

VÉG RÓBERT LÁSZLÓ–PALKOVICS ANDRÁS

GUMIABRONCS NYOMÁSELLENŐRZÉSE

TIRE PRESSURE MONITORING

Ha alacsonyabb légnyomású gumibronccsal közlekedünk mint az előírt, akkor az magasabb gördülési ellenállást eredményez, aminek következtében a tüzelőanyag fogyasztás növekedni fog. A magasabb tüzelőanyag fogyasztás magasabb károsanyag-kibocsátást von maga után. Az ideálistól kismértékben eltérő abroncsnyomás növeli a gumibroncs deformációját, ami túlmelegedéshez is vezethet, túl magas nyomás esetén rendellenes kopás alakulhat ki a futófelületen. Ezért a gumibroncsok helyes nyomásának beállítása, és meghatározott időközönkénti ellenőrzése fontos feladat. A gumibroncs megfelelő levegőnyomása a biztonságos közlekedés feltétele. A cikk összefoglalja a különböző gumibroncs nyomásellenőrző rendszereket, és az alapvető működésen kívül ismertetésre kerülnek a rendszerek előnyei és hátrányai is. Kulcsszavak: gumibroncs, abroncsnyomás, TPMS, szelep, szelepszapka

Using the vehicle with underinflated tires causes higher rolling resistance, and it will increase the fuel consumption of the vehicle. The higher fuel consumption results in higher emissions. If the tire pressure differs only a few tenth of bars from the ideal, it will enlarge the deformation of the tire, which can cause overheating, higher tire pressure than the ideal can result in irregular tread wear. Therefore adjustment of the correct tire pressure, and regular checking is essential. The correct pressure of the tire is the assumption of safety transport. This article summarizes the various tire pressure monitoring systems, introduces the basic work of each system, whit their advantages and disadvantages. Keywords: pneumatic tire, tirepressure, TPMS, valve, valvecap

1. A gumibroncs levegőnyomásának hatása a menetbiztonságra

A gumibroncsok nyomása nagymértékben befolyásolja a gördülési tulajdonságot és az élettartamot. Jogszályban előírás csak annyi található hogy „a gumibroncsokban az előírt nyomást kell tartani”. [1]

Túl kicsi levegőnyomás esetén:

- a futófelület külső széle gyorsabban kopik;
- az oldalfalak gyűrődése miatt repedések keletkezhetnek és kitörhetnek;

-
- kanyarban a centrifugális erő nagyobb mértékű deformációt okoz. [2] [3]

A KRESZ előírja, hogy „a jármű vezetője, mielőtt a járművel a telephelyről (így különösen a garázsból) elindul, köteles a kormányberendezés, a fékberendezés, a gumiabroncsok, valamint a kötelezően előírt világító- és fényjelző berendezések állapotát (működését), továbbá a hatósági jelzés(ek) [rendszám(á)k] meglétét, állapotát — az adott körülmények között indokolt módon — ellenőrizni.”. [4] [5]

A problémát az jelenti, hogy az adott körülmények közötti indokolt mód, nem egy korrekt, konkrét feladatot jelentő meghatározás, és ez így mindenkinek mást- és mást jelenthet. Alapvetően a gumiabroncsok indulás előtti ellenőrzése alatt elsősorban az előírt légnyomás ellenőrzését értjük, viszont a légnyomás ellenőrzése szemrevételezéssel történik. Szabad szemmel néhány tized bar nyomáscsökkenést nem tudunk érzékelni, viszont ekkor már lényegesen megváltozhat a jármű úttartása. Különböző a gumiabroncs szemmel látható belapulásának mértéke más- és más útburkolatoknál. [6]

Annak érdekében, hogy a biztonságos közlekedéshez elengedhetetlen, pontos, előírt gumiabroncsnyomással rendelkezünk, tudnunk kell indulás előtt, és menet közben is folyamatosan ellenőriznünk a nyomást.

2. Gumiabroncsok nyomásellenőrzése

A gumiabroncsok nyomásellenőrzésére a TPMS rendszerek szolgálnak¹. A 661/2009/EK rendelet 9. cikke meghatározza, hogy az összes M1 kategóriájú járműbe kötelezően be kell építeni TPMS rendszert. 2014 novemberéig az összes új személygépkocsit el kell látni ezzel a gumiabroncsnyomás-ellenőrző rendszerrel. [7]

A gumiabroncsban a nyomás mérése kétféleképpen történhet, közvetlen (direkt) és közvetett (indirekt) módon. A direkt TPMS esetében egy külön érzékelő egység található minden egyes gumiabroncsban, az indirekt megoldásnál a gumiabroncsok nyomásának ellenőrzése közvetett módon, az ABS² vagy az ESP³ rendszeren keresztül történik.

¹ TPMS: Tire Pressure Monitoring System, azaz gumiabroncs nyomásellenőrző rendszer

² ABS: Anti Blockier System vagyis blokkolásgátló rendszer

3. Indirekt TPMS rendszer

Az indirekt rendszer működése azon alapszik, hogy a kerék átmérője kisebb lesz, ha a gumiabroncsban csökken a légnyomás. Amelyik keréknek kisebb az átmérője, annak a fordulatszáma nagyobb lesz a négy kerék fordulatszámának átlagától. Külön érzékelők beépítésére nincs szükség, mivel az ABS rendszer érzékelői alapvetően hasonló feladatot végeznek, mérik a kerekek sebességét, és amennyiben szükséges a rendszer beavatkozik a fékezési folyamatba. A küszöbértéket, amelynél jelez a TPMS, lehet csökkenteni, illetve növelni is, így változtatva a nyomásmérő érzékenységén. [8] Az indirekt TPMS rendszer többféleképpen mérheti a gumiabroncsokban a nyomást, attól függően, hogy melyik kettőt viszonyítja egymáshoz.

Az indirekt TPMS rendszer változatai:

- átlós,
- páros (tengelyenkénti),
- a kettő kombinációja. [9]

Az átlós kialakításnál a bal hátsó, és a jobb első gumiabroncsok, illetve a bal első és jobb hátsó gumiabroncsok nyomását összeadjuk, és ha a két összeg közötti különbség nulla, akkor megfelelő a nyomás az abroncsokban. Hátránya, hogy ha nyomáscsökkenés van az egyik oldalon levő kerekek mindegyikében, azt nem tudja jelezni a rendszer, mert a két összeg különbsége ekkor is nulla lesz. A páros, vagyis tengelyenkénti rendszerrel a gumiabroncsok nyomása közötti különbségmérés az egy tengelyen levő kerekek között történik. A két mérési mód kombinációja sem tökéletes, ugyanis ez a módszer sem tudja jelezni, ha egy tengelyen levő, vagy az összes abroncs nyomása alacsonyabb az előírt értéknél.

Az indirekt TPMS rendszer előnye, hogy olcsó, mivel azokhoz a járművekhez, amelyek rendelkeznek négy csatornás ABS rendszerrel csak egy programot kell a jármű fedélzeti számítógépéhez illeszteni. Hátránya, hogy kevésbé pontos, mint a direkt TPMS, több időt vesz igénybe, mire érzékeli a nyomáscsökkenést, ezen kívül a gumiabroncs hőmérsékletét sem tudja mérni. Ha a gépjárművezető a visszajelző lámpa felvillanása után újrakalibrálja a rendszert, akkor a TPMS a csökkent

³ ESP: Elektronische Stabilitäts Programm vagyis menetdinamikai szabályozó rendszer

nyomásértéket fogja normálisnak tekinteni, és nem jelzi a nyomáscsökkenést, csak ha még tovább csökkent a nyomás az abroncsban. Így a vezető azt gondolja, hogy minden rendben van, valójában pedig nem megfelelő abroncsnyomással közlekedik.

4. Direkt TPMS rendszer

A direkt rendszer többféle kialakítású lehet, de mindegyik típusnál egy külön nyomásmérő egységet kell a gumiabroncsba helyezni, amely rádiójelek útján továbbítja a mért nyomásértékeket a vezető felé, a jármű műszerfalán elhelyezett kijelzőn keresztül. Előnye, hogy pontosabb értéket kapunk, és megbízhatóbb, mint az indirekt rendszer. Azt is pontosabban tudja jelezni, hogy melyik abroncsban van nyomáscsökkenés. Többnyire úgy van beállítva, hogy a gyártó által előírt nyomásértékhez képest 25%-os csökkenés esetén jelezen. [10/1]

A direkt TPMS rendszer változatai:

- kerékpántra szerelt,
- szelepsapkába épített,
- szelepbe épített,
- gumiabroncs belső felületére erősített.

4.1 Kerékpántra szerelt direkt TPMS-rendszer

A kerékpántra szerelt változat esetében az érzékelő egység a kerékpántra fémből készült rögzítő hevederrel van felerősítve (4.1 számú ábra).



4.1 ábra. Kerékpántra erősített TPMS érzékelő [10/2]

Az érzékelő tizenkét másodpercenként méri a nyomást és a hőmérsékletet, és három-öt percenként továbbítja az értékeket a központi egységbe. Ha viszont 0.2 bar-nál nagyobb nyomáscsökkenést érzékel, akkor azonnal jelez a központi egység felé. Az érzékelő rögzítése a pántron a szelep mellett történik, vagy a szelephez képest 180o-kal eltolva.

4.2 Szelepsapkába épített direkt TPMS-rendszer

Az egyik legegyszerűbb módja a gumiabroncs nyomásellenőrzésének a szelepsapkába épített érzékelő. Felszerelése egyszerű, szakértelmet nem igényel, a hagyományos szelepsapka helyére kell csavarni. Ha a nyomás nem megfelelő az abroncsban, a szelepsapka tetején levő LED pirosan kezd világítani.

Tömege mindössze 3.5 g, ezért a kerék kiegyensúlyozottságára nincs hatással. Nem igényel energiaellátást, teljesen gondozásmentes. Különböző nyomásértékre beállított szelepsapkák kaphatók, így kiválasztható a jármű abroncsaihoz megfelelő értékű. [11]

A nyomásellenőrzéshez a jármű vezetőjének ki kell szállnia a járműből, és minden szelepsapkát szemrevételezéssel ellenőriznie kell. Ez missziós területen nem minden esetben megoldható feladat.

További hátrány, hogy ha a jármű menet közben kap defektet, a járművezető csak a megállás illetve kiszállás után fog tudomást szerezni a sérült gumiabroncsról, menetközben a vezetőülésben nem kap visszajelzést róla.

A Pirelli K-pressure szelepsapka és beépítése látható a 4.2 ábrán.



4.2 ábra. Szelepsapkába épített TPMS érzékelő [12]

Kifejlesztettek olyan szelepsapkába szerelt nyomásmérő egységet is, amelyhez tartozik egy digitális kijelzővel ellátott központi egység, amelyet a vezetőfülkében lehet elhelyezni (4.3 ábra).



4.3 ábra. Szelepsapkába épített TPMS érzékelő kijelzővel [14]

A kijelző egység a jármű szivargyújtójához csatlakoztatható, ezáltal megoldható az áramellátása. A gépjárművezető a funkció gombok segítségével végig tud léptetni az abroncsokon, és meggyőződni arról, hogy mindegyikben megfelelő a légnyomás. Ha 0.2 bar-os nyomáscsökkenést érzékel 12 mp-en belül, akkor figyelmezteti a járművezetőt villogással és hangjelzéssel. A szelepsapkába integrálva van az áramforrást biztosító lithium-ion elem, amelynek élettartama 5-7 év. Az elem nem cserélhető, az egész szelepsapkát cserélni kell az elem élettartamának lejártá után. [13]

4.3 Szelepbe épített direkt TPMS rendszer

Az egyik legelterjedtebb direkt TPMS kivitel a szelepbe integrált rendszer. Ennél a típusnál a szelep, az érzékelő egység, és az áramforrás egy-egységbe van építve, és ezt kell a hagyományos szelep helyére a keréktárcsába szerelni. A szelep készülhet gumiból, ekkor alig lehet megkülönböztetni a hagyományos TPMS nélküli szeleptől (4.4 ábra).

Az áramforrás egy kisméretű lithium elem, amelynek élettartama négytől tíz évig terjed, a megtett kilométerek számától függően. Ez általában nem cserélhető, ezért ha lemerül, az egész érzékelő egységet cserélni kell, és az új egységet illeszteni a központi számítógéphez, amelyhez a mért nyomásértékek továbbítása történik.



4.4 ábra. Hagyományos, TPMS és fém TPMS szelepek [15]

A Continental direkt TPMS érzékelője úgy van programozva, hogy a jármű mozgása közben minden másodpercben méri a gumiabroncs nyomását és hőmérsékletét. Ha azt érzékeli, hogy a kerék nem forog, akkor hosszabb időintervallumokban történik a mérés, ezáltal növelve az elem élettartamát.

4.4 Gumiabroncs belső felületére erősített direkt TPMS-rendszer

A Continental által kifejlesztett eTIS⁴ rendszert a gumiabroncs belső felületére kell elhelyezni. Előnye, hogy kisebb a tömege, mint egy szelepbe épített TPMS rendszernek, továbbá nincs kitéve sérülés veszélynek a gumiabroncs keréktárcsára szerelésekor, az időjárás viszontagságai elől és a külső behatásoktól is jobban van védve, valamint bármely gumiabroncsra felszerelhető. A Continental ContiPressureCheck nevű gumiabroncs belső felületére erősíthető rendszere egyszerre 24 db gumiabroncs nyomását tudja ellenőrizni. Az érzékelők egy gumiból készült tartóban foglalnak helyet, és ezt kell az abroncs belsejére erősíteni (4.5 ábra). Táplálásukat piezoelektromos elven a jármű mozgási energiájából nyerik.



4.5 ábra. Az érzékelő és gumifoglalat, valamint a felhelyezése [16] [17]

⁴ eTIS: Electronic Tire Information System azaz elektronikus abroncs információs rendszer

A rendszer egyik előnye, hogy a hőmérsékletet az abroncson belül a legoptimálisabb helyen tudja mérni, kiküszöbölve a környezet zavaró hatásait, illetve képes kompenzálni a hőmérsékletemelkedésből adódó nyomásnövekedést. Mivel az abroncs belsejében van elhelyezve, a fék melegedéséből származó hőmérséklet nem hat a szenzorra, ezáltal pontosabb értékeket továbbít a vezérlőegység felé. A gumiabroncsok belső felületére erősített TPMS rendszerek mindegyike jó alternatíva lehet a defektek, illetve a gumiabroncs légnyomás csökkenésének jelzésére, valamint a Magyar Honvédségben való rendszeresítésükre.

5. Összefoglalás

A gumiabroncsok viszonylag egyszerű felépítésű elemei a gépjárműveknek, átviszik a talajra a vonóerőt és fékezőerőt, és ők biztosítják a jármű biztos úttartását kanyarban is. Egy esetlegesen előforduló defekt megghiúsítja menetcélunk elérését, és tönkre is teheti a gumiabroncsot és a keréktárcsát. Rendelet előírja, hogy indulás előtt ellenőrizni kell a gumiabroncsok megfelelőségét, de menet közben a jármű vezetőjének nincs semmilyen lehetősége az ellenőrzésre, és a gumiabroncs nyomásának folyamatos figyelésére. Egy átlagos járművezető nem érzékeli kellő időben, hogy nem megfelelő a légnyomás az abroncsban, ezt többnyire csak akkor veszi már észre, amikor baj történt. Jobb esetben csak a kerékabroncs és keréktárcsa megy tönkre, de akár baleset forrásává is válhat. A gumiabroncsok nyomásának menet közbeni ellenőrzése lehetőséget ad a vezetőnek hogy állandó információval rendelkezzen a gumiabroncsok nyomásáról, végső soron arról, hogy műszaki szempontból megfelelő-e a járműve a közúti forgalomban való részvételre. A cikk igyekezett bemutatni a gumiabroncs nyomásellenőrzés alkalmazásának szükségességét és néhány — a teljesség igénye nélkül — megvalósított konstrukciós kialakítást.

Felhasznált irodalom

- [1] 6/1990. (IV. 12.) KöHÉM rendelet a közúti járművek forgalomba helyezésének és forgalomban tartásának műszaki feltételeiről. 36. § (3) bekezdés.
- [2] Prof. Dr. BEREK Lajos – VÉG Róbert: Presurre regulation of tyres. Bolyai Szemle 2012. XXI. évf. 1. szám. Budapest: ZMNE nyomda, 2012. p. 79-88. ISSN: 1416-1443.
- [3] Szaller László: Gépjárművek dinamikája és szerkezetana. Budapest: Tankönyvmester Kiadó, 2006. ISBN: 963 9668 21 4
- [4] KRESZ a közúti közlekedés szabályai és a legfontosabb kiegészítő rendeletek. Budapest: Business Media Magyarország Kft. Transport Média divízió, 2012. ISBN 978 963 9518 43 8
- [5] 1/1975. (II. 5.) KPM-BM együttes rendelet a közúti közlekedés szabályairól. I. Rész: Bevezető rendelkezések. A járművek közlekedésben való részvételének a feltételei. 5. § (2) bekezdés.
- [6] VÉG Róbert: Defekttűrő és defektmentes gumiabroncsok. Bolyai Szemle 2012. XXI. évf. 2. szám. Budapest: Hadtudományi és Honvédtisztképző Kar kiadványa a Bolyai Hírek jogutódja, 2012. p. 175-176. ISSN: 1416-1443.
- [7] Az Európai Parlament és a Tanács 661/2009/EK rendelete a gépjárművek, az ezekhez tervezett pótkocsik és rendszerek, alkatrészek valamint önálló műszaki egységek általános biztonságára vonatkozó típus-jóváhagyási előírásokról. 9.cikk a járművek gumiabroncsaira, a gumiabroncsok és az abroncsnyomás-ellenőrzőrendszerek beépítésére vonatkozó különös rendelkezések.
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:200:0001:0024:HU:PDF> Letöltve: 2013.03.10.
- [8] <http://www.sullivantire.com/tires/tire-pressure-monitoring-system.aspx>
Letöltve: 2013.03.10.

-
- [9] <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv18/CD/Files/18ESV-000259.pdf>. Letöltve: 2013.03.10.
- [10/1] <http://www.sullivantire.com/tires/tire-pressure-monitoring-system.aspx> Direct TPMS. Letöltve: 2013.03.11.
- [10/2] <http://www.sullivantire.com/tires/tire-pressure-monitoring-system.aspx> Figure 5. Letöltve: 2013.03.11.
- [11] <http://www.automax.hu/page.php?cid=53> Letöltve: 2013.03.12.
- [12] http://sajtokozlemenyei.blog.hu/2008/10/30/pirelli_k_pressure
Letöltve: 2013.03.13.
- [13] <http://www.vehicleservicepros.com/product/10338960/doran-manufacturing-doran-360-tire-pressure-monitoring-systems>
Letöltve: 2013.03.13.
- [14] <http://www.vehicleservicepros.com/company/10122315/doran-manufacturing>. Letöltve: 2013.03.13.
- [15] <http://www.tirerack.com/tires/tiretech/techpage.jsp?techid=152#>
Letöltve: 2013.03.15.
- [16] http://www.worktruckonline.com/fc_images/products/m-contipressurecheck-container-sensor-hi.jpg Letöltve: 2013.03.18.
- [17] http://www.vezess.hu/haszonjarmu/kereknyomas_ellenorzes_abroncson_belul/39389/ Letöltve: 2013.03.18.