



INŽENÝRSKÁ MECHANIKA 2005

NÁRODNÍ KONFERENCE

s mezinárodní účastí

Svratka, Česká republika, 9. - 12. května 2005

HYDROMECHANICAL CURING PRESSES ŠKODA

V. Smazal*

Summary: ŠKODA TS a.s. has developed a new generation of curing presses for curing tires for trucks, tractors, and heavy building machines. New presses have many original technical solutions and many advantages comparing to classical mechanical presses from the point of view of quality as well as operation efficiency. Technical solutions are protected by 6 patents. At the present time already 17 presses of various sizes are in operation.

1. Úvod

Dodávky vulkanizačních lisů ze ŠKODA TS a.s. mají dlouholetou tradici. První lisy byly vyrobeny již na počátku 60. let. Sortiment lisů se postupně rozšiřoval, ovšem základní strategie, tj. soustředit se na lisy pro vulkanizaci pneumatik pro nákladní automobily, traktory a těžké stavební stroje, se nezměnila. Stovky vulkanizačních lisů mechanické koncepce byly dodány zákazníkům z různých zemí a kontinentů, na stovkách lisů byla provedena komplexní modernizace.

Až do nedávné doby byly ve výrobním programu ŠKODA TS pouze lisy v klasickém mechanickém provedení. Mechanická koncepce má svoje výhody spočívající zejména v jednoduchosti a nízkých pořizovacích nákladech. Má však i řadu nevýhod, jako např. nízká přesnost nastavení forem a tím i přesnost vyrobené pneumatiky, dvoukomorové provedení je možné pouze do velikosti 63,5, nemožnost plynulé regulace svěrné síly, vysoká hmotnost lisu apod. Hydraulická verze lisu řadu těchto nevýhod odstraňuje, ale komplikovanost zařízení a tím i vyšší pořizovací náklady způsobily, že se tato koncepce lisu pro výrobu velkých pneumatik pro těžké nákladní automobily, traktory a těžké stavební stroje příliš neuplatnila.

Základním úkolem při definování další strategie ŠKODA TS v oblasti dodávek vulkanizačních lisů bylo v co nejkratší době nabídnout zákazníkům výrobek výrazně vyšších užitných vlastností při cenové úrovni maximálně se přibližující ceně mechanického lisu.

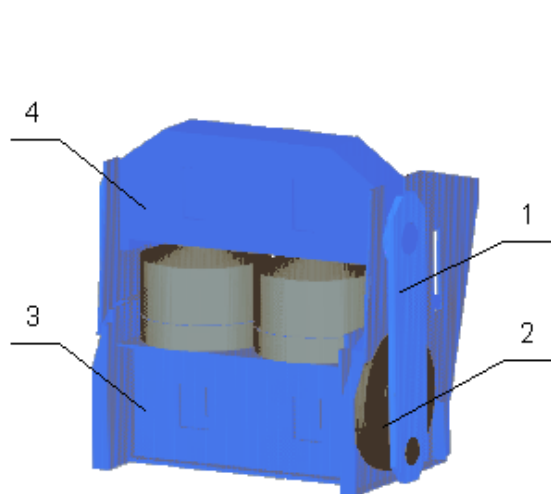
Výsledkem rozsáhlých vývojových prací realizovaných ve ŠKODA TS je vulkanizační lis zcela nové koncepce, který svým pojetím a originalitou technického řešení představuje zcela novou kvalitu v procesu výroby pneumatik.

* Ing. Václav Smazal, člen představenstva a generální ředitel, ŠKODA TS a.s., Tylova 1/57, 316 00 Plzeň, tel.: +420 378 135 167, fax: +420 378 136 454, e-mail: smazal@skoda-ts.cz

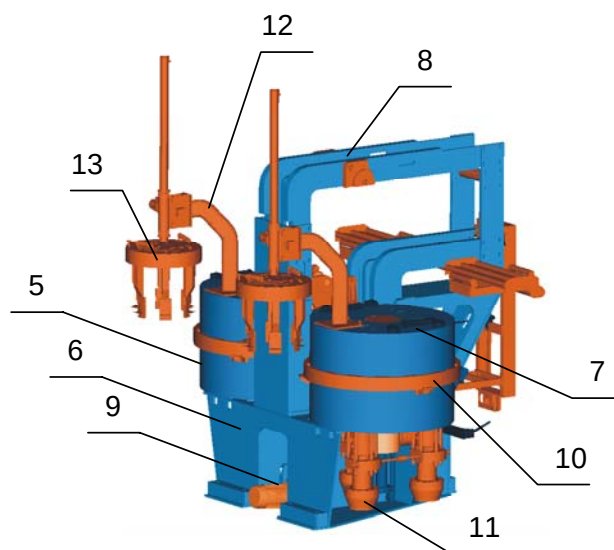
Při vývoji jednotlivých mechanismů byly použity nejmodernější výpočetní a simulační metody. Každý detail lisu byl podroben náročným zkouškám, při kterých se prověřovalo chování i příslušné parametry součástí, příp. konstrukčních uzlů.

2. Popis hydromechanického vulkanizačního lisu

Lis je určen pro formování diagonálních i radiálních pneumatik. Je koncipován jako hydromechanický a soustřeďuje v sobě výhody mechanických i hydraulických lisů. Hydraulické, příp. pneumatické pohony jsou použity u těch mechanismů, kde je to výhodné a efektivní, u ostatních jsou využívány systémy mechanické.



Obr. 1 – Mechanický čtyřkloubový lis



Obr. 2 – Hydromechanický lis

Základní rozdíl mezi klasickým mechanickým a novým hydromechanickým lisem je vidět ze schematických obrázků 1 a 2.

U mechanického lisu (obr. 1) zajišťují vyvození svěrné síly mezi příčníkem (4) a spodním rámem (3) a odklápění komor dvě táhla (1) předepínaná excentrickými koly (2). Ani robustní konstrukce spodního rámu a příčníku neodstraní jejich deformace a tím problémy s nedokonalým sezením dělených forem. Pohon excentrického kola musí být dimenzovaný na vysoké parametry. Pracovní svěrná síla se plně přenáší do nosné konstrukce lisu.

U nového řešení (obr. 2) jsou spodní komory (5) umístěny na rámu lisu (6). Horní komory (7) jsou pevně spojeny se speciálním vozíkem, který pojíždí v lomené kolejové dráze (8). Kolejová dráha umožňuje vertikální pojezd horních komor při otevírání a zavírání lisu a jejich vodorovný pojezd při zakládání nového polotovaru a odbavování hotové pneumatiky. Pojezd vozíku s horními komorami zajišťuje kuličkový šroub poháněný hydromotorem (9) nebo hydraulický válec. Uzavření komor je zajištěno hydraulicky ovládaným bajonetem (10). Svěrná síla pro každou komoru je vyvozena třemi speciálními hydromechanickými jednotkami (11) umístěnými pod spodními komorami. Tato koncepce zajišťuje centrické působení svěrné síly v každé komoře. Tím je dosaženo dokonalého sezení dělicích rovin forem. Svěrná síla se nepřenáší do konstrukce lisu, ale působí v uzavřeném řetězci

mechanizmů spodní a horní komory. Velikost pracovní svěrné síly se jednoduše nastavuje příslušným hydraulickým regulačním prvkem.

Poloha komor při založení polotovaru i zavírání lisu je nastavitelná lícovanými pery. To umožňuje jednoduchým způsobem kompenzovat případné opotřebení a zajistit trvale řádově vyšší přesnost vedení forem, než jsou běžně dosažitelné hodnoty u mechanických lisů. Opotřebování kluzných pouzder u mechanického lisu znamená vždy nutnost jejich výměny, t.j. odstavení lisu s poměrně velkým rozsahem demontážních i montážních činností.



Vulkanizační lis HMVL 63,5“

Na vnitřní straně komor je zabudována vysoce účinná tepelná izolace. To zajišťuje minimální únik tepla do okolí, výrazně zlepšuje tepelnou účinnost vulkanizačního procesu a přispívá ke značným energetickým úsporám. Vysoká účinnost přenosu tepla zároveň umožňuje i zkrácení technologicky nutné doby vulkanizace.

Vodorovná poloha segmentových forem po celou dobu otevírání a zavírání příznivě působí na životnost a přesnost segmentových forem. Konstrukce umožňuje účinné odsávání zplodin vulkanizace.

Zakladače (12) vybavené sklíčidlem (13) jsou pevně spojeny s horní částí komor (7), což umožňuje souběžně zakládat nový polotovar o odbavovat z vulkanizovanou pneumatiku a tím dosáhnout zkrácení manipulačních časů.

Uložení všech mechanismů je valivé. Hydromechanický lis proto nemá centrální tukové mazání. Technické řešení hydromechanických vulkanizačních lisů je chráněno 6 patenty.

Hydromechanické lisy jsou vyráběny ve dvoukomorovém provedení ve velikostech 63,5“ a 75“. ŠKODA TS a.s. je patrně jediná firma ve světě, která je schopna dodat vulkanizační lis 75“ ve dvoukomorovém provedení.

Jednokomorové provedení je dodáváno ve velikostech od 75“ do 130“.



Jednokomorový vulkanizační lis HMVL



Jednokomorový vulkanizační lis HMVL 90“

V současné době je v provozu již 17 lisů této nové koncepce jak ve dvoukomorovém, tak v jednokomorovém provedení. Z toho 6 ks ve velikosti HMVL 63,5“, 1 ks HMVL 66“, 3 ks HMVL 75“ ve dvoukomorovém provedení a 7 ks HMVL 90“ v jednokomorovém provedení. První lisy jsou v provozu již více než 4 roky. Je tedy k dispozici dostatek zkušeností a informací pro objektivní posouzení nové koncepce i z provozního hlediska.

3. Provozní výsledky

Energetická úspornost

Provedená srovnávací měření prokázala, že oproti mechanickým lisům starší generace, kterými je dnes vybavena většina výrobců pneumatik, je u lisů ve velikosti HMVL 63,5“ energetická úspora při vulkanizaci více než 28%, u lisů ve velikosti HMVL 75“ potom více než 40%. Je to dáno dokonalým zvládnutím tepelného režimu, použitím topných desek a nejmodernější izolací instalovanou na vnitřní straně komor. Zabraňuje se tak přechodu tepla do konstrukce lisu a ztrátám tepla sáláním do okolí.

Zvláštní pozornost byla při vývoji lisů HMVL věnována právě způsobu vytápění. Topné desky jsou použity na všech velikostech lisů včetně lisů HMVL 90“.

ŠKODA věnovala koncepci vytápění komor velkou pozornost. Byl proveden rozsáhlý vývoj, jehož výsledkem je optimální konstrukce topné desky. Celý tepelný režim lisu byl identifikován řadou měření, jehož výsledky se potom promítly do konstrukčního řešení lisu. Potvrdilo se, že za předpokladu „dokonalé“ konstrukce topné desky lze tento moderní a efektivní způsob vytápění použít bez problémů a se značnými výhodami i u lisů 75“ a 90“, příp. i větších.

Přesnost vedení forem

Díky originálnímu řešení vedení komor je přesnost vedení forem neboli odchylka souososti horní a spodní komory po více než 4letém provozu pod hodnotou 0,05 mm. U mechanických lisů je tato hodnota cca 10x větší.

Zkrácení manipulačních a vedlejších časů

Při vulkanizaci pneumatik shodného typu dochází oproti mechanickému lisu, díky současnému odbavování hotové pneumatiky a zakládání nového polotovaru, k více než 10 % zkrácení manipulačních časů.

Kromě toho se výrazně zkrátily vedlejší časy potřebné pro seřízení lisu při změně sortimentu, nebo technologických parametrů. Přispěla k tomu zejména následující opatření:

- zkrácená doba vyhřívání lisu před začátkem vulkanizace dosažená díky speciálnímu konstrukčnímu řešení topných desek a režimu ohřevu
- jednoduchý a rychlý způsob nastavení poloh horního kroužku membrány. Zajišťuje se automaticky systémem řízení lisu bez nutnosti částečné demontáže válce řízení membrány
- poloautomatické nastavení výšky formy při změně sortimentu pomocí elektropohonu
- jednoduchý a rychlý systém přestavení ramen sklíčidla zakládacího zařízení při změně rozměru patek pneumatiky bez použití jakýchkoliv přípravků
- zkrácení doby pro výměnu membrány pomocí jednoduchého univerzálního přípravku
- rychlé a operativní přestavování velikosti svěrné síly

Ekologické a pracovní podmínky

Jsou výrazně lepší díky následujícím opatřením:

- hydromechanický lis nemá systém tukového mazání, neboť veškerá uložení rotačních a pohyblivých částí jsou řešena jako valivá a samomazná s trvalou náplní. Odstranily se tak problémy související s mazáním tukem a jeho případnou likvidací
- lis je vybaven systémem odsávání zplodin vulkanizace z prostoru komor
- díky účinné izolaci zabudované uvnitř komor nepřesahuje teplota vnějších částí lisu hodnotu 50°C
- oproti klasickým lisům má lis výrazně sníženou hlučnost. Naměřené hodnoty ekvivalentní hladiny hluku L_{Ae} nepřesáhly 70 dBA v jakémkoliv režimu práce lisu



Odsávání zplodin

Dvoukomorové provedení i pro velikost lisu 75“

Nová koncepce lisů HMVL umožňuje dodávat lisy i ve velikosti 75“ ve dvoukomorovém provedení. Lisy ŠKODA HMVL 75“ ve dvoukomorovém provedení (3 ks) pracují v trvalém provozu již více než 3 roky k plné spokojenosti zákazníka.



Vulkanizační lis HMVL 75“

Spolehlivost

Při návrhu jednotlivých uzlů a systémů byla spolehlivost jedním ze základních kritérií při posuzování vhodnosti daného řešení. Využívány jsou hydraulické, pneumatické, elektrické a elektronické komponenty od renomovaných a prověřených světových výrobců. Řídící systém lisu zahrnuje řadu testovacích a diagnostických funkcí, které umožňují rychlou identifikaci případné závady. Rozsah diagnostiky je navrhován i s ohledem na požadavky zákazníků.

4. Závěr

Nová generace hydromechanických vulkanizačních lisů ŠKODA představuje velmi významný inovační krok u zařízení pro vulkanizaci pneumatik pro těžké nákladní automobily, traktory a stavební stroje. Typová řada zahrnuje lisy ve velikostech od HMVL 63,5“ do HMVL 130“.

Dosavadní provozní výsledky plně potvrzují kvalitativní i ekonomické přínosy nové koncepce. Gumárenským závodům se otevírají významné možnosti k dalšímu zefektivnění procesu výroby pneumatik.

5. Literatura

Interní dokumenty ŠKODA TS a.s.