PROGRESÍVNE METÓDY ČISTENIA MATERIÁLOV

RÓBERT JENČO - LÝDIA SOBOTOVÁ

ADVANCED METHODS FOR THE CLEANING OF MATERIALS

ABSTRAKT
Pri stále sa zvyšujúcich nárokoch na kvalitu, ekologickú nezávadnosť a v neposlednom rade tiež na ekonomickú úspornosť vo všetkých fázach výrobných procesov v strojárstve je riešenie čistenia povrchov dôležitým prvkom. Preto voľba vhodného čistiaceho zariadenia i čistiaceho médiá nezostáva mimo pozornosti tých , ktorým na kvalitnom výsledku skutočne záleží. Pri hľadaní najvhodnejšieho riešenia čistenia , či už v opravárenstve alebo v medzioperačnom umývaní, či v lakovniach, v galvanovniach a ďalších prevádzkach značne náročných na dokonalosť čistoty povrchu , sa stretávame s inovatívnymi výrobkami, ktorým sa v tejto oblasti pôsobenia venuje zvýšená pozornosť.
Kľúčové slová: *chemické odmasťovanie, umývacie automaty, umývacie kvapaliny, ultrazvukové čistenie, ultrazvukové linky, ultrazvuková čistiareň, laserové čistenie, laserový lúč*

ABSTRACT
With the ever-increasing demands for quality, ecological compatibility and also the economic efficiency at all stages of production processes in engineering is the solution of important element.Therefore, the choice of a suitable cleaner and cleaning media is in the attention of producers , where the quality results are very importantr. The most suitable solution of cleaninging, either repairing or washing, and paint shops in the plating shop and other operations considerably difficult to perfection cleaninging, we meet with innovative products, which are in this field of activity and we pay attention for it in the research.
Key words: *chemical degreasing, ultrasonic cleaning, laser cleaning*

ČISTENIE POMOCOU VODNÉHO LÚČA

Vysokotlakový vodný lúč je zariadenie využívajúce vodu ako médium na čistenie plôch či rezanie materiálov. Toto zariadenie je určené na špecifické práce v miestach, kde nie je možné nasadiť inú techniku z dôvodov vzniku vedľajších nežiaducich efektov ako vznik trhlín, tepelné ovplyvnenie, prašnosť, vznietenie plameňa atď. [13]

Možnosti využitia v praxi:

Stavebníctvo:

- otryskávanie poškodeného betónu
- otryskávanie betónových podláh
- čistenie fasád z betónu, mramoru, žuly a pod.
- odstraňovanie omietok, náterov a pod.
- odstraňovanie grafiti
- čistenie betonárok, domiešavačov, a pod...
- historické stavby, výškové stavby, mosty, obytné budovy

Obr. 1 Otryskávanie poškodeného betónu [13]

Chemický priemysel:

- čistenie potrubia z vnútornej a vonkajšej strany
- čistenie reaktorov, sudov, nádrží
- čistenie armatúr
- čistenie vo výbušnom prostredí

Strojárenstvo:

- čistenie výmenníkov tepla

- čistenie roštov
- čistenie žľabov, lamiel

Obr. 2 Čistenie výmenníkov tepla [13]

Komunálna oblasť:

- čistenie starých a nežiaducich náterov
- čistenie náterov a vodorovných značení na cestách
- čistenie graffiti

RÝCHLE A EKOLOGICKÉ ČISTENIE POVRCHOV SUCHÝM ĽADOM.

Čistenie suchým ľadom je nielen rýchle a účinné, ale najmä ekologické a efektívne čistenie znečistených povrchov. Dokonale odstráni vodné alebo silikónové separačné prostriedky, zvyšky pasty, farieb alebo lepidiel, najrôznejšie druhy nečistôt (oleje, mazy, prach …) a oveľa viac. [7]

Obr. 3 Čistenie tlačiarenského stroja [11]

Technológia čistenia

Technológia čistenie suchým ľadom je ekologická a materiál šetriaca alternatíva prúdového čistenia. Otryskaním suchým ľadom sa dajú čistiť najrôznejšie povrchy a materiály bez demontáže priamo na mieste. Zo zariadenia padajú pelety, a vďaka stlačenému vzduchu získavajú pohybovú energiu, kde cez vypočítaný prierez trysky je tryskacie médium so stlačeným vzduchom unášané na čistený povrch. [11]

Obr. 4 Čistenie foriem [11]

Obr. 5 Čistenie ozubených kolies [11]

Technické výhody

- Suchý proces
- Neagresívny (čistené povrchy ostávajú nepoškodené)
- Rýchly a efektívny proces čistenia aj na ťažko prístupné časti.
- Žiadny odpad
- Zníženie nákladov

Využitie v priemysle
Vďaka svojej flexibilnosti, má technológia čistenia suchým ľadom veľmi široké možnosti využitia v rôznych odvetviach priemyslu:

Stroje
- výrobne stroje
- výrobne linky
- priemyselné pece
- taviace a lepiace stroje
- pretláčacie stroje
- vulkanizačné lisy
- čistenie tlačiarenských strojov

Formy
- odlievacie hliníkové a železné formy
- vulkanizačné formy
- epoxidové formy
- pekárenské formy
- vstrekovacie formy na plasty
- pretláčacie formy
- formy na PU penu
- formy na PET fľaše

Automobilový priemysel
- čistenie interiérov áut na sucho. Výhodou je najmä kompletné hĺbkové vyčistenie za bezkonkurenčne krátku dobu. Maximálne do 90 minút.
- čistenie dopravných prostriedkov ako napríklad vlaky, autobusy, lietadla.
- čistenie staníc, nástupíšť.

Strojárensky priemysel
- čistenie motorov, generátorov, robotov, automatov, dopravníkov
- čistenie po bodovom zváraní
- čistenie pomocných robotov
- čistenie nerezových zvarov
- čistenie lisov, foriem. . .
- čistenie prevodov, rozvodov, klimatizácií a zariadení na ich údržbu
- čistenie elektrických rozvádzačov pod napätím
- zváracie automaty

ČISTENIE ULTRAZVUKOM

Čistenie ultrazvukom je fyzikálny chemický proces, ktorý prebieha na rozhraní povrchu čisteného predmetu a kvapaliny. Kvapalina rozpúšťa nečistoty, resp. s nimi reaguje. Čistiace chemické roztoky podporujú kavitáciu, znižujú povrchové napätie vody, uvoľňujú a zlučujú uvoľnené nečistoty. Po čistení ultrazvukovou technológiou je povrch mechanicky nepoškodený. Mechanické čistenie zdrsní povrch s dôsledkami rýchlejšieho usadzovania ropných substancii. Ďalšou výhodou ultrazvukovej technológie je, že kavitácia sa prenesie prostredníctvom chemického roztoku aj do neprístupných miest, ako sú: dutiny, malé a slepé otvory, tvarovo zložité predmety, všade tam, kde sa klasickým mechanickým spôsobom čistenia nie je možnosť dostať sa. [10]

Obr. 6 Ultrazvuková čistička s digitálne riadeným ultrazvukovým generátorom NP2000 [10]

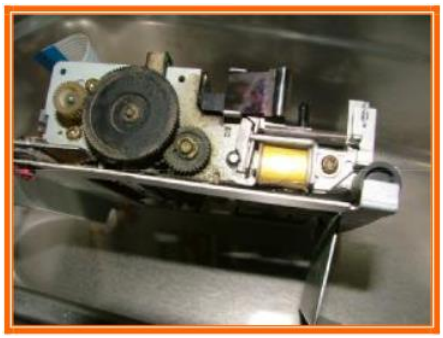
Ultrazvuk je transformácia vysokofrekvenčnej energie na akusticko - mechanické kmity. Mechanický čistiaci účinok ultrazvuku (kavitácia, mikroprúdy, makroprúdy ...) vzniká synergickým pôsobením viacerých fyzikálnych efektov v celom objeme sonifikovanej čistiacej kvapaliny. Vniknutím čistiacej kvapaliny medzi nečistotu a povrch čisteného predmetu sa postupne poruší väzba medzi čisteným predmetom a nečistotou, až po úplné oddelenie. Kavitácia vzniká pri šírení ultrazvukových vĺn veľkej intenzity v kvapalinách. V kvapalinách sa harmonicky strieda tlak s podtlakom (stláčanie so zrieďovaním). Kvapalina je v zápornej polperióde tlaku namáhaná na ťah. V zápornej polperióde, čiže pri zrieďovaní vyvolaná podtlakom, poruší sa celistvosť kvapaliny, takže v nej vznikne dutinka - kaverna. Takéto "roztrhanie" kvapaliny sa opakuje v rytme ultrazvukovej frekvencie. V nasledujúcej polperióde prechádza momentálna hodnota striedavého tlaku v

kvapalinách do hodnôt kladných (obnovenie pretlaku) a dutinka sa rýchlo uzavrie, kvapalina obnoví svoju celistvosť. Tento intenzívny vodný ráz spôsobený kvapalinou nazývame kavitácia. [12]

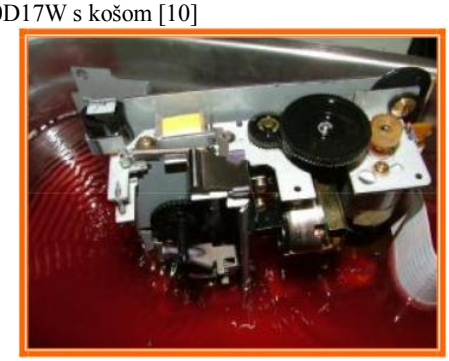
Zariadenie na ultrazvukové čistenie – UZ čistička

Základom UZ čističky je ultrazvukový menič, ktorý je pripevnený na dne čistiacej vane. Ultrazvukový menič je zdrojom mechanicko-akustickej energie, ktorá sa dnom prenáša do čistiacej kvapaliny a vytvorí v nej ultrazvukové pole. Dôsledkom striedania akustického tlaku a podtlaku dochádza v kvapaline k tzv. kavitácii (hydrodynamická dutina vytvorená v kvapaline pri prudkom lokálnom poklese okolitého tlaku), ktorá narušuje väzbu medzi nečistotami a povrchom čisteného predmetu.

Obr. 7 Ultrazvuková čistička UC10D17W s košom [10]



Obr. 8 Blok pred ultrazvukovým čistením [13]



Obr. 9 Blok po ultrazvukovom čistení [13]

Obr. 10 Tvarovo členité súčiastky pred ultrazvukovým čistením [13]

Obr. 11 Tvarovo členité súčiastky po ultrazvukovom čistením [13]

Záver

Progresívne technológie čistenia povrchov materiálov zohrávajú v súčasnosti hlavnú úlohu v tejto oblasti. V porovnaní s konvenčnými spôsobmi čistenia spĺňajú tie najprísnejšie požiadavky či už technologické, ale hlavne environmentálne. Vzhľadom k prebiehajúcej problému degradácie životného prostredia, snažíme sa nájsť spôsoby, ako minimalizovať negatívne faktory vplývajúce na životné prostredie. Strojársky priemysel ako celok významne prispieva k zhoršovaniu životného prostredia. To je dôvod, prečo sa snažíme hľadať spôsoby, ako minimalizovať dopad na životné prostredie.

Poďakovanie:

Tento príspevok vznikol za podpory projektu KEGA 032 TUKE-4/2012.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

[1] BADIDA, M., SOBOTOVÁ, L. et al. (2013). Základy environmentalistiky/ Basic of Enviromentalistics, TU Košice, p.301, ISBN 978-80-8086-219-0
[2] BADIDA, M., SOBOTOVÁ, L. et al. (2013). Hydroerosion and Environment, Lüdenscheid: Ram- Verlag - 2013. - 131 p.. - ISBN 978-3-942303-20-0
[3] BREZINOVÁ,J et al. (2O12). Predúpravy povrchov v teórii a praxi. / Surface finishing in theory and practice. TU Košice, ISBN: 978-80-553-1246-0
[4] Odmasťovacie stroje STIKA, s.r.o. (2013) Dostupné na internete: http://www.stikasro.sk/sk/odmastovacie_stroje.aspx
[5] Dry ice cleaning, (2014) Cold Jet catalogue, Dostupné na internete: www.coldjet.com
[6] Dry ice blasting without pellets, (2014)Cryoclean snow. Linde, Dostupné na internete: www.lindeplastics.com
[7] Dry ice cleaning (2014), Appliccations, Cryonimics, ARTIMPEX N.V.,Dostupné na internete: www.cryonomic.com
[8] JACKSON M.J., ROBINSON G.M., CHEN X. (2006) Laser Surface Preparation of Vitrified Grinding Wheels, In: ASM International, JMEPEG
[9] Environmentally Friendly Cleaning with Light Reduces Costs (2005) PRWEB, Dostupné na internete: http://www.prweb.com/releases/2005/06/prweb251764.htm
[10] Dostupné na internete: http://www.notus-powersonic.sk/produkty/ultrazvukove-cistiace-vane.html
[11] Dostupné na internete: http://www.airliquide.sk/sk/optional1-in-sk/chemia/vae-aplikacie-chemia/istenie-suchym-adom-cleanblast.html
[12] Dostupné na internete: http://www.belson-sk.sk/domain/belson-sk/files/ultrazvukove-cistenie---cleaning-1.pdf
[13] Dostupné na internete http://www.sezako.sk/index.php?option=com_content&view=article&id=104&Itemid=78

ADRESY AUTOROV

Ing. Róbert JENČO, Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky Park Komenského č. 5, 042 00 Košice, Slovenská republika, e-mail: robert.jenco@tuke.sk

doc. Ing. Lýdia SOBOTOVÁ, PhD. , Technická univerzita Košice, Strojnícka fakulta, Katedra environmentalistiky, Park Komenského 5, 042 00 Košice , e-mail: lydia.sobotova@tuke.sk

RECENZIA TEXTOV V ZBORNÍKU
Recenzované dvomi recenzentmi, členmi vedeckej rady konferencie. Za textovú a jazykovú úpravu príspevku zodpovedajú autori.
REVIEW TEXT IN THE CONFERENCE PROCEEDINGS
Contributions published in proceedings were reviewed by two members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.