

Výukový materiál zpracovaný v rámci operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Registrační číslo: CZ.1.07/1. 5.00/34.0084

Šablona: III/2 Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Sada: 8 B

Číslo: VY_32_INOVACE_MOV_3ROC_04

Podvozek – pérování a tlumení



Předmět: Nauka o konstrukci a údržbě

Ročník: 3. ročník

Klíčová slova: podvozek, tlumič, vzduchové pružiny, stabilizátor, vinuté pružiny, torzní tyč.

Anotace: Seznámit studenty s druhy pérování a tlumením podvozku automobilu.

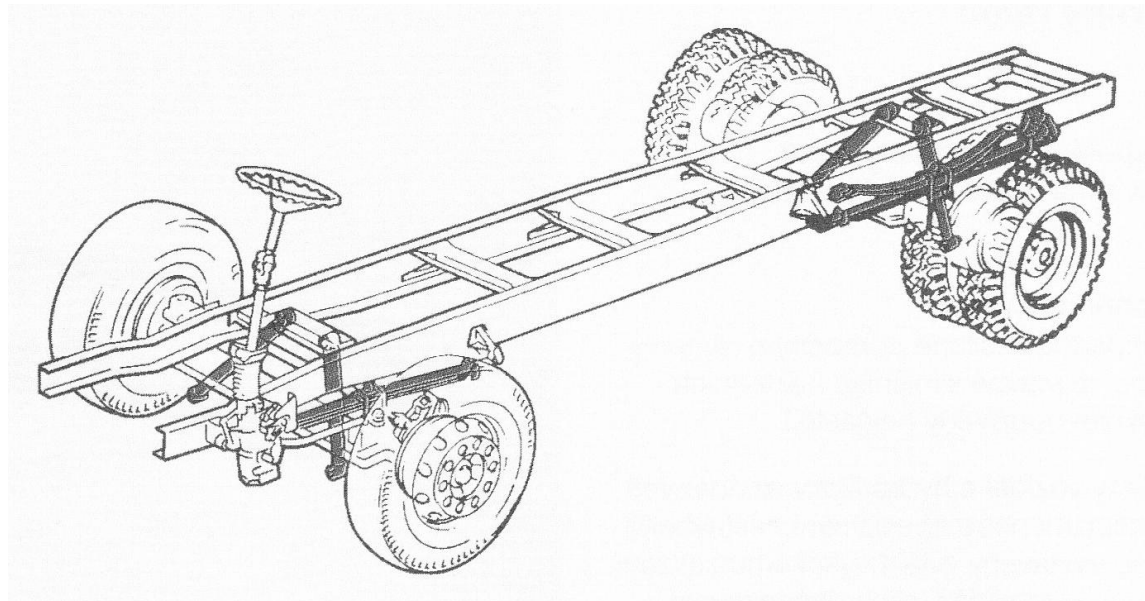
Jméno autora: Peter Butkovič

Adresa školy: Střední škola zemědělská, Osmek 47,750 11 Přerov

Pérování je souhrn prvků automobilu, které vytvářejí pružné spojení mezi nápravou a nástavbou.

- účelem je zmírnit rázy, otřesy karosérie od nerovné vozovky, udržet kola ve stálém styku s vozovkou a zmenšit namáhání rámu,
- zlepšit bezpečnost jízdy, zajistit vyšší jízdní vlastnosti a také chránit převážený náklad

Funkci kol za jízdy, je sledovat nerovnost vozovky a vyvolávat kmity náprav, které jsou přenášeny na celkové vozidlo, Proto tyto rázy jsou zachycovány péry a kmity jsou tlumeny tlumiči.

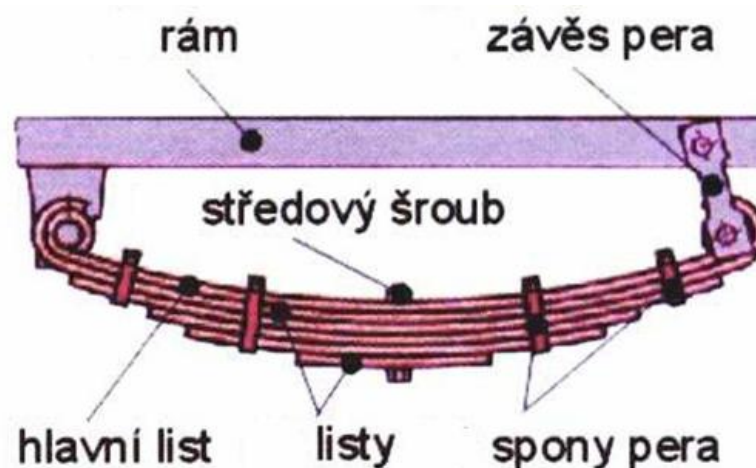


Druhy pérování :

a) podle pružicích prvků

U většiny automobilů se používají ocelové pružiny a to :

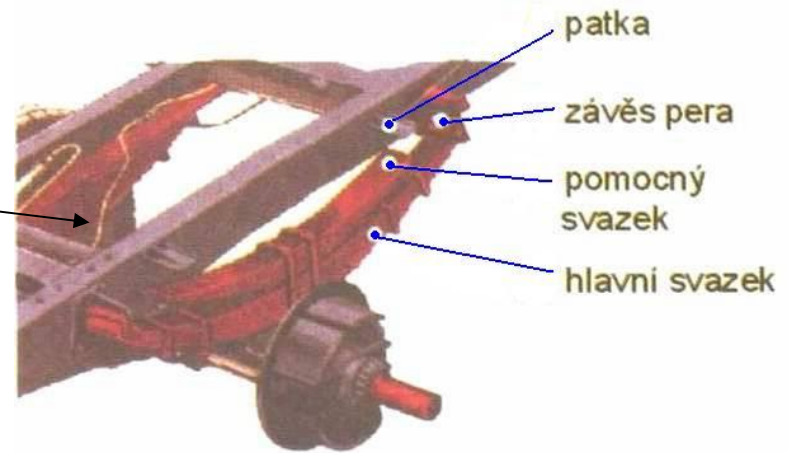
- listové
- vinuté
- torzní



Pero je tvořeno **hlavním listem** s oky a dalšími **listy**. Spojení listů je provedeno **sponami** tak, aby byla při pružení umožněna změna délky pera. Z tohoto důvodu musí být také jeden konec hlavního listu uchycen na **rám (závěs pera)** tak, aby byl umožněn jeho pohyb. Aby delší listy nevybočovaly z přímého směru, jsou vzájemně spojeny **sponami**, podélnému posuvu listů brání **středový šroub**.

b) podle polohy pružících prvků

- podélné
- příčné
- šikmé
- svislé
- vodorovné
- skloněné

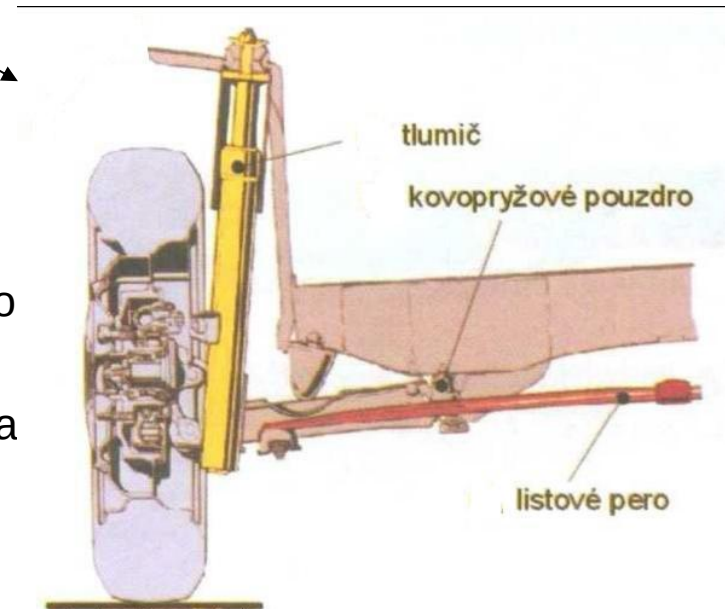


Vlastnosti listových per :

- pera kladou zvýšené nároky na opravy a údržbu,
- pero je značně rozměrné i hmotné,
- schopnost vést nápravu při běžném způsobu uložení zajištěna.

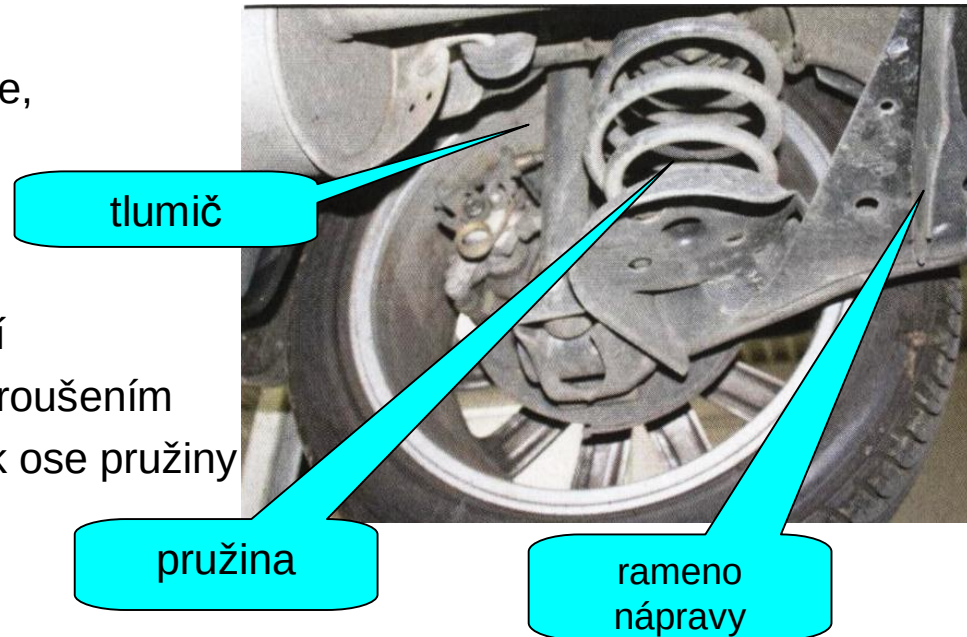
Pokud je pero pouze opřeno o patky, musí být doplněno ústrojím pro přenos sil mezi nápravou a rámem,

- progresivita pérování je dosažena konstrukčními úprava
- samotlumičí účinky má pero dobré



Pérování vinutými pružinami je vyrobeno z ocelového drátu navinutého do šroubovice, které mají jen některá lehká nákladní vozidla v provedení starší konstrukce.

Pružina musí být uložena tak, aby stlačující síla působila v její ose. Dosahuje se toho broušením dosedacích ploch závěrných závitů kolmo k ose pružiny nebo použitím vhodných opěrných talířů.



Pružiny jsou umístěny mezi nápravu a rám, nebo karosérii nebo tvoří přímo část nápravy. Přesný způsob umístění závisí na druhu nápravy.

Konstrukční složitost je malá, pružiny jsou nenáročné na údržbu, která se v podstatě omezuje na nutnost udržovat pružinu v čistotě, využití materiálu je velmi dobré, mají ve srovnání se stejně účinným listovým perem menší rozměry i hmotnost, schopnost vést nápravu vinuté pružiny nemají, přenos sil mezi nápravou a rámem je zajištěn příslušným mechanismem nebo konstrukcí nápravy, samotlumičí účinky pružina téměř nemá.

Pérování torzní (zkrutné tyče) spočívá na zkrucování tyče, obvykle kruhového průřezu, po délce. Tyč je po celé délce broušena na stejný průměr. Konce tyče jsou zesíleny a opatřeny šestihranem nebo jemným drážkováním. Spíše se používá u starších vozidel.



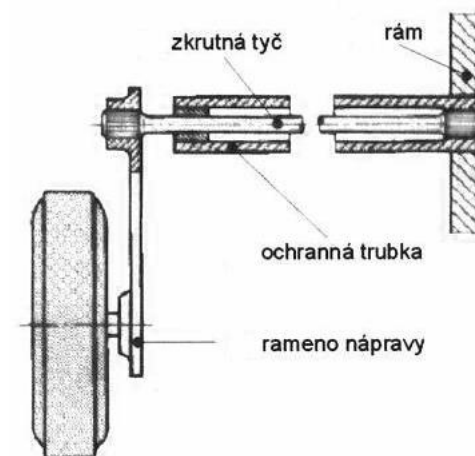
Může být opatřena ochranným obalem z plastu, který ji chrání proti poškození nebo případně uložena v ocelové trubce, která navíc brání jejímu namáhání na ohyb.

Tuhost zkrutné tyče je závislá na jejím průměru a délce. Pro dosažení progresivity může být zkrutná tyč doplněna zkrutnou trubicou, která se po určitém zkroucení zkrutné tyče začne zkrucovat společně s ní, a tak zvýší tuhost odpružení.

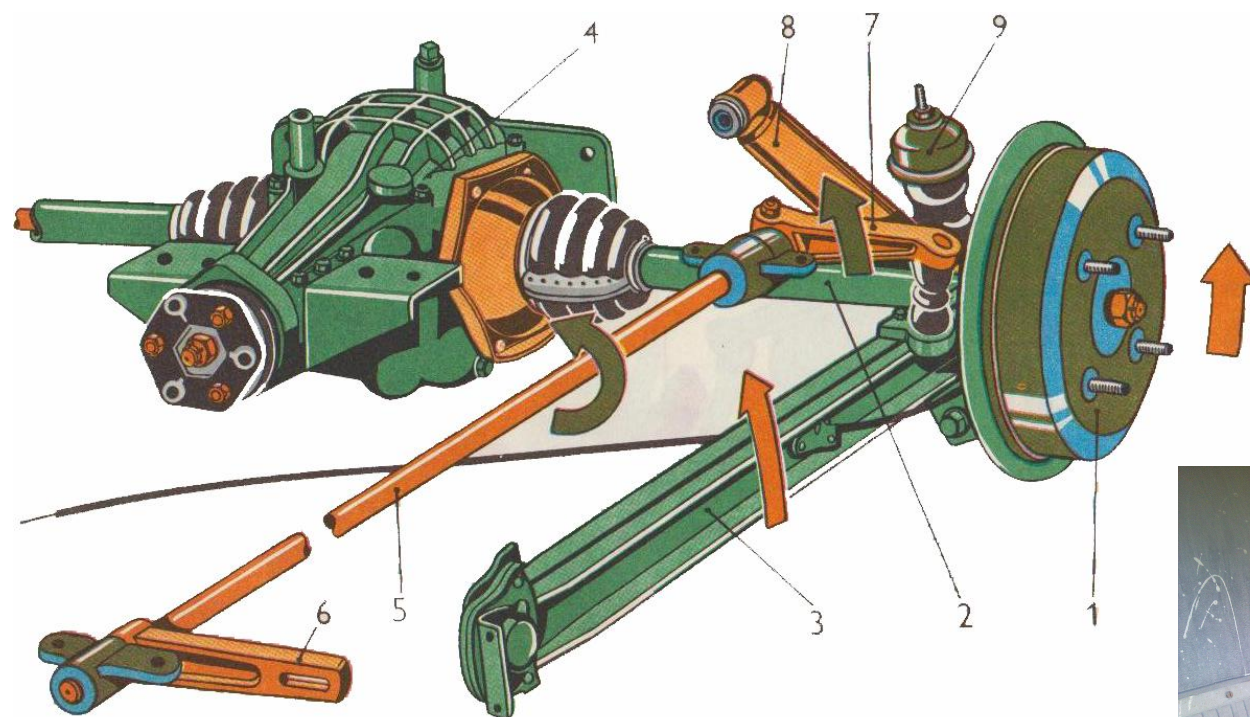
Umístěná může být podélně nebo příčně, přičemž při podélném uložení může být délka tyče a tedy i úhel jejího zkrucování větší.

Konstrukční složitost zkrutných tyčí je malá, podobně jako vinuté pružiny nevyžadují skoro žádnou údržbu.

Využití materiálu je průměrné, leží mezi využitím materiálu u listových per a vinutých pružin, schopnost vést nápravu zkrutná tyč nemá, protože by byla nevhodně namáhána na ohyb, samotlumící účinky zkrutná tyč prakticky nemá.



Torzních tyčí se v poslední době poměrně více používá pro jejich jednoduchost i když jsou výrobně mnohem choulostivější než vinuté pružiny anebo listová pera. Jsou uloženy svými konci v ložiskách rámu; **jeden konec** pevný, je nastavitelný k seřízení polohy karosérie při pohotovostní hmotnosti; **druhý** je opatřen pákou opírající se o nápravu, viz obr. (označení **5** - zkrutná tyč; **6** - rameno zkrutné tyče, **7** - páka dorazu, **8** – teleskopický tlumič, **9** - pryžový silentblok).



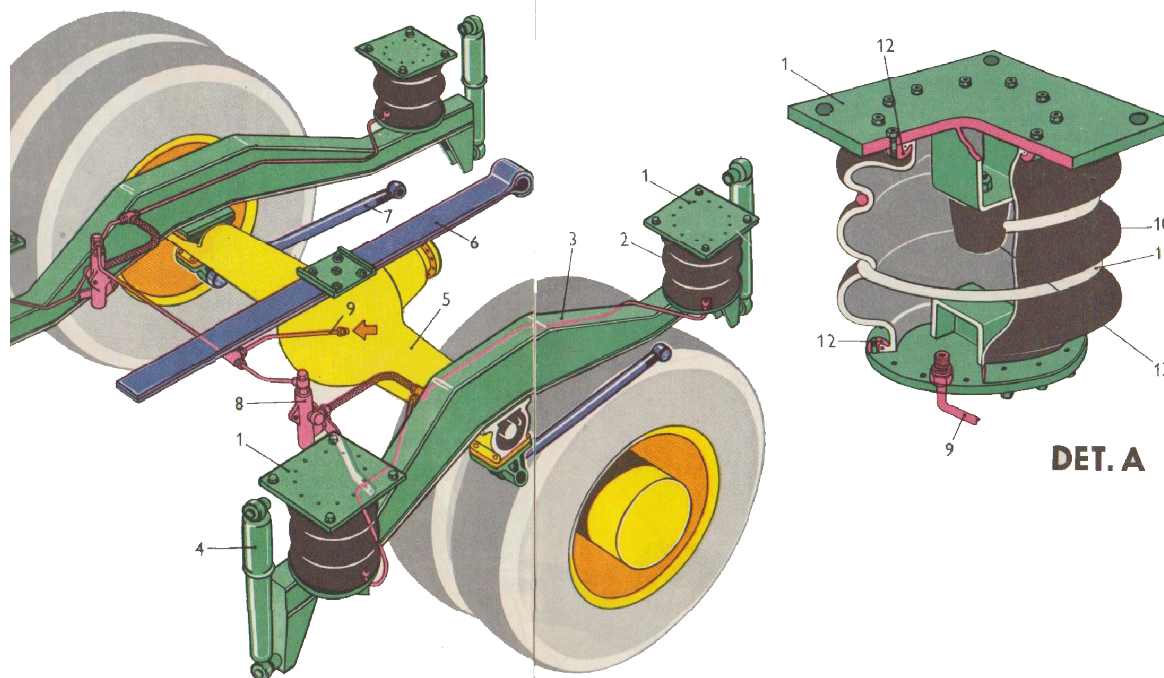
Vzduchové pérování – popis:

Vzduchovým pérováním jsou vybaveny nákladní vozidla, přípojná vozidla nebo autobusy.

Zadní pevná náprava **5** je držena jednak listovým perem **6** spojeným s rozvodovkou, dvěma táhly **7** na polonápravách. Táhla jsou otočně uložena na roštu podlahy samonosné karosérie k zabezpečení podélného vedení nápravy. Polonápravy nesou s nimi dva pevně spojené podélníky **3**, které se opírají o pružící vlnovce **2**. Pryžové vlnovce jsou přichyceny horními přírubami **1** k roštu podlahy. Každý podélník má kromě toho dva kapalinové teleskopické tlumiče pérování **4**.

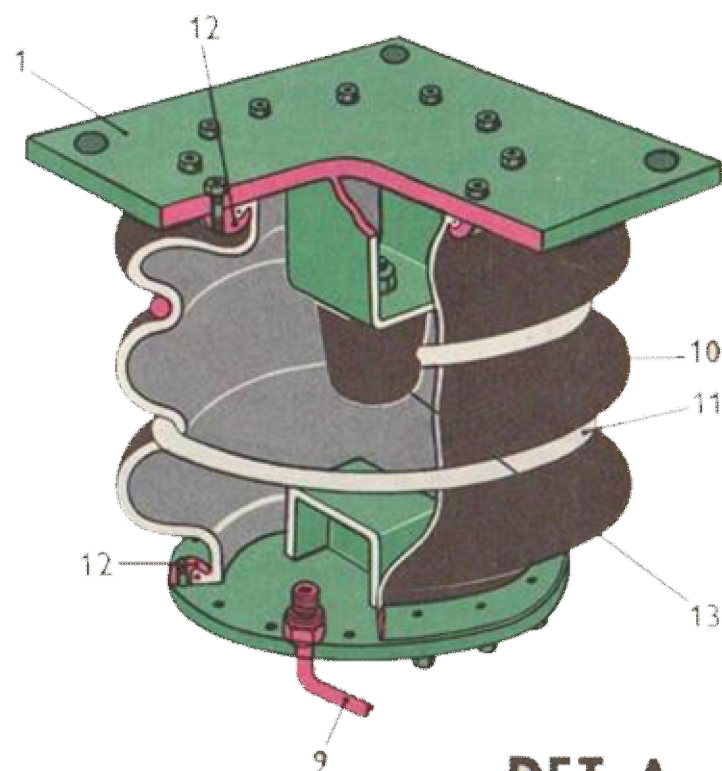
Tlakový vzduch z kompresoru (přes vzduchojem zbavený v odlučovači oleje a vody) přichází potrubím **9** k dvěma regulačním ventilům pérování **8**, které jsou drženy na roštu a jejich šoupátka jsou ovládána pákou od podélníků. (Páku na pravé straně **obr.** zakrytou přírubou **1** není vidět - je nakreslena bíle). Regulační Ventily zajišťují stejnou výšku karosérie při libovolném statickém zatížení a stálost dynamických kmitů.

VZDUCHOVÉ PEROVÁNÍ



Pružinový vlnovec (det. A) – popis:

Hlavní část tvoří pryžový vlnovec **10**, jehož malé průměry udržují ocelové obruče kruhového průřezu **11**. Vlnovec je přichycen kruhovými příložkami **12** ke spodní kruhové přírubě a ke čtyřhranné horní přírubě **1**, spojené s roštem karosérie. Maximální zdvih je omezen vnitřním pryžovým dorazem **13**. Tlakový vzduch od regulačního ventilu přichází potrubím **9**.

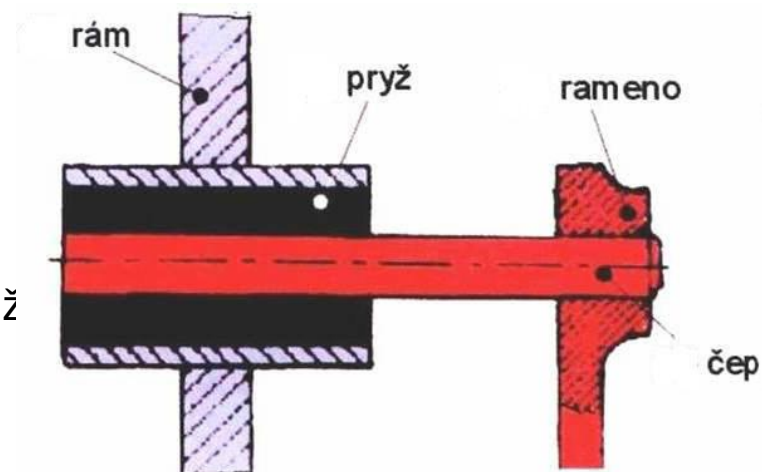


DET. A

Dále se používá i odpružení pomocí pryžové pružiny

Využití elastických vlastností pryže.

Materiálem pro výrobu může být použita jak přírodní pryž, tak i syntetická pryž. Konstrukční uspořádání může být různorodé. Všeobecně je pryžová pružina namáhána na krut, stříh nebo tlak. Příklad uspořádání s pryžovou pružinou (princip odpruž zkrutnou tyčí) – pružina namáhaná na krut.



Vlastnosti jsou malá konstrukční složitost, pružiny nevyžadují téměř žádnou údržbu, vynikající využití materiálu vzhledem k elastičnosti pryže, schopnost vést nápravu záležitosti na konstrukci, u rejdových kol může být na závadu určitá boční pružnost, progresivita pérování je závislá na způsobu namáhání pružiny a na jejím tvaru, samotlumící účinky má pružina dobré, malá hlučnost a opotřebení, jsou citlivé na teplotu, po určité době a snížení pružnosti a projev trvalé deformace vlivem stárnutí.

Odpružení hydraulické

Tlumiče pérování jsou zařízení, která zabraňují kmitání náprav a kol po nárazu kola na nerovnou vozovku.

V podstatě rozlišujeme dva druhy tlumičů:

- pákové - dnes již prakticky nepoužívané;
- teleskopické.

Podle toho, zda tlumicí pohyb je v jednom nebo v obou směrech, jsou tlumiče jednočinné nebo dvoučinné.

Základní rozdělení tlumičů

- **kapalinové dvouplášťový**, u nichž pracovní látku tvoří olej, prostor nad kapalinou je vyplněn vzduchem.

- **plynokapalinové jednoplášťové**, u kterých je pracovní látkou rovněž olej, prostor mezi plynem a kapalinou je oddělen plovoucím pístem. Přetlak plynu je 20 – 30 bar. Tlumič pracuje jako vysokotlaký.

- **plynokapalinové dvouplášťové**, u kterých je pracovní látkou rovněž olej, prostor nad olejem je však vyplněn dusíkem s přetlakem 0,3 až 0,8 MPa (3 až 8 barů). V tlumiči je trvale určitý přetlak a tím se podstatně snižuje tvorba bublin. Tlumič pracuje jako nízkotlaký.

Tlumič pérování (obr. 40)

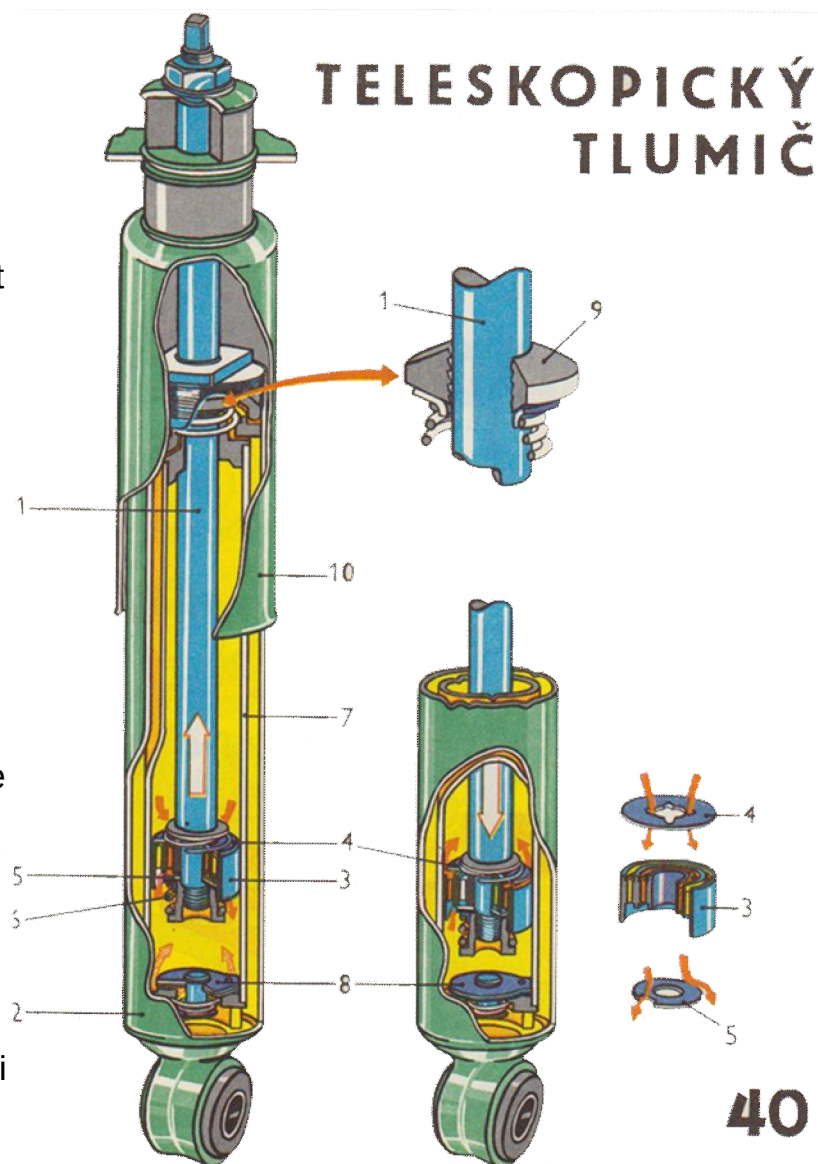
Popis :

Pístnice **1** je přes dva pryžové tlumicí válečky, popřípadě přes oko silentbloku a čep uchycena na karosérii (nápravnici atd.), tj. je spojena s odpruženými hmotami. Na spodní části má píst **3** s horním destičkovým ventilem **4**, který je přitlačován pružinou do sedel pístu, s vybráním na **vnitřním** průměru, a dolní destičkový ventil **5** s vybráním na **vnějším** průměru. Horní ventil těsní na vnějším a středním průměru, dolní těsní na středním a vnitřním průměru a je přitlačován silnější pružinou **6** do sedel na pístu.

Prostor mezi horními sedly je pomocí kanálků spojen s prostorem pod pístem. Prostor mezi dolními sedly je spojen s prostorem nad pístem.

Plášť **2** má na spodním konci oko se silentblokem. Přes čep je připojen k nápravě, popřípadě k dolnímu kyvnému ramenu, tj. k hmotám neodpruženým. Horní konec je uzavřen šroubovou zátkou, která má kuželové vybrání pro pryžovou těsnicí manžetu **9** s lichoběžníkovým profilem k utěsnění pístnice **1** navenek. Vnitřní povrch těsnění je lehce drážkován. Těsnění je přitlačováno k zátce, a tím i k pístnici plechovou příložkou. O ní se opírá horním koncem pružina sedící na opěrce v plášti **2**. Uvnitř pláště **2** je vedení **7** pro píst **3**, které na horním konci vede pístnici, na spodním je spojeno s pláštěm a má přísávací ventilek **8**, vymezující netěsnost kolem horního vedení pístnice.

Volný konec pístnice je chráněn proti znečištění krytem **10**.



Činnost tlumiče pérování (obr. 40)

1. pohyb pístnice nahoru (obr. 40 vlevo)

- pomalý pohyb pístnice:

při pohybu pístnice protéká olej z prostoru nad pístem vnitřními otvory v horním ventilku **4**, vnitřními kanálky v pístu a výřezy na vnějším obvodu ventilku **5** do prostoru pod píst. Protože tyto otvory jsou malé, je průtok spojen se stoupnutím tlaku nad pístem;

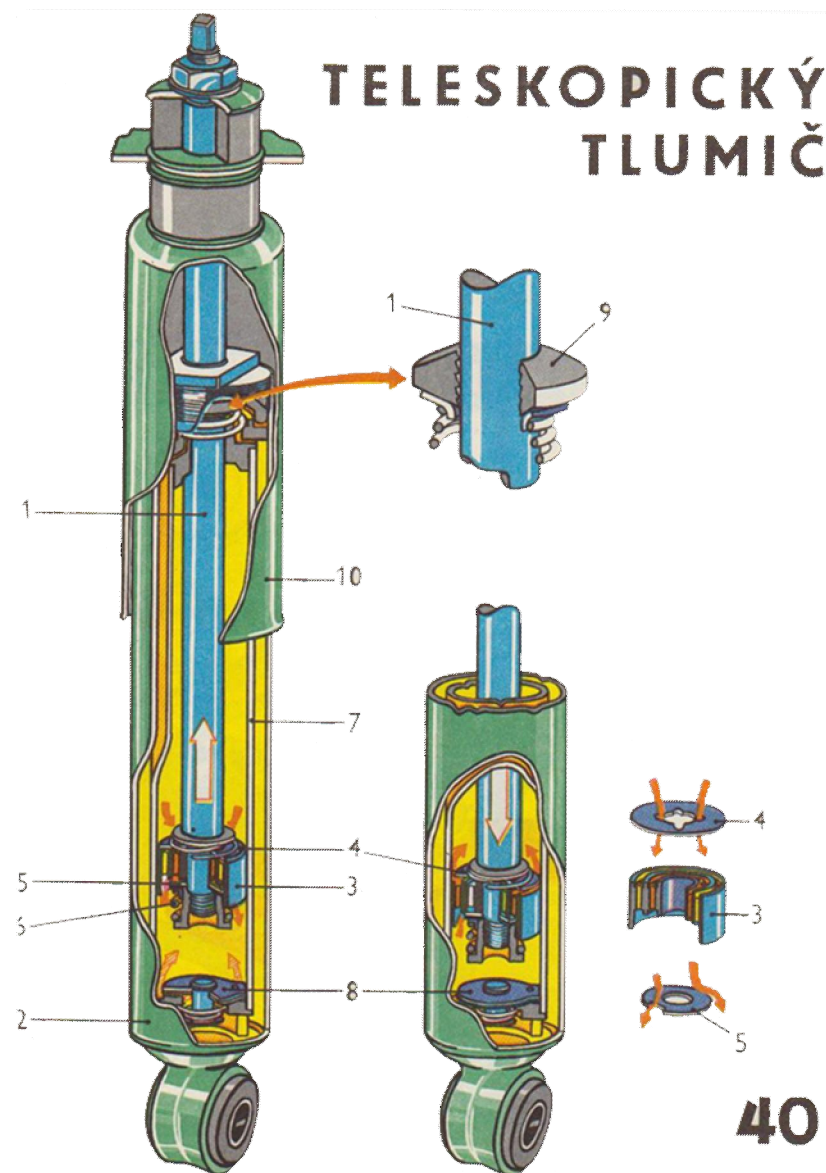
- rychlý pohyb pístnice:

při tomto pohybu nestačí otvory ve spodním ventilku propustit olej, tlak nad pístem stoupá, až přemůže tlak pružiny a ventilek **5** se otevře. Tím se dosahuje progresivity při pohybu nahoru. Při tomto zdvihu se vlivem vzniklého podtlaku přisává pod pístem olej z prostoru mezi **2** a **7**, a doplňuje se tak olej uniklý horním vedením pístnice.

2. pohyb pístnice dolů (obr. 40 uprostřed)

Přísávací ventilek se působením přetlaku uzavře, stejně tak ventilek **5**. Olej za podstatně menších odporů (tím i menšího přetlaku pod pístem i menších sil na pístnici a plášť) uniká po zvednutí horního ventilku **4** do prostoru nad pístem.

Uspořádáním nestejných průtokových odporů dosahuje se i rozdílných sil při obou pohybech pístnice, jak to vyžaduje útlum kmitání odpružených i neodpružených hmot.



Tlumiče pérování

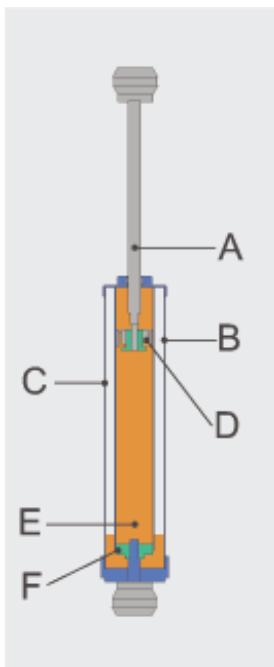
Tlumiče pérování jsou zařízení, která zabraňují kmitání náprav a kol po nárazu kola na nerovnou vozovku. V podstatě rozlišujeme dva druhy tlumičů:

- pákové - dnes již prakticky nepoužívané;
- teleskopické.

Podle toho, zda tlumicí pohyb je v jednom nebo v obou směrech, jsou tlumiče jednočinné nebo dvoučinné.

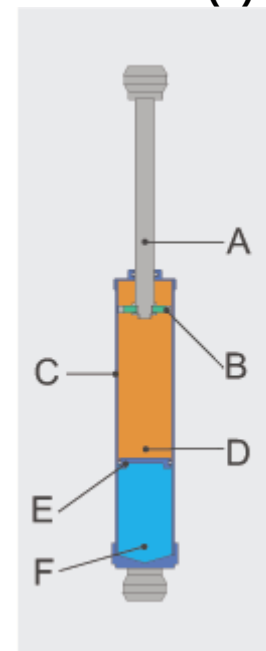
Činnost olejového tlumiče

- táhlo (**A**) s pístem (**D**) protlačuje olej (**E**) skrze otvory (**F**) mezi vnitřní a vnější prostoro válce



Činnost olejopneumatického tlumiče

- táhlo (**A**) prostřednictvím oleje (**D**) pohybuje membránou (**E**) a tím stlačuje plyn v komůrce (**F**)



Kontroly a údržba pérování a tlumení

Závady na pérování a tlumení ohrožují bezpečnost provozu a způsobují škody na pneumatikách. Poškozené pérování a tlumení není vhodné pro provozování vozidla.

U listových per kontrolujeme:

- dotážení třmenů per - uvolněné matice dotáhneme předepsaným momentem
- jednotlivé listy per - zlomené listy vyměníme
- opotřebení a vůli čepů a pouzder v držácích per – opotřebené součásti zavěšení per, které brání přesnému vedení vozidla, vyměníme
- listová péra - ošetřujeme dle doporučení výrobce vozidla

U vzduchového pérování kontrolujeme:

- těsnost vzduchových rozvodů - zjištěné netěsnosti odborně opravíme
- pryžové měchy - poškozené měchy včas vyměníme
- seřízení regulace dle výrobce vozidla
- stav vodicích per a tyčí a jejich kloubů a uložení – opotřebené, poškozené části vyměníme.

Vinuté pružiny jsou bezúdržbové.

U hydraulických tlumičů kontrolujeme:

- upevnění a těsnost - tlumič, z kterého uniká olej, je nutno vyměnit.

Celkové mazání podvozku

Všechna mazací místa podvozku pravidelně promazáváme dle výrobce vozidla.

- mazací hlavici očistíme,
- mazacím lisem vtlačujeme mazivo tak dlouho, až čerstvé mazivo začne vystupovat vřely v uložení,
- staré mazivo odstraníme a odborně zlikvidujeme.

U modernějších vozidel se může objevit i **automatické centrální mazání podvozku**.

Počet mazacích cyklů lze nastavit podle potřeby. Řídicí jednotka ukončí každý mazací cyklus, až jsou všechna mazací místa promazána.

U těchto zařízení, která signalizují také poruchy mazání, stačí jen kontrolovat a včas doplňovat zásobu maziva v zásobníku.

Kontrolní otázky :

1. Vysvětlete pojem „odpružení“ vozidla a jaký účel plní odpružení vozidla ?
2. Jakým způsobem je odpružení umístněno na vozidle, na co má vliv společně s tlumením ?
3. Co tvoří systém odpružení vozidla ? Uveďte stručnou charakteristiku.
4. Popište konstrukci listových per ?
5. Popište konstrukci vinutých pružin.
6. Popište konstrukci zkrutné tyče.
7. Popište konstrukci pryžové pružiny.
8. Popište konstrukci pneumatického odpružení.
9. Popište kontrolu a údržbu pérování a tlumení.

Použité zdroje



- Veškeré použité obrázky (kliparty) pocházejí ze sady Microsoft Office 2010.
- Obrázky pochází z níže uvedených zdrojů
- NEZNÁMÝ. <http://cs.wikipedia.org> [online]. [cit. 6.1.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Gas_damper_mov.gif
- NEZNÁMÝ. <http://cs.wikipedia.org> [online]. [cit. 6.1.2013]. Dostupný na WWW: http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Oil_damper_mov.gif
- Chvátal Petr, Učebnice pro žadatele o řidičské oprávnění skupin C,D a E, ISBN 80-902549-7-7
- Křen Karel, Košťál Jiří. *Moderní automobil v obrazech*. Odpovědný redaktor: Vladimír Štros; technický redaktor: Miroslav Torn, Václav Vlach; Jiří košťál. 1. vyd. Praha : Naše vojsko, 1972. 180 s., 49 vyobrazení.
- Učebnice pro autoškoly, Vladislav Hokeš, 5. vyd. Praha : Naše vojsko, 1989, 432 s., berevné přílohy 32 stran

*Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Peter Butkovič
Financováno z ESF a státního rozpočtu ČR.*