello sterzo). L'affaticamento meccanico di tutti i punti di attacco alle ruote. Vibrazioni consistenti allo sterzo e nei casi più gravi allo chassis-telaio. Scarsa tenuta di strada, soprattutto a velocità elevate (Es. 130-140 km/h). Instabilità della traiettoria ed accentuazione della deriva. Frenata scomposta ed irregolare.

cassanomassimo@virgilio.it



L'articolo è tratto dal libro di Massimo Cassano "Pneumatici e asseto ruote" edito da Hoepli



Fig.1: squilibrio statico



Fig.2: squilibrio dinamico



Fig.3: equilibrio statico della ruota



Fig.4: eccentricità della ruota



Fig.5: equilibrio dinamico della ruota

© riproduzione riservata

pubblicato il 5 / 12 / 2011