

Podpora prediktivní údržby

ING. PETR CHVOJKA, PH.D.

VÝZKUMNÉ CENTRUM PRO STROJÍRENSKOU
VÝROBNÍ TECHNIKU A TECHNOLOGII



Výrobní základna každé firmy produkuje součásti pro vlastní výrobky nebo pro následný prodej. Pokaždé je tedy zdrojem příjmů a současně významným zdrojem nákladů, které jsou spojené s mnoha činnostmi realizovanými ve výrobě. Mezi nejvýznamnější náklady patří ty vázané na provoz strojů a technologií, dále náklady na servis a údržbu strojů ve výrobní základně.

Náklady na servis strojů lze řídit správně nastavenou prediktivní údržbou. Pokud má uživatel stroje průběžnou informaci o stavu stroje a jeho komponent, může predikovat čas potřebného servisního zásahu dříve, než dojde k neočekávané havárii stroje a jeho neplánované odstávce. Takto dle aktuálního stavu naplánovaný servisní zásah umožňuje zajistit včas potřebné servisní pracovníky a nutné komponenty a současně plánovat výrobu tak, aby odstávka stroje měla minimální dopady na kapacitu výroby.

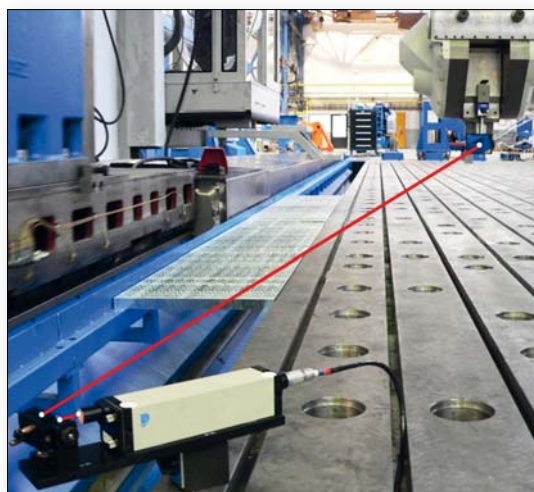
Základem prediktivní údržby je pravidelná kontrola aktuálního stavu strojů měřením vybraných charakteristických veličin. Rozhodnutí o měření konkrétních strojů je třeba navázat na stáří stroje, informace z pravidelné údržby, výrobní vytížení stroje a jeho kapacitní zastupitelnost ve výrobním řetězci. Z analýzy obvykle jasně vyplynou klíčové stroje, na nichž je závislý největší finanční objem výroby a eventuálně i jejich kritické části, např. vřeteno či posuvové osy. Následně je třeba stanovit plán měření, určit vhodné technické prostředky, způsob analýzy a uchovávání dat. V tomto se výrobní firmě vyplatí spolupráce se zkušenými specialisty.

Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (VCSVTT), které je organizační součástí Ústavu výrobních strojů a zařízení při Fakultě strojní ČVUT v Praze, se ve své nabídce pro výrobní podniky zaměřuje na kontrolu stavu výrobních strojů, ladění technologických procesů a monitorování energetické náročnosti jednotlivých strojních zařízení a jejich periferií.

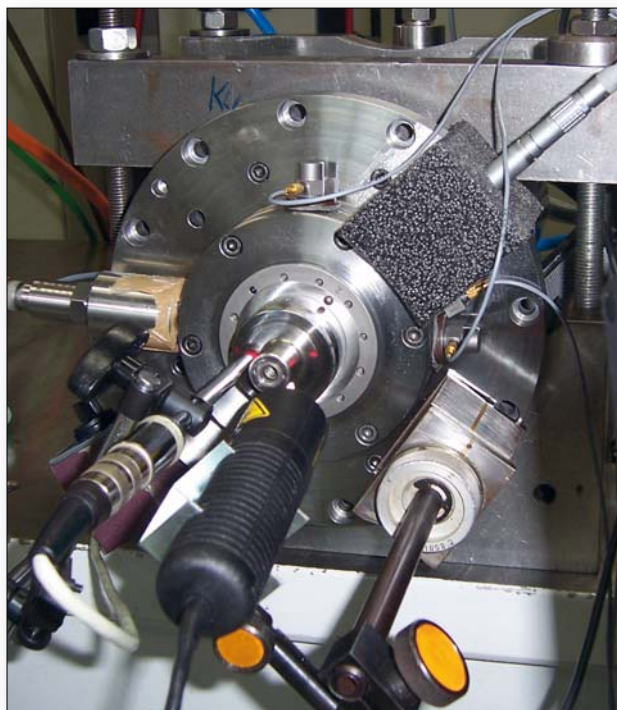
V kvalitě finálního produktu výrobního stroje (hovoříme-li o třískovém obrábění, tedy o obrobku) se snoubí vedle zmíněných technologických podmínek a volby nástroje hned několik důležitých vlastností obráběcího stroje. Jde především o jeho geometrickou přesnost a dále ostatickou a dynamickou tuhost. Tyto vlastnosti a jejich udržitelnost předurčují do jisté míry i provozní spolehlivost stroje ve smyslu dodržení opakovatelně přesné výroby. V zájmu ekonomického a produktivního provozu je tedy důležité věnovat

pozornost aktuálnímu stavu stroje reprezentovaného níže uvedenými vlastnostmi.

Přesnost stroje je jedním z rozhodujících parametrů pro jeho nasazení do výrobního procesu. Měření přesnosti jednotlivých typů obráběcích strojů je velmi dobře zdokumentováno v příslušných normách, včetně doporučených hodnot maximálních odchylek, a patří mezi



základní objektivní nástroje ohodnocení užité kvality obráběcího stroje. Rovněž je důležité, jak se odchylky geometrické přesnosti v pracovním prostoru stroje mění při různých změnách poloh strojních os a dále v důsledku



teplotních změn (způsobených vlivem řezného procesu, oteplením pohonných mechanismů stroje, změnami teplot během dne atp.). Těmto nežádoucím vlivům se u obráběcích strojů čelí tzv. kompenzačními tabulkami v řídicím systému stroje, které umožňují korigovat výše uvedené

nežádoucí deformace stroje. Periodická měření přesnosti stroje umožňují rychle určit, zda stroj stále vyhovuje požadavkům. Z měření také mohou vyplynout aktuální data pro aktualizaci kompenzačních tabulek nebo potřebu servisního zásahu (např. srovnání geometrie stroje).

Vibrační diagnostika klíčových komponent, např. vřeten nebo pohybových os (kuličkové šrouby a jejich uložení), je základním nástrojem k určení zbývající životnosti těchto strojních uzlů. Pravidelná měření umožňují posuzovat trendy nárůstu hodnot vibrací a odhadnout okamžik potřebného servisního zásahu. Současně je možno detailní analýzou vibračního signálu určit kritickou část, kterou bude třeba v určitém okamžiku vyměnit. Plánovaná odstávka je vždy levnější než neplánovaná.

Zkušenosti VCSVTT ukazují, že uvedená měření je nutno dělat často také mimo rámec standardizovaných zkoušek. V takovém případě je měření připraveno na míru, dle potřeb konkrétního zákazníka eventuálně dle dalších specifik sledovaného stroje. Tyto služby lze navíc rozšířit i o návrhy specializovaných metodik měření, komplexních diagnostických systémů, automatizovaný reporting z naměřených dat atp.

Ing. Petr Chvojka, Ph.D. je vedoucím skupiny měření Výzkumného centra pro strojírenskou výrobní techniku a technologii (VCSVTT). Kontaktovat jej můžete na e-mailu P.Chvojka@rcmt.cvut.cz.

Recenzent: doc. Ing. František Helebrant, CSc., VŠB - Technická univerzita Ostrava

název společnosti	strana	www stránky	telefon
Alfa Laval spol. s r.o.	9	www.alfalaval.cz/servis	+420 234 710 700
ABF, a.s.	13, 15, 33	www.abf.cz	+420 225 291 111
Asociace technických diagnostiků České republiky, o.s.	TD1–TD22	www.atd.cz	+420 597 324 388
Brady	21	www.bradyeurope.com	+421 2 3300 4800
dif spol. s r.o.	19	www.dif.cz	+420 775 298 999
Exponex s.r.o.	39	www.dnytepen.cz	+420 547 210 864
Exponex s.r.o.	TD14	www.vystava-vod-ka.cz	+420 547 210 864
Foxon s.r.o.	31	www.foxon.cz	+420 484 845 555
Henkel ČR spol. s r. o.	42–43	www.loctite.cz	+420 220 101 410
HENNLICH s.r.o.	17, 41	www.hennlich.cz	+420 416 711 111
LAMI Kappa, spol. sr.o.	TD9	www.lamikappa.cz	+420 417 534 542-3
Murrelektronik CZ spol. s r.o.	48	www.murrelektronik.cz	+420 377 597 935
Papouch s. r. o.	35	www.papouch.com	+420 267 314 267
Schneider Electric CZ, s. r. o.	36–37, 46–47	www.schneider-electric.cz	+420 382 766 333
SKF CZ, a.s.	28–29, IV. strana obálky	www.skf.cz	+420 234 642 111
TERINVEST, spol. s r. o	23	www.amper.cz	+420 724 612 057
Výzkumné centrum pro strojírenskou výrobní techniku a technologii	TD21–TD22	www.rcmt.cvut.cz	+420 221 990 914
Workswell s.r.o.	44–45	www.workswell.cz	+420 725 877 063