

## » Popolnoma avtomatsko pranje elektronskih komponent z modificiranim alkoholom

**Darko Lovrec** Zahteve po čistosti sestavnih delov so v zadnjih letih vse višje in predvsem v avtomobilski, elektronski, živilski in farmacevtski industriji povzročajo spremembe v proizvodnih procesih. Kupci pripravljajo zahtevne in obsežne standarde, ki jim mora zadostiti dobavitelj, da se kvalificira kot dolgoročni dobavitelj.

V proizvodnji se uvajajo nove rešitve, tehnologije, velik poudarek je na izobraževanju zaposlenih in urejanju proizvodnega okolja. Eden od bolj pomembnih faktorjev je seveda postopek pranja oz. čiščenja delov. Obstajajo različne tehnologije, med katerimi je izrednega pomena pranje delov z vodnimi raztopinami in drugimi mediji (modificirani alkoholi, nehalogenirani ogljikovodiki ...), uporaba ultrazvoka in vakuumsko sušenje sestavnih delov.

V nadaljevanju opisujemo visoko zahtevno pranje v elektronski industriji v mednarodni korporaciji kot primer dobre in uspešne prakse. Podjetje Shanxi Electro Ltd. (Kitajska) je eden izmed vodilnih azijskih proizvajalcev sestavnih delov za visokonapetostno tehniko. Mlado, rastoče podjetje je od ustanovitve utrdilo ugled visokotehnološkega podjetja ter se uveljavilo na svetovnem trgu. Danes je tam zaposlenih več tisoč ljudi na področjih razvoja in proizvodnje stikalnih naprav za visokonapetostno tehniko in prenos električne energije.



» Prednji pogled na precizno napravo za pranje z vakuumom na osnovi modificiranega alkohola. Upravljanje naprave poteka s pomočjo večjezičnega menija, ki ga lahko nastavimo na nemščino, angleščino ali ustrezni lokalni jezik.

Za podjetje takšne kategorije je samoumevno, da je visokokakovostno pranje sestavnih delov ključen del proizvodnega procesa. Že nekaj let so tako v podjetju v uporabi različne moderne, popolnoma avtomatske naprave za pranje sestavnih delov, praviloma so naprave evropskega porekla. Večina naprav kot pralni medij uporablja

enega od modificiranih alkoholov v popolnem vakuumu. Pred tremi leti so ob nadaljnjem širjenju proizvodnje v podjetju razpisali mednarodni tender za dobavo precizne pralne naprave na osnovi modificiranega alkohola. Na razpisu je v mednarodni konkurenci zmagalo nemško podjetje Höckh MetallReinigungsanlagen GmbH iz Pforzheima blizu Stuttgarta (zvezna dežela Baden-Württemberg).



» Pogled v srce naprave: elektropolirana pralna komora z vrtljivim nosilcem za pralne košare, ultrazvokom in šobami za turbulentno obilvanje. Skozi serijska steklena vratca lahko optimalno opazujemo pralni in sušilni proces.

V manj kot letu dni je bila nato v skladu z natančno definiranimi zahtevami naročnika izdelana in vgrajena naprava za vakuumsko pranje tipa Höckh Multiclean-FX. Nova naprava je pri naročniku v uporabi kot zadnja stopnja čiščenja (visoka natančnost!) pred montažo. Večina kosov torej v napravo pride po že opravljenem predpranju, zato je vnos nečistoč oz. umazanije v sistem primerno manjši. Po drugi strani so zahteve za čistost posameznih kosov ekstremno visoke: stikalne naprave deloma obratujejo v vakuumu, zato že najmanjši delec maščobe, ki ostane na njih, vpliva na njihovo delovanje. Poleg tega obstaja nevarnost okvare sestavnega dela za-



» Večja naprava Multiclean S4-PRO: Naprava omogoča pranje večje količine delov v t. i. gitterbox paletah.



» Pogled v komoro: Vstopna vrata komore, kamor se vstavi cela paleta delov (gitterbox).

radi kratkega stika, do katerega lahko pride zaradi delcev nečistoč. Zato je v specifikacijah navedena največja dovoljena velikost delcev nečistoč 100 µm in minimalna površinska napetost 42 mN/m. Da to dosežemo, morajo biti hkrati izpolnjeni vsaj trije pogoji:

- ustrezno visokokakovostna naprava za pranje,
- ustrezno stanje obdelave posameznih kosov pred končnim pranjem,
- ustrezno proizvodno okolje – v tem primeru čista soba za montažo.

### 100-odstotna kvaliteta kosov

Pralni proces je v največji meri izveden na uveljavljenem konceptu nemškega dobavitelja Höckh. Sestavni deli so dostavljeni v posebnih nosilcih za izdelke in v šaržah ter se jih v napravo vnese ročno. Potem ko se vratca pralne komore zaprejo in je postopek pranja v teku, vse poteka avtomatsko: v komori se ustvari vakuum in poteče kontrola tesnjenja naprave. Nato pralno komoro poplavi pralni modificirani alkohol in aktivira se ultrazvok. Zatem sledi turbulentno tlačno oblikovanje z medijem v pralni komori, paralelno pa poteka filtracija preko svečnega filtra. Ta proces se še enkrat ponovi s toplim iz posebnega drugega rezervoarja. Zadnja stopnja

pranja je razmaščevanje s paro, pri čemer je uparjeno topilo visoke čistosti speljano iz vgrajene destilacijske naprave v pralno komoro in kondenzat te pare poskrbi za končni fini kosov. Za končno sušenje poskrbimo z vakuumom.

Na osnovi visokih standardov podjetja Höckh so bile za opisano uporabo izvedene različne prilagoditve sistema posebej za predhodno navedenega naročnika: poleg specialnega sistema šob za turbulentno tlačno oblikovanje je bila pralna komora z vsemi vgrajenimi deli še dodatno elektropolirana. Na ta način zgledena površina pripomore k optimiziranemu obnašanju sredstva za pranje in zmanjšanju količine fine umazanije. Tako se minimalizira prenašanje nečistoč v naslednjo fazo v procesu. Poleg tega ima naprava kombiniran ultrazvok s frekvenco 30 oz. 40 kHz ter visoko kvaliteten svečni filter za zanesljivo odstranjevanje delcev nečistoč iz pralnega medija – modificiranega alkohola.

Od leta 2016 ima podjetje Höckh Metall-Reinigungsanlagen GmbH prodajnoservisnega partnerja tudi v Sloveniji (Primakem, d. o. o.) ter posledično tudi prve pogodbe za inštalacijo visokokakovostnih pralnih naprav na osnovi toplih in vodnih medijev v slovenskih podjetjih.

» [www.hoeckh.com](http://www.hoeckh.com)  
» [www.primakem.si](http://www.primakem.si)



**primakem**<sup>®</sup>  
www.primakem.si

od leta 1990  
since

info@primakem.si • 041 644 426, 041 692 825

### Ponujamo naprave in ustrezna sredstva za:

- različne načine industrijskega pranja, izdelkov in embalaže
- čiščenje v vzdrževanju (s suho paro, s CO<sub>2</sub>, pralne mize, ...)
- čiščenje in obdelavo površin z laserjem in s plazmo
- obdelavo odpadne vode in filtracijo zraka ter tekočin
- sistemsko zaščito kože rok

*Profesionalne rešitve za industrijsko čiščenje*

