



Martinský vstrekovací unikát

Svetoznámy výrobca obuvi ECCO vznikol v roku 1963 v dánskom mestečku Bredebro.

Spoločnosť si postupne získala dôveru aj popularitu širokých mas ľudí do takej miery, že sa z nej stala nadnárodná firma zakladajúca svoje výrobné fabriky v Portugalsku, Indonézii, Thajsku, Holandsku, Číne a na Slovensku. Na našom území stojí závod v Martine, kde sme sa boli z redakcie pozrieť na linku na výrobu nastrekovanej obuvi.

ECCO patrí k lídrom výroby nastrekovanej obuvi na svete. Bežne dosahovaná produktivita sa pri tejto technológii pohybuje vo svete približne na 700 – 800 pároch za jednu zmenu. Linky firmy ECCO však dokážu štandardne vyrábať až 1200 párov, pričom zaujímavosťou je, že doterajší rekord závodu v Martine atakoval hranicu 1800 párov. Na začiatku tretieho tisícročia navštívil fabriku Tomáš Baťa a bol uchvátený kvalitou výrobkov a nasadenou technológiou. V súvislosti s tým pri inej príležitosti vyhlásil, že ak by si mal kúpiť topánky od konkurencie, tak určite od dánskeho ECCO.

Linka na výrobu striekaných topánok

Na úvod treba poznamenať, že výstupom linky je hotová topánka. Základnými vstupnými prvkami je kožený zvršok vytvarovaný do požadovaného tvaru, na ktorý sa vsívá vnútorná stielka. Tento úkon sa vykonáva po vstupnej kontrole, pretriedení a vytvarovaní päty. Pri vstupnej kontrole sa overuje kvalita vstupného materiálu, nasleduje našitie vnútornej stielky tzv. pevnej vložky, po ktorej je polotovar pripravený na vstup na výrobnú linku.

Linka je poloautomatická, pretože sa na nej nachádzajú stanovišťa s manuálnymi operáciami vykonávanými pracovníkmi. Pracovník zabezpečuje obutie polotovaru na kopyto, pričom už tu prichádza do styku s elektronickými a riadiacimi prvkami. Polotovar sa umiestňuje na dopravník, kde sa nachádzajú obúvacie stanice riadené systémami od spoločnosti Omron vrátane celých komunikačných, snímacích a napájacích blokov. Dôležité je už obutie topánky na kopyto, čo vyžaduje určitú prax pracovníka a jasné inštrukcie o postupe práce a čomu má venovať zvýšenú pozornosť, ako je napr. výška päty obutia, bokov a špičky.



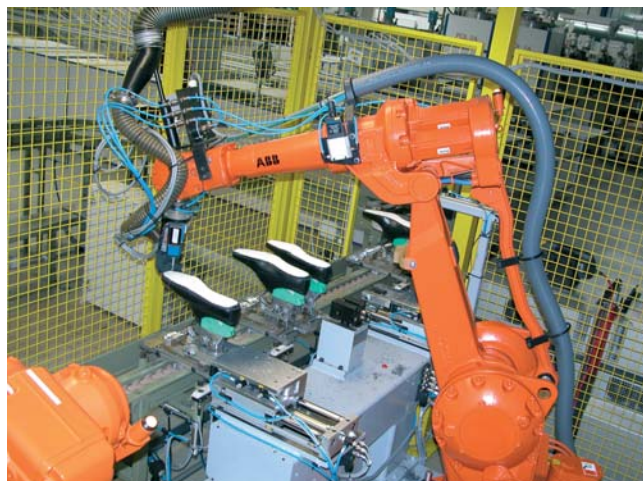
Obúvanie zvršku na kopyto na obúvacej stanici na dopravníkovom páse

Následne topánka prechádza rôznymi úpravami. Musí sa vyhladiť tzv. zehlením, aby sa eliminovali vrásky na kopyte a tvar topánky tak nadobudol ten správny rozmer.

Ďalej prichádza na rad plnoautomatický systém obrúsenia zvršku, pretože za tým sa nastrekuje podrážka. V súlade s technologickým postupom sa zdrsnením zabezpečuje zvýšenie prilnavosti zvršku nastrekovaným materiálom na miestach, kde sa obe vrstvy prekrývajú. Výhodou vstrekovanej podrážky je to, že sa pri výrobe nepoužívajú žiadne lepidlá. Nastrekovaný materiál je polyuretán, ktorý sa bežne používa

v širokej škále priemyselných odvetví. Zdrsnenie vykonáva robot od spoločnosti ABB. Ten disponuje, samozrejme, vlastným riadiacim systémom, avšak úzko spolupracuje s riadiacim systémom Omron zodpovedným za túto časť linky. Po obrúsení prekladá robot topánku na otočný stôl, kde sa presúva k nástrekovej jednotke a formuje sa podrážka. Otočný stôl má 30 nezávislých staníc. Každá stanica dokáže pracovať pre danú topánku samostatne. Počas celej otáčky stola sa podrážka vo forme dostatočne vytvaruje a forma dostatočne vychladí. Ten istý robot následne prekladá topánku späť na ten istý dopravník. Ten privádza topánku na miesta konečných úprav (orezovania a pod.). Poslednou fázou je definitívne ochladenie topánky v chladiacom tuneli na zastavenie všetkých chemických reakcií v podrážke.

Výrobná linka je z hľadiska riadenia rozdelená do troch sektorov. Jedno PLC riadi dopravný pás, jeden otočný stôl a jedno PLC je vyhradené pre nástrekovú jednotku. Všetky programovateľné automaty pochádzajú od spoločnosti Omron a sú modelového radu CJ. Linka je dost flexibilná a umožňuje súbežnú výrobu viacerých druhov topánok.



Zdrsnovanie kože nástrojom pomocou robota ABB (nazývaný Roughing robot), čím sa zabezpečuje prilhavosť nastriekaného materiálu (podrážky) ku koži

Dopravníkový pás

Riadiaci systém CJ od Omronu riadi chod celého pásu, ktorý je koncepcne rozdelený do štyroch segmentov dovedna poháňaných štyrmi motormi. Na dopravníkovom páse sa nachádzajú obúvacie stanice, kde sa polotovar obúva na kopyto. Operácie na stanici vykonáva pracovník na tzv. transportnom nosiči kopyt (vozík). Vozík nesie so sebou RFID nosič, na ktorom sú uložené všetky podstatné údaje o opracovanom polotovare a prenášajú sa do/z nosiča prostredníctvom linky RS-232. Príchod vozíka do stanice registruje snímač, ktorý posiela signál na jeho zastavenie. Nasleduje séria úkonov, napr. ukotvenie topánky, vykonávaných prostredníctvom pneumatických komponentov. Pri každom pohybe sa navyše monitorujú krajné medze, aby nedošlo k poškodeniu mechanizmov. Na dopravníkovom páse sa nachádzajú štyri obúvacie stanice, ktoré sú navzájom zastupiteľné v prípade akéhokoľvek výpadku. Koncepcia je značne univerzálna, pričom jednotlivé úkony na stanicach sa nastavujú prostredníctvom priemyselného dotykového panela NS Screen od spoločnosti Omron. Signály zo snímačov na stanicach do-



Stanica (pracovisko) lepenia výstuží do podrážok. Vpravo je informačný a nastavovací dotykový panel NS Screen

pravníka sú privádzané do riadiaceho PLC cez komunikačný systém DeviceNet, vďaka čomu sa citelne ušetrilo na kabláži.

Operátor na stanici potvrdzuje ukončenie svojej činnosti tlačidlom, čím sa topánka presúva k ďalším staniciam pracujúcim v automatickom režime. Na presun topánky z dopravného pásu na otočný stôl sa používa robot od spoločnosti ABB, ktorý počas jedného cyklu zároveň prenáša už opracovanú topánku z otočného stola na dopravník. Riadiace povely na začatie činnosti prichádzajú z riadiaceho automatu dopravného pásu a zároveň ho zásobuje informáciami o prichádzajúcom vozíku s topánkou prostredníctvom zbernice DeviceNet. Na základe nich si roboty zo servera na to určeného vyhľadajú príslušné trajektórie pohybu.

Otočný stôl

Otočný stôl sa skladá z 30 nezávislých staníc, na ktorých sa vykonávajú ďalšie úpravy a operácie opracovania. Riadi ho samostatné PLC, ktoré úzko spolupracuje s PLC riadenia dopravníka prostredníctvom priemyselného ethernetu. Formy na otáčacom stole sa ošetrujú sprejovacím robotom, ktorý nastriekava uvoľňovací prostriedok do formy, aby sa nastrekovaný materiál potom ľahko oddeľoval. Pracovné sekvencie na každej stanici možno nastaviť z operátorského panela podľa aktuálnej potreby. Netreba pri tom zasahovať do riadiaceho programu. Ten je natolko sofistikovane koncipovaný, že umožňuje obsluhu komfortnú modifikáciu pracovných operácií každej stanice prostredníctvom predpripravených grafických prvkov. Riadiace PLC je spojené s centrálnym komunikačným blokom Profibus, ktorý obsluhuje signály zo snímačov na stanicach, pričom vstupných je približne 40 a výstupných okolo 25.

Roboty sú ohradené bezpečnostným plotom, pričom na vstupných dverách je umiestnený bezpečnostný snímač.



Otočný stôl Desma s tridsiatimi stanicami

Nástreková jednotka

Nástreková jednotka je riadená samostatným programovateľným automatom CJ. Takisto je v nepretržitej komunikácii s otočným stolom pre hladkú nadväznosť jednotlivých operácií. V jednotke sa pripravuje výsledná nástreková hmota zmiešaním troch zložiek, z ktorých jednu tvorí farba. Samotný proces nástrekovania trvá asi 2 sekundy a je mimoriadne citlivý na hmotnostný pomer jednotlivých zložiek. Hmotnosť sa preto odmeriava čerpadlami s vysokou presnosťou. Riadenie otáčok čerpadiel je v režii meničov frekvencií od nemeckej spoločnosti Lust. K ďalším vykonávaným sekvenciám na nástrekovej jednotke patria prečisťovanie hlavy, automatická výmena nástrekovacej skrutky, chladenie atď.



Osadenie rozvádzača pre nástrekovú jednotku – vyššie je riadiaci systém od spoločnosti Omron, nižšie sú meniče frekvencie Lust, medzi ktorými prebieha komunikácia cez Profibus

Evidencia

Každá topánka je monitorovaná a príslušne evidovaná v systéme, vďaka čomu je dokonalý prehľad v počte vyrobených kusov, ako aj v odoslaných objednávkach. Vo fabrike je snaha o automatizáciu všetkých úkonov od príchodu materiálu až po výstup hotového výrobku. Na každom stroji je nepretržite v činnosti podprogram zaznamenávajúci údaje o produkcii a časoch, ktoré posiela do centrálnej databázy založenej na báze Accessu od spoločnosti Microsoft.

Obslužný panel

Ten sa využíva na nastavenie staníc aj parametrov zdršňujúceho robota. V zásade sa nastavenia systémov prostredníctvom obslužného panela nemenia asi v 95 %, v prípade potreby je však tento panel kedykoľvek k dispozícii s priamym dosahom na nasadenú technológiu. Panel slúži tiež na spätnú kontrolu operácií, zobrazenie stavu veličín a hlásenie porúch. Linka je vybavená dvoma panelmi NS Screen. Jeho nespornou výhodou je pripojenie na ethernet, vďaka čomu majú prístup k údajom riadiaci pracovníci z pohodlia svojich kancelárií bez nutnosti návštevy výrobnéj haly.

Vizualizácia

Linka výroby striekaných topánok je vizualizovaná prostredníctvom jazyka Visual Basic. V závode je navyše k dispozícii kompletne vizualizačné a vývojové prostredie CX Pack od spoločnosti Omron, ktoré sa intenzívne využíva.

Na záver by sme radi poďakovali Milošovi Lukáčovi, manažérovi údržby, a Jaroslavovi Štrbovi, technikovi ECCO Slovakia, a. s., za čas a poskytnutie fundovaných informácií o výrobnéj linke.

Branislav Bložon