

Pár poznámok o vlastnostiach pneumatík. Čo výrobcovia, skúsený užívatelia vedia ?

Šebej Peter · Informačné technológie, Prírodné vedy, Strojárstvo

12.05.2014



Dlhé obdobie opakovane nám prinášajú predajcovia, výrobcovia, a tiež aj množstvo aktuálne vykonávaných testov informácie o vlastnostiach pneumatík, a zároveň prečo je potrebné vedieť o vlastnostiach pneumatík hlavne za nepriaznivých podmienok. A prečo je nevyhnutné ich kúpiť, je viac menej obchodný zámer. Navyše tento trend podporujú aj zákony mnohých krajín, špeciálne pre zimné obdobie. Čo prinášajú výsledky meraní: Jazdné vlastnosti letných a zimných plášťov, obvykle na tom istom aute a pri teplote tesne nad nulou. Rozdiely v jazdných vlastnostiach sú ďaleko menšie než vplyv nesprávnej jazdy na bezpečnosť. Zimné sú o niečo lepšie, ale neopravňujú k väčšej odvahe za volantom.

Úvod

Náš zákon predpisuje povinnosť použiť zimné pneumatiky na osobnom aute, ak je na ceste sneh alebo ľad. Už táto formulácia zohľadňuje fakt, že nie je nevyhnutné používať zimné obutie auta v teplejších regiónoch bez snehu. Aby vodičov nezaskočil prvý sneh, impulzom pre výmenu pneumatík sa stalo pravidlo siedmich stupňov. [6]

Aké máme skúsenosti

Zákonom stanovená povinnosť zimných pneumatík čiastočne mení správanie sa vodičov. Zimné obutie so zostatkovým dezénom menším ako 3 mm už nemajú byť použité na ďalšiu zimu použité a tak sa stalo zvykom pneumatiky "dojazdiť" cez leto. Dobrodružnejšie povahy dokonca jazdia celý rok na zimných pneumatikách. Nech je už dôvod akýkoľvek, tak sa podme pozrieť na vlastnosti zimnej pneumatiky v letnom období. Zimná pneumatika je v prvom rade konštruovaná z mäkkej zmesi a používa sa pri teplotách pod 7 stupňov. Jej dezén s "drážkami" je navyše navrhnutý tak, aby sneh a tiež kašovitú hmotu lepšie odvádza. Tolko ku konštrukcii a teraz pár slov k výhodám zimných pneumatík, ktoré sa na jar a v lete menia na nevýhody.

Mäkká zmes sa stáva pri vyšších teplotách (pozor na teplomer, teplotu cesty Vám v aute nezmeria a tá je bežne v lete aj 50 stupňov) sa stáva extrémne mäkkou, auto je horšie ovládateľné a brzdná dráha sa predlžuje. Nehovoríme však o ceste do obchodu, ale v krízovej situácii Vás to môže vyjsť pekne draho, brzdná dráha môže byť dlhšia až o 20 m a kvôli plávaniu na ceste sa môžete k potrebnému manévru dostať podstatne neskôr (ak ide do tuhého tak aj sekunda je ako hodina). Faktom je, že sa mäkká zmes

deformuje.

Opotrebenie dezénu je dramaticky vyššie, ale to už pri dojazde nie je z ekonomického hľadiska až taký problém, no prináša to nadbytočnú ekologickú záťaž. Vyššia hlučnosť takisto, a ak chcete ušetriť tak sa môžete vzdať trochy komfortu. Zvýšená spotreba je rádovo o pár deci paliva, takže nič dramatické pre občasný výlet k svokre. Každopádne treba zvážiť štýl jazdy. Jazdite opatrne, nechávajte si dostatočný odstup s extra rezervou na brzdenie so zimnými pneumatik počas teplých dní, a hlavne žiadne vylomeniny. V každom prípade sa vyhňte diaľnici, predĺžená brzdná dráha by tam mohla urobiť v prípade núdzového brzdzenia riadnu neplechu a tu je to už skutočne vážne.

V neposlednom rade treba takéto rozhodnutie nechať iba pre svoje auto a sólo jazdu, krízovú situáciu nemusíte zažiť vôbec, ale ak ju zažijete a doplatí na to niekto iný (a tiež vy) tak sa zdanlivo šikovná úspora zmení na hlúpe rozhodnutie. [7] Teda ak vonkajšia teplota klesne pod túto hodnotu, obvykle celá populácia jazdí na zimných (teda sa správa naša spoločnosť neekologicky, sezóna 2013-2014 je toho príkladom). Každoročné prízvukovanie sedemstupňovej hranice sa však mystifikuje a deformuje na demagógiu o diametrálne odlišných jazdných vlastnostiach letných a zimných plášťov pri tejto teplote a na asfalte bez snehu. [6]

Vychádzame z meraní v zimných podmienkach, na ploche, kde kedysi testovali naši najväčší výrobcovia pneumatík. Testy sa vykonávali pri nízkej teplote v rozsahu 0 - 2 stupne nad nulou. Výsledky jazdných vlastností nám priniesla presná meracia technika. Test pripravovaný ešte za tmy, ale realizovaný medzi siedmou a ôsmou hodinou ráno, predstavoval klasickú cestu do práce na podchladenom asfalte, pretože v noci na tomto mieste klesla teplota na - 3 stupne. Časť plochy kropila voda, aby sme napodobnili jazdu za studenej vlhkej situácie. [8] V nasledujúcej časti popíšeme niektoré vybrané pojmy a vlastnosti z oblasti konštrukcie pneumatík, jazdných predpokladov, ich správania za konkrétnych podmienok a situácii, čo nám zjednoduší pohľad a tým ľahko prijmem ďalšie informácie.

Smer behu,otáčania pneumatik

Obvykle na pneumatikách s charakteristickou, osobitnou formou profilu je vyznačený na bočnej stene pneumatiky popis "Rotácia (Rotation)", "Smer otáčania", "Smer (Direction)", v kombinácii so šípkou smeru. Pri montáži pneumatík sa má dbať (dodržať) na zadaný smer behu resp. otáčania. [9]

Typické tvary profilov, vzorov, dezénu plášťov

Symetrický - tvar pneumatiky umožňuje na vozidle ľubovoľnú pozíciu. Je určená pre vozidlá nižšej a strednej triedy (obmedzene aj pre vozidlá vyššej kategórie, môžu byť montované na pravú aj ľavú stranu vozidla, a tiež nemusia mať stanovený smer otáčania, pre niektoré vybrané vzory smer otáčania treba dodržať).

Smerový (šípový) - Na každej pneumatike je šípkou označený smer behu pneumatiky, ktorý treba dodržať.

Asymetrický - je určený pre vozidlá strednej a vyššej kategórie a vyrába v prevedení "

komfortné " aj " športové ". Vnútorňa strana dezénu sa líši od strany vonkajšej a každá má svoju špecifickú funkciu (treba dodržať zhodu strán dezénu a strany auta). Zvyčajne vnútorňa strana zabezpečuje efektívny odvod vody a prenos záberových a brzdných síl na vozovku. Strana vonkajšia garantuje vedenie v priamom smere a stabilitu v zákrutách. Táto pneumatika má vždy označenú vonkajšiu a vnútorňú stranu, (outside - inside) ktorú treba pri montáži dodržať.

Asymetrický - smerový - Pomerne vzácny dezén používaný na drahé športové vozidlá. Tieto pneumatiky s kombinovaným dezénom sú označené šípkou a navyše potrebnú zhodu strán pneumatiky a vozidla. Nevyhnutne musia byť montované na správnu stranu vozidla, t.j. vľavo alebo vpravo a po smere šípky, aby boli dodržané obe vyššie uvedené zásady montáže a tým dosiahnuté predpokladané (garantované) jazdné vlastnosti. [10]

Príklady na typy dezénov, a spôsoby montáže

Existujú tri základné prevedenia a líšia sa nie len vzhľadovo, spôsobom použitia, ale tiež jazdnými vlastnosťami:

Symetrický - na vozidle je možné tento typ akokoľvek otáčať a meniť aj v smere a tiež stranovú orientáciu, napr. Stella Barum. Rozdiel pri koeficiente brzdienia v akomkoľvek prevedení montáže sa líši "iba veľmi málo", no nie je rovnaký.

Smerový - je nutné dodržať smer behu pneumatiky napr. Stella 2 Barum. Rozdiel pri koeficiente brzdienia pri nesprávnom prevedení montáže sa líši významne, nie je rovnaký, podľa podmienok.

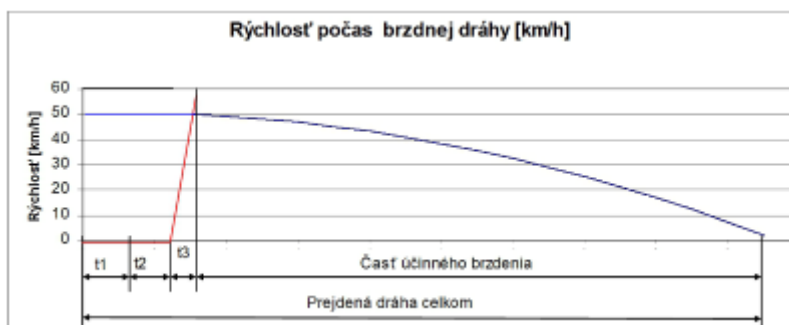
Asymetrický - je treba dodržať smer behu pneumatiky a dodržať ľavú a pravú stranu. Zhodu strán iba v prípadoch, ak je na pneumatikách označená na ľavú a pravú stranu. V ostatných prípadoch môžu byť použité na obe strany s dodržaním smeru, napr. Michelin. Rozdiel pri koeficiente brzdienia pri nesprávnom prevedení montáže sa líši významne, nie je rovnaký, podľa podmienok. [11]

Poznámka: Iste si pamätáme odporúčenia svetových výrobcov z počiatkov reklamných kampaní na zimné pneumatiky. Na hnanú nápravu montujeme pneumatiky v súlade s technickým predpisom. Na vlečenú nápravu smer otáčania vykonať obrátene. Táto náprava účinnejšie brzdí, a hnaná náprava vozidlo účinnejšie vyvezie zo zaviaznutia resp. z kritickej situácie.

Postupnosť časových následnosti do zastavenia

Celkovo brzdná dráha sa však skladá, zjednodušene povedané z viacerých častí: Reakčnej dráhy a samotnej brzdnjej dráhy. Reakčná dráha (časové intervaly t_1 , t_2 , t_3) je tá časť, ktorú vodič prejde od okamihu, keď jeho zmysly rozpoznajú a vyhodnotia kritickú situáciu a on začne brzdiť (stlačí brzdný pedál). Podľa reakčných vnemov jednotlivého vodiča sa táto doba približne pohybuje od 0,5 po 1 sekundu. Počas reakčnej doby vodiča sa samozrejme vozidlo ďalej pohybuje pôvodnou rýchlosťou. Napr. pri 100 km/h sa teda reakčná dráha pohybuje od 14 po takmer 28 metrov, až potom začína akcia nohy vodiča na navodenie brzdienia, až potom začnú účinkovať brzdy. [13] Podobná nebezpečná situácia nastáva ak vodič kýcha, vozidlo sa pohybuje

bez kontroly až sedem sekúnd a nie iba brzdenie, ale tiež riadenie. Asi 200 m jazdy pri rýchlosti 100 km/h.



Obr.1 Postupnosť úsekov v priebehu do zastavenia

Legenda: t_1 - reakčný čas, oko - nervová sústava - rozhodnutie, t_2 - akčný čas - nervová sústava - svaly nohy, t_3 - interval nárastu brzdného účinku, brzdový pedál - hydraulický systém - brzdné čeluste - do účinného brzdného momentu.

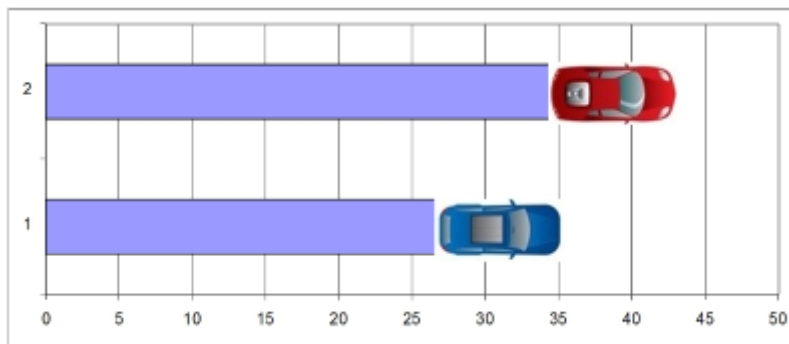
Čo jednotlivé testy ukázali

Najprv uvedieme pár ukážok z konkrétnych testovaní letných a zimných dezénov za rôznych podmienok. Jednotlivé merania sú realizované pre typické hodnoty koeficientu šmykového trenia μ , ktorý charakterizuje vlastnosti prilnavosti k povrchu, závisí na vlastnostiach oboch povrchov, zároveň je zahrnutý aj vplyv, teploty, vlhkosti a a drsnosti. Je to zovšeobecnená veličina. Pre suchú vozovku jeho hodnota je typicky 0,80, pre vlhku vozovku 0,60, pre klasické bytové dlaždice 0,50, pre sneh 0,15. Tieto hodnoty počas meraní kontrolujeme a do spracovania berieme iba také merania, kde vieme preukázať nutné podmienky. [1]

Veľmi jednoduché porovnanie pre zastavenie na snehu, z rýchlosti 50 km/h, formou tabuľky a grafického zobrazenia. [12] Tabuľka 1 zobrazuje dĺžky prejdenej dráhy na snehu zo začiatkovej rýchlosti 50 km/h, čo je obvyklá rýchlosť pri jazde v takýchto podmienkach. Samostatne nameraná prejdená dráha a jej priebeh je zobrazený na obr. 3, kde je zároveň poukázané na nezávislosť tvaru krivky na hodnote koeficientu μ . Na obr. 2 znázornené porovnanie pre rozdiel prejdenej dráhy do zastavenia, pre zimné a letné dezény pneumatik.

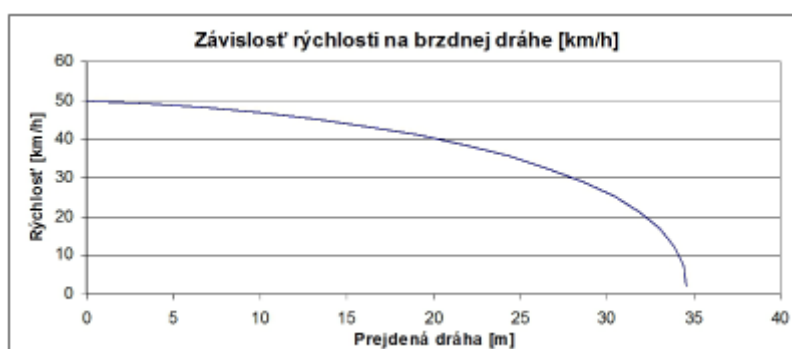
Tab.1 Prejdená dráha do zastavenia na snehu [12]

Typ dezénu	Dĺžka do zastavenia [m]
zimné	35
letné	43



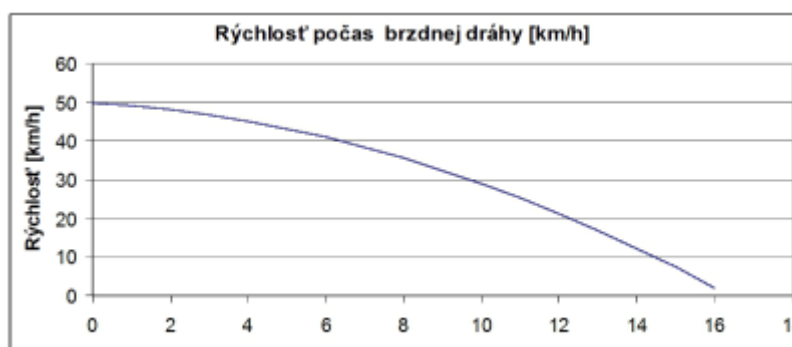
Obr.2 Porovnanie brzdných dráh pre letný a zimný dezén na snehu

Jednoduchú predstavu o priebehu znižovaní rýchlosti pri brzdení ponúkajú obrázky obr. 3 a 4. Na obr. 3 je zobrazená krivka závislosti pre konkrétny koeficient μ , Zmenou μ , sa tvar priebehu rýchlosti na prejdenej dráhe nemení. Pri znižovaní μ , sa celková prejdenej dráha do zastavenia predlžuje.



Obr.3 Závislosť rýchlosti na brzdných dráhe [km/h] [10]

Dobrá predstavu o priebehu rýchlosti pri brzdení ponúka obrázok obr. 4, ktorá je zobrazená pre konkrétny koeficient μ , z jeho zmenou sa tvar priebehu rýchlosti nemení. Pri znižovaní μ , sa celková doba do zastavenia predlžuje. Pri nízkych μ je podiel reakčných časov, relatívne nižší. Priebehy prejdenej dráhy sú exaktne namerané a spracované metódami matematickej interpolácie a regresie [2, 3, 4, 5].



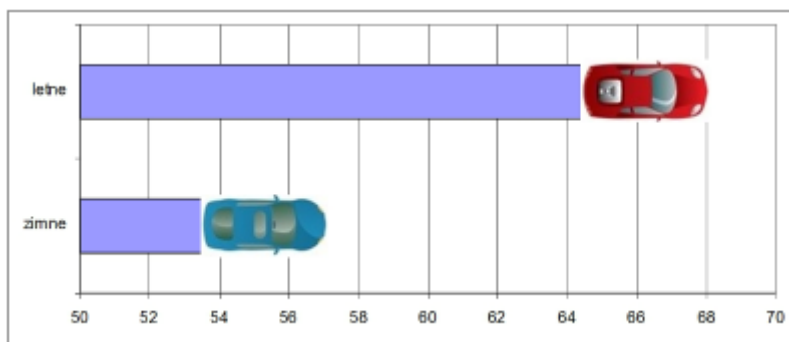
Obr.4 Priebeh rýchlosti počas brzdných dráhy

Ďalšie jednoduché porovnanie pre zastavenie na ľade, z rýchlosti 30 km/h, formou tabuľky a grafického zobrazenia. [12]

Tab.1 Prejdená dráha do zastavenia na ľade [12]

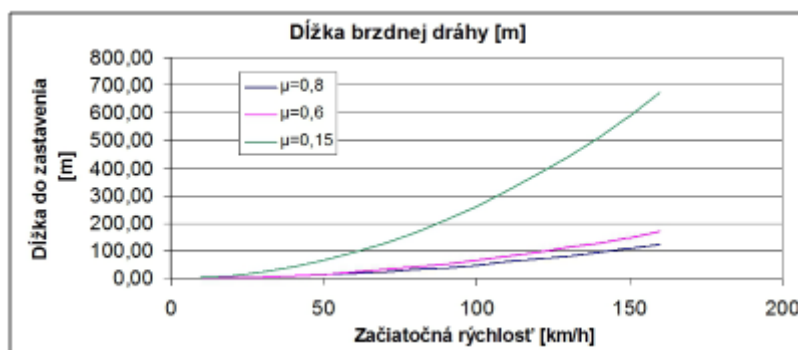
Typ dezénu	Dĺžka do zastavenia [m]
------------	-------------------------

zimné	57
letné	68



Obr.5 Porovnanie brzdných dráh pre letný a zimný dezén na ľade

Komplexnejší pohľad na možnosti odhadu brzdných dráh, v závislosti od začiatkovej rýchlosti a koeficientu μ , prináša obr. 6, ktorý zároveň dovoľuje odčítať pravdepodobnú prejdenu dĺžku do zastavenia pre jednotlivé začiatkové rýchlosti a koeficienty μ , s dostatočnou presnosťou.



Obr.6 Porovnanie brzdných dráh pre suchý, mokrý a zasnežený povrch

Záver

Krátky prehľad jednotlivých vlastností povrchov a pneumatík, nám prináša názornejšie vnímať a jasnejšie sa rozhodovať, pri aktívnom vedení vozidla za zmenených podmienok. Rovnako nám prináša seriózne možnosti pri nákupe a montáži nových pneumatík a to z nadhľadom, keď vieme posúdiť na aké cesty a za akých podmienok s nimi budeme jazdiť. Navyše neskúseným mladým vodičom ešte pred prvým vedením vozidla ponúka možnosť spraviť si predstavy o možných vlastnostiach a správaniach sa vozidiel v reálnych, konkrétnych podmienkach. Zároveň ich pripraví aby sa mohli aktívne pýtať na ďalšie potrebné odpovede ktoré tento krátky článok nezahrňuje.

Literatúra

1. HREHOVÁ, Stella - MIŽÁKOVÁ, Jana,: Using GUI of Matlab and fuzzy principles for evaluating of some process quality, In: International Journal of Fuzzy Systems and Advanced Applications. Vol. 1 (2014), p. 7-14.
<http://www.naun.org/main/NAUN/fuzzy/2014/2017-099.pdf>
2. HRUBINA, K. - ZÖBEL, D. - HEILIÖ, M. - CAPEL, M. I. et al.,: Mathematical modelling of technical processes, Košice : Informatech, - 2001. - 217 s.. - ISBN 80-88941-18-0.

3. ŠEBEJ, Peter,: Porovnanie možnosti riešenia a zobrazenia riešenia diferenciálnych rovníc pre technické úlohy, In: Informatics and Mathematics: proceedings of the scientific conference with international participation: Slovakia. - Prešov : FVT Prešov, 1997 S. 265-270. - ISBN 80-967593-4-5
4. ŠEBEJ, Peter,: Technológia spracovania pohybu a polohy manipulovaného telesa : numerická, geometrická, matematická aplikácia = The technology of processing the movement and position of the entity manipulation, In: Výrobné inžinierstvo. Roč. 1, č. 2-3 (2002), s. 53-55. - ISSN 1335-7972
5. ŠEBEJ, Peter,: Selected Notes on Optimal Control Theory - Practice - Knowledge - Inspirations, 1. vyd. - Lúdenscheid : RAM - Verlag - 2014. - 71 p.. - ISBN 978--942303-21-7
6. <http://auto.sme.sk/c/6575181/testovali-sme-letne-aj-zimne-pneumatiky-tesne-nad-nulou.html#ixzz2vSReJRtq>
7. <http://www.centrumkolies.sk/post/jazdite-zimne-pneumatiky-v-lete-15/>
8. <http://auto.sme.sk/c/6575181/testovali-sme-letne-aj-zimne-pneumatiky-tesne-nad-nulou.html#ixzz2vSReJRtq>
9. <http://www.pneumatika.sk/kennungen.html>
10. <http://www.pro-pneu.cz/technicke-info.html>
11. <http://www.pneu-central.sk/rady-kupujucim/t-106/>
12. http://cekoss-pneu.sk/download/preco_zimne.pdf
13. <http://www.autorubik.sk/technika/brzdna-draha/>