

Fluidní systémy

Pavel Lysák, Eduard Stach, Ivan Diviš, Jan Hudec, Josef Kekula, Otakar Horejš, Martin Mareš

Abstrakt:

V příspěvku jsou uvedeny zajímavé exponáty a trendy z mezinárodního strojírenského veletrhu EMO Miláno v oblasti fluidních systémů. Článek se zabývá popisem cirkulátorů emulze, automatického přimazávání, rotačních jednotek a chladicích agregátů.

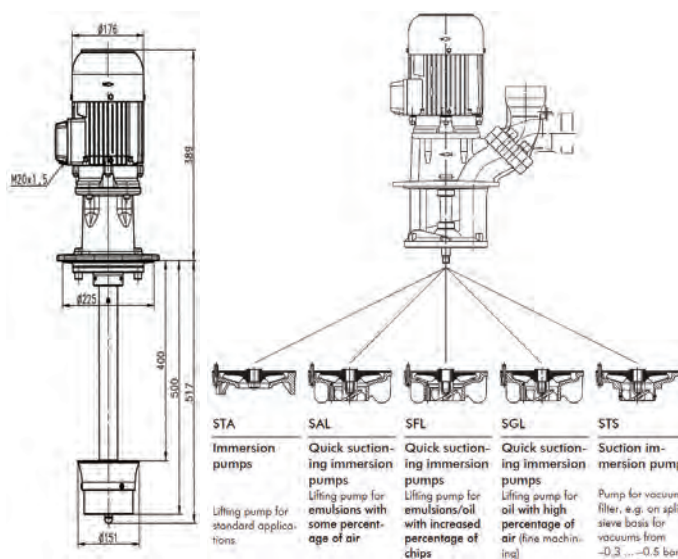
1 Cirkulátory emulze a oleje

Německá firma Brinkmann představila nový cirkulátor řezné kapaliny pro odpadní nádrž stroje (obr. 1). Jeho geometrie byla navržena pomocí výpočtového modelování proudnic pro optimální víření kapaliny s třískami. Zabraňuje usazování třísek na dně nádrže a stahuje plovoucí třísky pod hladinu. To pak usnadňuje čerpadlu nasávání emulze s třískami do filtračního zařízení.

Firma dále nabízí čerpadla s úpravami sání pro specifické podmínky, jako např. zvýšený obsah vzduchu nebo třísek v emulzi.

Oddělení pro maziva a mazací systémy švédské firmy SKF uvedlo nový systém pro údržbu oleje v nádrži (obr. 2). Tato jednotka je připojena k nádrži samostatným vedením, tzv. ledvinovou smyčkou (kidney loop). Zařízení je určeno zejména pro velké převodovky a podobné aplikace, které obsahují velké množství nečerpaného oleje.

Pro obráběcí stroje a zkušební stanice je vhodnější aplikací levná kompaktní mazací jednotka, která je schopna zajistit mazání např. vedení a několika ložisek u stroje, u kterého není opodstatnění pro složitější systém centrálního mazání, ale ruční mazání není dostatečným řešením. Zařízení automaticky dodává řízené množství maziva do dvou až pěti mazacích míst stroje pomocí tepelně polohovatelného pístu (obr. 3).



Obr. 1: Cirkulátor emulze a sací násady čerpadel



Obr. 2: Jednotka pro údržbu oleje



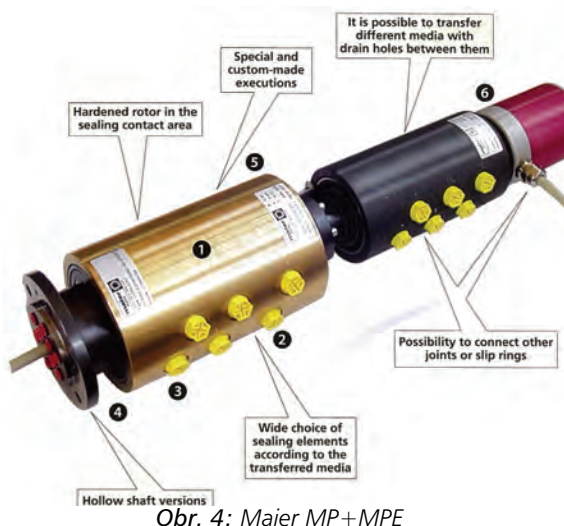
Obr. 3: Kompaktní maznice

2 Rotační jednotky

Rotační jednotky se postupem času staly nedílnou součástí všech částí strojů, které vyžadují přenos média nebo energie ze stacionární části na část rotační. Mezi hlavními vystavovateli na EMO 2009 v Milánu se prezentovali tradiční výrobci těchto částí - Deublin a Maier.

Německá společnost Maier vystavovala na veletrhu své řešení pro přenos médií série MP (obr. 4). Tyto rotační přívody patří k základní řadě a je jimi možno vést jak olej nebo vodu, tak i vzduch a jiné plyny. Tlaková zátěž je podporována až do 200 bar (olej, voda) nebo 10 bar (plyny a vzduch), otáčky do 200 1/min a teploty do 80 °C. Je samozřejmé, že tlaková zátěž a otáčky vystupují ve funkci nepřímé úměry. Jednotkou je možno vést až 10 nezávislých větví, každou jiné médium a je podporováno propojení s jinými jednotkami, především pro přenos signálu. Jednotky řady MPE podporují pouze 4 nezávislé větve, avšak nabízí integrovaný kroužek pro přenos proudu a napětí. Pro lepší přenos signálu jsou kontakty pozlacené a dovolují přenášet napětí až do 500 V a proud až do 24A. Standardně je použito krytí IP64. Jednotkou je možno vést všechny typy médií o tlaku až 200 bar (olej), nebo až 10 bar (voda, vzduch, plyny) při otáčkách do 100 1/min. Velice zajímavé se jeví použití průchozích rotačních jednotek řady MPH (obr. 5), které disponují průchozí dírou a je možné je převléknout přes hřídel. Tlakové a otáčkové parametry mají tyto jednotky společné s předchozími. Největší jednotka z této řady nabízí průchozí díru o průměru $\phi 100F6$. Z hlediska rychloběžných pohyblivých rotačních součástí jsou použitelné jednotky řad MPV a K. Jednotky MPV (obr. 6) je možno použít pro přenos 4 nezávislých větví oleje o tlaku do výše 200bar a do maximálních otáček 8 000 1/min. Nejvyšší rychlosti dovolují použít rotační spoje série K (obr. 7). Hlavní devizou je možnost jejich použití pro přívod všech typů médií do rotujících částí a také možnost běhu na sucho (dry running). Přívody jsou schopny dosáhnout otáček až 42 000 1/min při tlaku 80 bar (olej, chladicí kapalina) nebo 10bar (vzduch). Špičkové tlakové zatížení při 24 000 1/min je až 150 bar. Příznivá je také délka, která dosahuje pouze 125 mm.

Pro přenos signálů a proudů nabízí Maier, kromě jednotek MPE, také samostatné kroužky série SRK (obr. 8). Kroužky se zlatými kontakty dovolují otáčky až 3000 1/min a jsou schopny přenášet napětí do 500V při proudu 300 A, nebo až 24 samostatných signálů. Výrobce nabízí použití vyšších krytí než standardního IP64 a možnost připojení kroužků na průmyslové sběrnice.



Obr. 4: Maier MP+MPE



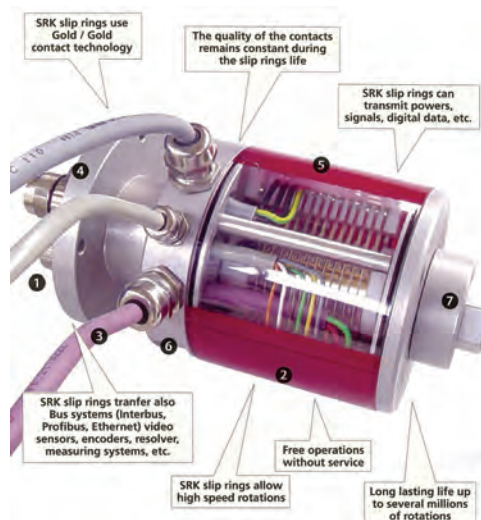
Obr. 5: Maier MPH



Obr. 6: Maier MPV



Obr. 7: Maier K

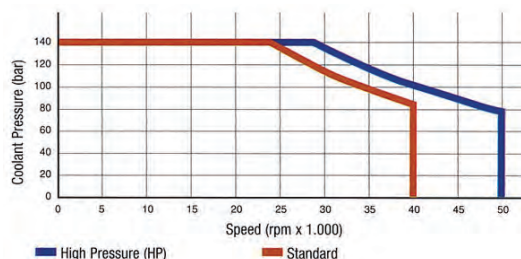


Obr. 8: Maier SRK

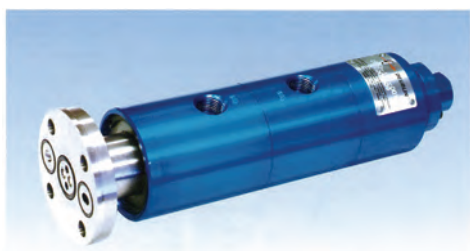
Produkty americké firmy Deublin jsou ve světě rotačních přívodů dobře známé a jsou pozitivně vnímány. Jednotky vyráběné touto společností lze použít pro všechny typy médií dle požadavků konstruktéra. V závislosti na požadavcích na typ média, počet větví, otáčky a tlak je možno volit mezi jednotkami s guferem, s ložiskami, bez ložisek nebo s kontrolovaným průsakem. Bezložisková jednotka řady 1121 (obr. 9) ve vysokotlakém provedení umožňuje použití až do otáček 50 000 1/min při tlaku 80 bar. Tvar otáčkově-rychlostní charakteristiky (obr. 10) je pro všechny jednotky shodný. Liší se pouze v maximálních otáčkách a dosahovaném tlaku. Stavebnice řady 2630 (obr. 11) umožňuje konstruktérovi postavit si vlastní jednotku s možností zapojit za sebe až 5 jednosměrných pasáží. V maximální konfiguraci je tedy možno dosáhnout až pěti jednosměrných větví, nebo 2 větve s odpadem a jednu jednosměrnou. Každý ze segmentů má délku 60 mm, tudíž s narůstajícím počtem segmentů narůstá i celková délka jednotky. Nejnovějším produktem Deublin je modulární jednotka s mnoha vstupy a výstupy. Počet připojení je volitelný v rozmezí 2 až 12. Plášť jednotky může být vyroben z duralu, oceli, nerezí nebo mosazi. Podle provozních podmínek lze v jednotce použít tři druhy těsnění. Plastomerické - na míru upravená směs termoplastu a elastomeru, odolnější při vyšších teplotách a tlacích než klasické elastomerové, ale pro nižší a střední rychlosti. Hydrostatické - bez fyzických kontaktů mezi povrchy rotačních a statických součástí (vzájemná vůle 10 μm), pro vysoké obvodové rychlosti, pro stejné médium ve všech větvích. Mechanické - pro vysoké tlaky a rychlosti zároveň, bez průsaků, používají se keramická a metalická těsnění s minimálním opotřebením.



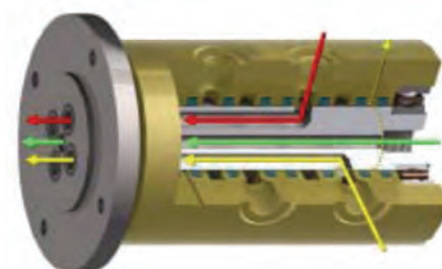
Obr. 9: Deublin 1121



Obr. 10: Tlakově-otáčková charakteristika deublin 1121



Obr. 11: Deublin 2630



Obr. 12: Modulární jednotka s plastomerickým těsněním

3 Chladicí agregáty a komponenty chladících soustav

Zajímavý produkt představila firma Rittal, jedná se o termoelektrický chladič (obr. 13). Princip chlazení spočívá ve využití technologie Peltierova článku. Užitečný chladičový výkon chladiče dle normy DIM 3168 je 100 W. Zařízení je vhodné např. pro chlazení ovládacích panelů a malých skříní. Výhodou termoelektrického chladiče je lehká konstrukce. Dle výrobce toto řešení zaručuje nejmenší konstrukční objem a nejnižší hmotnost ve srovnání s jinými systémy v odvětví. Nízká hmotnost tak umožňuje montáž na jednoduché hliníkové zadní stěny či slepé panely. Další výhodou je také USB rozhraní pro programování zařízení. Jedná se o ekologický způsob chlazení, kdy je dosaženo více než 60% úspory energie ve srovnání s běžnými systémy této třídy.

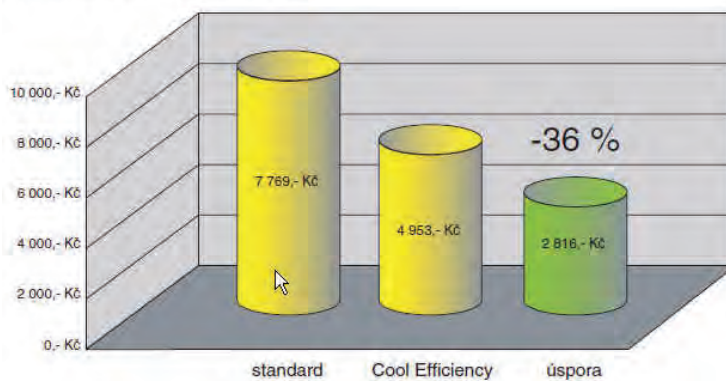


Obr. 13: Termoelektrický chladič od fa Rittal.

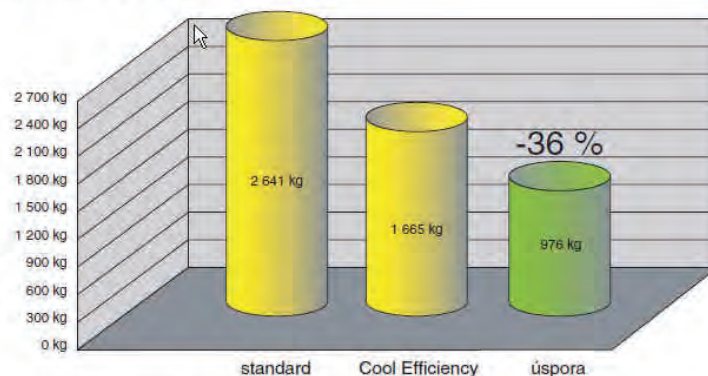
Úspora energie a tím větší ekologičnost jsou jednou z hlavních předností firmy Rittal. Například díky nástěnným chladícím jednotkám s vyšší chladicí účinností (označené jako „Cool Efficiency“), je možné dosáhnout až o 36 % nižší spotřeby energie, což má samozřejmě dopad i na úsporu nákladů. Roční úspora nákladů a emisí CO₂ těchto agregátů v porovnání se standardními chladícími jednotkami je zobrazena na obr. 14.



Roční úspora energie



Roční úspora emisí CO₂



Obr. 14: Nástěnné chladící jednotky s vyšší chladicí účinností (převzato z katalogu fa Rittal).

Vyšší účinnost zařízení je dosažena např. i díky ultratenkému, sklovitému povrstvení lamel výměníků tepla (vrstva RiNano). Toto povrstvení brání tomu, aby se na kondenzátoru usazovaly částičky nečistot a tím se zvýší chladicí výkon agregátu. Tyto chladící jednotky jsou vybaveny zelenými kryty (obr. 14 vlevo), které charakterizují jejich ekologičnost.

Zajímavou kolekci chladících agregátů představila firma **Hydac**. Např. vystavované chladící zařízení (obr. 15 vpravo) má maximální chladicí výkon 15 kW, průtok 15 l/min a tlak 2,75 bar. Hlavní výhodou tohoto chladícího agregátu je však kontrola teploty ve velmi nízkém rozmezí a to v rozsahu $\pm 1^\circ\text{C}$ (na zakázku je prý

možné tento rozsah ještě snížit). Udržení, co nejmenšího rozsahu teploty chladiva je důležité zejména z hlediska teplotních chyb stroje. Vyšší rozsahy teploty chladiva mohou zapříčinit teplotní "rozkmitání" stroje tím, jak ohřáté (případně chladnější) chladivo prochází skrz konstrukci stroje a tu negativně ohřívá (nebo naopak podchlazuje). To může zapříčinit velmi nepříjemné (časově proměnné) teplotní chyby na špičce nástroje při obrábění.



Obr. 15: Stánek fa Hydac (vlevo), chladičí jednotka fa Hydac (vpravo).

Obecně lze kapalinové chladičí systémy fa Hydac použít pro chladičí okruhy se směsí vody a glykolu, s olejem či chladičí emulzí. Chladičí výkon lednic může být až 70 kW.

Dalšími vystavovateli s chladičími agregáty byly např. italské firmy **EATA equipaggiamenti** či **Seit Elettronica**. Tito výrobci však nepředstavili v oblasti chlazení nějaké výrazné novinky, alespoň podle získaných informací u stánků těchto firem.



Obr. 16: Chladičí agregáty fa Seit Elettronica (vlevo) a fa EATA equipaggiamenti (vpravo).

Další italská firma **Sacemi Elettropompe** vystavovala na veletrhu průmyslová čerpadla s elektrickým motorem, které jsou důležitou komponentou chladičích soustav. Čerpadla pro chladičí okruhy obráběcích strojů firma dodává až pro průtok 100 l/min a tlak až 10 bar. Mezi další důležité komponenty chladičích okruhů patří filtry, jejichž široké spektrum na veletrhu představila firma **Losma**.

4 Shrnutí a závěr

Je patrná snaha výrobců vyjít vstříc požadavkům zákazníků na specifické typy konstrukcí rotačních jednotek. V jednotkách je na rotační součásti hojně používán hliník, aby nebyly příliš zvyšovány rotující hmoty. Při současném zvyšování tlakových, otáčkových a teplotních možností je viditelná snaha upravit jednotky tak, aby byly méně citlivé na velikost nečistot obsažených v médiích. V dnešní době je tato hranice nastavena na 50 μ m.

V oblasti chladičích agregátů a jejich komponent nebyla na veletrhu v Miláně představena nějaká výraznější novinka. Autoři článku pouze zaznamenali snahu výrobců chladičích agregátů stále více a více snižovat energetickou náročnost svých zařízení, což má za následek i nižší náklady, spojené s jejich provozem a větší ekologičnost agregátů.