

Roboty a alternatívne zdroje energie

Svet zápasí so stenčujúcimi sa zdrojmi ropy a so zvyšujúcim vplyvom uhlíkových plynov v atmosfére na klímu zeme zapríčineného ľudskou činnosťou. To je jeden z hlavných dôvodov, prečo sa ľudstvo a teda najmä výrobcovia začínajú orientovať na alternatívne zdroje energie. Vietor, slnko a palivové články sú alternatívami pripravenými nahradiť uhlie a ropu, cena za vyrobený megawatt je však stále podstatne vyššia ako pri konvenčných zdrojoch. Poprednú úlohu v snahe zvyšovania konkurencieschopnosti alternatívnych zdrojov energie v porovnaní s fosílnymi palivami hrá aj robotika.

„Spoločnosti pôsobiace v oblasti alternatívnych zdrojov energie boli doteraz príliš malé a pomaly všetko robili manuálne. Vďaka dostupným štátnym dotáciám a veľkej podpore alternatívnej energie vyrábajú firmy v oveľa vyšších objemoch, čo sa samozrejme nedá dosiahnuť iba manuálnymi operáciami,“ hovorí Christopher Blanchette, zástupca FANUC Robotics America. „Tieto firmy preto hľadajú rýchly spôsob automatizácie a navrhovanie a tvorba operácií prostredníctvom zložitej automatizácie by ich spomalila, keďže trh sa vyvíja veľmi rýchlo,“ dodáva Blanchette.

Svetlé vyhlídky

„Technológia alternatívnych energií sa rapídne rýchlo vyvíja a požiadavky koncových používateľov sa menia takmer každý mesiac. Takéto prostredie je príliš dynamické na to, aby sa vytvoril nástroj pre špecifický účel. Vo výrobe solárnych článkov sa manuálna práca neuplatní z dôvodu veľkých nárokov na presnosť. Vzájomné usporiadanie prístrojov je kľúčové,“ poznamenáva Erik Nieves, technologický riaditeľ robotickej divízie Motoman spoločnosti Yaskawa America.

Nieves pripomína, že najdôležitejšia úloha robotov vo výrobe systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energie je manipulácia s materiálom. „Nejde však o jednoduchý prenos dielov z bodu A do bodu B ako v prípade spotrebiteľského tovaru. Manipulácia s materiálom je pri výrobe týchto systémov súčasťou pri operáciách montáže a vyžaduje si oveľa vyššiu presnosť ako v typických aplikáciách,“ dodáva Nieves.

Podobný názor má aj Tim Noppe, generálny manažér firmy Applied Manufacturing Technologies: „Produkty a procesy koncových používateľov sa vyvíjajú. Používajú typ A pokiaľ registrujú pokrok. V opačnom prípade prejdú na typ B. Produkty sa menia tak prudko, že objem výroby nie je dostatočný na to, aby sa mohla nasadiť špecializovaná automatizácia. Môže sa stať, že používatelia potrebujú výrobu oboch dielov v akýkoľvek deň a dokonca jeden vedľa druhého. Rýchlo sa meniaci povaha alternatívnych energetických systémov sa hodí pre robotiku. Mnohých koncových používateľov, s ktorými sa naša spoločnosť dostane do kontaktu sú nováčikovia v oblasti automatizácie. Sú veľmi pohotoví v transformovaní jednej formy energie na druhú, poriadne však ešte nevedia ako vyrábať. Potrebujú jednoduché a robustné operácie, pričom nevedia, čo je potrebné na prevádzku a údržbu robotickej bunky. Prispôbiť výrobu na vyššie objemy pomôže simulácie, ktoré dokážu odhadnúť reálne možnosti výrobných kapacít. Predstavme si možný prípad, že momentálne sa vyrába šesť jednotiek za týždeň, ale dopyt sa zvýši na 600 za deň. Práve simulácia pomôže namodelovať zvýšenú

produkcii a navrhnuť systém, ktorý sa ľahko rozšíri za čo najnižších nákladov.“

Rýchla manipulácia s jemnými kremíkovými doštičkami určenými pre solárne panely je dôležitá pre zákazníkov firmy Adept Technology. „Roboty sú konzistentnejšie a jemnejšie ako ľudia a poskytujú vyšší výkon a výnos pri manipulácii s doštičkami a solárnymi článkami. Komponenty ako solárne panely s tenkou vrstvou filmu sú príliš veľké a nemotorné na manuálnu manipuláciu. V nových technológiách, kde nie sú procesy ešte dostatočne vyladené, je robotika atraktívna, pretože robot v porovnaní so zložitou automatizáciou môže byť vybavený celou škálou nástrojov a rôznorodo umiestnený,“ uvádza Rush LaSelle, obchodný a marketingový riaditeľ Adept Technology. Doštička je natenko narezaný kus kremíka použitý v solárnych paneloch, kde plní funkciu polovodiča a premieňa slnečné svetlo na elektrinu.



Podstatnú rolu zohráva vo výrobe pracovných buniek využívajúcich obnoviteľné zdroje energie strojové videnie. V procese výroby solárnych produktov sa strojové videnie využíva pre navádzanie robota ako aj pre operácie kontroly a je významným hnacím motorom v procese adaptovania robotiky v celej škále sfér výroby systémov na báze obnoviteľných zdrojov energie. Strojové videnie ponúka kontrolu kvality a znížené náklady spojené s upínaním vo výrobe komponentov väčších rozmerov ako sú napr. veterné turbíny.

„Bezpečné nakladanie a vykladanie sú najdôležitejšie dôvody na využitie robotiky vo výrobe fotovoltaických komponentov. Výroba solárnych článkov zahŕňa nanášanie povlaku za pomoci plazmy, čo si vyžaduje extrémnu presnosť. Požadovaná opakovateľnosť pri manipulácii so solárnymi článkami je 0,03 mm. Z dôvodu rizika rozbitia krehkých doštičiek je túto aplikáciu nemožné zrealizovať manuálne,“ obhajuje použitie robotiky Yves Crepel, špecialista Stäubli Corp.

Kremíkový ingot je pomerne drahý, preto sa z neho výrobcovia snažia vyťažiť čo najviac. „Na dosiahnutie tohto cieľa dodávajú výrobcovia doštičky s čoraz tenšou vrstvou kremíka, ktoré sú tak krehkejšie. Doštičky stoja medzi 5 a 6 dolármi za kus a sú hotovou katastrofou, ak sa s nimi manuálne rýchlo manipuluje. Roboty dokážu s týmito doštičkami znamenite zaobchádzať,“ vysvetľuje Charles Miller, viceprezident predaja spoločnosti ABB Inc.

Zatiaľ čo kremíková časť solárneho článku je ľahká a krehká, solárne panely sú v priebehu výroby čoraz ťažšie a väčšie. Okrem silikónu sa roboty zvyknú používať aj na manipuláciu veľkých sklenených komponentov. Takisto vrstvia a precízne spájajú solárne panely. Solárne matice tvoria panel, ktorý transformuje slnečné svetlo na elektrický



prúd. Niekoľko panelov môže byť pomocou robotov pospájaných a schopných prenášať elektrickú energiu cez káble.

Pri formovaní ingotu sa vytvára kremíkový prach. Na odstránenie kremíkoveho a skleneného prachu počas výroby solárnych panelov sa musí použiť adekvátne technické vybavenie. Kremíkový prach je nebezpečný a musí sa vysať a filtrovať cez vysoko efektívne HEPA filtre.

Silné vetry

Robotika hrá úlohu vo dvoch hlavných aspektoch výroby veterných turbín – lopatiek a samotných veží. Veľký záujem výrobcov je najmä o zváranie a striekanie veží ako aj lopatiek. Robotika skrátila čas potrebný na striekanie, brúsenie a leštenie lopatiek turbíny z dní na hodiny. Tým sa vytvára priestor na zvýšenie objemu výroby v tých istých výrobných priestoroch.

„Jeden výrobca veží, s ktorým sme spolupracovali, vypredal svoje výrobné kapacity na jeden a pol roka dopredu vďaka úzkoprofilovému predmetu činnosti a výbornej kvalite zvárania. Hľadali spôsoby využitia robotiky na zvýšenie zisku. Svoju výrobnú kapacitu potreboval navýšiť čo najefektívnejším spôsobom. Niektoré objednávky musel kvôli veľkej vyťažnosti dokonca zamietnuť, čím riskoval posilnenie konkurencie,“ pokračuje Charles Miller.

Roboty sa využívajú na zváranie konštrukčných komponentov veží veterných turbín kvôli ich veľkým rozmerom. Svoje uplatnenie nájdu aj pri odstraňovaní hrán súkolesí, obrusovaní preliskov na lopatkách a precíznom vŕtaní a rezaní pätiiek lopatiek. Povrch lopatiek turbíny je plošne rozsiahly a profilovaný, roboty sú preto potrebné na záverečné úpravy. Nanesenie farby musí byť rovnomerné, v opačnom prípade hrozia poruchy vyváženosti. Správe nanesenie farby na lopatky turbíny nie je možné realizovať manuálne.

Výrobcovia veterných turbín prejavujú záujem o automatizáciu výrobných procesov, pretože potrebujú konzistentnú kvalitu vo výrobe. Zároveň sa snažia predísť poruchám vo vrcholovej bunke turbíny, pretože len zásadné zlyhanie dôležitého komponentu prinúti prevádzkovateľa ho vymeniť. Toto priemyselné odvetvie vyžaduje kvalitu s vyššou spoľahlivosťou a zníženie variability vo vyrábaných dieloch.

KMT Robotic Solutions z amerického Michiganu integruje roboty, ktoré vŕtajú a režu konce pätiiek lopatiek. „Spracovanie týchto koncov pomocou robotov poskytuje výhody, ktoré tradičná automatizácia nemá. Medzi ne patria čas potrebný na nastavenie a vyšší výkon. Roboty prinášajú schopnosť spracovať celú škálu rôznych veľkostí lopatiek s tou istou technickou výbavou a s vyššou flexibilitou pri zmene konštrukčného návrhu a to všetko na menšom priestore a za nižšie základné náklady,“ vraví Roberta Zald z KMT Robotic Solution

Zachytiť prúd

Robotika našla svoje uplatnenie aj vo vodnej energetike. „Naša firma zvara stavidlové vráta hydroelektrární. Roboty sa využívajú najmä z dôvodu dlhých cyklov a monotónneho charakteru práce. Konzistencia je základný argument pre nasadenie robotiky pri zváraní vrát. Vráta sú vystavené veľkej námahe. Prípadné nerovnomernosti môžu viesť k fatálnym dôsledkom, referuje Whitney Moon, manažér firmy Genesis Systems Group LLC.

Stavidlá regulujú množstvo vody pretekajúce hydroelektrickými turbínami. Moon ich prirovnal k žalúziám, ktorými si je možné prispôbovať množstvo vstupujúceho svetla do miestnosti.

Stavidlá sú príliš veľké na to, aby ich bolo možné zvärať manuálne, argumentuje Moon: „Sú to veľké kusy kovu dlhé tri až päť metrov, meter široké a hrubé do 25 cm. Je potrebné ich otáčať, aby sa bolo možné fyzicky dostať ku všetkým zvarom. Myslím, že len flexibilné roboty s niekoľkými osami pohybu sú schopné dosiahnuť na všetky miesta,“ zakončuje Moon.

LaSelle má podobný názor na úlohu robotického zvárania v hydroenergetike ako Moon: „Robotika sa často využíva vo výrobe



veterných a vodných turbín a to najmä na manipuláciu s veľkými a neobratnými dielmi určenými na zváranie, úpravu a ukončovacie práce. Veľkosť dávok pre tieto systémy sú dostatočne malé na to, aby náklady na robotický systém porovnateľného výkonu boli oveľa atraktívnejšie v porovnaní s cenou na mieru navrhnutého strojného zariadenia. Otázka nákladov je zásadná tam, kde je výrobný proces dostatočne investične intenzívny a kde sa veľkosť dávky môže minimalizovať až na základnú jednotku. Práve malé dávky sú frekvencované v segmente systémov výroby elektrickej energie z vody a vetra. Tieto systémy sa menia rýchlo a životné cykly produktov sú natoľko krátke, že podstatne viac vyhovujú flexibilne prispôbivej robotike ako tradičnej automatizácii.“

Na ceste

Hoci je infraštruktúra pre dobíjanie automobilov napájaných batériami alebo palivovými článkami napatrná, predvída inžinieri majú pred očami deň, keď sa tieto vozidlá dostanú na úroveň tých so spaľovacími motormi. Roboty sa tu využívajú v škále aplikácií, ako sú napr. presná montáž a manipulácia s nebezpečnými materiálmi vo výrobe batérií a palivových článkov. V pracovnej bunke zvyknú roboty realizovať viacero úloh naraz, keď napr. vykonávajú montáž palivových článkov a tiež sa venujú operáciám skrutkovania. Podobne ako v iných aplikáciách v oblasti výroby systémov využívajúcich obnoviteľné zdroje energií, roboty tu prinášajú zvýšenie kvality, konzistenciu a redukciu požadovaného priestoru na výrobu týchto produktov.

Batérie obsahujú nebezpečné materiály ako je olovo, lítium a ďalšie. Roboty tak eliminujú prítomnosť ľudí v nebezpečnom prostredí. Prostredníctvom robotiky a strojového videnia sa môže pracovná bunka navrhnuť jednoduchšie ako v prípade tradičnej automatizácie, s menšou mierou manipulácie s dielmi, vyššou flexibilitou a bez potreby častej výmeny nástrojov. Znižujú sa tým náklady na integráciu a skracuje čas. V montáži batérií vykonávajú roboty činnosti ako ukladanie aktívneho materiálu, zváranie prípojnic dohromady a montáž krytov batérií. Batérie do elektromobilov sú oveľa väčšie a ťažšie ako bežné autobatérie. Ľudia nie sú schopní baliť tieto batérie manuálne, na pomoc preto prichádza robotika.

Energia 21. storočia

Tak ako dochádza k zmenám v technológiách alternatívnych energií, mení sa aj spôsob akým sa integruje robotika v procesoch výroby týchto systémov. V ostatných piatich rokoch bola najväčšou zmenou migrácia z montážnych liniek na mieru na modulárne pracovné bunky. Integrátori musia takéto bunky ponúkať, hoci presne nevedia, aké produkty v nich bude ten ktorý koncový odberateľ vyrábať.

www.robotics.org

-bb-