



Bezchybný lak s robotmi ABB

Roboty v lakovni v Sládkovičove zvyšujú produktivitu a šetria prostredie

Spoločnosť POLYTEC Group je najväčším dodávateľom sklolákových výliskov automobilov v Európe. Vyvíja a produkuje externé časti osobných automobilov a tiež funkčné a konštrukčné časti osobných a nákladných vozidiel s využitím rôznych technologických postupov v rôznych častiach Európy – v Nemecku, Taliansku, vo Švédsku, v Turecku a na Slovensku.

Pôvodom nemecká spoločnosť vstúpila na slovenský trh v roku 2007. V súčasnosti zamestnáva vo svojej pobočke v Sládkovičove 40 zamestnancov pracujúcich v štvorzmennej prevádzke v lakovni. POLYTEC Composites Slovakia, s. r. o., v Sládkovičove pozostáva z dvoch výrobných hál. V lisovni sa z materiálu „preg“ (vyrába ho materská firma v Nemecku) lisujú nárazníky pre popredných svetových výrobcov nákladných automobilov značiek MAN a MERCEDES-BENZ. V lakovni sa výlisky lakujú povrchovou farbou v kombinácii šiestich odtieňov. Produkty sa balia a expedujú na montáž do karosérií nákladných automobilov.

Lakovňa

Výrobná lakovacia linka spoločnosti POLYTEC Composites sa skladá z desiatich zón, ktoré na seba vzájomne nadväzujú a vytvárajú tak kompletný technologický proces, ktorý je potrebný pre bezchybnú kvalitu finálneho produktu.



Obr.1 Nárazníky na ceste k finálnej podobe

Vylisované dielce nárazníkov sa z oboch strán ukladajú na stojany, ktoré sú pevne spojené s dopravníkom poháňaným elektromotormi. Na jednom stojane – jigu je umiestnených viacero nárazníkov zadnou stranou k sebe. Každý dopravník je vybavený prenosným pamäťovým médiom, na ktoré sa ukladajú informácie o dielcoch na dopravníku. Tieto infor-

mácie sa do tohto pamäťového média uložia pri nakladaní, keď operátor výroby definuje typ a požadovanú farbu nakladaných dielcov.

Z nakladacej rampy nárazníky vchádzajú do umývacej zóny, ktorá je zložená z troch sekcií. V prvej sekcii sa nárazníky oplachujú úžitkovou vodou striekajúcou z dýz pod tlakom 6 barov s teplotou 45 °C. V druhej a tretej sekcii sa oplachujú destilovanou vodou pod tým istým tlakom s teplotou 20 °C.

Po opláchnutí treba výlisky osušiť, čo prebieha v sušiacей zóne. Nárazníky prechádzajú po špirálovej trase s celkovou dĺžkou 13 m pri teplote 100 °C. Zo sušiacей zóny prechádzajú ďalej nárazníky do chladiacej zóny. Na nárazníky prúdi vzduch s prietokom 15 000 m³/hod. po dĺžke trasy 7 m. Chladiaci vzduch sa filtruje systémom, ktorý ho zbavuje čistočiek prachu a nečistôt. Neskôr je vzduch presušený, aby sa zabránilo jeho kondenzovaniu vo výrobnéj linke.

Po chladiacej zóne vstupujú pripravené nárazníky do najdôležitejšej časti linky, ktorou je lakovacia kabína. Kabína je dlhá 8 m, široká 4 m a teplota 25 °C je dôležitá pre rýchlu reakciu dvojzložkovej farby. V súčasnosti je lakovacia linka schopná spracovať až 45 rôznych druhov nárazníkov. Nárazníky sa teraz lakujú dvoma lakovacími robotmi ABB – IRB 5400-02 (pôvodný robot) a IRB 5400-12 (novointegrovaný). Roboty sú v kabíne umiestnené po pravej a ľavej strane dopravníka v rohoch oproti sebe.

Stojany s dielcami, prichádzajúcimi do lakovacej kabíny, sa na presne definovanom mieste (mieste umiestnenia snímačov prítomnosti a čítačky pamäťového média) softvérovou spojia s robotmi, čo znamená, že roboty začnú sledovať ich pozíciu. Na tomto mieste sa z dopravníka načítajú údaje a odošlú sa do riadiaceho PLC. Riadiace PLC načítané údaje vyhodnotí a spracované ich posielajú do riadenia robotov. Roboty, na základe porovnania čísla aktuálnej farby nachádzajúcej sa v lakovacom systéme robota a čísla novej – požadovanej farby, spustia čistiace a plniace sekvencie. Tie-



to sekvencie, slúžiacie na výmenu farby, sa vždy vykonávajú pri zastavenom dopravníku. Systém je však schopný zmeniť farbu aj v krátkom čase, napr. počas prechodu prázdneho dopravníka oddeľujúceho dva rôzne typy výrobkov. Po zmene farby a pripojení sa k dopravníku s naloženými dielcami roboty začnú sledovať pozíciu naložených dielcov, čo zabezpečuje snímač pohybu a smeru dopravníka – tzv. enkodér. V presne definovanej pozícii robot začne vykonávať naprogramovanú trajektóriu s presne nastavenými parametrami lakovania (rýchlosť pohybu, prietok farby, pomer miešania jednotlivých zložiek a pod.). Trajektórie sú naprogramované v priestore po jednotlivých bodoch, ktoré na seba vzájomne nadväzujú.



Obr.2 ABB vyrába roboty IRB5400 v niekoľkých variantoch pre rôzne aplikácie

Keďže v lakovacej kabíne ide o priestory s nebezpečenstvom výbuchu zóny 3, roboty sú pretlakované vzduchom, pričom vnútorný tlak sa neustále kontroluje. Stlačený vzduch zabezpečuje ochrannú atmosféru pre prípadný výboj na elektrických komponentoch integrovaných v robotoch.

Po nalakovaní nárazníkov nasleduje odvetrávacia – flash off zóna. Nárazníky prechádzajú



15 metrovým tunelom, pričom sa postupne zvyšuje teplota v rozmedzí od 30 do 60 °C pre plynulé odparovanie vlhkosti z nárazníkov.

Finálnu úpravu produktu zabezpečuje vypalovacia zóna s dĺžkou 30 metrov. Tu sa zohriaty vzduch s teplotou 90 °C vháňa prietokom 50 000 m³/hod. na lakované nárazníky.

Hotové nárazníky sa po výstupe z lakovacej linky kontrolujú v troch základných parametroch: hrúbka nánosu, prilhavosť a lesk farby. Po kontrole sa zabalia alebo uložia do prepravných paliet a následne sa exportujú do výrobných závodov.

Integrácia nového robota do existujúcej linky

Realizáciu integrácie vykonala spoločnosť ABB, divízia robotiky. Pre danú aplikáciu a výrobný sortiment bol výber robota jednoduchý, pretože sa použil rovnaký typ robota, no v novej a výkonnejšej verzii – IRB5400-12.

IRB 5400 je séria robotov určených pre širokú oblasť lakovacích aplikácií. Tento robot ponúka veľkú presnosť lakovania, nízku spotrebu materiálu, minimalizáciu prestrekov, dlhodobú životnosť, spoľahlivú prevádzku s vysokým zaťažením a možnosťou efektívnej integrácie komponentov potrebných pre lakovací proces. V kombinácii s integrovaným riadením lakovacieho systému IPS, ktorý zabezpečuje komplexnú reguláciu a riadenie procesu lakovania, ide o jeden z najspoľahlivejších a najvýkonnejších robotov vo svojej kategórii.

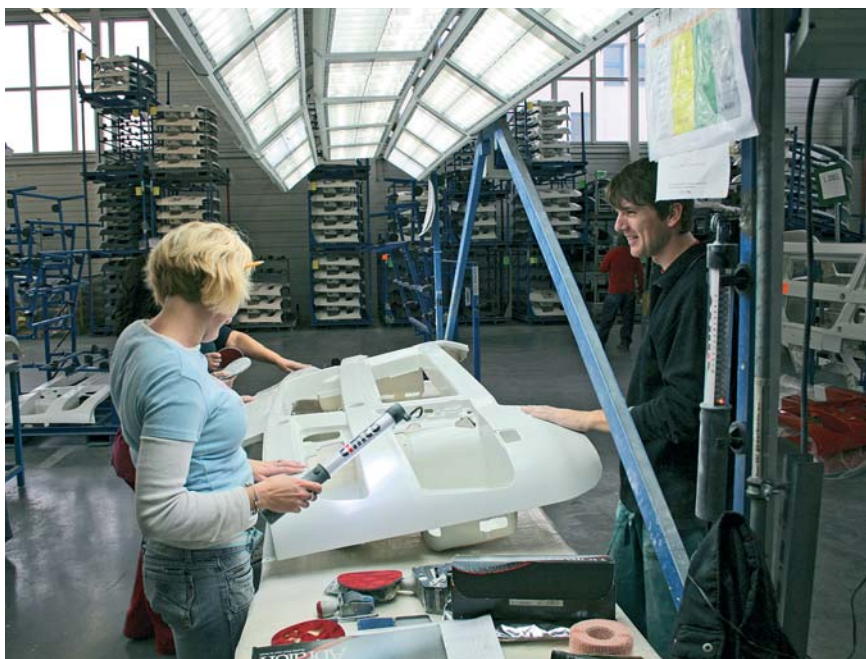
Vzhľadom na skúsenosti zákazníka, spôsob lakovania a tvar nárazníkov sa zvolila rovnaká striekacia pištoľ, aká je použitá v pôvodnom robote. Pištoľ so systémom IPS, s rýchlou a vhodnou reguláciou vzduchu zabezpečuje rovnomerný nános laku na rovných plochách, ako aj na zaoblených častiach nárazníkov.

Na lakovanie dielcov sa používa dvojzložková (dvojkomponentová) farba, a ako z názvu vyplýva, skladá sa z dvoch zložiek – farby a tužidla. Spoločnosť POLYTEC Composites používa štyri odtiene vrchnej a dva odtiene základnej farby.

Výmenu, miešanie aj čistenie dvojkomponentovej farby riadi systém robota. Celý proces je zložený z komponentov ABB a skladá sa z tzv. „color changer“, digitálne riadených dávkovacích púmp, regulátorov prietoku a zmiešavača. Proces je na základe požiadavky pripravený na šesť vrchných, dve základné farby a dva typy tužidla.

Pretože proces lakovania dielcov je časovo limitovaný ich rozstupom, je tiež dôležité zabezpečiť rýchlú výmenu farby v systéme robota.

Celý proces výmeny farby sa skladá zo sekvencie čistenia a sekvencie plnenia a je plne automatický. Pred každým novým dielcom robot prijme od riadiaceho PLC údaje, ktoré



Obr.3 Nalakované dielce na ťahače sa po dôkladnej kontrole zabalia a pripravujú na expedíciu

obsahujú aj číslo požadovanej farby, ktorou má byť dielec nalakovaný. Na základe vopred definovaného číselníka (každá farba má pridelené číslo) robot rozozná, či ide o novú farbu a treba spustiť tieto sekvencie a zmeniť farbu, alebo bude nasledovať lakovanie rovnakou farbou ako pri predchádzajúcom dielci.

Po prijatí nového čísla robot vykoná porovnanie a na základe nerovnosti spustí automatickú výmenu farby. Najprv robot prejde do naprogramovanej pozície, kde sa obe sekvencie spustia. Následne robot spustí sekvenciu čistenia, ktorá je rozdelená na čistenie zmiešavača a potom čistenie celého prívodu farby od „color changer“ až po zmiešavač. Čistenie sa robí riedidlom, ktoré pod tlakom a striedaním so vzduchom prečistí celý systém od prívodu až po striekaciu pištoľ.

Následne robot otvorí prívod požadovanej farby na „color changer“ a prostredníctvom digitálnej dávkovacej pumpy naplní systém farbou. Tieto pumpy zabezpečujú presné dávkovanie farby, takže umožňujú veľmi precízne naplnenie celého systému (prívodu farby) bez strát. Na záver, keď je systém prečistený a naplnený novou farbou, spustí sa miešanie farby s tužidlom v požadovanom pomere prostredníctvom zmiešavača. Tu sú naraz dvoma dávkovacími pumpami, jedna pre farbu a druhá pre tužidlo, privádzané obe zložky, aby sa v správnom pomere zmiešali. Správny pomer miešania zabezpečuje presné riadenie dávkovania pumpami. Následne sa zmiešaná farba privádza do striekacej pištole a prostredníctvom regulovaného miešania so vzduchom sa strieka na požadovaný povrch.

Riadenie a vizualizácia procesu lakovania

Na sledovanie aktuálne prebiehajúcich procesov, spotreby farby a rôznych ďalších dôležitých údajov slúži osobný počítač s predinštalovanými softvérovými aplikáciami ABB, ako

sú aplikácia RobVIEW a ShopFloor Editor.

Aplikácia RobVIEW je grafická vizualizácia znázorňujúca najdôležitejšie parametre a hodnoty, ktoré možno online editovať.

Na zmenu lakovacích trajektórií a konfiguračných súborov slúži aplikácia ShopFloor Editor, ktorá umožňuje kontrolu a modifikáciu bodov trajektórií aj s priestorovým zobrazením. V tejto aplikácii možno simulovať pozíciu pištole oproti nárazníku pri striekaní a upraviť ju. Samozrejmosťou je aj modifikácia miesta otvárania a zatvárania striekacej pištole na požadovaných pozíciách.

Záver

Integráciou ďalšieho lakovacieho robota do existujúcej lakovacej linky sa zvýšila efektivita, a teda aj vyrobené množstvo nárazníkov. Spoločnosť POLYTEC Composites tak pomocou dvoch lakovacích robotov ABB a kvalitného lakovacieho príslušenstva môže teraz dosahovať vyššiu produktivitu bez zvýšeného dosahu na životné prostredie. Integrácia lakovacích robotov umožňuje podstatné znížovanie environmentálnych vplyvov pôvodných manuálnych lakovní na životné prostredie. A to všetko pri dosahovaní vyššej kvality, presnosti a opakovateľnosti lakovania.

ABB

ABB, s.r.o.

Ing. Marián Kováčik
Lukáš Šarmír
Dúbravská cesta 2
841 04 Bratislava
e-mail: marian.kovacik@sk.abb.com
lukas.sarmir@sk.abb.com
http://www.abb.sk

6