



**PROJEKT SPOLUFINANCOVANÝ
EURÓPSKOU ÚNIOU
A ŠTÁTNYM ROZPOČTOM**

Názov projektu:

**Modernizácia učebných osnov v odbore
Technické služby v autoservise**



**Stredné odborné učilište strojárske
Vranovská 4
851 02 Bratislava**

TECHNICKÉ SLUŽBY V AUTOSERVISE

Inštruktáž k pneuservisným službám



POĎAKOVANIE

Ďakujeme za spoluprácu odbornému garantovi projektu Ing. Igorovi Homolovi, zástupcom zamestnávateľov Ľubošovi Hornáčkovi, Ing. Stanislavovi Ďurtovi a pedagógovi Milanovi Dúbravovi, ktorí nám pomohli svojimi dlhoročnými skúsenosťami pri vytvorení nových učebných osnov v odbore „Technické služby v autoservise“.

PREDHOVOR

Svoje niekoľkoročné osobné skúsenosti, ktoré som nadobudol pri praktickom vyučovaní žiakov v oblasti pneuservisných prác a poznatky získané štúdiom odbornej literatúry, som zhrnul vo forme inštruktáže. Som presvedčený, že tento *učebný text* bude užitočnou praktickou pomôckou pre majstrov odbornej výchovy i pre žiakov našej školy.

Mojím cieľom nebolo len zhrnúť odborné poznatky a praktické skúsenosti pre výkon povolania, ale tiež pomôcť formovať u žiakov zodpovedný prístup k práci, od ktorej v konečnom dôsledku závisia životy ľudí.

V Bratislave 30. novembra 2006

Štefan Rybársky

OBSAH

PREDHOVOR	2
OBSAH	3
ÚVOD	4
1 PNEUMATIKY	6
1.1 Úloha pneumatík.....	6
1.2 Priekopníci v spracovaní gummy.....	6
1.3 Konštrukcia pneumatík	8
1.4 Označenie pneumatík na bočnici	10
1.5 Diskové koleso.....	10
2 POSTUP PRI MONTÁŽI A DEMONTÁŽI PNEUMATÍK.....	12
2.1 Demontáž - vyzúvanie	13
2.2 Montáž – obúvanie.....	15
3 VYVAŽOVANIE KOLIES	18
3.1 Postup	19
4 DEMONTÁŽ A MONTÁŽ KOLIES	23
4.1 Postup pri demontáži	23
4.2 Montáž kolies na nápravu.....	24
4.3 Zásady pri montáži kolies	26
5 POSÚDENIE STAVU PNEUMATÍK A STAVU PODVOZKU	27
6 SPRÁVNÝ TLAK VZDUCHU V PNEUMATIKE.....	29
7 OPRAVA DEFEKTOV	31
7.1 Rýchla oprava bezdušových pneumatík.....	31
7.2 Oprava behúňa radiálnej pneumatiky hríbikom.....	33
7.3 Oprava duší.....	34
8 SKLADOVANIE PNEUMATÍK	36
ZÁVER.....	37
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	38
PRÍLOHY	
Príloha 1: Tabuľka rýchlostného indexu a indexu zaťaženia	39
Príloha 2: Konštrukcia pneumatiky	41
Príloha 3: Poloautomatický sťahovák pneumatík	42
Príloha 4: Mikroprocesorom riadený vyvažovací stroj.....	43
Príloha 5: Pneumatický skrutkovač	44

ÚVOD

„Keby bol automobil vynájdený dnes, bol by zakázaný. Nikomu by nemohlo byť dovolené, aby predával to, čo každoročne zabíja a zraňuje toľkých ľudí,“ vyhlásil Geoff Large, bývalý zástupca vedúceho oddelenia pre bezpečnosť na britských cestách RoSPA (Kráľovská spoločnosť pre predchádzanie nehodám).

„Nehody na cestách si každý rok vyžadujú o tisíce životov viac, než násilné zločiny,“ oznámili španielske noviny *El Pais*.

„Je to najvážnejší problém ohrozujúci verejné zdravie,“ uviedla Jeanne Picard Mahautová, hovorkyňa mimovládnej organizácie La Ligue, ktorá bola zriadená s cieľom zvýšiť bezpečnosť na cestách. „Ak mi neveríte,“ dodáva, „spýtajte sa lekárov, ktorí sa musia každý víkend zaoberať naliehavými prípadmi.“ La Ligue a dve ďalšie európske organizácie okrem iného žiadali, aby už vo fabrikách boli do áut zabudované prístroje na obmedzenie rýchlosti, aby boli autá vybavené „čiernou skrinkou“, ktorá by umožnila zistiť pravdepodobnú príčinu nehody.

„Každá 17. smrteľná nehoda na diaľnici priamo súvisí so „**stavom pneumatík**“, napísal francúzsky časopis *Valeurs actuelles*.

Prečo citujem tieto vyjadrenia? Preto, lebo jasne poukazujú na veľkú zodpovednosť všetkých tých, ktorí majú s autami čosi do činenia.

Napokon okrem mnohých iných to budete aj vy, ktorí sa v rámci svojej profesie v pneuservisoch budete starať o bezpečný stav kolies automobilov, a tým o bezpečnosť na cestách. Práve to bude vašou úlohou. Musíte mať stále na pamäti, že jednou z požiadaviek na bezpečnú jazdu je *dobrá technický stav pneumatík*. Aby ste túto prácu zvládli, budete musieť postupne pochopiť úlohu pneumatík a diskov, posúdiť ich stav a na základe stavu pneumatiky posúdiť aj technický stav niektorých častí podvozku

automobilu. Naučíte sa pneumatiky správne vyberať, vymieňať, prípadne opravovať.

1 PNEUMATIKY

Predstavte si, že ste pripútaní vo vnútri kliečky, ktorá je zvarená z ocele a zo skla a nachádza sa len niekoľko centimetrov nad zemou. Vo vašej blízkosti sú nádoby s kyselinou a horľavými kvapalinami. Kliečku naštartujete a naberie rýchlость asi 110 km za hodinu. Nakoniec umiestnite tento mechanizmus medzi iné, podobné mechanizmy. Niektoré z nich vás začnú okamžite obiehať, iné budú o chvíľu uháňať popri vás, zatiaľ čo ďalšie vás môžu míňať v protismere.

Presne toto robíte zakaždým, keď nastúpíte do auta a vojdete s ním na diaľnicu. Čo vám pomáha udržiavať vozidlo pod kontrolou a cítiť sa počas šoférovania bezpečne? Do veľkej miery sú to práve pneumatiky na vašom aute.

1.1 Úloha pneumatík

Pneumatiky plnia mnohé dôležité úlohy. Nesú váhu automobilu, tlmia otrasy, ktoré spôsobujú hrboly, výmole a iné nerovnosti na vozovke. Predovšetkým však zabezpečujú priľnavosť nevyhnutnú k tomu, aby sme mohli vozidlo viesť, udržiavať jeho smer na meniacom sa povrchu, zrýchľovať ho či brzdiť. A pri tom všetkom sa vozovky vždy dotýka len malá časť pneumatiky – približne veľkosti dlane.

Čo môžeme urobiť pre bezpečnosť a účinnosť pneumatík, keďže sú také dôležité? Podľa čoho vyberieme správne pneumatiky pre konkrétne vozidlo, keď príde čas na ich výmenu? Predtým, než si odpovieme na tieto otázky, pozrime sa stručne na ich históriu.

1.2 Priekopníci v spracovaní gummy

Ľudia používali kolesá tisíce rokov, ale myšlienka pripevniť na vonkajší obvod kolesa gumu je relatívne nová. Prírodný kaučuk sa prvý raz

upevňoval na drevené alebo oceľové kolesá na začiatku 19. storočia. Rýchlo sa však odieral, preto sa budúcnosť kolies s gumovou obručou zdala pochmúrna. No len dovtedy, kým na scénu nenastúpil Charles Goodyear, odhodlaný vynálezca z Connecticutu v USA. V roku 1839 objavil proces známy ako vulkanizácia, počas ktorého sa za tepla a pod tlakom pridáva do kaučuku síra. Guma sa tak dala ľahšie tvarovať a výrazne sa zvýšila jej odolnosť voči opotrebovaniu. Kolesá z plnej gummy boli čoraz obľúbenejšie, ale jazda na nich bola nepríjemná.

V roku 1845 získal škótsky inžinier Róbert W. Thomson patent na prvú vzduchom plnenú pneumatiku. Komerčný úspech však zaznamenali pneumatiky až vtedy, keď sa ďalší Škót John Boyd Dunlop, pokúsil zlepšiť jazdné vlastnosti synovho bicykla. Dunlop si dal v roku 1888 patentovať novú pneumatiku a založil vlastný podnik. Závažné nedostatky však u pneumatík pretrvávali.

Jedného dňa v roku 1891 dostal istý francúzsky cyklista defekt. Snažil sa ho opraviť, ale neúspešne, pretože pneumatika bola napevno spojená s kolesom bicykla. Vyhľadal pomoc ďalšieho Francúza Édouarda Michelinu, ktorý bol známy svojou prácou s vulkanizovaným kaučukom. Oprava pneumatiky trvala Michelinovi deväť hodín. Táto skúsenosť ho podnietila vyvinúť pneumatiku, ktorá by sa dala oddeliť od kolesa, aby ju bolo možné ľahšie opraviť.

Pneumatiky od Michelinu mali taký úspech, že nasledujúci rok ich používalo už 10 000 šťastných cyklistov. A o krátky čas, na veľkú radosť francúzskych cestujúcich, boli v Paríži pneumatiky nasadené na bričky ťahané koňmi. S cieľom dokázať, že pneumatiky sa môžu používať aj na motorové vozidlá, Édouard a jeho brat André ich v roku 1895 namontovali na pretekárske auto, ktoré však skončilo posledné. Napriek tomu ľudia tieto nezvyčajné pneumatiky tak fascinovali, že sa ich snažili prerezať, aby zistili, čo presne bratia Michelinovci vnútri ukryli.

V 30 - tých a 40 - tých rokoch dvadsiateho storočia boli krehkejšie materiály bavlny a prírodného kaučuku nahradené pevnejšími materiálmi, napríklad viskózou, nylonom, polyesterom. Výrobcovia pneumatík postupne začali pracovať na ich ďalších zlepšeniach. Vyvinuli pneumatiku, ktorá vzduchotesne doliehala na ráfik, preto nebola v jej vnútri už potrebná duša. Časom prišli ďalšie zlepšenia.

Dnes sa na výrobu pneumatík používa vyše 200 surovín. Moderná technológia umožnila, že minimálna životnosť niektorých pneumatík je až 130 000 kilometrov, na iných zasa môžu pretekárske autá jazdiť rýchlosťou až niekoľko sto kilometrov za hodinu. A čo je najdôležitejšie, s jej vývojom prišla aj dostupnosť pre bežného spotrebiteľa.

1.3 Konštrukcia pneumatík

Pneumatika sa skladá z troch základných častí: **behúň**, **bočnica**, **pätka**.

Základom pneumatiky je kostra, ktorá pneumatike dodáva pevnosť a pružnosť. Je spletená umelohmotnými vláknami. Ak sú vlákna vedené od pätky k pätku, kolmo na os kolesa, hovoríme o radiálnej konštrukcii plášťa. Ak sú vlákna vedené pozdĺžne, ide o diagonálnu konštrukciu.

Kostra je z vnútornej strany pokrytá špeciálnou gumovou vrstvou, ktorá udržuje vzduch v pneumatike a nahrádza v minulosti používanú dušu.

Kostru proti prerazeniu chránia oceľové nárazníkové pásy. Môže ich byť i niekoľko vrstiev. Pásy zároveň stabilizujú vrchnú časť pneumatiky, ktorá sa nazýva behúň. Po ňom sa pneumatika kotúľa – posúva – po ceste. Behúň sa skladá z hrubého gumového dezénu. Je rozdelený drážkami na bloky, ktorých úlohou je zabezpečiť dobrú priľnavosť. Na blokoch sa môžu nachádzať zárezy (lamely) – vtedy ide o zimné pneumatiky, a môžu byť bez zárezov – to sú letné pneumatiky. Obvodové drážky v dezéne

slúžia na odvádzanie vody a chránia pneumatiku pred aquaplainingom, zabraňujú jeho vzniku (strate príľnavosti k vozovke). Podľa usporiadania drážok a blokov v dezéne delíme pneumatiku na *symetrickú* (na disk ju možno obuť akokoľvek otočenú), *asymetrickú* (má vonkajšiu a vnútornú stranu, čo je pri obúvaní potrebné dodržať) a *smerovú* (obúva sa na ľavú a pravú stranu vozidla tak, aby bol dodržaný určený smer otáčania). V drážkach sú ukazovatele, takzvané indikátory opotrebenia (označované TWI). Sú to malé vyvýšeniny, ktoré vám pomôžu zistiť, či sa už končí životnosť pneumatiky. U nás i vo väčšine európskych štátov je ich výška, a teda aj minimálna hĺbka drážok pneumatiky, stanovená na hodnotu 1,6 mm.

Bok pneumatiky sa nazýva bočnica. Tvorí ju ľavá a pravá strana kostry, ktorá je z vonkajšej strany chránená gumenou stenou. Bočnica môže byť u niektorých pneumatík mimoriadne zosilnená gumou. Guma má chrániť disk kola – najmä disk z ľahkých zliatin – pred poškodením v prípade tesnej jazdy popri obrubníku. Na bočnici nájdeme aj označenie pneumatiky.

Pätka je spodná časť bočnice, ktorá sa tesne opiera o ráfik disku a zabraňuje úniku vzduchu. Stredom pätky je vedené pätkové lano, ktoré zabezpečuje tesnosť spojenia s ráfikom (pevnosť pätky a aj celej pneumatiky).

Životnosť pneumatiky a jej príľnavosť závisia od tvrdosti zmesi, z ktorej je dezén vyrobený. Vo všeobecnosti platí, že čím je zmes mäkšia, tým má pneumatika väčšiu príľnavosť, ale o to skôr sa opotrebuje. Ak je však zmes relatívne tvrdá, pneumatika bude mať nižšiu príľnavosť, ale na druhej strane pravdepodobne dlhšiu životnosť. Pamätajte však na to, že označenie tvrdosti sa od výrobcu k výrobcovi líši. Známi výrobcovia zvyčajne zaručujú lepšiu kvalitu a poskytujú aj lepšie podmienky záruky.

1.4 Označenie pneumatík na bočnici

Na bočnici sú uvedené údaje, ktorým sa musíte naučiť porozumieť. Je to akási vizitka pneumatiky. Čo všetko tu nájdete? (Pozri prílohu č. 1.) Okrem značky a obchodného označenia pneumatiky aj jej rozmery – šírku behúňa v milimetroch a výšku bočnice (profilu) v %, označenie konštrukcie plášťa, vnútorný priemer pneumatiky v anglických palcoch (1 palec = približne 2,54 cm). Ďalším číslom je uvedený index nosnosti a písmenom index rýchlosti. (Presnú nosnosť a rýchlosť môžete pomocou indexov vyhľadať v tabuľkách.) Nájdete tu aj označenie, či ide o bezdušovú pneumatiku (TUBELESS) alebo pneumatiku, ktorá sa musí používať s dušou (TUBE TYPE). Ak ide o smerovú pneumatiku, má smer vyznačený. Dátum výroby nájdete za označením DOT, kde prvé dve čísla označujú týždeň a druhé dve rok výroby.

1.5 Diskové koleso

Je to nerozoberateľné koleso, ktoré sa skladá z ráfika a pripevňovacej časti. Ráfik je tá časť disku, na ktorú sa nasúva päťka pneumatiky. Pripevňovacia časť diskového kolesa je spojovacím prvkom medzi diskom a nápravou automobilu. Sú v nej vylisované otvory pre upevňovacie matice alebo skrutky a tiež odľahčujúce otvory, ktoré slúžia počas jazdy ako ventilátor na chladenie kolesa. V strede sa nachádza otvor pre náboj nápravy.

Prehĺbenie je veľmi dôležitá časť ráfika, ktorá je umiestnená v strede disku. Umožňuje montáž a demontáž pneumatiky. Zális (označovaný ET) je vzdialenosť roviny súmernosti ráfika od dosadacej plochy disku. Podľa konštrukcie môže byť kladný, záporný alebo nulový. (Čím je číslo vyššie, tým viac je koleso posunuté po nasadení dovnútra. Ak je hodnota nižšia až záporná, je koleso viac vysunuté von z podblatníka). Rozmery disku sú

spravidla vylisované na pripevňovacej časti diskového kolesa (pri plechových diskoch z vonkajšej strany, pri diskoch z ľahkých zliatin z vnútornej strany). Uvedená šírka disku označuje vzdialenosť protiľahlých okrajov ráfika. Uvedený priemer ráfika je meraný v oblasti dosadacej plochy pätky pneumatiky. Oba tieto údaje sú uvedené v ANGLICKÝCH PALCOCH.

2 POSTUP PRI MONTÁŽI A DEMONTÁŽI PNEUMATÍK

Montáži a demontáži pneumatík zvykneme tiež hovoriť *obúvanie* a *zobúvanie* pneumatiky. Pneumatiky demontujeme z viacerých dôvodov. Môže ísť napríklad o sezónnu výmenu, alebo pneumatiky môžu byť už opotrebované či prestarnuté a možno treba opraviť defekt. No nech je už dôvod výmeny akýkoľvek, je to práca, ktorú treba urobiť zodpovedne. V minulosti sa vykonávala montážnymi pákami. Bola veľmi namáhavá a trvala niekoľko hodín. Pomocou *stroja*, na ktorom budete túto prácu robiť, to zvládnete za niekoľko minút. No nech už je stroj akokoľvek dokonalý, vy si musíte počínať správne, aby nedošlo k poškodeniu disku alebo pneumatiky a zároveň, aby ste sa nezranili. Pri tejto práci ste odkázaní na stroj, preto sa ho musíte naučiť dobre ovládať. A to si vyžaduje, aby ste ho dobre spoznali.

Dovoľte preto, aby som vám ho predstavil. Je značne mohutný, pevne pripevnený k podlahe, aby sa pri práci s kolesom neprevrátil. Má otočný stôl s čeľuťami, slúžiacimi na pevné upnutie kolesa. Stôl otáča elektromotor, ktorý podľa potreby umožňuje meniť rýchlosti. Ďalej je tu otočné (výkyvné) rameno s výškovo nastaviteľnou tyčou. Na jej konci je demontážny a montážny (obúvací a zobúvací) segment (palec). Zasúvaciu tyč ramena môžete zaistiť pomocou páky do potrebnej výšky. Bočný výkyv ramena zabezpečí nastavovacia skrutka na stĺpe stroja. Dole, na pravej strane stroja, je zrážací mechanizmus. Tvorí ho dorazová plocha na boku stroja, pokrytá gumou. Oproti nej je zrážacia nožová čeľuť, ktorú pritláča pneumatické zariadenie pomerne veľkou silou až 2700 kg.

Keď zapnete elektrický vypínač a pomocou ventilu vpustíte do stroja vzduch pod tlakom až 10 barov, tento mocný pomocník je pripravený pomôcť vám zvládnuť prácu. Stroj urobí to, čo mu prikážete pomocou pedálov, ktoré sú v dolnej časti stroja a ovládajú sa nohou. Nad každým

pedálom je nakreslený znak, ktorý vás informuje o činnosti, ktorú stroj po zatlačení pedálu urobí – či už je to uvoľnenie alebo stlačenie (zovretie) čelustí na pracovnom stole, otáčanie pracovného stola, alebo posúvanie bočnej nožovej čelusti k bočnému dorazu stroja.

Skôr ako sa pustíte do práce, pripomenieme si niektoré už známe úkony a pojmy. Koleso sa skladá z disku a pneumatiky. Tieto dve časti pri práci rozdelíte alebo spojíte – pneumatiku z disku *zobujete*, alebo ju na disk *obujete*. Samotný disk má po vonkajšom obvode ráfik s prehĺbením. Pri práci sa musíte naučiť toto prehĺbenie využiť.

Pneumatika sa skladá z behúňa – to je vonkajšia obvodová časť pneumatiky, po ktorej sa koleso kotúľa. Skladá sa z bočníc, čiže bočných strán pneumatiky, na ktorých sú vylišované údaje o pneumatike. A napokon sú to pätky, ktoré tesne priliehajú k ráfiku disku.

Na ráfiku sa nachádza ventil. Skladá sa z telesa ventilu, ventilovej vložky, ktorá tesní a umožňuje kontrolu a reguláciu tlaku vzduchu v pneumatike a ventilového krytu (krytka), ktorý chráni vložku pred prachom.

2.1 Demontáž – vyzúvanie

Pneumatiku môžete stiahnuť z disku až potom, keď z nej vypustíte vzduch. Urobíte to pomocou špeciálneho skrutkovača, ktorým po odstránení krytky vyskrutkujete vložku ventilu. Po tomto úkone špeciálnymi kliešťami zložíte z disku vyvažovacie závažia. Teraz musíte oddeliť pätku pneumatiky od disku. To nie je ľahká vec. Pneumatika sa totiž počas jazdy často zohrievala a z toho dôvodu sa pätku k disku prilepila.

Postupovať budete tak, že najskôr vložíte koleso, v ktorom už nie je vzduch, medzi gumený doraz na pravom boku stroja a zrážaciu nožovú

čelust'. Čelust' pomocou nastavovacej páky oprite o bok pneumatiky tesne pri disku. Pozor! Nie pri ventile, pretože môže prísť k poškodeniu duše, alebo k poškodeniu snímacieho a signalizačného zariadenia, ktoré sa niekedy montuje k telesu ventila (samotné zariadenie stojí niekoľko tisíc korún). Pomocou pedálu opatrne prítlačajte zrážaciu čelust' a sledujte, ako sa pätká uvoľňuje od disku. Ak sa čelust' šmýka smerom k behúňu, zastavte ju a pokus opakujte. Čelust' nastavte znovu tesne k disku a dbajte, aby ste neprerazili bočnicu pneumatiky, alebo nedeformovali behúň pneumatiky.

Keď sa vám podarí uvoľniť pätku na jednom mieste, postupne ju uvoľňujte po celom obvode ráfika. To isté musíte urobiť na druhej strane kolesa. Až keď máte pneumatiku odlepenú od disku, môžete ju upnúť na otočný stôl a pokračovať v demontáži.

Koleso upnite na jeho vnútornej časti medzi čeluste pracovného stola, ktoré sú ovládané príslušným pedálom. Keď máte koleso upnuté, prisuňte k ráfiku disku otočné rameno stroja. Zasuňte tyč s vyzúvacím a obúvacím segmentom ku kolesu, aby sa dotýkalo pneumatiky a ráfika kolesa. Teraz zaistite pákou výškové nastavenie a nastavte dorazovú skrutku výkyvného ramena tak, aby bol vyzúvací segment vzdialený od disku asi 2 mm. Vyzúvací segment sa nesmie dotýkať disku, aby sa nepoškodil.

Otočte pracovným stolom pomocou príslušného pedálu, aby bol ventil pri vyzúvacom segmente. To preto, aby ste nepoškodili signalizačné zariadenie alebo dušu. Potom vložte montážnu páku za vyzúvací segment a podsuňte ho pod pätku pneumatiky. Zatlačte druhý koniec montážnej páky smerom ku kolesu a vypáčte pätku tak, aby sa dostala na vyzúvací palec cez ráfik pneumatiky. Zároveň sa snažte



na druhej strane zatlačiť na bočnicu, aby pätká zapadla do prehĺbenia v ráfiku. Keď sa vám to podarí, pedálom zapnete otáčanie stroja, pričom ľavou rukou pritláčajte koniec montážnej páky na koleso upnuté na stole. Otáčajte stôl dovtedy, kým sa neprevlečie pätká pneumatiky po celom obvode jednou svojou stranou nad disk kolesa. Počkajte, až sa montážna páka sama uvoľní a potom ju vytiahnete.

Keď máte jednu bočnicu prevlečenú a v pneumatike sa nachádza duša, opatrne ju vytiahnite. Najprv ju uvoľnite pri ventile. Ak ste dušu vytiahli, alebo máte pneumatiku bezdušovú, nastavte pneumatiku k otvorom ventilu, alebo ventilom k otočnému ramenu. Montážnou pákou



prevlečte pätku vnútornej strany pneumatiky na vyzúvací valec (segment) cez ráfik tak, že tlačíte druhú stranu páky ku kolesu. Zároveň sa snažte druhou rukou nadvihnúť bočnicu, aby pätká oproti otočnému ramenu zapadla do prehĺbenia na ráfiku. Spustíte otáčanie stola, kým sa aj druhá strana pneumatiky nevysunie z disku.

2.2 Montáž – obúvanie

Polovicu práce máte za sebou. Tá druhá, rovnako náročná, vás čaká teraz. Ak budete montovať úplne novú pneumatiku, mali by ste vymeniť aj ventil. Postupujte tak, že najskôr odstráňte nožom spodnú časť telesa ventilu a ventil vytiahnite. Celý ráfik disku očistite najmä v mieste, kde dolieha pätká pneumatiky. Dobre očistite aj otvor v disku určený pre ventil. Tesniacu časť telesa ventilu prevlečte cez otvor disku. Naskrutkujte špeciálnu montážnu páku na ventil a prevlečte teleso ventilu cez otvor, aby osadenie v telese ventilu dobre zapadlo do otvoru v disku.

Montážnou pastou natrite pätky novej pneumatiky, ráfik disku a montážny palec na ramene. Položte novú pneumatiku na disk. (Ak ide

o smerovú pneumatiku, dajte pozor, aby ste ju nenamontovali opačne.) Prisuňte otočné rameno stroja a nastavte výšku tyče s vyzúvacím a obúvacím palcom. Zaistite polohu tyče aj ramena. Pätku pneumatiky položte na obúvací palec a za ramenom zatlačte rukou na bočnicu, aby vnútorná pätku pneumatiky bola v prehĺbení ráfika. Zapnite otáčanie stroja a nechajte ho zapnuté, pokiaľ sa vnútorná bočnica celá neprevlečie na disk.

Postupujte rovnako i s vonkajšou stranou bočnice. Vonkajšiu pätku nasuňte na obúvací palec a za ramenom zatlačte bočnicu rukou tak silne, aby sa pätku bočnice dostala do prehĺbenia disku. Pri stálom tlaku na toto miesto spustite otáčanie stola. Tlak na bočnicu nesmiete povoliť, až kým nie je celá pneumatika namontovaná. (Ak by ste nepostupovali takto, pätku by sa z prehĺbenia vysunula a mohla by sa poškodiť, alebo by sa poškodil disk.) Po namontovaní pneumatiky odsuňte otáčacie rameno.

Nahustite pneumatiku, až kým sa pätku po celom obvode nezasunie do ráfika. Pätku sa častokrát zasunie na svoje miesto silným plesknutím. Nezľaknite sa! Ak pri hustení vzduchu tlak prekročí hodnotu 3 barov a pätku stále neskočí na svoje miesto, prestaňte s tlačením vzduchu. Znížte tlak a hustenie opakujte.

Keď pätky na oboch stranách pneumatiky zapadnú na svoje miesto do ráfika, naskrutkujte vložku ventilu špeciálnym skrutkovačom a dohustite pneumatiku na predpísaný tlak. Odkúšajte mydlovou vodou, či neuniká vzduch popri vložke. Vzduchom potom odstráňte mydlovú vodu z priestoru vložky ventilu. V zimnom období by mohla zamrznúť a zapríčiniť netesnosť – únik vzduchu. Ešte naskrutkujte kryt ventilu, uvoľnite čeluste otočného stola a koleso môžete zložiť z montážneho stroja.

Táto práca je stále nielen fyzicky namáhavá, ale vyžaduje si aj odborný postup a zodpovedný prístup, aby neprišlo k poškodeniu pneumatík. Zle obuté, alebo nesprávne nahustené pneumatiky môžu

spôsobíť dopravnú nehodu. Okrem toho cena jedného kolesa sa pohybuje od niekoľko tisíc až do niekoľko desaťtisíc korún.

Pamätajte! Keď prevlečiete pätku pneumatiky na vyzúvací alebo obúvací segment, oproti musí byť pätko zasunutá do prehĺbenia ráfika. Ak dodržíte túto zásadu, nepoškodíte ani pneumatiku, ani disk.

3 VYVAŽOVANIE KOLIES

Pozorovali ste doma práčku pri praní bielizne? Možno ste si všimli, že niekedy pri žmýkaní silne trasie. Príčinou je nerovnomerné rozloženie bielizne v pracom bubne. Pri nízkych otáčkach je odstredivá sila pomerne malá a práčka sa ani nepohne. Pri žmýkaní, keď sa otáčanie niekoľkonásobne zväčší, začne sa chvieť, ba až silne triasť. Čo môžete vtedy urobiť? Práčku zastavíte a bielizeň v nej rovnomerne rozložíte.

S podobným javom sa stretnete aj pri kolesách. Výrobcovia nedokážu vyrobiť pneumatiku alebo disk tak presne, aby hmota pneumatiky alebo hmota disku bola rovnomerne rozložená po ich celom obvode. Táto nevyváženosť hmoty môže po namontovaní na vozidlo spôsobiť trasenie, ktoré následne zapríčiňuje zvýšené opotrebovanie pneumatík, ložísk a iných častí automobilu. Nevyváženosť predných kolies automobilu sa prejavuje trasením volantú. Trasúce sa kolesá strácajú príľnavosť k vozovke a môžu byť príčinou havárie, najmä v zákrutách. Čím vyššou rýchlosťou sa automobil pohybuje, tým je nebezpečenstvo nehody kvôli zlej vyváženosti väčšie. Dnes už autá bežne dosahujú rýchlosť nad 100 km za hodinu a správne vyvažovanie kolies je pre bezpečnosť jazdy veľmi dôležité.

Ako zabrániť nevyváženosti kolies? Zdokonaľovaním výroby pneumatík a diskov, dôslednou kontrolou. No žiaľ, na trh sa aj dnes dostávajú výrobky, ktoré zďaleka nezodpovedajú norme. Bude záležať aj na vás, aby ste sa naučili nedostatky odkryť a chyby opraviť.

Vaším dobrým pomocníkom bude *vyvažovací stroj*. Je to dômyselné zariadenie, ktoré vám pomôže odhaliť nevyváženosť a následne ju odstrániť. Je to veľmi citlivé meracie zariadenie, preto s ním zaobchádzajte čo najjemnejšie. Presnosť jeho merania a dĺžka životnosti závisia od vás.

V hornej časti vyvažovacieho stroja je umiestnený displej s príslušnými tlačidlami. Pomocou nich zadáte potrebné údaje, aby počítač

mohol vyhodnotiť nevyváženosť kolesa a určiť polohu umiestnenia vyvažovacieho závažia. Spravidla zadávate vzdialenosť vyvažovacích rovín, priemer a šírku disku. Všetky zadané údaje sa objavia na displeji.

Na vrchu stroja sa nachádzajú aj priehradky so závažiami, ktoré sú usporiadané podľa váhy v gramoch. Závažia môžu byť nalepovacie alebo nabíjacie. Nabíjacie sú opatrené príchytým ocelovým perom. Závažia s príchytým perom použijete spravidla na plechové disky a nalepovacie na disky z ľahkých zliatin.

V hornej časti stroja, na jeho pravej strane, je tiež umiestnené vysúvacie meradlo. Ním meriate vzdialenosť kolesa od stroja.

Vpravo, na bočnej strane, sa nachádza vyvažovací hriadeľ. Je to hriadeľ, ktorý má na ľavej strane prírubu a na pravej strane je opatrený závitom.

Nad hriadeľom je sklápací ochranný kryt z plastu, ktorý má vysokú nárazovú pevnosť. Je formovaný tak, aby boli prípadné odmrštené vyvažovacie telieska smerované na podlahu. Možno ho spustiť až vtedy, keď je ochranný kryt sklopený. Stroj je vybavený základným príslušenstvom. K nemu patrí sada strediacich kužeľov, špeciálna rýchlopínacia matica s rukoväťami, na ktorých je aj páka na vysunutie a zasunutie závitu a obkročné meradlo na meranie šírky disku v anglických palcoch.

Ako presne by ste mali koleso vyvážiť? Vzhľadom na nebezpečenstvá pri jazde, vyvažujte čo najpresnejšie a najzodpovednejšie! Kvalitu vašej práce dobrý vodič určite okamžite zistí.

3.1 Postup

Ako postupovať pri kolese s plechovým diskom? Koleso, ktoré budete vyvažovať, by malo byť čisté a dezén (drážky v behúni) zbavený

kamienkov. Vyberiete strediaci kužel podľa stredného otvoru kolesa a nasuniete ho na vyvažovací hriadeľ. Na strediaci kužel nasuniete koleso najčastejšie vnútornou stranou smerom k prírubu, lebo tá je najpresnejšie opracovaná.

Koleso si pridržíte ľavou rukou a pravou ho priskrutkujete pomocou rýchlopínacej matice. Urobíte to tak, že na rukoväti rýchlopínacej matice stlačíte páku a nasuniete ju čo najďalej na vyvažovací hriadeľ až po koleso. Páku na rukoväti vyvažovacej matice pustíte, čím sa závit v matici zasunie do závitú na hriadeli. Potom dotiahnete maticu tak, aby koleso celou svojou vnútornou dosadacou časťou disku dosadlo na prírubu.

Keď máte pneumatiku takto upnutú, zapnete vypínačom stroj. Rozsvieti sa displej. Bočným vysúvacím meradlom najprv zmeriate vnútornú vyvažovaciu rovinu. Pomocou prvého tlačidla zadáte mieru, ďalším tlačidlom ju potvrdíte. Ďalej zadáte priemer disku alebo vnútorný priemer pneumatiky. Spomínaný údaj nájdete uvedený na bočnici pneumatiky. Aj tento údaj potvrdíte. Obkročným meradlom zistíte šírku disku, zapíšete ju príslušným tlačidlom a potvrdíte. Sklopite ochranný kryt a koleso sa roztočí.

Kým sa koleso točí, všímajte si jeho kolmú (radiálnu) a bočnú (axiálnu) hádzavosť. Niektoré vyvažovacie stroje vyhodnotia aj tento stav. Povolená hádzavosť je maximálne 1,5 mm. Vyvažovacím závažím sa tento nedostatok nedá odstrániť.

Koleso sa zastaví, keď je nevyváženosť zistená. Vtedy zdvihnete ochranný kryt. Na displeji sa ukáže nevyváženosť v gramoch a tiež miesto, kde treba závažie umiestniť. Ľavá časť displeja ukazuje nevyváženosť a miesto na vnútornej strane kolesa, pravá na vonkajšej strane. Ak nevyváženosť na pravej alebo ľavej strane kolesa nie je väčšia ako 50 g, pokračujete vo vyvažovaní tak, že vyberiete závažie uvedené na ľavej

strane displeja a pomocou špeciálnych klieští ho pripevníte na vnútornú stranu kolesa.

Údaj na pravej strane vás informuje, aké závažie máte pripevniť na pravú stranu kolesa. Sklopíte ochranný kryt a koleso sa znovu roztočí. Koleso sa zastaví, keď stroj skončí vyhodnocovanie a na displeji sa ukáže, v akom stave je nevyváženosť. Ak je na oboch stranách displeja zobrazená nula, koleso je vyvážené správne a môžete ho vysunúť z vyvažovacieho hriadeľa. Pokračujte tak, že si koleso prichytíte ľavou rukou a stlačíte páku na rukoväti rýchlopínacej matice. Závit v matici sa vysunie a matku môžete bez otáčania stiahnuť z hriadeľa. Potom koleso vysuňte a teraz ho už môžete namontovať na auto.

Čo však v prípade, ak koleso na niektorej z vyvažovaných strán prevyšuje 50 g.? Koleso z vyvažovacieho stroja zložíte a pneumatiku označíte na mieste pri ventile. Pneumatiku potom na montážnom stroji otočíte okolo disku o 180°. Ak zlepšenie nenastane, pootočíte pneumatiku o ďalších 90° a ak je to potrebné, znovu o 180°. Ak sa nevyváženosť novej pneumatiky nedá znížiť pod 50 g, prípadne pri protektoroch pod 80 g, pneumatiku či disk môžete reklamovať.

Ako postupovať pri vyvažovaní kolesa s diskom z ľahkých kovov? Vyhľadáte si zodpovedajúci centrovací kužel, ktorý nasuniete na hriadeľ. Naň nasadíte umyté koleso zbavené vyvažovacích závaží vnútornou stranou smerom k prírubu. Koleso pripevníte rýchlopínacou maticou, zadáte vzdialenosti vonkajšej a vnútornej vyvažovanej roviny a priemer ráfika. Sklopíte krycí poklop a čakáte, kým stroj nezistí nevyváženosť (asi 25 sekúnd). Počas tejto doby si všimajte axiálnu a radiálnu hádzavosť.

Vyhľadajte nalepovacie závažie, ktoré nájdete vyznačené (vypísané) na ľavej strane displeja. Pred nalepením plochu na disku odmastite, aby sa závažie dôkladne prilepilo. Samolepiace závažie vytvarujte podľa disku. Odstráňte fóliu a na odmastené miesto pritlačte samolepiace závažie.

Pritláčajte ho vždy od stredu do strán. Rovnako postupujte na pravej strane. Potom sklopte kryt a skontrolujte nevyváženosť. Ak sa na displeji objavia nuly, koleso je správne vyvážené.

Správne vyváženie ovplyvňuje dobrú priľnavosť kolesa a od nej závisí bezpečnosť jazdy vozidla najmä v zákrutách. Dajte si preto záležať. Kvalita vašej práce závisí na presnom upnutí kolesa na vyvažovací hriadeľ, presnom zadaní údajov a presnom pripevnení závaží na určenom mieste.

4 DEMONTÁŽ A MONTÁŽ KOLIES

Ak potrebujete opraviť koleso, musíte ho z nápravy odmontovať. Najskôr však musíte vozidlo zdvihnúť a k tomu budete potrebovať ďalší stroj – **zdvihák**. Zdvihák má ovládací panel s tlačidlami a ramená s gumovými pätkami. Je to veľmi praktické zariadenie, ale musíte sa s ním naučiť správne narábať, aby ste sa nezranili, či nepoškodili automobil. Veď cena dnešných vozidiel sa pohybuje aj od státisícov až po milióny korún.

Poškodeniu zabránite správnym podložením vozidla. Ramená zdviháku s gumovými pätkami podkladáte na označených miestach. Sú to miesta na karosérii, ktoré sú zosilnené, aby pri dvíhaní nedošlo k deformácii plechu karosérie alebo k preváženiu vozidla. Kvôli bezpečnosti zdvihák obsluhuje i podkladá len jedna osoba.

4.1 Postup pri demontáži

Stačí zdvihnúť vozidlo do výšky 10 až 15 cm od zeme a môžete z neho odmontovať kolesá. Pred demontážou označte kriedou na pneumatike ich umiestnenie na aute – napr. LP, PP, LZ, PZ. Ak sú na kolesách ochranné puklice, najprv ich odmontujte a bezpečne uložte, aby nedošlo k ich poškodeniu. Teraz odskrutkujte kolesá z náprav. V minulosti to bola jedna z najťažších prác. Dnes je to už vďaka **pneumatickému skrutkovaču** hračka. Dajte však pozor, či majiteľ auta nemá na kolesách bezpečnostné skrutky. Zvyčajne sa nachádza jedna na každom kolese. Ak sú namontované, vypýtajte si od majiteľa nadstavec a pomocou neho opatrne odmontujte aj bezpečnostné skrutky.

Pneumatický skrutkovač ovládate spúšťačom vzduchu, ktorý sa nachádza v rukoväti. V spodnej časti rukoväte je nastavovacia skrutka, ktorou si nastavíte množstvo prietoku vzduchu, čiže regulujete krútiacu silu. Možno dosiahnuť silu 600 Nm i viac. V spodnej časti je tiež prírodné

potrubie na vzduch. Pomocou rýchlospojky ho spojíte s hadicou kompresora. V rukoväti sa tiež nachádza tlačidlo na zmenu smeru otáčania vretena, ktoré je zakončené normalizovaným štvorhranom s poistným krúžkom. Na tento štvorhran nasuniete príslušný nástrčkový kľúč podľa skrutky alebo matice, ktorú chcete odskrutkovať. Skrutkovač nepúšťajte naprázdno, aby neprišlo k jeho poškodeniu alebo k vášmu zraneniu.

Skrutky po odmontovaní uložte na určené miesto, aby nedošlo k ich strate. Odmontované kolesá umyte a z dezénu odstráňte kamienky. Náboj kolesa, na ktorom bolo koleso nasunuté, očistite drôtenou kefou a natrite ho mazacím tukom. Podobne ošetríte aj skrutky kolies.

4.2 Montáž kolies na nápravu

Je to záver vašej práce, ktorý od vás vyžaduje rovnakú pozornosť, zručnosť a zodpovednosť ako práce predchádzajúce. Veď si len skúste predstaviť, čo sa môže stať, ak nesprávne namontujete kolesá, alebo ich slabo upevníte. Napríklad nesprávne namontované smerové kolesá znižujú výkon a ohrozujú bezpečnosť vozidla najmä počas dažďa. Musíte preto vedieť rozlíšiť, ktoré koleso, na ktorú nápravu automobilu namontovať. Ak by ste kolesá pripevnili slabo, mohli by ste zapríčiniť ťažkú haváriu, možno aj smrteľnú nehodu, celkom určite však finančnú škodu. Túto prácu sa musíte naučiť robiť *dobre* a dostatočne *rýchlo*, ak sa chcete uplatniť na trhu práce.

Viete, ako dlho trvá namontovanie štyroch pneumatík na pretekárskom vozidle Formuly 1? Šest' sekúnd. Nie viac. Tento pracovný výkon nie je žiadnou improvizáciou. Podieľa sa na ňom celý tím mechanikov. Je to úzkostlivo sa opakujúci a zohraný úkon pred každým pretekom. Na každom okruhu je to okolo 50 pokusov, ktoré sú nacvičované ráno i večer. Pohyby musia byť presné a isté. Každá desatina sekundy

získaná pri montáži môže znamenať lepšiu pozíciu v cieľi. A čo je ešte dôležitejšie, jazdec, ktorý dosahuje 200 až 300 kilometrovú rýchlosť za hodinu, musí prísť bezpečne do cieľa.

Poznáte žiacky rekord v našej škole v odmontovaní a namontovaní jednej pneumatiky na auto? Je to rovných 30 sekúnd.

Povedzme si, čo by ste mali pri montáži sledovať. Uvedomte si, že pri montáži musí koleso presne dosadať na náboj nápravy, ktorý je očistený od korózie a ošetrovaný mazacím tukom. Najmä pri montáži kolies, ktoré majú disky z ľahkých zliatin, dôkladne vystredíte koleso na náboji vymedzovacími krúžkami. Po nasadení kolesa na náboj nápravy naskrutkujte rukou skrutky do príslušných otvorov tak, aby skrutka správne nabehla na závit. Až potom použijete na dotiahnutie pneumatikový ťahovač, na ktorom si nastavíte ten najmenší možný prítlak. Keby ste skrutkovali skrutky alebo matice priamo pneumatikovým ťahovačom, mohli by ste poškodiť závit, znehodnotiť skrutky, a tak zapríčiniť jej možné uvoľnenie počas jazdy.

Teraz spustíte auto na zdviháku tak, aby sa jeho kolesá zľahka dotýkali zeme. Dotiahnite matice alebo skrutky príslušnou silou momentovým kľúčom. Pri dotiahovaní plynulo tlačte alebo ťahajte rameno kľúča, kým nepočujete cvaknutie. Nastavený moment môže byť skreslený, ak skrutky nie sú správne ošetrované. Keby ste priťahovali skrutky pneumatikovým ťahovačom s najväčším prítlakom, mohli by ste poškodiť otvory skrutiek na disku kolesa. Koleso by bolo tak silne dotiahnuté, že pri defekte na ceste by majiteľ vozidla nedokázal vymeniť rezervu.

Po dotiahnutí skrutiek predpísanou silou spustíte auto úplne na zem a odsuňte ramená. Pred odchodom vozidla z vášho pracoviska skontrolujte tlak vo všetkých pneumatikách. Ak ste montovali koleso s diskom z ľahkých zliatin, upozornite vodiča, aby si po 50 km jazdy skontroloval dotiahnutie skrutiek alebo matíc.

4.3 Zásady pri montáži kolies

- Kolesá s poškodenými alebo opotrebovanými pneumatikami na vozidlo nemontujte.
- Pri zmiešanom obutí každú nápravu obujte jednotne. (Každá náprava musí byť rovnakého rozmeru a rovnakej konštrukcie.)
- Pri zmiešanom obutí kvalitnejšie pneumatiky (napríklad typ S,T,W) umiestnite na zadnú nápravu automobilu a menej kvalitné dopredu. (Vozidlo pri brzdení v zákrute, najmä na mokrej ceste, lepšie udrží stopu a nepretočí sa.)
- Pri rovnakom obutí vozidla vymieňajte predné a zadné pneumatiky navzájom po každých 10 000 kilometroch. Dosiahnete ich rovnomerné opotrebovanie a predĺžite im životnosť.
- Pri rovnako opotrebovanom dezéne všetkých štyroch pneumatík montujte pneumatiky s menším množstvom závažia dopredu. Predné nápravy sú na chvenie kolies citlivejšie.
- Odporúčajte vždy rovnaké obutie na všetkých nápravách vozidla.

5 POSÚDENIE STAVU PNEUMATÍK A STAVU PODVOZKU

Od toho, ako budete schopní správne posúdiť stav pneumatiky, respektíve vozidla, bude závisieť aj vhodnosť a kvalita opravy. Takáto schopnosť sa získava odbornými znalosťami a skúsenosťami. Ak si osvojíte určité platné *zásady a pravidlá*, pomôžu vám postupne sa v tejto práci zorientovať.

Ojazdené kraje na pneumatike svedčia o tom, že pneumatika bola často podhustená, alebo vozidlo bolo veľakrát preťažované. Ak je pneumatika viac opotrebovaná v strede, bola naopak prehustovaná, alebo vozidlo jazdilo s jedným členom posádky a často dlhé trate po diaľniciach s väčšou rýchlosťou.

Príčinou príliš rýchleho opotrebovania pneumatiky môže byť zlá zbiehavosť kolies. To isté platí pri nerovnomernom opotrebovaní len jednej strany pneumatiky. V tom prípade je potrebné zmerať geometriu kolies. Pravdepodobne poškodené tlmiče pruženia sú dôvodom toho, že pneumatika nie je opotrebovaná plynulo, ale má po obvode akýsi *tisíchrán*. Pneumatika, ktorá má zárezy alebo vydutiny na bočnici, by sa nemala ďalej používať. Rovnako to platí aj v prípade, ak opotrebovanie dezénu dosiahlo úroveň indikátorov opotrebovania.

Ak má pneumatika z vnútornej strany behúňa vyduté plochy, vozidlo má pravdepodobne poškodený kovový kord. Poškodenie mohlo spôsobiť nešetrné vybehnutie vozidla na obrubník alebo na dajaký výmol. Takáto pneumatika je neopraviteľná a na ceste sa správa nevyspytateľne. Čo je však ešte závažnejšie, chybu nie je možné zbadáť na prvý pohľad. Zistiť ju môžete až po vyzutí z disku.

Nepoužiteľná je aj preležaná pneumatika s deformovaným kordom. Takýmto poškodením najčastejšie trpia pneumatiky karavanov a vozidiel pri dlhodobom parkovaní.

Kostra pneumatiky je najčastejšie deformovaná nesprávnym skladovaním, ak má pneumatika axiálnu alebo radiálnu hádzavosť väčšiu ako 1,5 mm. Pneumatika sa nemá používať.

Zdokonaľujte a cvičte sa v schopnosti, že už pri prvom pohľade na akúkoľvek pneumatiku dokážete posúdiť jej stav a príčiny, ktoré ho spôsobili.

6 SPRÁVNY TLAK VZDUCHU V PNEUMATIKE

Venuje sa mu pomerne malá pozornosť, a predsa správny tlak v pneumatike má veľký vplyv na bezpečnosť vozidla, spotrebu paliva a životnosť pneumatík.

Niektoré automobily sú dokonca vybavené počítačmi, ktoré vodiča upozornia, keď tlak v pneumatikách klesne pod bezpečnú normu. Elektronický vysielateľ prenosu snímača tlaku je súčasťou telesa ventilu (alebo disku kolesa) a je umiestnený tak, že kopíruje vnútornú stranu disku. Takéto zariadenie na jedno koleso stojí niekoľko tisíc korún a napriek tomu sa používa stále častejšie. Prečo?

Spoločnosť na výrobu pneumatík Michelin pri jednom prieskume v roku 2002 zistila, že 2 z 3 vozidiel prinajmenšom v jednej z pneumatík mali neustále nízky tlak. Podľa názoru Piera Menendesa, riaditeľa pre technické poradenstvo spoločnosti Michelin, vodiči sa mylne domnievajú, že pri príliš vysokom tlaku môže pneumatika prasknúť a že vysoký tlak je nebezpečnejší ako príliš nízky tlak. Prieskum overil, že je to presne naopak. Keď tlak pneumatiky klesne príliš nízko pod normálny tlak, predlžuje sa brzdná dráha. Pneumatiky majú na ceste a tiež v zákrutách zlú príľnavosť a prudké otočenie kolies môže viesť k strate kontroly nad vozidlom.

Navyše, keď tlak v pneumatike klesá, mení sa jej tvar. To spôsobuje zahrievanie pneumatiky, ktoré môže mať za následok deformáciu kostry, prípadne defekt. Už pri tlaku nižšom o 0,3 baru (1 bar = 100 kPa = 1kg/cm) ako je odporúčaný tlak, narastá teplota pri vysokej rýchlosti v priebehu asi jednej hodiny na viac ako 120°C. Naproti tomu pri dodržiavaní predpísaného tlaku, zostáva teplota ustálená. Najnebezpečnejším je fakt, že pokles o 0,3 baru je nepozorovateľný voľným okom.

Aký je teda správny tlak? Ten udáva výrobca vozidla v spolupráci s výrobcom pneumatík. Nájdete ho v návode na obsluhu, na kryte zátky hrdla palivovej nádrže a na nálepke na karosérii pri vodičových dverách.

Tlak je potrebné kontrolovať tlakomerom každý druhý týždeň a merať ho treba pri studených pneumatikách, čiže tesne pred jazdou.

Pneumatiky sa hustia vzduchom, ale na hustenie sa používajú aj zmesi neutrálnych plynov – dusík, argón a podobne. Táto náhrada sa odporúča preto, lebo pri hustení vzduchom privádzame do pneumatiky čiastočky oleja a vody, ktoré leptajú vnútornú stranu pneumatiky. Negatívne pôsobí na pneumatiku aj kyslík. Rýchlejšie sa stráca, lebo jeho molekuly sú menšie ako molekuly dusíka. Pneumatika, ktorá je plnená zmesou neutrálnych plynov, lepšie drží tlak, nereaguje na zmenu teploty. Používané plyny sú zbavené kyslíka, preto pneumatika tak rýchlo nestarne a aj disky z vnútornej strany nekorodujú.

7 OPRAVA DEFEKTOV

Najčastejším poškodením pneumatiky je jej prerazenie spôsobené napríklad ostrým predmetom, rôznymi nerovnosťami povrchu vozovky, alebo sa pneumatika poškodí pri vbehnutí do jamy.

Budeme sa venovať trom spôsobom, ktorými môžeme chybu odstrániť: rýchla oprava bezdušových pneumatík, oprava pneumatík hríbikom a oprava duše. Skôr, ako sa do opravy pneumatiky pustíte, musíte správne posúdiť, či je daná pneumatika z bezpečnostného hľadiska opraviteľná a či nie je vhodnejšie poškodenú pneumatiku vymeniť za novú.

7.1 Rýchla oprava bezdušových pneumatík

Zalepiť defekt na bezdušovej pneumatike bez toho, aby ste ju demontovali z kola, môžete s použitím vulkanizačných pásov TECH PERMACURE. Využíva sa pri tom technológia spevňovania nylónom, výsledkom čoho je skrátenie času potrebného na opravu a dlhodobá trvanlivosť opravy. Špeciálne prípravky TECH zatečú do prasklín a trhlín, kde rýchlo z vulkanizujú s pneumatikou. Ako budete postupovať?

Pripravte si súpravu TECH, v ktorej sú vulkanizačné pásiky obalené polyetylénom, ďalej lepidlo, špirálové šidlo a špeciálnu vtláčaciu ihlu s rukoväťou.

Najprv musíte nájsť (lokalizovať) miesto poškodenia. Urobíte to v nádobe s vodou, kde dobre nafúkané koleso ponoríte a sledujete, odkiaľ unikajú bubliny. Miesto označte (najlepšie krížikom) značkovou kriedou. Vytiahnite predmet, ktorý poškodenie spôsobil, a pri tom si všimajte uhol prierazu. Vezmite špirálové šidlo, zasunúť jeho špičku do otvoru a poškodenie skontrolujte jeho otáčaním. Pust'te rukoväť šidla, aby ste zistili uhol poškodenia. Teraz začnete so samotnou opravou.

Znížte v pneumatike tlak na 0,35 až 0,7 baru. Lepidlo naneste na špirálu šidla. Šidlom otáčajte smerom vpravo a zároveň ho vtlačajte do otvoru po celej jeho dĺžke až po rukoväť. Pomaly ho začnite z pneumatiky vyťahovať, pričom s ním stále otáčajte smerom vpravo. Snažte sa pri tom vtlačať šidlo pod uhlom prierazu. Špirálovým šidlom otáčajte aj pri vtlačaní, aj pri vyberaní smerom vpravo, aby ste v ochrannom oceľovom site, ktoré chráni behúň pred prierazom, urobili dostatočný otvor. Oko oceľového sita sa dokonale rozťahne. Keď budete vyťahovať špirálové šidlo z diery, nevyťahujte ho úplne, aby nevyfučal všetok vzduch.

Teraz vezmite zo súpravy vulkanizačný pásik a odstráňte z neho ochranný polyetylén. Navlečte ho do oka ihly. Ak je to obtiažne, dajte na pásik trochu lepidla. Pretiahnite ho cez oko ihly asi do polovice jeho dĺžky a naneste naň vulkanizačné lepidlo. Špirálové lepidlo vytiahnite z pneumatiky a vsuňte ihlu s navlečeným pásikom do otvoru, ktorý chcete zalepiť. Pod tým istým uhlom ako je poškodenie (uhol, pod akým bol vtlačený predmet, ktorý poškodenie spôsobil), zatlačte ihlu s pásikom pomocou rukoväte do otvoru čo najhlbšie. Pri tlačení si pomôžte aj druhou rukou.

Potom prudko nástroj vytiahnite. Pri vyťahovaní s ním nekývajte, ani ho neotáčajte. Výčnelky pásikov, ktoré na pneumatike prečnievajú, odrežte nožom zarovno s povrchom pneumatiky. Tesnosť skontrolujte tak, že nafúkate pneumatiku na najvyšší dovolený tlak a koleso ponoríte do nádoby s vodou. Pozorujte okolie lepenia, či dokonale tesní. Ak otvor nie je dokonale zalepený, môžete použiť ďalší pásik do toho istého otvoru, pričom postupujte rovnako.

Ako každá iná oprava automobilu, aj oprava pneumatiky vyžaduje precíznosť a presnosť, aby ste dosiahli maximálnu bezpečnosť a efektívnosť. Nacvičujte si tieto pokyny, o ktorých sme podrobne hovorili, aby ste mohli kvalitne opraviť každé poškodenie.

7.2 Oprava behúňa radiálnej pneumatiky hríbikom

Princíp lepenia hríbikom spočíva v tom, že stopka hríbika vyplní otvor, kým jeho krycia časť spevní poškodené miesto na vnútornej strane plášt'a. K tejto práci budete potrebovať hríbik chránený fóliou z polyetylénu, lepidlo, vrták, vrtačku, stopkový brúsny kotúč, škrabák, štetec, odmasťovač, kliešte, nôž, tenký viazací drôt, kriedu a vysávač. Vysokú kvalitu opravy dosiahnete presným dodržiavaním technológie. Ako budeme postupovať?

Najprv musíte nájsť (lokalizovať) poškodenie. Urobte to v nádobe s vodou, do ktorej ponoríte dobre nahustené koleso a na pneumatike sledujete, odkiaľ unikajú bubliny. Keď také miesto nájdete, označte ho (najlepšie krížikom) značiacou kriedou. Demontujte pneumatiku z kolesa a odstráňte cudzie teleso, ktoré pieraz spôsobilo. Dôkladne prezrite poškodenie aj z vnútornej, aj z vonkajšej strany, aby ste zistili rozsah poškodenia.

Z vnútornej strany pneumatiky vsuňte do otvoru špirálové šidlo a zistíte uhol poškodenia. Ak je uhol väčší ako 25° , musíte použiť dvojdielny spôsob opravy – osobitne stopka a osobitne záplata. Zmerajte priemer otvoru a podľa neho si pripravte hríbik. Priložte hríbik (opačne) na poškodenie z vnútornej strany a označte kriedou jeho obrys zväčšený asi o 25 mm.

Na označenú plochu naneste štetcom odmasťovač. Kým je priestor vlhký, odstráňte škrabkou nečistoty z miesta okolo pierazu. Brúsnym kotúčom, vloženým do pneumatickej brúsky, obrúste označené okolie otvoru. Do čeľustí pneumatickej brúsky vložte karbidový vrták (frézku) podľa hrúbky stopky hríbika, ktorý chcete na lepenie použiť. Trikrát

prebrúste otvor smerom dovnútra a von. Rovnako najmenej trikrát zopakujte celý tento postup, a to aj z vonkajšej strany pneumatiky.

Dôkladne povysávajújte otvor, jeho okolie a celé vnútro pneumatiky od prachu po brúsení a potom odmasťovačom a čistou handričkou vyčistite označenú plochu. Štetcom naneste lepidlo do otvoru i na celú označenú plochu a nechajte vyzrieť 3 až 5 minút. Pripevnite vyťahovací (viazací) drôtik na koniec stopky hříbika. Kryciu fóliu polyetylénu zo stopky a spodnej časti hříbika odstráňte a štetcom natrite stopku a spodnú stranu hříbika lepidlom.

Vsuňte vyťahovací drôtik do otvoru. Zachyťte drôt z vonkajšej strany kliešťami a ťahajte, až kým spodná plocha hříbiku nedosadne na lepenú časť pneumatiky. Potom pritlačte vrchnú časť hříbika prstom a začnite pritláčať vrúbkovaným prítlačným valčekom od stredu k okraju. Odstráňte modrú fóliu polyetylénu a dokončite pritláčanie valčekom. Nakoniec odstráňte bielu fóliu polyetylénu.

Obrúsené miesto vedľa fľaku natrite ochrannou hmotou, ktorá zabraňuje unikaniu vzduchu cez kostru plášťa. Ak chcete vložiť do plášťa dušu, naneste na opravované miesto púder. Nožom orežte prečnievajúcu stopku na vonkajšej strane zarovno s povrchom plášťa.

Teraz je oprava ukončená a pneumatika sa môže znovu používať. Ak ste dodržali pracovný postup, trvácnosť opravy sa plne vyrovná jej firemnému obnoveniu.

7.3 Oprava duší

Ak ste predchádzajúcim spôsobom opravili pneumatiku, je potrebné zalepiť aj dušu, ktorú ste z pneumatiky vybrali. Čo k tomu budete potrebovať? Lepiace fľaky chránené z oboch strán fóliou, prostriedok na

odmastenie, štetec, riedidlo, kriedu, brúsne plátno, lepidlo a prítlačný valček.

Najskôr musíte nájsť poškodené miesto, preto dušu mierne nahustite. Dajte pri tom pozor, aby ste ju prílišným hustením nedeformovali. Nahustenú dušu ponorte do nádoby s vodou a všímajte si, kde unikajú bubliny. Poškodené miesto označte kriedou. Ak nejde o guľatý prieraz, ale o trhlinu, zakončite ju oblým nožom z oboch strán, aby nehrozilo nebezpečenstvo ďalšieho trhania.

Označené miesto odmastite a vyberte vhodný fľak. Musí byť väčší aspoň o 15 mm ako poškodenie. Kriedou označte miesto, kde ho umiestnite. Ak je to nutné, obrúste brúsnym plátnom dušu na mieste, ktoré ste odmastili. Obrúsené miesto opäť odmastite. Na označené miesto naneste štetcom jemný film lepidla. Z fľaku odstráňte modrú fóliu tak, aby ste sa nedotkli tej časti plochy, ktorú priložíte na otvor. Priložte fľak na poškodené miesto a stred pritlačte palcom. Fóliu odstráňte a fľak pritlačte pritláčacím valčekom. Postupujte od stredu k okrajom, aby sa v strede netvorila bublina, ale fľak po celej svojej ploche dobre prilnul k lepenému miestu a dokonale ho utesnil. Opravené miesto posypte púdom a dušu môžete montovať do pneumatiky.

8 SKLADOVANIE PNEUMATÍK

Plášte a duše je potrebné skladovať v tmavých, suchých a chladných miestnostiach, v ktorých nie je prievan. Nadmerné vystavovaniu slnku, teplu a prievanu týmto výrobkom škodí a je príčinou ich predčasného starnutia, ktoré sa prejavuje drobnými trhlinami na povrchu gummy. Plášť a duša nesmú prichádzať do kontaktu s produktmi ropného pôvodu (oleje, pohonné hmoty, mazadlá a podobne), ktoré spôsobujú, že guma sa stáva hubovitou a stráca svoje elastické vlastnosti.

Keď chcete skladovať kolesá, kvôli budúcej montáži najskôr označte kriedou ich pozíciu, ktorú mali na vozidle. Pneumatiky, namontované na disku, môžeme pri uskladňovaní ukladať na seba. Keď ukladáme pneumatiky demontované z disku, staviame ich vedľa seba a pokiaľ možno, otáčame ich každých štrnásť dní.

Pri prezimovaní motorových vozidiel a prívesov, u ktorých ostávajú pneumatike na vozidle, by sa mal tlak vzduchu zvýšiť minimálne o 0,5 baru.

V moderných pneuservisoch poskytujú aj sezónne skladovanie pneumatík – spolu s diskami, ale aj bez nich.

Pneumatiky s diskami najprv musíte umyť. Z dezénu odstráňte rôzne kamienky a iné predmety. Potom ich vyvážite. (Lepšie je však vyvažovať ich až pred montážou na vozidlo. Aj pri tom najlepšom skladovaní sa môže stať, že kolesá alebo disky skorodujú, či podľahnú iným nežiaducim zmenám, ktoré ovplyvňujú vyváženosť.) Nakoniec ich ošetríte konzervačnou látkou a položte na seba do regálov. Ak ukladáte samotné pneumatiky, staviate ich vedľa seba.

Na pneumatikách musí byť uvedené ich pôvodné miesto na vozidle, ako aj meno a adresa majiteľa. Práca v takomto sklade si vyžaduje svedomitosť zamestnanca a zmysel pre poriadok.

ZÁVER

Práca s pneumatikami je síce ťažká, ale je to práca zaujímavá, ktorá si vyžaduje z vašej strany nielen zodpovedný prístup k nej, ale aj potrebu neustáleho vzdelávania. Veď tak, ako sa zdokonaľujú pneumatiky a disky, tak sa zdokonaľuje aj technika, ktorou sa opravujú alebo ošetrujú.

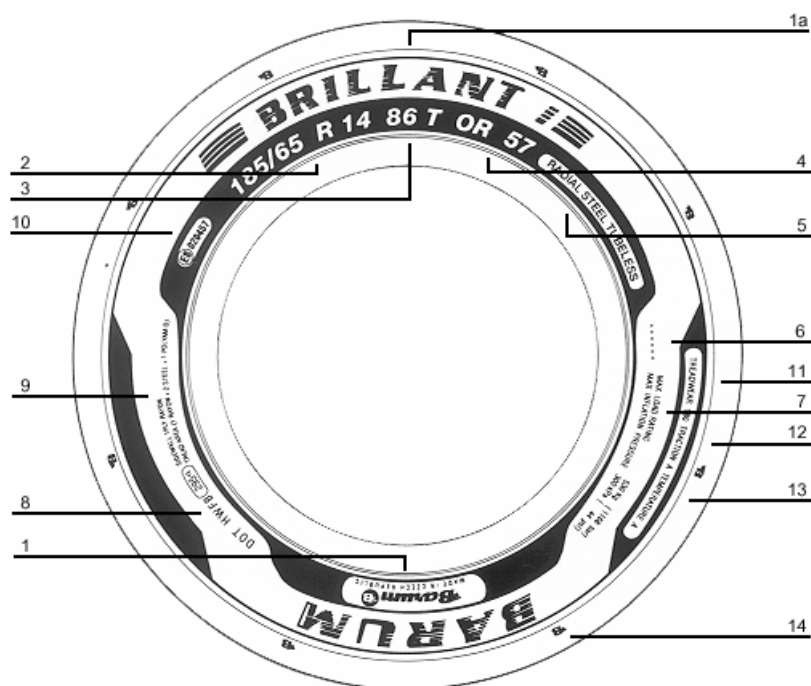
Váš úspech závisí od dodržiavania presných technologických postupov, ktoré sú overené a získané skúsenosťami i praxou, aj od zodpovedného prístupu ku každej čiastkovej operácii, ktorú robíte.

Nepristupujte k práci mechanicky! Ak budete pri jednotlivých úkonoch uvažovať, určite prídete na niečo nové, čo vašu prácu viac skvalitní a urýchli. Ak sa vám stane, že niečo pokazíte, dôsledne pátrajte po príčine a vyvod'te pre seba ponaučenie. Sústavne sa zdokonaľujte v tom, čo už viete a snažte sa v tejto problematike ďalej vzdelávať. Všimajte si iných, ktorí sú úspešní v tejto práci a napodobňujte to, čo robia dobre. Ak budete dôslední, určite získate dobré meno *odborníka v tejto profesii*.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- Mikroprocesorovo riadená vyvažovačka. Manuál. Homola s.r.o.
- Sťahovák pneumatík. Manuál. Homola s.r.o.
- Klůna, J., Košek, J. a kol. : Průručka opravára automobilov. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1990, s. 146 – 162.
- Mensa, M. : PNEU REVUE, speciální časopis o pneumatikách, 2000, č. 3, s. 70-71.
- Mensa, M. : PNEU REVUE, speciální časopis o pneumatikách, 2001, č. 3, s. 87-90.
- Štrauch, Š., Benčík,J., Engler, O. : Svet automobilových modelov, s. 79 – 84.
- Prebud'te sa! Nehody na cestách, 8. apríla 2004, časopis, s. 28.
- Prebud'te sa! Nehody na cestách. 8.júna 2004, časopis, s. 18 – 21.
- Pneumatiky pro osobní automobily. Technický rádce. Continental AG Hannover, 1996, s. 5 – 12; 59 – 63.
- Pneumatiky pro osobní automobily. Technický rádce. Barum Continental s.r.o., 1996, s. 6 – 9; 34 – 40.

Príloha 1



- 185 - šírka pneumatiky v mm
- 65 - pomer šírky a výšky
- R - pneumatika radiálnej konštrukcie
- 14 - potrebný priemer disku v palcoch
- 86 - index nosnosti
- T - index najvyššej povolenej rýchlosti

Tabuľka rýchlostného indexu

rýchlostný index (SI)	J	K	L	M	N
max.rýchlosť v km/h	100	110	120	130	140
rýchlostný index (SI)	P	Q	R	S	T
max.rýchlosť v km/h	150	160	170	180	190
rýchlostný index (SI)	U	H	V	W	Y
max.rýchlosť v km/h	200	210	240	270	300

Tabuľka indexu zaťaženia

LI	kg	LI	Kg	LI	kg	LI	kg	LI	kg
61	257	71	345	81	462	91	615	101	825
62	265	72	355	82	475	92	630	102	850
63	272	73	365	83	487	93	650	103	875
64	280	74	375	84	500	94	670	104	900
65	290	75	387	85	515	95	690	105	925
66	300	76	400	86	530	96	710	106	950
67	307	77	412	87	545	97	730	107	975
68	315	78	425	88	560	98	750	108	1000
69	325	79	437	89	580	99	775	109	1030

Príloha 2

KONŠTRUKCIA PNEUMATIKY



- 1 Dezén s blokmi a drážkami
- 2 Bočnica – profil
- 3 Kostra
- 4 Gumová vrstva
- 5 Pätká
- 6 Behúň s oceľovými nárazníkmi
- 7 Oceľové kordy
- 8 Dosadacia plocha pätky
- 9 Oceľové lanko pätky

Príloha 3

POLOAUTOMATICKÝ ŠTAHOVÁK PNEUMATÍK



Príloha 4

MIKROPROCESOROM RIADENÝ VYVAŽOVACÍ STROJ PRE VŠETKY TYPY KOLIES



Príloha 5

PNEUMATICKÝ SKRUTKOVAC

