

Těžké obráběcí stroje

Patrik Vook, Ivan Diviš, Eduard Stach

Abstrakt:

Tématem článku je shrnutí aktuálního celosvětového stavu výrobců těžkých obráběcích strojů, kteří vystavovali na výstavě EMO 2009 v Milánu. Článek se zaměřuje na těžké horizontální frézovací a vyvrtávací stroje, na těžké horizontální soustruhy a příslušenství k těmto strojům.

1 Úvod

Letošní veletrh byl poznamenán současnou ekonomickou recesí, což bylo patrné zejména na úspornosti některých expozic a na menším počtu návštěvníků ve srovnání s EMO 2007 v Hannoveru.

2 Horizontální frézovací a vyvrtávací stroje



Obr. 1: Stánek firmy ŠKODA MACHINE TOOL

Jako jeden z lídrů na trhu v oblasti výroby a prodeje těžkých horizontek nesměl chybět mezi vystavovateli tradiční český výrobce firma ŠKODA MACHINE TOOL (obr. 1). Škoda představila na stánku formou velkorozměrové fotografie svoji těžkou horizontku HCW3 s průměrem vřetena do 260 mm, výsuvem vrtacího vřetena a pinoly do vzdálenosti 3000 mm a posuvem v ose do $Y=7$ m. Tento stroj je dále vybaven nezávisle posuvnou plošinou obsluhy a automatickou výměnou nástrojů, s možností automaticky měnit nástroje, jak do vřetena stroje, tak do frézovacích hlav připojených na pinolu. Hmotnost nástroje do 60 kg ISO 60. K tomuto výrobcí je třeba na závěr ještě upozornit, že presentovaný stroj není to

největší, co Škoda dokáže vyrobit. Již několik strojů řady HCW4 s průměrem vřetena 300 mm, výsuvem vrtacího vřetena a pinoly do vzdálenosti 3800 mm a posuvem v ose do $Y=10$ m spolehlivě pracuje u svých zákazníků.



Obr. 2: Stroj PAMA SPEEDRAM 4000



Obr. 3: Stroj PAMA SPEEDRAM 4000

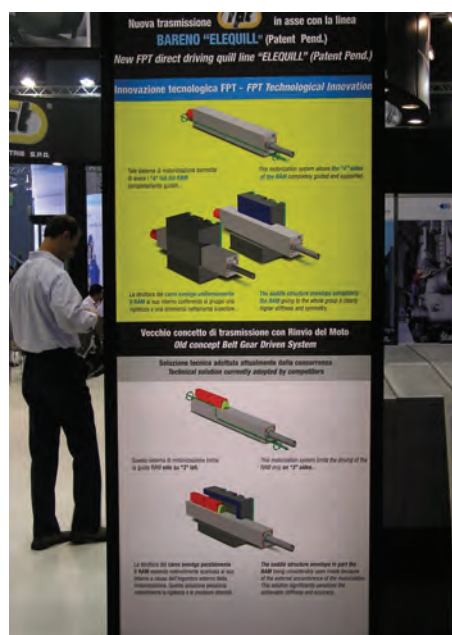
Další významný hráč na trhu s těžkými horizontkami a zároveň největší domácí vystavovatel firma PAMA se presentovala velkolepou expozicí. Dominanta celého stánku byl stroj SPEEDRAM 4000 (obr. 2 a obr. 3) s vrtacím vřetenem 200 mm, s pojezdy $X=10$ m, $Y=6,5$ m. Tento stroj na sebe upoutával pozornost všech návštěvníků. Provedení stroje zahrnovalo standardní stroj doplněný samopojízdnou plošinou obsluhy a automatickou výměnu na 100 nástrojů o hmotnosti až 60 kg s možnou výměnou i do frézovacích hlav. Zbývající část expozice doplňovalo množství fotografií z realizovaných zakázek firmy. Další velkou expozicí se presentovala firma FPT. Ta na svém stánku představila kromě jiného i stroj SPIRIT 460 (obr. 4 a obr. 5), vybavený koaxiálním uspořádáním hlavního pohonu, řízenými hydrostatickými buňkami, hydrostatickým uložením vřeten, hydraulickým vyvažováním vřeteníku, samopojízdnou kabinou a automatickou výměnou nástrojů s řetězovým zásobníkem. Parametry vystavovaného stroje jsou: průměr vrtacího vřetená 180 mm, pojezdy $X=14$ m, $Y=6$ m, $Z=1750$ mm, $W=1000$ mm a maximální otáčky vřetená 3000 ot/min.

Koaxiální uspořádání hlavního pohonu bylo představeno jako novinka na EMO 2007 v Hannoveru právě firmou FPT a firmou Waldrich-Coburg.

Jako důkaz zvládnutého hydrostatického uložení vystavila firma pinolu HYDROQUILL stroje SPIRIT, s možností přesvědčit se o téměř nulovém odporu otáčení.



Obr. 4: Vystavovaný stroj SPIRIT 460 a koaxiální uspořádání pohonu



Obr. 5: Vystavovaný stroj SPIRIT 460 a koaxiální uspořádání pohonu

Německá firma UNION představila formou fotografie novou řadu svých horizontek stroj PR 200/250 s průměrem vrtacího vřetená 200 resp. 250 mm, výkonem hlavního pohonu až 130 kW a svislým pojezdem až 10 m (obr. 6). Maximální otáčky vřetená uvádí 2400 min⁻¹. Stroj doplňuje otočným stolem s nosností až 250 t dodávaný firmou specializující se na výrobu otočných stolů Demmeler, která se také presentovala v Miláně.

Další tradiční Německý výrobce těžkých obráběcích strojů firma WALDRICH COBURG, která na minulém EMO 2007 vystavila spolu s firmou FPT koaxiální uspořádání hlavního pohonu horizontky, se v tomto roce omezila jen na prezentaci frézovacích hlav pro svá portálová pracoviště.

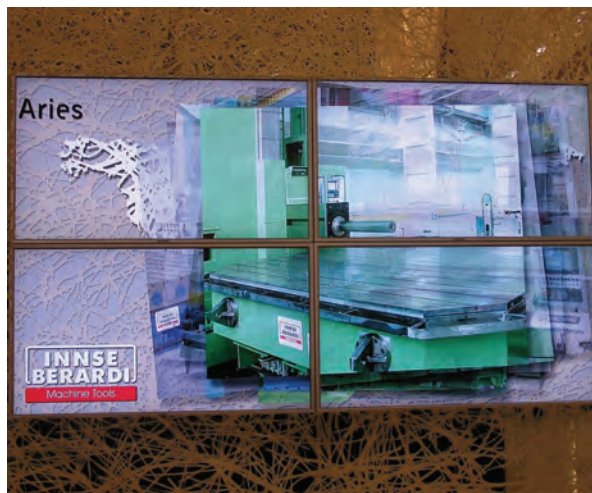
Tradiční Italský výrobce těžkých obráběcích strojů firma INNSE BERARDI se omezila jen na prezentaci svých výrobků formou videa (obr. 8). Její stánek byl doplněn jednoosou hirthovou frézovací hlavou s vysokými parametry - 80 kW, 6360 Nm, 1500 min⁻¹. Hlava byla určena především pro portálová pracoviště, ale firma nevyklučuje použití této hlavy na svých horizontkách (obr. 7).



Obr. 6: Presentace stroje Union s parametry



Obr. 7: Stánek firmy WALDRICH COBURG



Obr. 8: Presentace firmy INNSE BERARDI

Firma SCHIESS SMTCL výrobce horizontek vystavila dvě těžké hlavy pro portálová pracoviště. První o 90 kW, 9000 Nm a 2500 min⁻¹, druhá 50 kW, 2000 Nm a 2500 min⁻¹. Další hlavy prezentovala formou obrázků s doplněním hlavních parametrů - od prosté prodlužovací hlavy s převodem, 1 osé NC kývací hlavy až po speciální hlavy, co do tvaru i použití.

Firma SCHIESS MOWEG představila stánek s modelem těžkého portálu pro f. Richter v Německu. Katalogově firma nabízí stroje obrovských rozměrů - horizontku s vřetenem 320 mm a svislým pojezdem Y= 14 m, soustruh s oběžným průměrem 7 m a nosností 500 t. Bohužel většina výrobního programu společnosti byla představena jen formou počítačových 3D modelů. Firma v prospektu uvádí zákazníky, pro které jsou tato pracoviště realizována. Frézovací hlavy pro tohoto výrobce dodává firma Kuema.

Další výrobci, které zde budu dále uvádět, patří spíše do oblasti strojů "vyšší střední třídy", než do oblasti těžkých obráběcích strojů, přesto si myslím, že bych se zde měl o nich zmínit.

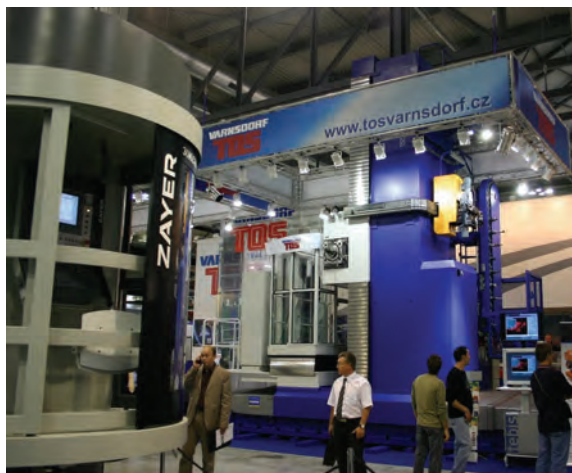
Firma SACHMAN představila horizontku MP212HS (obr. 9) s průměrem vřetene 160 mm. Koncepte rámu stroje využívá principu symetrického stojanu s hydraulickým vyvažováním vřeteníku. Čelní plocha pinoly připravena pro automatické připojení řady příslušenství, uložené v sousedním pick-upu s krycí roletou.

TOS VARNSDORF, tradiční český výrobce vystavoval stejně jako na EMO 2007 svoji horizontku WRD 150 Q doplněnou o nový otočný stůl s nosností 40 t. Další novinkou "Varnsdorfu" je nová horizontka WRD 170 (Q), která má být představena veřejnosti v roce 2010. Společnost se též prezentovala jako prodejce portálových strojů. K rozšíření sortimentu došlo spojením s českým výrobcem portálů společností Strojírna TYC.

Další český výrobce horizontek, firma FERMAT vystavila dva stroje ze svého širokého výrobního programu. Prvním byla horizontka smykadlového typu WRD 150 Q s průměrem vrtacího vřetena 130 mm (obr. 10). Stroj byl v T provedení, doplněn podélným stolem, automatickou výměnou nástrojů i do frézovacích hlav a samostatně stojící samopojízdou kabinou. Druhý stroj byla horizontka WRFT130CNC (obr. 11).



Obr. 9: Stroj MP212HS firmy SACHMAN



Obr. 10: Stroj WRD 150 Q



Obr. 11: Stroj WRFT 130

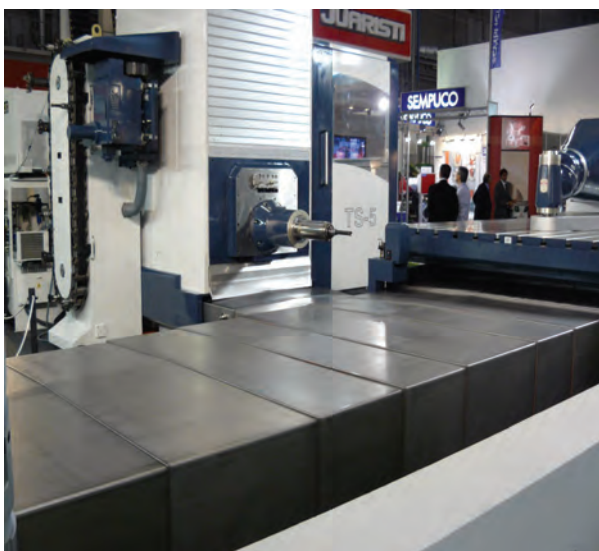


Obr. 12: 3D presentace pinoly vřeteníku EV 3400

znamená, že Fermat patří mezi další výrobce s koaxiálním uspořádáním hlavního pohonu dle vlastní koncepce.

Španělská firma JUARISTI vystavila novou verzi stroje TS5 - horizontku v T uspořádání s průměrem vrtacího vřeteníka 150 mm, výkonem 37 kW, max. momentem 1930 Nm a s možností přeměny na frézku připojením velké frézovací hlavy (obr. 13). Stroj doplněn podélným stolem nosnosti 30 t a stabilní automatickou výměnou.

Skupina výrobců PAPPAS představila ve své expozici frézku FORMULA firmy OMV (obr. 14), s koncepcí symetrického stojanu s velmi nízkou spodní polohou vřeteníku, samopojízdná kabina na boku stojanu.



Obr. 13: Stroj TS5 firmy Juaristi



Obr. 14: Stroj FORMULA firmy OMV

V doprovodném obrazovém materiálu firma představila mnoho novinek ze svého výrobního programu. Začal bych obecně. Jedná se o posun strojů do velikosti průměru vřeteníka 160 mm. Dále se jedná o doplnění pracovišť o frézovací hlavy s možností automatického upnutí na čelo pinoly. Další novinkou je možnost osadit své stojany naklápěcím vřeteníkem s rozsahem naklápění 0 - 7 st. a rozšířit tak technologické možnosti stroje. Poslední novinka, kterou jsem u této ryze české, dynamicky se rozvíjející firmy zaznamenal, je vřeteník označený EV 3400 (obr. 12), zkratka pochází zřejmě ze slova "evoluce", s přímým pohonem vrtacího vřeteníka dutým motorem umístěným přímo v pinole. Toto koaxiální uspořádání hlavního pohonu dle vlastní

Další novinkou od PAPPASU je studie nové řady horizontek INVAR (obr. 15). Řada INVAR 2 nabízí vrtací vřeteno s průměrem 160-180 mm, otáčky vřetena 3000 min^{-1} , výkon 80 kW, max. moment 8800 Nm, výsuv pinoly $Z=1250 \text{ mm}$, výsuv vřetena $W=1000 \text{ mm}$. Řada INVAR 3 nabízí vrtací vřetena 180 a 200 mm, otáčky vřetena 2500 min^{-1} , výkon 100 kW, max. moment 14500 Nm, výsuv pinoly $Z=1500 \text{ mm}$, výsuv vřetena $W=1250 \text{ mm}$.

Méně známá firma MAKE představila svoji horizontku smykadlového typu ALTAIR s vrtacím vřetenem pr. 160 mm. Stroj je postaven na principu svařovaného symetrického stojanu s vedením vřeteníku mezi bočními stěnami stojanu. Vedení všech os je valivé. Svislý přívod na vřeteník je veden bočně mimo stojan. Všechny řídicí díly měly dodatečně opláštění pro lepší vzhled stroje.



Obr. 15: Studie horizontek INVAR

Další dominantou pavilonu bylo pracoviště od předního výrobce frézek, společnosti SORALUCE. Na svém stánku představila frézku FXR 20000 se svislým pojezdem 6,5 m a výsuvem smykadla 1900 mm (obr. 16). Maximální výkon vřetena 46 kW a otáčky vřetena univerzální frézovací hlavy na smykadle 4000 ot/min. Stroj byl doplněn otočným stolem s nosností 60 t, deskou 3 x 3 m od firmy DEMMELER. Automatická výměna u těchto strojů je samozřejmostí a je včleněna do celkové struktury stroje.



Obr. 16: Stroj Soraluce FXR20000 s otocným stolem Demmeler

Další část výstavní plochy zaujímaly výměnné frézovací hlavy, které zaujmou především svým designem.

Zajímavou frézku představila firma MECOF (obr. 17) patřící do společnosti D+S. Stroj byl postaven na principu symetrického stojanu s velmi nízkou spodní polohou vřeteníku. Smykadlo bylo osazeno automaticky výměnou univerzální frézovací hlavou s pohonem druhé osy systémem MASTER-SLAVE. Natáčení první osy realizováno ve smykadle. Další hlavy byly uloženy v pick-upu, který využíval netradičního zakrytování. Krycí stěnu směrem ke stroji bylo možno odsunout po kruhové dráze a zpřístupnit tak vlastní výměnu příslušenství.

Firma COLGAR představila stroj FV101-TR12 (obr. 18). Stroj v T uspořádání s otočným stolem podélně pojíždějícím svými parametry nijak nepřevyšoval konkurenci. Zajímavě na tomto stroji byla řešena výměna hlav, které se před stroj předsouvaly z bočního pick-upu kombinovaného s automatickou výměnou nástrojů.



Obr. 17: Pracoviště MECOF



Obr. 18: Stroj FV101-TR12 firmy COLGAR



Obr. 19: Kabina obsluhy stroje Zayer 30KCU10000AR

Tradiční výrobce frézek firma ZAYER vystavil svůj model 30KCU 10000AR (obr. 19). Tento stroj byl představen již na minulé výstavě METAV 2009. Zajímavý je především tvarem kabiny obsluhy. Tvar kabiny je poloválcový, s možností natočení do pracovního prostoru. Samozřejmostí je její nezávislý pohyb v ose Y na pohybu vřeteníku stroje.

Tradiční výrobce frézek firma CORREA ANAYAK, vyznačující se dokonalým designem u svých strojů, představila na svém stánku koaxiální uspořádání svého frézovacího smykadla. Oproti klasické horizontce tato koncepce u frézek neřeší výsuv vrtacího vřetená a je mnohem jednodušší jeho aplikace. Finálním členem frézky je dvouosá frézovací hlava s indexováním po 1st.

Dále firma vystavila dva vřeteníky pro svá obráběcí centra. První s přímým vřetenem a druhé s kývací hlavou v jedné ose. U těchto vřeteníků využívá již běžného pohonu "motor,

dvoustupňová převodovka, finální převod" (obr. 20).

Další český výrobce, který v Miláně vystavoval, je firma TOS Kuřim (obr. 21) patřící pod společnost ALTA. Jedná se o tradičního českého výrobce portálů a horizontálních frézek. Společnost vystavovala na stánku dva typy frézovacího vřeteníku a dvě NC kývací hlavy.



Obr. 20: Smykadlo s koaxiálním pohonem



Obr. 21: Stánek firmy TOS Kuřim

3 Horizontální soustruhy

Oblast soustruhů, z důvodu rozměru exponátů, byla zastoupena především výrobcí středních strojů do oběžného průměru 2000 mm.

Na stánku ŠKODA MACHINE TOOL, výrobce těžkých horizontálních soustruhů, byla vystavena frézovací věž IFS5 (obr. 22). Tato frézovací věž je používána na horizontálních soustruzích střední velikosti SR3 s točným průměrem do 3 m točnou délkou 20 m a hmotností obrobku mezi hroty do 160 t. Bohužel tato věž nebyla osazena výsuvnou lamelou a ani hlavou SAUTER. Z tohoto důvodu neměl vystavovaný exponát takovou vypovídající schopnost o své univerzálnosti, jakou s těmito doplňky může firma nabídnout. Hlavní výrobní program společnosti, horizontky a soustruhy, byli prezentováni formou fotografií od zákazníků.



Obr. 22: Věž IFS5 Škoda MACHINE TOOL

Bohužel tradiční výrobci těžkých horizontálních soustruhů firma WALDRICH SIEGEN a firma SAFOP se výstavě neúčastnily.



Obr. 23: Soustruh TORNI TACCHI

Firma TORNI TACCHI vystavila svůj menší soustruh doplněný vyvrtávacím zařízením (obr. 23). Další výrobní program představila firma formou fotografií realizovaných projektů.

Španělská firma BOST představila soustruh pro opracování klikových hřídelů frézovací technologií (obr. 24). Dva polohovací vřeteníky proti sobě drží polotovary kliky a postupným otáčením a současným frézováním velkou kotoučovou frézou vytváří požadovaný profil klikové hřídele. Zajímavostí bylo provedení oper s odklopnými lamelami, ve kterých byly uloženy vlastní pistony opěry. Jako doplňující prvek představila firma kývací hlavu pro své frézovací vřeteníky.

Pravidelný vystavovatel soustruhů střední velikosti firma Boehringer Werkzeugmaschinen vystavovala soustruh se svislým vedením, frézovacím vřeteníkem s kývací hlavou obdobný jako na předchozích výstavách. Jejich prezentace klade důraz především na předvedení složitých obrobků, které lze na jejich strojích obrobřit.

To samé platí i pro výrobce soustruhů WFL. Použití šikmého suportové lože, kde je umístěn frézovací vřeteník s kývací hlavou a revolverovou hlavou pro soustružnické a frézovací operace. Stroje se vyznačují především dokonalým zakrytím pracovního prostoru. Automatická výměna je situovaná za vřeteníkem a dopravu nástroje do vřetená frézovacího vřeteníku zajišťuje manipulátor.

Těžké karusely, brusky, portálové frézky a novinky v oblasti komponent elektrovýzbroje nebyly v tomto materiálu zahrnuty.



Obr. 24: Soustruhové pracoviště BOST na klikové hřídele

4 Shrnutí a závěr

Obecně bylo na EMO 2009 možné vysledovat trend v oblasti těžkých strojů:

- Výrobci frézek se pouští do výroby horizontek
- Výrobci středních strojů se pouští do výroby větších strojů
- Nedošlo k významnému rozšíření použití koaxiálního uspořádání pohonu u tradičních výrobců horizontek
- U některých výrobců horizontek dochází k nákupu otočných stolů u specializovaného dodavatele, např. firma DEMMELER
- Výrobci obráběcích center demonstrují 5ti-osé obrábění na opracování ozubených kol. Doposud bylo prezentováno na turbínových kolech.