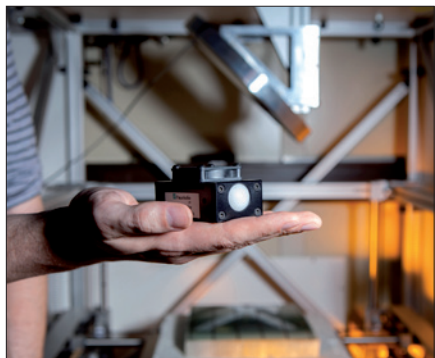


Radarové snímače polohy zvyšují úroveň automatizace a efektivitu výroby

Odborníci Fraunhoferova ústavu pro aplikovanou fyziku pevných látek IAF (*Institut für Angewandte Festkörperphysik*) v nedávné době vyvinuli kompaktní radarová měřicí zařízení s velkým rozlišením umožňující výrazně zvýšit efektivitu různých průmyslových procesů. Vybrané výsledky jejich vývojové činnosti byly prezentovány na veletrhu Hannover Messe 2019.

Mezi zařízeními umožňujícími automatizovat výrobní a logistické procesy a tím vytvářet předpoklady pro efektivní tvorbu hodnot v celém výrobním a dodavatelském řetězci jsou na jednom z předních míst snímače provozních veličin. Snímače polohy na bázi radaru, dobře zavedené např. v oboru měření polohy hladiny



Obr. 1. Kompaktní radar pracující v pásmu W umožňuje přesně měřit vzdálenosti, odstupy a rychlosti i opticky těžko viditelných, nebo dokonce pohledu pozorovatele skrytých objektů (foto: Fraunhofer IAF)

při řízení spojených technologických procesů, hrají doposud v ostatních oborech průmyslu podřadnou roli. Přitom jsou v porovnání s optickými snímači necitlivé na podmínky špatné viditelnosti a v porovnání s rentgenovými snímači jsou zdravotně zcela neškodné.

Radarové snímače pro průmysl vyvinuté ve Fraunhoferově ústavu IAF se sídlem ve Freiburgu pracují s elektromagnetickým vlněním v pásmu milimetrových vln, které snadno pronikají mnoha nekovovými materiály, jako např. plasty, lepenkou, dřevem a textiliemi, a také prostředím obsahujícím zaclánějící prach, kouř či mlhu. Umožňují přesně měřit polohu, vzdálenosti, odstupy a rychlost i opticky nesnadno viditelných, nebo dokonce i z pohledu pozorovatele zcela zakrytých objektů. Odborníci z ústavu IAF využívají tyto vlastnosti milimetrových vln při vývoji radarových modulů s vysokým rozlišením určených k využití v průmyslu. Na letošním veletrhu Hannover Messe představili odborníci z Fraunhoferovy společnosti kompaktní radar pracující v pásmu W (75 až 110 GHz), který např. dovoluje bezdotykově přikontrolovat úplnost zboží zabaleného v přepravním obalu. Špatně zkompletované dodávky zboží lze tudíž ještě před

odesláním vytřídit a minimalizovat tak počet reklamací a případů vrácení zásilek.

Velmi přesné i při špatné viditelnosti

Dosud se k detekci přítomnosti objektů ve výrobním procesu většinou používají optické a laserové snímače. Jejich nedostatkem je, že při špatné viditelnosti selhávají a přes optické bariéry jimi měřit vůbec nelze. Radar pracující ve frekvenčním pásmu W oproti tomu umožňuje měřit ve velkém rozsahu vzdáleností bez ohledu na optické bariéry, a to s přesností lepší než 1 mm (obr. 1).



Obr. 2. Radarové snímače vzdálenosti velmi účinně napomáhají při automatizaci výrobních a logistických procesů (foto: ipopba/Fotolia.com)

Radarová technika vyvinutá ve Fraunhoferově ústavu IAF nabízí vedle detekce přítomnosti objektů ještě mnoho dalších funkcí: „Naše radarové snímače lze použít všude, kde se požaduje bezdotyková detekce předmětů z různých materiálů nebo velmi přesné měření vzdálenosti při ztížených podmínkách, jako např. v prostředích se zvýšenou teplotou nebo při zhoršené viditelnosti,“ vysvětluje Christian Zech, vědecký pracovník ve Fraunhoferově ústavu IAF (obr. 2). V současnosti pracují odborníci ústavu IAF na několika projektech přizpůsobení jejich radarové techniky určitým specifickým požadavkům průmyslu.

Bezpečnější spolupráce člověka s robotem

Projektový tým Christiana Zecha např. pracuje v rámci sdruženého projektu s označením

RoKoRa (*Sichere Mensch – Roboter – Kollaboration mit Hilfe Hochauflösender Radare*) na využití radarové techniky ke zvýšení bezpečnosti při přímé spolupráci člověka s robotem.

Do budoucna se očekává, že lidé a roboty budou spolu ve výrobním prostředí stále častěji spolupracovat přímo a v malém prostoru (obr. 3). Přitom musí být v kterémkoliv okamžiku nejen zaručena bezpečnost člověka, ale k dosažení maximální účinnosti výrobního procesu také umožněn pokud možno nepřerušovaný volný pohyb robotu. V novém uspořádání společných pracovišť s vyšší úrovní bezpečnosti projektový tým spoléhá na použití kompaktních radarových snímačů s velkým rozlišením, které sledují prostor, v němž probíhá spolupráce, vypočítávají dynamickou ochrannou zónu a přizpůsobují rychlost či směr pohybu robotu aktuální situaci. Robot tak může přizpůsobovat svoje vlastní po-

hyby současným činnostem člověka, aniž by přitom musel svoji činnost zpomalit či přerušit, což garantuje bezpečnou a současně efektivní spolupráci. „S takovým radarovým bezpečnostním zařízením lze vždy použít maximální možnou rychlost pohybu robotu při minimálním odstupu od člověka. S nárůstem rychlosti pohybu robotu roste celková efektivita spolupráce člověka s robotem při současném zvýšení bezpečnosti,“ zdůrazňuje Christian Zech, vedoucí projektu RoKoRa.

Sdružený projekt RoKoRa je řešen v letech 2017 až 2020 za finanční podpory spolkového ministerstva pro vzdělávání BMBWF částkou zhruba 2,3 milionu eur. Řízením a koordinací projektu je pověřen Fraunhoferův ústav IAF. Podrobnější informace o projektu RoKoRa jsou na webové stránce <https://www.iaf.fraunhofer.de/de/forscher/elektronische-schaltungen/Hochfrequenz>.

Úspora energie v hutním průmyslu

Hutní průmysl je odvětví charakteristické velmi značnou energetickou a materiálovou náročností. Hutnictví, reprezentované zejména výrobou železa a oceli, využije až 40 % energie spotřebovávané v průmyslu jako celku. K udržení konkurenceschopnosti na mezinárodní úrovni je v hutnictví třeba zvýšit energetickou účinnost stávajících výrobních zařízení s cílem výrazně zmenšit jednotkovou spotřebu energie. Za tím účelem vyvíjí multidisciplinární konsorcium za účasti Fraunhoferova ústavu IAF v rámci projektu *RAD-Energy* měřicí zařízení na bázi radaru pro válcovny zatepla. Vedle spolehlivého a velmi přesného zjišťování vzdáleností a polohy odvalků při výrobě ploché oceli umožní vyvíjené radarové snímače bezdotykově přesně měřit jejich délky a rychlosti pohybu. „Ve válcovnách železa a oceli jsou drsné provozní podmínky. Velmi vysoké teploty, prach, velká vlhkost vzduchu a přítomnost vodní páry znesnadňují až znemožňují použití optických měřicích zařízení. Radarové snímače vzdálenosti s velkým rozlišením přesně kontrolují rozměry zhotovovaných polotovárů i finálních výrobků a další provozní veličiny, což umožňuje zmenšit četnost a zkrátit dobu trvání výpadků a zvýšit výnosy při současně úspoře vstupních surovin a energie,“ vysvětluje Benjamin Baumann, vedoucí projektu *RAD-Energy* ve Fraunhoferově ústavu IAF.

Sdružený projekt *RAD-Energy* (celým názvem *Steigerung der Energieeffizienz im Warmwalzwerk durch revolutionäre Hochpräzisionsradar-Messtechnologie*) je řešen v letech 2017 až 2020 za finanční podpory spolkového ministerstva pro hospodářství a energie BMWi. Práce na projektu řídí a koordinuje společnost Asinco GmbH z Duisburgu (www.asinco.de) a jedním z hlavních partnerů projektu je Fraunhoferův ústav IAF. Podrobnější informace o projektu *RAD-Energy* lze nalézt na adrese <https://www.iaf.fraunhofer.de/de/forscher/elektronische-schaltungen/Hochfrequenz>.

Větrné elektrárny s dlouhou dobou provozního života

Radarová technika na bázi milimetrových vln umí ovšem více než jen přesně změřit roz-

měry materiálu, dokonce umožňuje do materiálu vniknout a např. zjistit jeho vnitřní defekty a jejich přesnou polohu.

Tým zkušebních odborníků z Fraunhoferova ústavu IAF vyvíjí v rámci projektu *InFaRo* inovační radarovou metodu pro kontrolu rotorových listů větrných elektráren, která zjistí vady materiálu již v průběhu jejich výroby.



Obr. 3. Radarové snímače zvyšují bezpečnost při přímé spolupráci člověka a robotu (foto: goodluz/Fotolia.com)

Nová metoda nejenom přispívá rozhodujícím způsobem ke zvýšení kvality, ale také přímo snižuje náklady na výrobu, instalaci a provoz větrných elektráren, které jsou z těchto pohledů s každou novou generací náročnější. Rotorové listy, vyrobené z kompozitního materiálu v sendvičovém provedení jako duté těleso, jsou při provozu elektrárny zatěžovány mimořádně velkými silami. Nárůst délky rotorových listů ze 40 m (v roce 2006) na více než 80 m (v roce 2014) vedl k výraznému zvýšení požadavků na odolnost materiálu, a tudíž na jeho kvalitu. Trhliny a nehomogenity v materiálu rotorového listu nejen že mohou způsobit významné materiální škody na zařízení a výpadky výkonu větrných elektráren, ale mohou i ohrozit lidské životy. „Vyvíjíme inovační měřicí zařízení na principech radarové techniky a termografie, které nám umožní detekovat sebemenší vady v materiálu, jako jsou např. delaminace, trhliny nebo vzduchové bubliny, již během výroby roto-

rového listu. Tím se dosáhne zvýšení bezpečnosti a účinnosti větrných elektráren při současném snížení nákladů,“ uvádí Dominik Meier, výzkumný pracovník a vedoucí projektu *InFaRo* ve Fraunhoferově ústavu IAF. Bezprostřední kontrola povede k výraznému zvýšení kvality rotorových listů. Větrné elektrárny budou déle v činném provozu a doby trvání výpadků v důsledku mechanických defektů se zkrátí na minimum.

Sdružený projekt *InFaRo* (celým názvem *Innovative Prüfmethodik für Rotorblätter von Windenergieanlagen*) je řešen v letech 2016 až 2020 za finanční podpory spolkového ministerstva BMWi. Práce na projektu řídí a koordinuje firma Composcan GmbH a jedním z hlavních partnerů projektu je Fraunhoferův ústav IAF. Další informace o projektu *InFaRo*

lze nalézt na stránce <https://www.iaf.fraunhofer.de/de/forscher/elektronische-schaltungen/Hochfrequenz>.

Závěr

Prezentace Fraunhoferova ústavu IAF na veletrhu Hannover Messe 2019 vzbudily značnou pozornost odborných a kompetentních návštěvníků a potvrdily vysokou odbornost a velké zkušenosti jeho pracovníků v oboru využití radarové techniky v průmyslových výrobních zařízeních. Podrobnější informace o současných i perspektivních aktivitách ústavu lze nalézt na stránce <https://www.iaf.fraunhofer.de/de/medien/pressemitteilungen/HannoverMesse2019.htm>.

[*Radarsensoren steigern Effizienz in Produktion und Automation*. Pressemitteilung Fraunhofer IAF, 19. 3. 2019.]

Ing. Karel Kabeš

► Dvacátý šestý ročník setkání uživatelů řídicích systémů Honeywell

Letošní setkání uživatelů řídicích systémů Honeywell bude opět v prostorách starobylého zámku města Litomyšl a uskuteční se 6. a 7. listopadu 2019.

Setkání umožní zákazníkům seznámit se s novými produkty a službami firmy Honeywell v oblasti průmyslové automatizace a návazných informačních systémů. Uslyší zde informace o technických novinkách, ale i o možnostech, jak zvýšit využití investic řídicí techniky. Dozvědí se o současnosti firmy Honeywell i o perspektivách na příští několikaleté období. Současně se seznámí

s novou verzí řídicího systému EXPERION PKS R511.x, operátorským HMI Orion, které integruje klasické řídicí systémy TDC2000/TDC3000/TPS, s řídicími jednotkami řady C200/C300 včetně řady Master Logic ML50/ML200 a PLC Control Edge včetně HC900 a RTU2020.

Akce je určena pro současné zákazníky společnosti Honeywell. (ed)