

NEW KNOWLEDGE IN CONTROL METHOD OF ŽĎAS FORGING PRESSES

A. Bubák¹

Summary: *This contribution presents knowledge gained from a modernization of an integrated Free Forging Unit consisting of a CKV 2500 Push - Down Press and two QKK 20 Rail- Bound Manipulators and from setting the equipment in operation at the customer's site in 2002.*

The CKV 2500 Forging Press previously driven from a Water Accumulator Station was re-designed for a direct oil hydraulic drive and new QKK 20 Forging Manipulators were supplied to complete the Unit. The complex has been controlled by a processor which provides fully integrated control of the unit.

Further, an experience with the application of Fast Forging Valves for open-die forging techniques is going to be presented. The professional public can also be acquainted with a new Ceramic Directional Spool Valve made by ŽĎAS which can be commonly used as a pilot valve for water-emulsion control application to miscellaneous types of presses

1. Úvod

ŽĎAS, a.s. vyrábí kovací lisy od roku 1965 a má zkušenosti nejen s vývojem a výrobou těchto lisů, ale především s technologií, kterou si ověřuje v provozních podmínkách vlastní kovárny MZ ŽĎAS, a.s. Za posledních pět let se může pochlubit výbornými referencemi kovací souborů dodaných do SRN, ANGLIE, JAPONSKA A INDIE.

Hydraulické pohony lisů pro volné kování se rozdělují dle použití pracovní kapaliny na :

- a) pohony s kapalinou na bázi minerálního oleje (viskozitní třídy VG 32, VG 46, VG 68 a skupiny HLP)
- b) pohony s kapalinou typu HFA (nejčastěji je používána vodní emulze s 97 % vody a 3 % minerálního oleje).

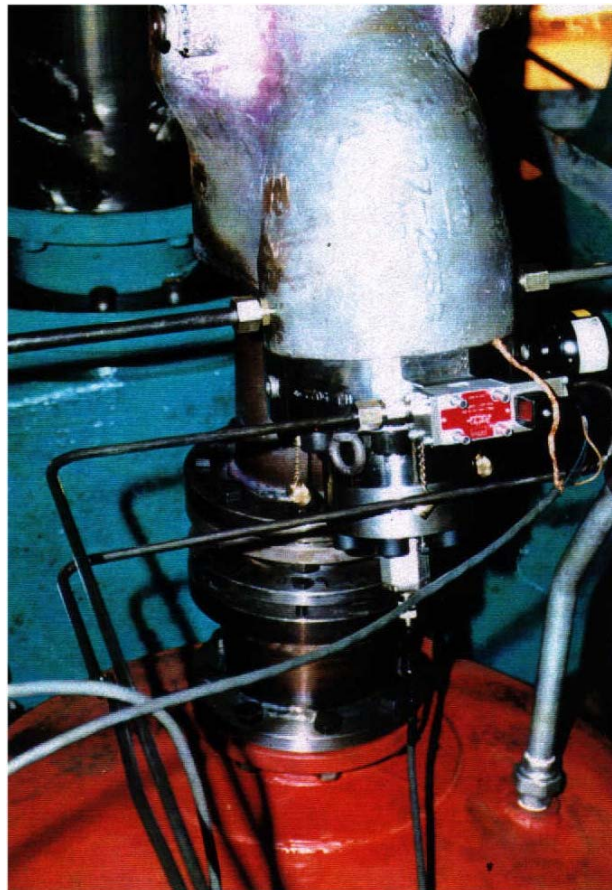
Oba typy pohonů jsou vyvíjeny společně, tj. koncepčně mají mnoho společného. Dosahovaná životnost, spolehlivost a prakticky nulový prosak pracovní kapaliny z hydraulického systému je toho důkazem.

2. Hydraulické pohony s minerálním olejem

V lednu 2002 byl do provozu předán kovací soubor s lisem CKW 630 a manipulátorem QKK 3 u firmy VON SCHAEWEN-ESSEN v SRN. Jednalo se o dolůtažný jednoválcový lis

¹ Ing. Antonín Bubák, ŽĎAS, a.s., 591 71 Žďár nad Sázavou, Strojírenská 6
e-mail:Antonin.bubak@zdas.cz

s koncepčně novým hydraulickým pohonem, který vyniká svou jednoduchostí. Tradičně jsou použita konstantní (neregulační) čerpadla s odpovídající provozní spolehlivostí. Specialitou pohonu je řízení lisu jen jedním rychlokovacím ventilem umístěným na odpadu z lisovního válce. Zatím, co zpětné válce jsou trvale připojeny k akumulátorům a hlavní čerpadla dodávají pracovní kapalinu do lisovního válce, je řízení rychlokovacího ventilu rozhodující pro pohyb lisu. Je-li zavřen, lis se přibližuje k materiálu tvářecí rychlostí a je tvářen. Při otevírání ventilu na velikost průtoku odpovídající průtoku od čerpadel se provádí dekomprese a lis se zastaví. Při dalším otevření ventilu, lis se pohybuje zpět do horní úvrati, kde se ventil zavírá a cyklus se opakuje. Výsledkem řízení je plynulý sinusový pohyb s vysokou rychloběžností danou rychlostí přestavení rychlokovacího ventilu a počtem nainstalovaných čerpadel. V tomto případě instalovaný počet čerpadel umožnil max. tvářecí rychlost 90 mms^{-1} , přesto bylo dosaženo rychloběžnosti 140 zdvihů/min. na dráze 15 mm. Vlastní rychlostní ventil DN 80 byl řízen rychlým proporčním rozvaděčem s lineárním motorem typu PRL1 z fy HYTOS Vrchlabí.



Obr. 1: Pohled na rychlokovací ventil DN 80

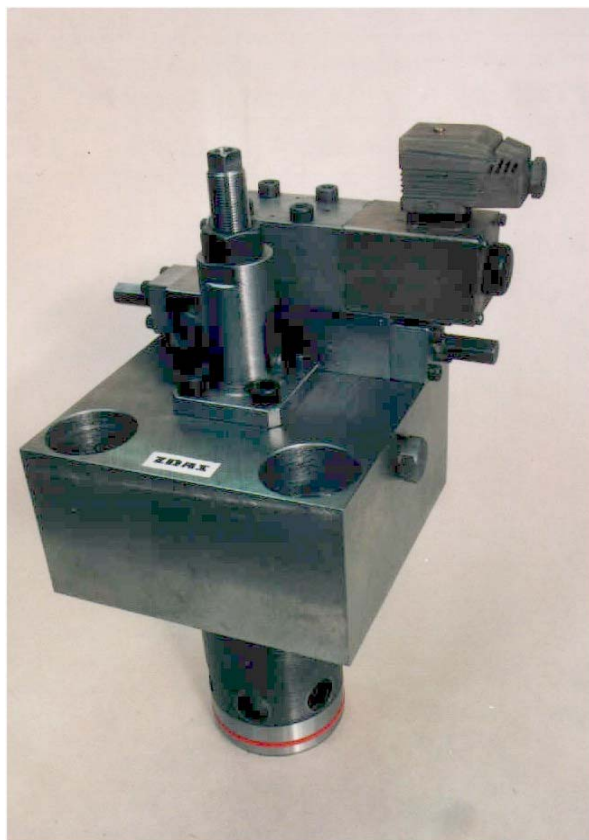
Zajímavostí je jeho světlost DN 6 (max. průtok 36 l/min při tlakovém spádu 20 MPa), výborná dynamická charakteristika a nenáročnost na čistotu oleje.

V prosinci 2002 uvedla firma ŽĎAS, a.s. do provozu integrovaný kovací soubor s lisem CKV 2650 a dvěma kolejovými manipulatory QKK 20 v INDII. Tento lis původně dodaný formou ŽĎAS, a.s. v roce 1974, byl poháněn vodním akumulátorovým pohonem s pracovním

tlakem 25 MPa. Při rekonstrukci spojené s modernizací byl pohon změněn na přímý olejový. Na mechanické části byly zachovány nejtěžší díly a opracovány přímo v Indii. Nově byly dodány tři lisovní a dva zpětné válce a válce pomocných pohybů. Olejový pohon tvoří 6 ks axiálních rychloběžných čerpadel typu PFCS TOWLER o celkové dodávce 5040 dm³/min., při pracovním tlaku 30 MPa a instalovaném el. příkonu 2 MW. Pohon je umístěn v přístavku haly na úrovni ± 0,0 v těsné blízkosti lisu. I zde byl použit systém řízení lisu s dříve popsaným způsobem. Zvláštní je řízení tří lisovních válců třemi rychlokovacími ventily DN 80 se zvýšenými nároky na synchronizaci chodu při jejich pohybu. I zde se dosáhlo bez větších problémů rychloběžnosti 122 zdvihů/min. na dráze 12 mm. Předností systému je nejen plynulost chodu lisu při tváření a jeho vyšší rychloběžnost, ale především bezrázové zatížení hlavních čerpadel, oproti klasickým systémům, používajícím odlehčování čerpadel v horní a spodní úvratí. Systém je mnohem jednodušší a nenáročný na údržbu, neboť odpadají ventillové rozvaděče určené pro řízení lisovních a zpětných válců.

3. Hydraulické pohony s pracovní kapalinou typu HFA

Tyto hydraulické pohony se s výhodou používají u více lisů instalovaných v lince, kde je zdrojem tlaku společná akustanice. Moderní akustanici tvoří plunžrová pomaluběžná čerpadla

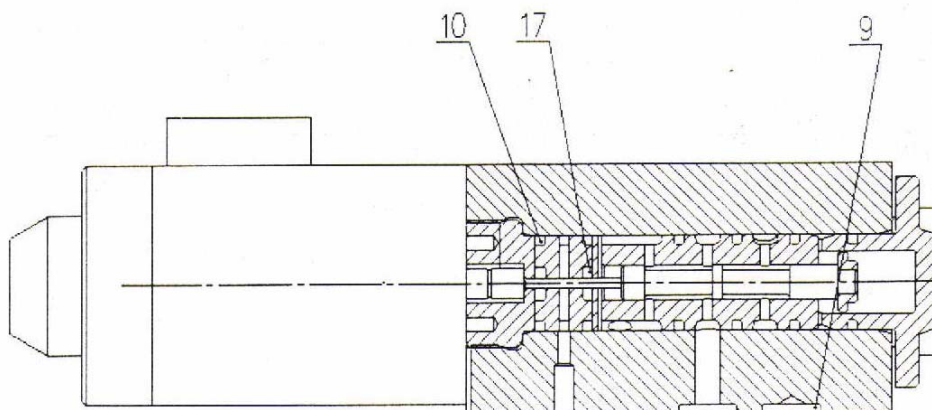


Obr. 2: Vestavný ventilový rozvaděč pro kapaliny HFA

s regulací v sání a akumulátory s plynulým hlídáním hladiny. Na pracovní kapalinu - vodní emulzi se dnes pohlíží jako na olej, tj. nepřipouští se žádný únik z hydraulického systému do

okolí. Tomu odpovídá i konstrukce řídicích prvků ŽĎAS, a.s. Výkonové prvky - logické ventily jsou koncepčně shodné s olejovými, liší se jen v použitých materiálech a těsnivu. Naopak se shodují v životnosti, spolehlivosti a v bezprosakovosti.

Jako řídicí prvky jsou používána přímočará keramická šoupátka, u kterých bylo dosaženo přes 1,5 mil. cyklů, bez zjevné známky opotřebení. Šoupátka byla vyvinuta firmou ŽĎAS, a.s. a vyráběna jsou v ČR.



Obr. 3: Přímočarý šoupátkový rozvaděč DNG - pro kapaliny HFA

Pohony s „vodní hydraulikou“, jak se také někdy nazývají, jsou použitelné i pro tak dynamicky náročná zařízení, jakými jsou lisy na volné kování. Důkazem jsou modernizované lisy CKV 630, CKV 1800 a nově instalovaný lis CKVX 1250 v kovárně MZ ŽĎAS, a.s., CKV 630 v kovárnách v Hradci Králové a Hulíně, na lince na obručárně ve VÍTKOVICÍCH, tvářecí lince č. 1 v Indii, etážovém lise na dřevotřísky v PLOMA HODONÍN aj., kde pracují k plné spokojenosti zákazníků.

V letošním roce bude v Indii uvedena do provozu tvářecí linka č. 2. Linka je řešena jako plně automatizovaná, tj. včetně mezioperačních manipulátorů pro dopravu výlisků. Hydraulický pohon je akumulátorový s 5% emulzí oleje ve vodě. Zajímavostí je, že linka č. 1 nevykazuje ani po šesti letech po uvedení do provozu žádné prosaky a při dvousměnném šestidením provozu v týdně jsou hydraulické prvky spolehlivé a vyžadují jen minimální údržbu.

V roce 2003 byla zprovozněna tvářecí linka na železniční soukolí ve firmě BONATRANS BOHUMÍN. Rekonstrukcí a modernizací prošla nejdříve akustanice a ve stejný okamžik hydraulické řízení kovacího lisu 5500 tun, děrovacího lisu, prohýbacího a značkovacího lisu. Ve velmi krátké době se podařilo pracovníkům firmy ŽĎAS, a.s. ve spolupráci s firmou DEL a.s. a BONATRANS odstranit staré nevyhovující zařízení a nahradit je novými řídicími bloky, elektronikou a řídicím elektrickým systémem, umožňujícím přechod na automatické řízení linky.

4. Závěr

V příspěvku jsou uvedeny zkušenosti s hydraulickými prvky kovací lisů realizovaných v roce 2002, vyznačující se řízením jen jedním rychlokovacím ventilem. Jedná se o velmi jednoduchý systém, umožňující plynulý a bezrázový chod lisu s použitím čerpadel s konstantní dodávkou pracovní kapaliny.

Dříve uvedené realizované případy nejlépe dokumentují, že ani „vodní hydraulika“ nepatří do starého železa. Naopak má stále svoje místo a uplatnění především v linkách u lisů velkých tonáží a u rekonstrukcí starých lisů napojených na stávající akustanici, mnohdy při mnohem nižších investičních a provozních nákladech.

5. Literatura

- Bubák, A., Bubák, A. ml., Simulace obvodů hydraulických pohonů lisů pro volné kování, in: *17 mezinárodní konference Hydraulika a pneumatika*. Ostrava, 2001.
- Bubák, A., Bubák, A. ml., Rychlokovací ventil u kovací lisů, *Inženýrská mechanika*, 2002.
- Jílek, L., Bubák, A., Hydraulické pohony kovací lisů, *Kovárenství*, 2001.
- Jáchym, P., Bubák, A., Hydraulické pohony pro kovací lisy, *Hutnické listy* č. 10, 2001.