

V letu 2005 lansirani dve nanotehnologiji v Programu HZA

Avtorji:

Jurij Vaupot, Boštjan Jakop,
Majda Meža

Antibakterijska zaščita predstavlja eno izmed pomembnih prednosti nove generacije HZA - NGC 600

Nanotehnologija kot antibakterijska zaščita notranjosti HZA

Dejstvo, da lahko bakterije preživijo tudi pri nižjih temperaturah, je privedlo do razvoja materialov oz. aktivnih substanc, ki preprečujejo razmnoževanje mikrobov v hladilno-zamrzovalnih aparatih. Te substance so v branži hladilne tehnike v glavnem na bazi srebra in takšen material smo na podlagi enoletnega osvajanja februarja letos uvedli v vse Gorenjeve hladilno-zamrzovalne aparate.

Od februarja 2005 se v proizvodnem procesu ekstrudiranja plošč, iz katerih se kasneje v procesu vakuumirajo celice – notranji del hladilno-zamrzovalnega aparata, uporablja nov tip antibakterijskega aditiva, ki vsebuje srebro kot aktivno substanco. Aditiv se dodaja v zgornjo, ca. 150 mikronska koekstrudirano plast; s tem je notranjost hladilnika zaščitena proti mikrobom, obenem pa je popolnoma neškodljiva za ljudi.

Antibakterijska zaščita je ena izmed pomembnih prednosti za prodajo nove generacije HZA – NGC 600, prav tako pa tudi za vse ostale aparate produktne game HZA.

Uvedba antibakterijskega aditiva na celicah in protivratih hladilno-zamrzovalnih aparatov pomeni uporabo prvega nanomateriala v proizvodnih procesih Gorenja, d.d..

Avtorici:

Cvetka Kvar
Majda Meža

Gorenje je prvi proizvajalec bele tehnike v EU, ki se je odločil za osvajanje nanotehnologije v procesu predobdelave pred lakiranjem

Nanotehnologija na področju predobdelave v lakirnici HZA

Že leta so najbolj uveljavljeni standardni postopki za predobdelavo pred lakiranjem železovi in cinkovi fosfati, pred prašnim lakiranjem pa je v beli tehniki najbolj uveljavljen železo-fosfat.

Ob koncu leta 2003 je firma Henkel na tržišče v ZDA lansirala patentirani postopek predobdelave. Postopek ne temelji na bazi fosfatov, sodi v nanotehnologijo, in ga imenujemo na kratko nanokeramika. Zaradi vseh prednosti, ki jih ta novi postopek nudi, se je poleti 2004 pričel prenos nove tehnologije v Evropo. Gorenje, podjetje, ki se venomer spogleduje z novostmi in sledi napredku, je tako postalo prvi proizvajalec bele tehnike v EU, ki se je odločil za osvajanje nanotehnologije v procesu predobdelave pred lakiranjem.

Po prvih razgovorih s predstavniki Henkla o nanotehnologiji na področju predobdelave junija lani, smo se v Gorenju osvajanja lotili projektno – začevši z laboratorijskimi preskusi, decembra 2004 je sledil enodnevni in februarja 2005 enotedenski industrijski preskus na proizvodni liniji. Na podlagi pozitivnih rezultatov in analize predpisanih testiranj smo se odločili za uvedbo omenjenega preparata v proizvodni proces, z namenom ovrednotiti postopek s kvalitete in stroškovnega vidika ter ga v primeru ustreznosti potrditi za proizvodni proces.

Laboratorijsko testiranje

Laboratorijsko nanašanje preparata za predobdelavo so opravili na liniji za preskuse v Henklu, kjer so njihovi strokovnjaki predobdelali ploščice iz pločevine, ki jo uporabljamo v Gorenju: navadno, hladno valjano in pocinkano pločevino, nerjavno pločevino ter aluminijaste izparilce. Tako predobdelane testne ploščice so bile v Gorenju lakirane z obstoječimi prašnimi laki (metalno rdeča, črna, metalno rjava, bela ter srebrna alux).

Laboratorijsko nanašanje preparata za predobdelavo so opravili na liniji za preskuse v Henklu

V decembru 2004 smo opravili enodnevni preskus na proizvodni liniji za predobdelavo

V okviru enotedenskega testiranja smo izvedli zelo veliko testiranj korozijske odpornosti, z namenom čim bolj preveriti kvaliteto, stabilnost kopeli in procesa

Poleg vseh navedenih prednosti je najbolj pomembna višja protikorozijska zaščita lakiranih polizdelkov hladilno-zamrzovalnih aparatov

Primerjalno smo jih testirali v Gorenju in v Henklu v slani komori po DIN 50021 (240 in 500 ur) in vlažni komori po DIN 50017 (480 in 720 ur). Vsi rezultati korozijskih testov so bili bistveno boljši v primerjavi z obstoječimi z uporabo Fe-fosfata. Seveda so bili opravljeni vsi predpisani fizikalni testi po GOS 303.

Enodnevno testiranje

Na podlagi dobrih in vzpodbudnih rezultatov smo se odločili za enodnevni preskus z zgoraj omenjenim preparatom na proizvodni liniji za predobdelavo. Opravili smo ga v decembru 2004. Na liniji smo predobdelali in polakirali večje število različnih polizdelkov glede na velikost in kvaliteto pločevine in lakirali s tremi različnimi prašnimi laki: bela, črna, metalno rjava. Med samim procesom smo simulirali tudi zastoje in izjemne pogoje, ki se pojavijo v proizvodnem procesu, ter različne parametre procesa za študijo stabilnosti preparata. Na vseh vzorcih so bila izvedena vsa predpisana testiranja kot pri laboratorijskem testiranju.

Enotedensko testiranje

Glede na zelo dobre rezultate smo se odločili za tedenski preskus na liniji. Ob strokovni pomoči predstavnikov Henkla smo pričeli preskus drugi teden v februarju letošnjega leta. Ker nanokeramični preparat učinkuje zelo hitro (minimalno 20 sekund, kar predstavlja ca. 20 % v primerjavi s kontaktnim časom obstoječega Fe-fosfata), smo se odločili, da uporabimo manjšo kad, ki je do sedaj služila za spiranje. Ves čas trajanja preskusa je bilo potrebno preverjati parametre kopeli: prevodnost in pH raztopine direktno na liniji, laboratorijsko pa se je merila absorpcija cirkonija s kolorimetrom po Hacku (v tabeli relacija absorpcija - koncentracija, delovna koncentracija 2 – 3 % raztopina). Izvedli smo zelo veliko testiranj korozijske odpornosti, z namenom čim bolj preveriti kvaliteto, stabilnost kopeli in sposobnost procesa. V slani in vlažni komori je bilo po tedenskem preskusu na liniji stestiranih 168 različnih vzorcev.

Analiza tedenskega preskusa

Po opravljenem tedenskem preskusu je bil glede na predobdelano količino polizdelkov narejen izračun porabe materiala ter analiza prednosti in slabosti novega postopka. Po izračunu je sicer normativna poraba materiala večja – kar smo predvidevali (obstoječi železofosfat 12 g/m², nanokeramika 17 g/m²), vendar smo ugotovili, da se ob upoštevanju ostalih prihrankov in prednosti postopka, ki jih navajamo v nadaljevanju in po vrednotenju le-teh, skupni strošek predobdelave ne spremeni. Največji delež prihranka predstavljata toplotna energija in izpirna voda po Fe-fosfatu. Nanokeramičnega preparata oz. delovne raztopine ni potrebno segreti, ker deluje že pri sobni temperaturi, Fe-fosfat pa zahteva delovno temperaturo 55 ° C. Po nanokeramičnem nanosu ni potrebno tako izdatno spiranje z vodovodno vodo, zato predvidevamo, da bomo prihranili ca. 35 % vode. Nov postopek predobdelave ne tvori mulja, kar predstavlja prihranek kontinuirnega centrifugiranja Fe-fosfata in odstranjevanja mulja, ker do mašenja cevi in šob ne bo prihajalo, čiščenje le-teh ne bo več potrebno (žganje in peskanje kmalu uniči cevi, zato je obrabljene potrebno zamenjati). Prav tako ob uporabi nanokeramičnega preparata ne pride do zamašitve toplotnega izmenjevalca. Zelo pomembno je zmanjšanje obremenitve čistilne naprave z muljem in fosfatno usedlino, z izpirnimi vodami in z iztrošeno fosfatno raztopino. Največja in najpomembnejša pridobitev pa je po našem mnenju kvaliteta naših polizdelkov, t. j. protikorozijska zaščita.

Nekajmesečno testiranje

Zaradi vseh prednosti, potrjenih in analiziranih v enotedenskem preskusu, smo se na osnovi presenetljivo dobrih rezultatov odločili za nekajmesečno testiranje, ki naj bi dokončno pokazalo vse prednosti in morebitne slabosti ob redni, vsakodnevni uporabi preparata na proizvodni liniji. Nastavitev novega preparata smo opravili med prvomajskimi prazniki pod enakimi pogoji kot enotedenski poskus. Potrebne analize kopeli in vsa testiranja se redno opravljajo.

Proizvodnja teče nemoteno, po petmesečni proizvodnji še nismo naleteli na posebne težave. Na liniji smo prilagodili avtomatično doziranje preparata v kopel glede na spreminjajoči se pH raztopine, z izpirno vodo po nanokeramiki, ki vsebuje nekaj preparata, ki se prenese iz kopeli nanokeramike, se zaliva predspiranje v kaskadi nazaj do nanokeramične kopeli, kar je najbolj varčno glede porabe vode.

V naslednji tabeli podajamo primerjavo med starim (Fe-fosfat) in novim postopkom (nanokeramika), tako za parametre procesa kot ostale vidike:

Tabela 1: Primerjava med obstoječim in novim postopkom predobdelave

Parametri	Staro (obstoječe) stanje - železofosfat	Preskusni preparat - nanokeramika
Volumen kadi	23 m ³	5,4 m ³
Temperatura preparata	55 ° C	Sobna temperatura
Poraba spirne vode na uro	ca. 7-8 m ³ /h	ca. 5-6 m ³ /h
Stroški ogrevanja	56.500 €/ leto	0
Izpirna voda po fosfatu	88.700 €/ leto	63.400 €/ leto
Mulj in fosfatna usedlina v čistilni napravi	1.300 €/ leto	
	0	
Poraba materiala na površino	12 g/m ²	17 g/m ²
Korozija		
(DIN 50021 - 240 h; zahteva do 4 mm)	maks. do 6 mm	maks. do 2 mm
Remonti kopeli	Potrebni redni dnevni, tedenski, štirinajstdnevni in mesečni remont, 1x do 2x letno prečrpavanje kopeli; vse aktivnosti čiščenja so zaradi pojava mulja pri procesu nujno potrebne.	V času sedemmesečne poskusne proizvodnje na delu linije, kjer deluje nanokeramični preparat, ni bilo potrebno opraviti nobenega remonta.
Skupni strošek predobdelave	0,094 EUR/ m²	0,086 EUR/ m²
Prihranek		ca. 48.000 €/ leto

Nanokeramika je visoko kvalitetna korozijska zaščita, ekološko ugoden postopek in prijazen za uporabo

Tehnologija nanokeramike kot najnovejši postopek predobdelave ima pred obstoječim postopkom številne prednosti tako v kvaliteti kot v samem procesu, zato ga potrjujemo in ga uvajamo v redno proizvodnjo hladilno-zamrzovalnih aparatov.