

Využití snímačů je klíčovou podmínkou realizace konceptů průmyslu 4.0

Využití vhodných snímačů ve výrobě je základním předpokladem pro implementaci konceptu průmyslu 4.0. Snímače umožňují zjišťovat hodnoty fyzikálních veličin měřených v technologických procesech pro potřeby jejich řízení i pro potřeby různých podpůrných činností, které s procesy souvisejí. Nicméně náklady na vybavení výrobních strojů a zařízení senzory a také různorodost možných úloh mají za následek, že samotní uživatelé ekonomické přínosy sběru informací pomocí senzorů nedoceňují.

Německý Svaz výrobců strojů a zařízení (VDMA – *Verband der deutschen Maschinen- und Anlagebau*) vydal ve své směrnici *Senzory pro průmysl 4.0* seznam obchodních nástrojů a metod na podporu snížení nákladů na straně uživatelů i výrobců snímačů. Směrnice byla navržena pracovní skupinou *Industrie 4.0* organizace VDMA ve spolupráci s Technologickým institutem v Karlsruhe (KIT – *Karlsruher Institut für Technologie*).

Stanovení požadavků na mazání kuličkových šroubů

Prof. Jürgen Fleischer z KIT uvedl jako příklad demonstrující využití dat ze snímačů kuličkové šrouby. Snímače síly umožňují měřit axiální sílu a třecí moment působící na matici. Následně lze porovnáním výsledných dat a modelu popisujícího tření přesně určit potřebné mazání. Takovéto adaptivní mazání při laboratorních testech výrazně prodlužuje životnost kuličkových šroubů.

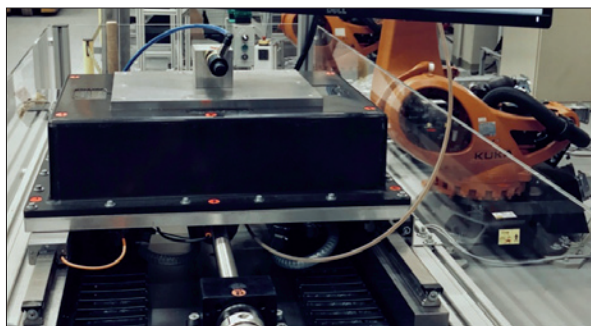
Jinými snímači je možné určovat hlučnost pohybujících se strojních komponent. Hlučnost se v průběhu jejich životnosti mění, a proto umožňuje posoudit jejich opotřebení.

Na letošním veletrhu obráběcích strojů a technologií EMO v Hannoveru (<https://www.emo-hannover.de/>, na Facebooku <http://facebook.com/EMOHannover> a na Twitteru http://twitter.com/EMO_HANNOVER) bude KIT vystavovat ještě jiný druh snímačů: kamerový systém v kombinaci s algoritmem strojového učení, jímž je možné monitorovat stav opotřebení kuličkových šroubů (obr. 1).

Software pro analýzu dat různé povahy

Nevýhodou je, že implementace algoritmů pro analýzu dat ze snímačů k automatickému vyhodnocení kvalitativních vlastností systému bývá časově náročná. Software Xeidana vyvinutý ve Fraunhoferově institutu pro obráběcí stroje a tvářecí techniku IWU (*Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik*) v Saské Kamenici, uživatelům

nabízí balík řešení mj. pro sběr dat a automatické řízení kvality (obr. 2). Software dokáže v reálném čase pomocí optických snímačů (např. využitím několika kamer) přesně detekovat povrchové vady. Dalším krokem je využití těchto dat zpět ve výrobním systému, aby



Obr. 1. Měřicí souprava pro sledování stavu a řízení přídavného mazání kuličkových šroubů

bylo možné včas zakročit, jsou-li překročeny stanovené limitní hodnoty. Jiným příkladem je snímání řezných a střížných sil a lisovacích tlaků v nástrojích tvářecích strojů.

Správná interpretace snímaných dat

„Nutnost snímat data skutečně v reálném čase závisí na konkrétní úloze. Stejně důležité je určit potřebnou vzorkovací frekvenci, abychom získali dostatečně přesný po-



Obr. 2. Pro řízení kvality, např. zpracováním údajů z kamer, je vhodný software Xeidana

pis procesu,“ vysvětluje Dr. Jörg Stahlmann, jednatel společnosti Consenses GmbH. Firma dodává měřicí techniku pro průmysl. Klíčové kompetence společnosti jsou jednak využití a implementace vhodných sen-

zorů, jednak interpretace jimi získaných dat. Využívá přitom modely konstrukčních návrhů dodaných zákazníky. To je nutné pro správnou klasifikaci dat získaných měřením, jako např. řezných sil, tepelného toku v obráběcích nástrojích a obrobku nebo kinematiky stroje. Simulace komponent, sestav a celých strojů umožňuje lépe pochopit mechanické a fyzikální procesy ve výrobních systémech. Tyto znalosti se využívají k efektivní interpretaci získaných dat. Co se týče sběru dat v reálném čase, Stahlmann vysvětluje: „Nikdy byste neměli předpokládat, že data získávaná v reálném čase vždy vedou k lepší kvalitě analýz. Tato data jsou často zaznamenávána řídicími jednotkami původně určenými k řízení určitých činností stroje. Tento účel se ne vždy slučuje s požadavky na kvalitu měřených dat.“

Dr. Fleischer uvádí příklad, kdy je záznam v reálném čase nadbytečný: „Údržba prováděná na základě stavu zařízení nevyžaduje rychlou reakci na získávaná data. V těchto případech nevádí, jsou-li data vyhodnocena až několik hodin poté, kdy byla získána. Přesto jsou senzory často využívány ke sběru dynamicky se měnících dat, např. zvuku širícího se materiálem. Záznam těchto signálů vyžaduje velkou vzorkovací frekvenci a velmi rychlý sběr dat. V tomto případě však data mohou být uložena v paměti, aby byla vyhodnocena až později, a jejich vyhodnocení může být delegováno na výkonný externí server.“

Jiným příkladem jsou analýzy trendů v průběhu delší časové periody. Není nutné uchovávat veškerá data, archivovány by měly být pouze vybrané hodnoty. Například u vyhodnocení spotřeby energie je dostatečný sběr dat ve čtvrt hodinových intervalech. Kromě toho nemá velký přínos snímat data v reálném čase, jsou-li určena k podpoře manažerského rozhodování.

Sběr dat v reálném čase pomáhá předcházet poškozením

Sběr dat v reálném čase je naopak nezbytný v případech zajištění bezpečnosti strojů, nástrojů či obrobků a pro řízení stability procesu. To je

případ poškození nástrojů nebo nadměrného namáhání sestav, jako jsou ložiska nebo komponenty rámu strojů. Někdy je smysluplné snímat vhodnými senzory rovněž materiálové vlastnosti obrobků.

Propojení měřených dat

Vědci z Fraunhoferova institutu IWU monitorují v reálném čase síly, kinematiku stroje a namáhání tvářecích lisů. Tato data však nejsou vyhodnocována jednotlivě: slouží jako vstup do softwarového analytického modulu Smart Stamp, kde jsou propojena a společně vyhodnocována. Zjišťují se např. rozsahy pohybů, náklon formy nebo rychlost jejího opotřebení. Zatímco izolovaná data z jednotlivých senzorů jsou často sama o sobě neužitečná, propojením několika datových zdrojů je možné získat informace o stavu stroje a formy.

Virtuální senzory

Na strojích existují místa, kam není možné senzory umístit – byly by špatně dostupné nebo by jejich instalace byla komplikova-

vaná a nákladná. To je někdy příčinou, proč nejsou relevantní data o stavu strojů či výrobních procesů k dispozici. Odborníci z IWU navrhnou využít virtuální senzory. Základem jsou reálné senzory instalované na různých místech stroje. Na základě hodnot, které tyto senzory měří, a modelu stroje je zjišťována hodnota veličiny, kterou nelze měřit. Dobrým příkladem je deformace rámu lisu: při řešení projektu iMain vědci z IWU dokázali, že se hodnoty vypočítané jejich virtuálním senzorem velmi dobře shodují s hodnotami z reálného senzoru.

O veletrhu obráběcích strojů a technologií

EMO Hannover 2019 je mezinárodní veletrh obráběcích strojů a technologií, jehož letošní ročník se bude konat 16. až

21. září. Vystaveny budou nejnovější stroje a řešení se zaměřením na efektivitu výroby, podpůrné služby nebo udržitelnost výrobních procesů. Hlavní zaměření veletrhu je na obráběcí a tvářecí stroje, výrobní systémy a vysoce přesné nástroje, automatizaci materiálového toku, výpočetní techniku, průmyslovou elektroniku a příslušenství. Návštěvníky veletrhu jsou zástupci strojírenského průmyslu, automobilového i leteckého průmyslu, přesného strojírenství a optických komponent, lékařské techniky, ocelových a lehkých konstrukcí a dalších průmyslových oborů. Veletrh EMO Hannover je nejdůležitější celosvětové setkání odborníků na výrobní technologie. V roce 2017 bylo na veletrhu téměř 2230 vystavovatelů ze 44 zemí a přišlo 130 000 návštěvníků ze 160 zemí.

Jiří Hloska

Budoucnost automatizace logistiky právě přichází

MiR
MOBILE INDUSTRIAL ROBOTS

Představujeme vám autonomní transportní roboty značky MiR. Jedná se o novou generaci pokročilých mobilních robotů s rychlou návratností investic - často kratší než jeden rok.

MiR500

Benefity:

- rychlé a snadné zapojení do vašeho provozu,
- doplňkové moduly pro zvládnutí více typů úloh,
- intuitivní ovládání a jednoduché programování,
- automatizovaná manipulace s materiálem a vnitřní logistika,
- bezpečný a efektivní pohyb kolem lidí a překážek,
- zvýšená produktivita,
- rychlá návratnost investic.

DREAMlandROBOTS

AUTORIZOVANÝ DISTRIBUTOR ROBOTŮ MIR A PŘÍSLUŠENSTVÍ

www.dreamland-robots.cz/mir

DREAMland, spol. s r.o.
Duhová 1013, 293 06 Kosmonosy

Tel: +420 777 945 511
info@dreamland-robots.cz