TEHNOLOGIA INOVATIVĂ

REVISTA CONSTRUCŢIA DE MAŞINI

Anul 59, Nr. 3/ 2007

ISSN 0573 – 7419

EDITOR: ICTCM – CITAf - OID.ICM

041303 Bucuresti
Şos. Olteniţei nr. 103, sector 4, O.P. 8
Tel: **332.37.70/234**
Fax: **332.07.75; sau 332.31.95**
E-mail: ictcm@ictcm.ro, oid@ictcm.ro

Redactor: Elena Baican

Responsabil editor: Irina Rădulescu

Responsabil marketing: Mariana Craciunoiu

Tehnoredactor: Mihaela Neagu

Coperta: arh. Adriana Ciocan

INFORMAŢII, ABONAMENTE:
Abonamentele se fac direct, prin dispoziţie de plată sau mandat poştal, trimis pe adresa revistei.

CONT – ICTCM:
nr. RO14 RNCB 5040 0000 0031 0001;
BCR sector 4
TIPAR: OID.ICM

COPYRIGHT 2003
Toate drepturile asupra acestei ediţii sunt rezervate OID.ICM. Nu este permisă reproducerea integrală sau parţială a articolelor din revista „Tehnologia Inovativă" fără consimţământul scris al editorului.
Opiniile exprimate în revistă aparţin semnatarilor articolelor, fără să reflecte obligatoriu şi punctul de vedere al editorului.

DIN SUMAR

CHIMIE INDUSTRIALA

TEHNOLOGII CURATE. MASURI DE REDUCERE A POLUARII MEDIULUI

STANDARDE EUROPENE

ECOPROIECTARE. ECODESIGN

RECUPERARE – RECICLARE

ANUL 59 / 2007 – NR. 3

TEHNOLOGIA INOVATIVĂ

REVISTA CONSTRUCȚIA DE MAŞINI

COMITET ŞTIINȚIFIC

Octavian BOLOGA - Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu

Olivier BONNEAU – Universitatea din Poitiers, Franța

Ion BOSTAN – Universitatea Tehnică a Moldovei

K.D. BOUZAKIS – Aristoteles University of Thessaloniki, Grecia

Doug BRANHAM - Lubrication Systems Company, Houston, Texas, USA

Dan BRÎNDAŞU - Universitatea „Lucian Blaga” din Sibiu

Mircea CIOBANU - Universitatea „Ştefan cel Mare” din Suceava

George DRĂGHICI - Universitatea „Politehnica” din Timişoara

Valeriu DULGHERU – Universitatea Tehnică a Moldovei

Igor FESENKO - Institute for Superhard Materials , National Academy of Sciences, Ukraine

Dan FILIPOIU - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Michel FILLON – Universitatea din Poitiers, Franța

Mohamed HAJJAM – Universitatea din Poitiers, Franța

Tudor ICLĂNZAN - Universitatea „Politehnica” din Timişoara

Nicolae Valentin IVAN - Universitatea „TRANSILVANIA” din Braşov

Branko IVKOVIC – Universitatea din Kragujevac, Serbia

Gheorghe MOGAN – Universitatea „TRANSILVANIA” din Braşov

Ilie MUSCĂ - Universitatea „Ştefan cel Mare” din Suceava

Nicolae OANCEA - Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați

Dumitru OLARU - Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi

Juozas PADGURSKAS – Lithuanian University of Agriculture, Lithuania

Tudor PRISĂCARU - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Vasile PUIU - Universitatea din Bacău

Stanisław PYTKO - University of Science and Technology, Kraków, Poland

R. Raghavendra RAO - University College of Engineering, India

Alexandru RĂDULESCU - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Minodora RÎPĂ - Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați

Lucian TUDOSE - Universitatea din Cluj

Thami ZEGHLOUL – Universitatea din Poitiers, Franța

COMITET ONORIFIC

Gheorghe AMZA - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Niculae Napoleon ANTONESCU – Universitatea „Petrol şi Gaze” din Ploieşti

Traian AURITE - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Gavrilă CALEFARIU - Universitatea „TRANSILVANIA” din Braşov

Mircea COZMÎNCĂ - Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iaşi

Emanuel DIACONESCU – Universitatea „Ştefan cel Mare” din Suceava

Marian GHEORGHE - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Constantin ISPAS - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Valeriu JINESCU - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Aurel JULA - Universitatea „TRANSILVANIA” din Braşov

Constantin MINCIU - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Eugen PAY - Universitatea de Nord din Baia Mare

Iulian POPESCU - Universitatea din Craiova

Aurelian VLASE - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

Ioan VOICA - Universitatea POLITEHNICA din Bucureşti

EDITOR
Oficiul de Informare Documentară pentru Industrie, Cercetare, Management
din cadrul
Centrului Incubator Tehnologic de Afaceri
S.C. ICTCM S.A. BUCUREŞTI

RESPONSABIL EDITOR
ing. Irina Rădulescu

REDACTOR
Elena Baican

TEHNOREDACTOR
Mihaela Neagu

GRAFICA
Arh. Adriana Ciocan

CUPRINS

CHIMIE INDUSTRIALA

1. COMPOZITE ELECTROCHIMICE - PARTEA a II-a pag. 7

R. Stancu[1], C. A. Boose[2], A. Nicolae[1]
[1] S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti
[2] ECA CORRINT Olanda

2. ENVIRONMENTAL IMPACT OF METAL COATINGS pag. 15

R.. Stancu, G. Diacov, A. Nicolae
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

3. EXPERIMENTAREA UNOR TEHNICI NECONVENȚIONALE DE EPURARE A APELOR UZATE GENERATE ÎN INDUSTRIILE PRODUCĂTOARE ŞI PRELUCRĂTOARE DE OȚEL pag. 21

Dorina Savin[1], Daniela Manea[1], Ecaterina Matei[2], Grigore Vlad[3], Carmen Răducanu[4], Ioana Predescu[5], Simona Antonescu[5]
1 – Institutul de Cercetări Metalurgice: ICEM – Bucureşti,
2– Universitatea Politehnica Bucureşti – Centrul deCercetari şi Experimentări Eco-Metalurgice: UPB-CCEEM,
3 – ICPE – Bistrița, 4 – S.C. ICTCM – Bucureşti, 5 – S.C. OVM ICCPET – Bucureşti

TEHNOLOGII CURATE. MASURI DE REDUCERE A POLUARII MEDIULUI. RECUPERARE – RECICLARE.

4. TEHNOLOGII CURATE PENTRU SIGURANȚA, SĂNĂTATE ŞI PROBLEME DE MEDIU ÎN PROCESELE DE PREGĂTIRE, GRUNDUIRE ŞI VOPSIRE ÎN INDUSTRIA PRELUCRĂTOARE pag. 33

Anghel Popescu, Eugenia Coratu, Dragos Buzoianu, Bogdan Valean
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

5. TEHNOLOGIE NOVATIVA DE DECONTAMINARE A DESEURILOR METALICE REZULTATE DIN ZONELE DE EXTRACTIE SI PRELUCRARE A MINEREURILOR RADIOACTIVE pag. 39

Dumitru Buca [1], Dumitru Mihaila[2]
[1] S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti,
[2] INCD-MRR

6. MĂSURI DE REDUCERE A POLUĂRII MEDIULUI CU COMPUŞI ORGANICI VOLATILI PROVENIȚI DIN ATELIERELE DE VOPSIRE pag. 45

Rodica Stancu, Anghel Popescu, Dragos Buzoianu, Bogdan Valean
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

7. RECUPERAREA ŞI BALOTAREA MACULATURII ÎN VEDEREA REGENERĂRII ŞI REFOLOSIRII pag. 53

Manolescu Mircea
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

8. STRATEGII ŞI PROCESE ALE RECICLĂRII PRODUSELOR AUTO SCOASE DIN UZ pag. 57

Vasilescu Dan Dragoş[1], Anişoara Corăbieru[2], Petrică Corăbieru[2], Constantin Corăbieru[1]
[1] SC PROCOMIMPEX Iaşi, [2]SC PRESUM PROIECT SA Iaşi

STANDARDE EUROPENE

9. DIRECTIVE 2000/14/EC – NOISE LIMITED FOR OUTDOOR EQUIPMENT pag. 61

Octavian Grigore, Radu Sinca, Marian Topologeanu, Leonard Mihăescu, Titu Stănescu
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

10. CERINȚE ESENȚIALE ALE DIRECTIVEI 2000/14/EC ŞI IMPLICAȚIILE TRANSPUNERII ÎN PRACTICĂ pag. 67

Octavian Grigore, Marian Topologeanu, Radu Sinca, Valentin Barbu, Leonard Mihaescu, Gabriel Mihalcea
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

11. STANDARDELE EUROPENE ARMONIZATE REFERITOARE LA DIRECTIVELE 98/37/EC ŞI 2000/14/EC pag. 79

Grigore Ooctavian, Mihăescu Leonard, Barbu Valentin, Stănescu Titu, Sinca Radu
S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A.Bucureşti

ECOPROIECTARE. ECODESIGN

12. TENDINȚE PRIVIND ECOPROIECTAREA ŞI ECODESIGNUL PRODUSELOR pag. 83

Petrică Corăbieru[1], Anişoara Corăbieru[1], Dan Dragoş Vasilescu[2], Constantin Corăbieru[2]
[1]SC PRESUM PROIECT SA Iaşi, e-mail: acorabieru@yahoo.com
[2]SC PROCOMIMPEX Iaşi, e-mail: oficeprocom@yahoo.com

COMPOZITE ELECTROCHIMICE
PARTEA II

R. Stancu, C. A. Boose**, A. Nicolae**

* S. C. ICTCM Institutul de Cercetare si Proiectare Tehnologică pentru Construcții Maşini S. A., das@ictcm.ro
** ECA CORRINT Olanda

REZUMAT
Cele mai cunoscute metode de obținere a materialelor compozite sunt: turnarea, metalurgia pulberilor, vaporizarea în vid, oxidarea internă, pulverizarea în vid, pulverizarea în plasmă, depunerea chimică prin evaporare, spraierea. Mai puțin utilizată este obținerea acestor materiale prin procesul de electrodepunere. Materialele obținute prin această tehnică au devenit cunoscute ca "electrocompozite". În ciuda avantajelor, metoda electrochimică nu este atât de mult utillizată ca celelalte metode. Deşi s-a realizat o bogată cercetare a procesului electrochimic de depunere a compozitelor, mecanismul procesului este parțial înțeles. Datorită avantajelor procesului de obținere electrochimică a materialelor compozite, studiul acestei tehnici a câştigat mai multă atenție în ultimul timp.

ABSTRACT
The most known obtaining methods of composite materials are: fount, powder metallurgy, vacuum vaporization, internal oxidising, vacuum pulverization, plasma pulverization, chemical deposition through vaporization. Less used is obtaining of this materials through the electrodeposition process. The materials obtained through this technique have become known as "electrocomposites". Despite the advantages, electrochemical method is not that much used like the others methods. Although it has been realised an abundant research of the process of electrochemical composite deposition, the process mechanism is partially understood. Thanks to all advantages of the process of composite materials electrochemical obtaining, the study of this technique has lately won more attention.

CUVINTE CHEIE: Compozite cu matrice metalică, Electrodepunere.

KEYWORDS: Composites with metallic matrix, Electrodeposition.

1. INFLUENȚA PARAMETRILOR EXPERIMENTALI

1. Compoziția băii, agenți de luciu şi complexanți

Influența tipului băii asupra codepuneri particulelor este evidentă.

Pentru diferite băi viteza de codepunere este diferită când acelaşi tip de particule sunt utilizate. De exemplu, cantitatea de Al_2O_3 codepusă cu cromul a fost mai mare decât cu o matrice de nichel chiar dacă concentrația de Al_2O_3 în electrolit a fost aceeaşi. De asemenea, s-a observat că particulele de Al_2O_3 nu se pot codepune dintr-un electrolit clasic de cromare. [1]

Codepunerea particulelor de Al_2O_3 cu aliaj de Cr-Ni a fost făcută în electroliți pe bază de N,N-dimetilformamidă. Pentru a investiga încorporarea particulelor de Al_2O_3 în matricea metalică, s-au folosit electroliți cu conținut diferit de Ni. Compoziția electrolitului este prezentată in Tabelul 1. Pentru comparație, se folosește electrolitul convențional de Cr (VI) cu conținut de CrO_3 250 g/L şi H_2SO_4 2,5 g/L.

Tabelul 1

Depunerea compozitelor de CrNi-Al_2O_3,Cr-Al_2O_3 şi Ni-Al_2O_3

Compoziția mol/L	Electrolit			
	N1	N2	N3	N4
$(Cr(H_2O)_4Cl_2)Cl \cdot 2H_2O$	0,6	0,6	-	0,6
$NiCl_2 \cdot 6H_2O$	0,15	0,45	0,45	-
NH_4Cl	0,5	0,5	0,5	0,5
NaCl	0,5	0,5	0,5	0,5
H_3BO_3	0,15	0,15	0,15	0,15

Acoperirile cu diferite compoziții a matricei metalice au fost făcute din electroliți N1 şi N2. Cromul conținut în acoperirea depusă din electrolitul N2 creşte cu creşterea densității curentului (figura 1). În ceea ce priveşte depunerea din electrolitul N1, conținutul de Cr a fost de aproximativ 83% (procente de greutate), indiferent de densitatea curentului.

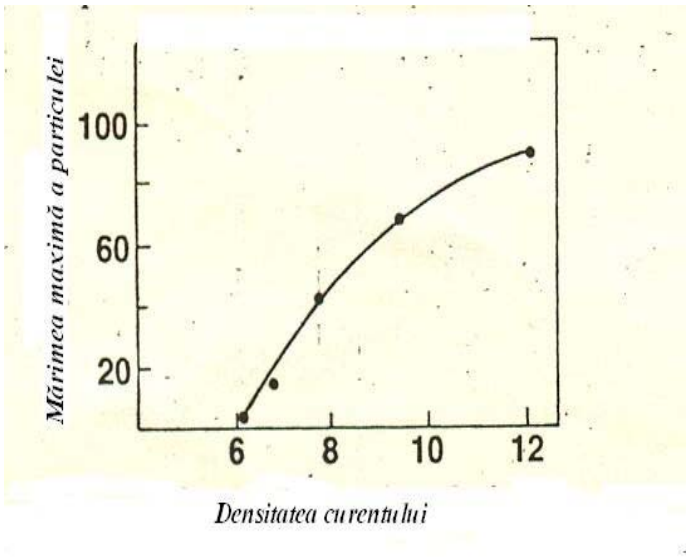


Figura 1. *Conținutul de Cr - în matricea Cr-Ni în funcție de densitatea de curent.*

Concentrația particulelor de Al_2O_3 codepuse cu Cr din electrolitul N3 a fost mai mare decât cea în matrice de Ni (electrolit N4), chiar dacă în electrolit concentrația de Al_2O_3 a fost la acelaşi nivel şi viteza depunerii pentru Ni şi Cr a fost similară. Conținutul de particule de Al_2O_3 în acoperirile compozite de Cr şi Cr-Ni a fost aproximativ la fel şi nu a depăşit 2,5% (procente de greutate).

Între concentrația particulelor, mărimea şi matricea metalică a compoziției nu a fost găsită nici o corelație. Aceste rezultate exclud o influență pozitivă a ionilor de Ni asupra încorporării particulelor.

Cercetările efectuate între 1962 şi 1964 au arătat că γ alumină nu poate fi codepusă dintr-o baie de sulfat şi fluoroborat de cupru, dar ea se poate codepune dintr-o baie de pirofosfat de cupru.

Puterea de pătrundere a electroliților în electrodepunere se referă la distribuția metalului pe suprafața electrodului care prezintă rugozități. De aceea, pentru a realiza o bună distribuție a depunerii pe suprafața electrodului, diferiți agenți de nivelare şi de luciu sunt adăugați în electrolit. Conform teoriei adsorbție-difuzie aceştia acționează ca inhibitori ai vitezei de electrodepunere, inhibând depunerea pe anumite zone ale electrodului şi favorizând depunerea în zonele cu microprofile în forma de V, obținându-se astfel depuneri uniforme şi lucioase [2].

Adesea *agenții de luciu sau de nivelare* adăugați în electroliți au diferite efecte în băile compozite, în general ei favorizează codepunerea particulelor.

Astfel s-a observat că adăugând tiouree a crescut cantitatea de γ alumină codepusă dintr-o baie de sulfat de cupru [3].

Agenții tensioactivi, cationii monovalenți şi aminele alifatice adsorbiți pe suprafața particulelor favorizează codepunerea şi îmbunătățesc stabilitatea dispersiei [4].

Astfel, conform lui Tomaszewski ş.a. [5] cantități mici de ioni monovalenți ca Tl^+, Ce^+, Rb^+ şi NH_4^+ sau amine ca TEPA (tetra-etilen pentamină), alanine şi EDTA (acid etilen diamino tetra acetic) favorizează codepunerea particulelor.

Sulfatul de bariu nu se poate codepune dintr-o soluție de nichelare cu conținut ridicat în cloruri chiar dacă se utilizează sistemul cu anod orizontal. Totuşi, adiția de EDTA la soluție va ajuta codepunerea. Analizele efectuate arată că efectul EDTA-ului este de a favoriza adsorbția unui număr mare de ioni de nichel pe sulfatul de bariu [6].

Complexarea cuprului cu EDTA conduce la creşterea fazei disperse în stratul compozit Cu-ZrO_2 [7].

Într-un electrolit acid de cuprare particulele de oxizi se codepun mai greu, în primul rand datorită pH-ului scăzut, şi în al doilea rând datorită suprapotențialului scăzut, la care se reduce cuprul. Codepunerea particulelor de oxizi în matrice de cupru este mult mai mult condiționată de diluția electrolitului şi de aditivi, care să acționeze în sensul inhibării reducerii cuprului (complexanți). Dacă de exemplu, din electrolitul de cuprare (1), la concentrația de 100 g/L oxid de zirconiu, se obține o acoperire compozită cu 3% (procente de greutate) fază dispersă, prin utilizarea complexonului III (EDTA), în concentrație de numai 0,01 g/L, determină creşterea fazei disperse în acoperire la 5,5-6 % (procente de greutate). Atât diluția electrolitului cât şi complexarea ionilor Cu (II), determină scăderea vitezei de reducere a ionilor metalici simpli, şi deci creşte posibilitatea reducerii ionilor adsorbiți pe particulele de oxizi.

Concentrațiile optime ale electroliților, pentru codepunerea diferitelor faze disperse sunt prezentate in Tabelul 2.

Tabelul 2. *Compoziția optimă a electroliților pentru obținerea straturilor compozite.*

Electrolit	Denumirea substanței	Conc. g/L	pH	Faza dispersă
Zincare (1)	Clorură de zinc Clorură de amoniu	70 180	4,5	Se codepune numai TiO_2
Zincare (2)	Sulfat de zinc	144	4,8	Al_2O_3; ZrO_2
Cuprare (1)	Sulfat de cupru Acid sulfuric	125 25	1	ZrO_2
Cuprare (2)	Sulfat de cupru Acid sulfuric	63 10	1	ZrO_2
Nichelare (1)	Clorură de nichel Acid boric Zaharină	48 10 1,5	3,5	ZrO_2
Nichelare (2)	Sulfamat de nichel Clorură de nichel Acid boric Agent antipiting	360 3 25 0,1	4,5	Al_2O_3; ZrO_2 TiO_2 SiC
Nichelare (3)	Sulfat de nichel Clorură de nichel Acid boric Gluconat de sodiu	200 30 30 1	4,5	Al_2O_3; ZrO_2 TiO_2 SiC

Influența concentrației metalului, sau diluției electrolitului s-a putut observa în studiile de polarizare la electrodepunerea straturilor compozite cu oxid de zirconiu în matrice de cupru, din electroliții de cuprare (2) și respectiv (1), de concentrație 0,25m, (63 g/L) și respectiv 0,5m, (125 g/L), cu și fără particule disperse. Influența particulelor disperse de oxizi este mai mare în cazul soluțiilor diluate, ceea ce presupune că se pot codepune mai multe particule. Practic, din soluții diluate de electroliți, se pot obține straturi compozite cu 18% (procente greutate) oxid de zirconiu în matrice de cupru și nichel, conform diagramei din figura 2.

În electrolitul obișnuit de cuprare se pot obține până la 1% particule de oxid de zirconiu în cupru, iar din electrolitul de cuprare (1) se pot obține pâna la 8% (procente greutate), particule de oxid de zirconiu în cupru, conform diagramei din figura 2.

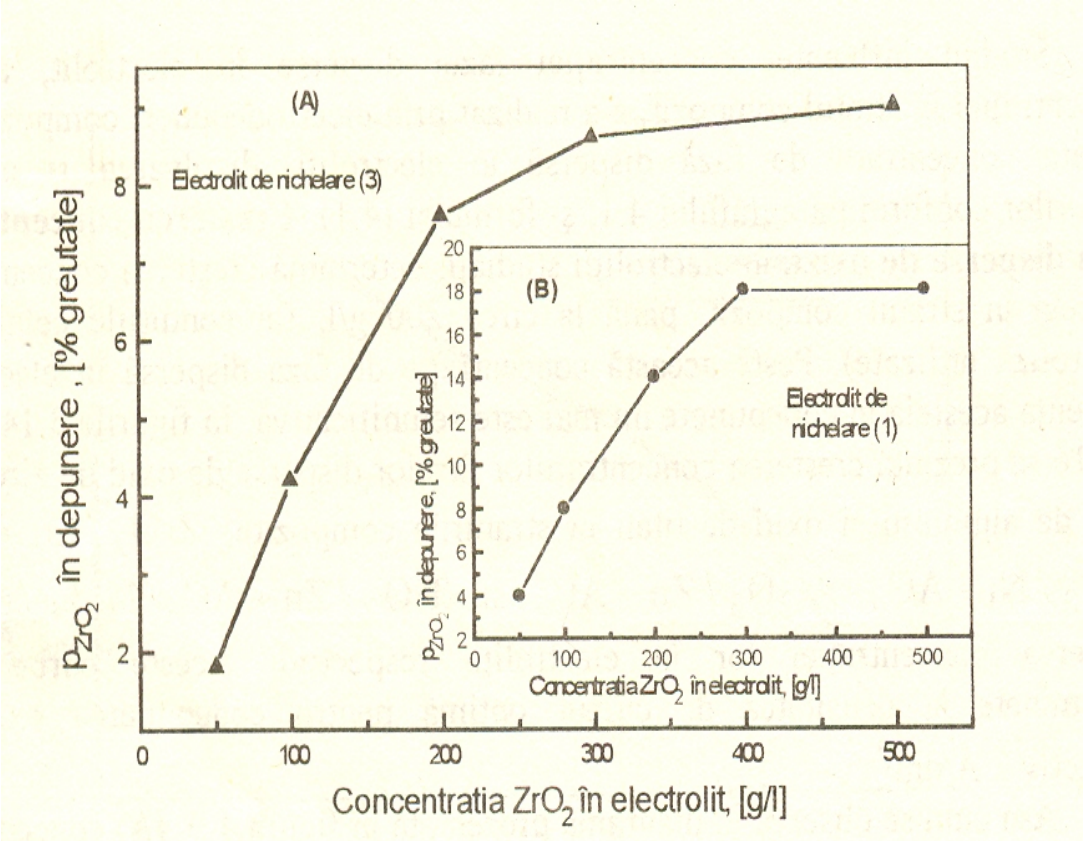


Figura 2. *Influența concentrației fazei disperse de oxid de zirconiu în electroliții de nichelare asupra concentrației acesteia în stratul compozit.*

Același lucru este valabil și pentru zinc, din electroliți diluați se pot codepune mai multe particule disperse în stratul compozit. Aceasta înseamnă că prin intermediul speciilor ionice electroactive adsorbite pe suprafața oxizilor, electrodepunerea metalului este activată, din soluțiile diluate de electroliți.

În studiile efectuate asupra codepunerii aluminei într-o matrice de cupru, dintr-o baie de sulfat, s-a presupus și confirmat, că ionul de thaliu acționează ca un catalizator pentru reducerea ionilor de cupru adsorbiți pe suprafața aluminei, iar codepunerea particulelor este facilitată de reducerea ionilor metalici adsorbiți pe suprafață.

Chiar și *anionii prezenți* în soluție pot influența codepunerea particulelor.

Astfel clorul, care are un efect inhibant asupra depunerii nichelului, favorizează însă codepunerea particulelor.

Efectul anionului SO_4^{2-}, prezent în electrolitul de zincare, ca sulfat de zinc sau de aluminiu, determină scăderea fazei disperse de oxid de aluminiu în matricea de zinc. [7]

Aceste rezultate arată că adăugarea diferiților agenți în băile de galvanizare favorizează codepunerea particulelor în cazul sistemelor "dificile", prin creșterea numărului de ioni metalici

adsorbiţi pe suprafaţa particulelor, conducând astfel la obţinerea acoperirilor compozite. [8]

Totuşi, conform altor studii s-a constatat că aditivii organici cauzează spumarea iar particulele pot fi supuse flotaţiei, ceea ce afectează mecanismul dispersiei. [9]

2. TEMPERATURA, PH-UL ŞI DENSITATEA DE CURENT

Efectul temperaturii depinde de sistemul compozit.

Studiind codepunerea pulberei de SiC într-o matrice de Ni-Sn şi investigând influenţa temperaturii în domeniul de operare al băii (50-70^{0}C) de Ni-Sn, s-a observat un mic efect asupra nivelului de încorporare [10].

Pentru sistemul Ni-Al_2O_3 nici un efect al temperaturii asupra procentului de particule incluse nu a fost găsit [11].

În cazul compozitelor Ni-MoS_2 creşterea temperaturii electrolitului de la 30 la 70^{0}C conduce la o scădere considerabilă a procentului de MoS_2 în depunere. [12].

Codepunerea particulelor de grafit cu crom scade odată cu creşterea temperaturii la 50^{0}C [4].

Uniformitatea filmelor depuse depinde de *pH-ul electrolitului*, care influenţează şi structura lor.

Valoarea pH-ului nu are nici o influenţă asupra concentraţiei de Al_2O_3 incluse în depunerea de nichel la un pH cuprins între 2,0 şi 5,0. La un pH mai mic de 2 s-a observat o scădere bruscă a concentraţiei. Aceeaşi comportare a fost observată şi în cazul electrolitului de sulfat de cupru conţinând SiC şi Al_2O_3 [13].

Viteza de depunere dintr-un electrolit Cr-Ni-Al_2O_3 a fost practic constantă la pH=1…3. La pH >3, s-a observat formarea unui precipitat, în timp ce la pH<1 viteza scade. La pH = 0,5…0,7, şi 100 g/l Al_2O_3 în electrolit, numai particulele fine au fost codepuse, în timp ce la pH > 1, conţinutul de particule grosiere în stratul depus a crescut [14].

pH-ul băii are un efect important la codepunerea MoS_2 într-o matrice de nichel. Concentraţia particulelor inerte în startul depus nu a fost influenţată de modificarea pH-ului în domeniul 1…3. depuneri uniforme, neaderente şi semilucioase conţinând 35.5% procente de volum MoS_2 au fost obţinute la pH=3. La pH>3 concentraţia particulelor codepuse a scăzut brusc, iar depunerile obţinute au fost rugoase. S-au obţinut concentraţii mai mari de particule codepuse la pH=1 şi pH=2, ceea ce sugerează formarea sarcinilor pozitive pe suprafaţa particulelor de MoS_2 prin adsorbţia ionilor de H^+ şi Ni^{2+} prezenţi în electrolitul de fluoborat [4,12].

Densitatea curentului catodic este un parametru important în procesul de electrocristalizare, ea condiţionând viteza de depunere, repartiţia şi structura depunerii. În cazul acoperirilor compozite cantitatea de particule codepuse este într-o relaţie directă cu densitatea de curent aplicată.

Conform ipotezei lui Kariaper şi Foster [8] densitatea de curent la care un număr mare de particule pot fi incluse în depunere, este aceea pentru care viteza de reducere a ionilor metalici este superioară celei de adsorbţie a particulelor pe suprafaţa electrodului. Numeroşi autori au verificat această observaţie.

Concentraţia particulelor şi densitatea de curent sunt cei mai investigaţi parametrii experimentali.

Din studiul de literatură s-a observat două influenţe ale densităţii de curent:

- densitatea de curent nu influenţează (sau influenţează foarte puţin) cantitatea de particule codepuse; [15, 11].
- densitatea de curent prezintă unul sau mai multe maxime în funcţie de concentraţia fazei disperse din stratul compozit [9,16,17].

La obţinerea acoperirilor compozite Sn-SiC s-a observat că volumul de SiC în depunere creşte odată cu creşterea densităţii de curent, atingând un maxim după care scade. Aceeaşi comportare a fost observată şi pentru acoperirea Cu-Al_2O_3, sugerându-se că interfaţa electrod-particule a fost probabil influenţată de adsorbţia ionilor metalici pe suprafaţa particulelor. Este evident că, la densităţi de curent scăzute influenţa adsorbţiei fizice predomină, iar la valori ale densităţii de curent mai mari de 2 A/dm^2 forţele electrochimice sunt predominante [3,6].

Codepunerea particulelor de MoS_2 într-o matrice de nichel atinge un maxim la 5 A/dm^2, după care concentraţia acestora în depunere scade. Aceeaşi tendinţă este întâlnită şi la alte sisteme metal-particule, când depunerea matricei metalice se face sub controlul polarizaţiei de transfer de sarcină. Datorită reducerii ionilor de nichel procesul nu va mai fi controlat de transferal de sarcină ci de transferal de masă, astfel cantitatea de MoS_2 codepusă va scădea treptat. Dependenţa codepunerii de etapa de transfer de sarcină, indică faptul că viteza procesului este determinată de formarea unui contact real între ioni de nichel adsorbiţi pe particulele de MoS_2 şi suprafaţa catodului [3,12].

Pentru compozitele Ni-PTFE, Ni-SiC, Ni-BN s-a observat aceeaşi influenţă a densităţii de curent asupra concentraţiei fazei disperse din strat ca şi în cazul sistemelor prezentate mai sus, Ni-MoS_2, Sn-SiC, Cu-Al_2O_3 [13,18,19].

O curbă parabolică este relaţia dintre densitatea de curent şi concentraţia particulelor incluse în depunere în cazul sistemelor Sn-MoS_2, Cr-Ni-Al_2O_3 [6,14].

Câţiva autori au determinat curbele catodice de polarizaţie pentru electroliţi cu şi fără particule. Mulţi dintre ei [20,21,22] au găsit pentru acelaşi potenţial catodic o densitate de curent mai mare în prezenţa particulelor inerte în electrolit, particulele având un efect depolarizant asupra catodului.

Conform acestor cercetători, la polarizaţie mică particulele de lângă catod micşorează viteza de reducere a ionilor metalici. La polarizaţii mari transportul ionilor metalici la catod devine un factor important. Este cunoscut că particulele inerte din electrolit intensifică procesul de transfer de masă [23, 24], şi conduce la depolarizarea catodului.

Înglobarea particulelor în depunere are loc atunci când polarizaţia catodică permite reducerea cationilor metalici pe particule [25].

Aceste rezultate indică o relaţie între codepunerea particulelor şi cinetica procesului de electrocristalizare a matricei metalice.

3. AGITARE ŞI SURFACTANŢI

Rolul principal al agitării electrolitului constă în omogenizarea concentraţiei speciilor ionice în stratul de difuzie şi în masa soluţiei.

În cazul sistemelor compozite, agitarea soluţiei împreună cu surfactanţi ajută la menţinerea particulelor în suspensie, împiedicând fenomenul de sedimentare în timpul electrolizei.

Pentru a putea fi incluse în depunere particulele trebuie să ajungă la suprafaţa catodului.

Este puţin probabil ca fenomenul electroforetic să fie singur, baza transportului particulelor din soluţie la suprafaţa electrodului, şi deci, la formarea depunerilor compozite. Viteza de depunere este mult mai mare decât viteza de migrare a particulelor. [25]

Cel puţin şase metode de agitare (prezentate în tabelul 3), au fost identificate în literatură în cazul compozitelor electrochimice. [26]

Agitarea cu aer prezintă unele dezavantaje datorate prezenţei bulelor în soluţia de electrolit, ele reprezentând faze neconductive, crescând rezistenţa aparentă a soluţiei de electrolit. De asemenea, bulele aderă puternic la suprafaţa pieselor de lucru, fiind posibilă o completă acoperire a acesteia cu gaz, ceea ce cauzează o creştere bruscă a potenţialului şi o scădere a curentului, deci o proastă calitate a depunerii. Este evident – din condiţiile de operare ale procesului de electrodepunere – că acest dezavantaj al agitării cu aer este împiedicat prin combinare cu mişcarea catodului [27].

Utilizarea agitării cu aer în procesele de electrodepunere poate cauza oxidarea substanţelor din electrolit. Într-un litru de apă, la 20°C şi presiune normală, se dizolvă 24,6 mg aer, din care 9,1 mg oxigen şi aproximativ 0,5 mg bioxid de carbon. Oxigenul dizolvat accelerează dizolvarea cianurilor în electroliţi cianurici. Bioxidul de carbon dizolvat formează acid carbonic, care pune în libertate acidul cianhidric, mai slab, din sărurile sale, carbonatând electrolitul. În electroliţii acizi de cuprare, la agitarea cu aer, concentraţia cuprului şi consumul de acid sulfuric cresc din cauza vitezei de coroziune sporite a anozilor de cupru în prezenţa oxigenului. Agitarea cu aer trebuie evitată atunci când electroliţii conţin substanţe tensioactive spumante [27].

Din aceste motive alte tipuri de agitare au fost studiate.

Agitarea vibraţională favorizează creşterea numărului de particule menţinute în suspensie fără a creea o mare turbulenţă, deşi natura transferului vibraţional este importantă [28].

Pentru acest tip de agitare un perete perforat este plasat la baza celulei şi vibrează cu o frecvenţă între 20 şi 50 Hz. În timp ce White şi Foster [43] au arătat că, încorporarea particulelor scade cu creşterea energiei vibraţionale, lucrări mai recente sugerează că la energii sau amplitudini scăzute are loc o creştere a concentraţiei fazei disperse din strat, atingând un maxim, după care scade aproape de zero la energii vibraţionale mari.

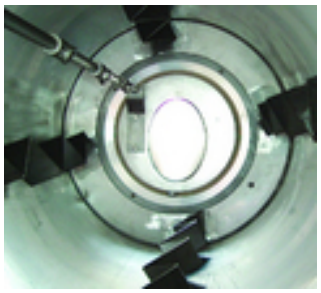
Tabel 2.2. *—Metode de agitare pentru electrodepuneri compozite*

Metoda de agitare	**Referinţa**
Plate pumper (perete vibrator)	Kedward].a Celis, Roos 1977
Transportul soluţiei cu ajutorul unei pompe	Kariapper, Foster
Agitaţie vibraţională	Celis, Roos 1978 White, Foster 1978 Johal].a. Kalantary].a.
Electrod disc rotativ	Roos, Celis].a
Electrod cilindru rotativ	Bazzard, Boden Masuko, Mushiake
Agitare magnetică	Sadowska-Mazur].a. Johal].a.
Agitare în tamburi	Foster].a. 1965

BIBLIOGRAFIE

[1]. **O.Berkh, S.Eskin, A.Berner şi J.Zahavi**; *Plating and Surface Finishing*, **82** (1995) 54.
[2]. **M.Aroyo şi N.Tzonev**; Oberflachen Werkstoffe, **4** (1995) 8.
[3]. **J.P.Celis. J.R.Roos, C.Buelens şi J.Fransaer**; *Trans.IMF*., **69** (1991) 133.
[4]. **V.P.Greco**; *Plating and Surface Finishing*, **76** (1989) 62.
[5]. **T.W.Tomaszewski, L.C.Tomaszewski şi H.Brown**; *Plating*, **56** (1969) 1234.
[6]. **J.Sadowska-Mazur şi M.E.Warwick**; *Plating and Surface Finishing*, **72** (1985) 120.
[7]. **L.Benea**; „Electrodepuneri compozite în teorie şi practică", Ed.Porto-Franco, Galaţi, 1998, 23, 64.
[8]. **A.M.J.Kariaper şi J.Foster**; *Trans.I.M.F*., **52** (1974) 87.
[9]. **J.Foster şi A.M.H.Kariapper**; *Trans.I.M.F*., **51** (1973) 27.
[10]. **J.Sadowska-Mazur, M.E.Warwick şi R.Walker**; *Trans.IMF*., **64** (1986) 142.
[11]. **F.K.Sautter**; *J.Electrochem.Soc*., 110 (1963) 557.
[12]. **G.N.K.Ramesh Bapu**; *Metal Finishing*, **92** (1994) 37.
[13]. **G.N.K.Ramesh Bapu şi S.Mohan**; *Plating and Surface Finishing*, **82** (1995) 86.
[14]. **M.Musiani;** *Electrochimica Acta*, **45**, (2000) 3397.
[15]. **R.Narayana şi B.H.Narayana**; *J.Electrochem.Soc*., **128** (1981) 1704.
[16]. **A.Anani, Z.Mao, S.Srinivasan şi A.J.Appleby**; *J.Appl.Electrochem*., **21** (1991) 683.
[17]. **N.Guglielmi**; *J.Electroche.Soc*., **119** (1972) 1009.
[18]. **G.N.K.Ramesh Bapu**; *Plating and Surface Finishing*, **82** (1995) 70.
[19]. **M.Pushpavanam, N.Arivalagan, N.Srinivasan, P.Santhakumar şi S.Suresh**; *Plating and Surface Finishing*, **83** (1996) 72.
[20]. **C.Buelens, J.P.Celis şi J.R.Roos**; *J.Appl.Electrochem*., **13** (1983) 541.
[21]. **S.W.Watson şi R.P.Walters**; *J.Electrochem.Soc.,* **133** (1986) 259.
[22]. **S.W.Watson**; *J.Electrochem.Soc*., **140** (1993) 2235.
[23]. **P.J.Sonneveld, W.Visscher şi E.Barendrecht**; *J.Appl.Electrochem*., **20** (1990) 563.
[24]. **D.W.Gibbons, R.H.Muller şi C.W.Tobias**; *J.Electrochem.Soc*., **138** (1991) 3255.
[25]. **M.Ruimi**; *Galvano-Organo Traitements de Surface*, **653** (1995) 152.
[26]. **C.P.S.Johal, M.R.Kalantary şi D.R.Gabe;** *Trans.IMF*., **67** (1989) 31.
[27]. **S.A.Amandi, D.R.Gabe şi M.R.Goodenough**; Trans.IMF., **72** (1994) 45.
[28]. **M.R.Kalantary şi D.R.Gabe;** *Trans.IMF*., **67**(1989) 24.

Quick Info



Mixer blends ingredients in extreme ratios

A Model 16-4SS Rotary Continuous Mixer from Munson Machinery blends ingredients in ratios as extreme as one part per million with 100 per cent uniformity regardless of disparities in the bulk densities, particle sizes or flow characteristics of ingredients, which may include liquid additions.

Capacity ranges from 2.45 cu m/h at 1-minute residence time, to 1.19 cu m/h at 2-minutes residence time.

The slowly rotating 406 x 1219 mm cylinder contains proprietary mixing flights that impart a forward- and reverse-pitch, 'back flow' mixing action that distributes bulk ingredients thoroughly and gently in short residence times, while eliminating internal restrictions where material could plug or accumulate.

An optional internal stainless steel spray line with spray head allows uniform introduction of a liquid additive to the blended material. The line is suited for spray coating, de-dusting, perfuming, agglomerating and conditioning of materials. The tumbling and cascading effect produced by internal flights is said to achieve 100 per cent uniform distribution of liquids with no overspray.

Unlike designs that shift masses of material back and forth and distribute weight unevenly, the steadily rotating cylinder reportedly produces a gentle and consistent mixing action using a smaller drive motor of .37 kw. RPM may be adjusted to compensate for angles of repose and densities of different mixtures.

The drum angle can be adjusted from 0° to 12° to control product residence time and throughput rate.

Solid weirs on the discharge end act as a ‘dam’ allowing materials to build a 'residence volume' in the machine and overflow the weir.

Dust-tight diaphragms at both the intake and discharge ends are securely retained against the mixing drum and revolving cylinders, preventing the escape of dust or fumes. Material is fully discharged at the end of a run for rapid washdown.

The mixing drum is supported by heavy-duty Nylon or hardened steel trunnion rollers that ride on machined “trunnion rings” for minimum power consumption and rapid maintenance.

Material contact surfaces are of #316 stainless steel finished to industrial, food, dairy, and pharmaceutical standards. Also available are carbon steel, AR-235, #304 stainless steel and specialised materials such as Duplex stainless and Hastalloy. Liners and special configurations are also available.

(http://www.engineerlive.com/european-chemical-engineer/)

Resins made from post-consumer PET waste

GE Plastics is making two significant additions to its ecomagination resin portfolio: Valox iQ and Xenoy iQ.

The new products were developed as a result of a successful two-year initiative that examined the company’s manufacturing processes to redefine how its products can be made to be cleaner and more environmentally responsible than traditional materials. Valox iQ and Xenoy iQ resins are essential elements of an environmentally progressive resin portfolio developed as part of GE’s ecomagination initiative.

For global automotive manufacturers, including industry-leading Japanese OEMs, the new resins offer options to address three critical environmental concerns: energy conservation, greenhouse gas emission reduction, and post-consumer waste reduction.

Valox iQ and Xenoy iQ offer excellent performance and are created with polybutylene terephthalate (PBT)-based polymers derived from 85 per cent post-consumer plastic waste. They consume less energy and yield less carbon dioxide (CO2) in their manufacturing than traditional resins.

(www.geplastics.com)

Longer service life with disc and leaf filters

Stork Veco has developed an improved disc filter (leaf filter) for cake filtration in, for example, the additives for lubricant industry. Problems caused by traditional wire-mesh screens, such as difficult cake discharge, cleaning and clogging, are solved with the Veconic Plus screen.

With electroforming conical holes are produced in a rigid structure that does not deform. The conical hole shape with the narrowest part of the hole on the working side of the filter, avoids clogging of the screen. This means the filter can be run longer between cleaning.

Because the electroformed filter does not clog easily, pressure builds up more slowly, resulting in longer filtration cycles, and therefore increased production capacity.

Stork Veco is based in Eerbeek, The Netherlands *www.storkveco.com.*

ENVIRONMENTAL IMPACT OF METAL COATINGS

R.. Stancu, G. Diacov, A. Nicolae

SC ICTCM SA Bucureşti, das@ictcm.ro

REZUMAT
Această lucrare prezintă tendinţa în industria acoperirilor de suprafaţă şi este focalizată asupra câtorva aspecte tehnologice ale liniilor de tratare a suprafeţelor. Sunt prezentate procese de degresare, depunerea de crom dur, acoperirea cu nichel şi aliaje de zinc. Sunt înfăţişate aspectele legate de mediu ale acestor tehnologii.

ABSTRACT
The paper will present trend in finishing industry. The work is focused on few technological aspects of surfaces finishing lines. Cleaning process, hard chromium deposition, nickel plating and zinc alloys are presented. The environmental aspects of these technologies are presented too.

CUVINTE CHEIE: Acoperiri metalice, Tehnologii curate.

KEYWORDS: Metallic coatings, Cleaning technologies.

1. GALVANIC WASTE WATER HARMFULNESS

The metal coatings activities to useful in most industrial branches from the aeronautics and naval industry to auto, electronic and electrotechnics industry till the consumer goods industry.

The technological process used to metal coatings necessitate the inorganic and organic materials which, in most, present a high grad of harmfulness. As follows, the solutions which are stimulated by pieces at the cleaning operations, contain toxic compounds of heavy metals, frequently are founded : Cu, Ni, Zn, Cr (hexavalent and trivalent), Cd, Fe, different organic substance.

The metal coatings technologies, by their specific constitute a considerable source of environmental pollution.

The impact of this technologies with environmental consists in the introduction of noxes on water (owing the cleaning waters and waste solutions) exhausted from the metal coating work-shop, air (owing to thegases exhausted by ventilation system) and earth (owing to waste – mud resulted from the waste waters treatment).

In the metal coatings process, the water pollution is due transport of work solutions on pieces from the technological operation to other, these solutions are removed by the cleaning operations. An important share in this pollutionis represented by waste concentrated sollutions which are exhausted periodically from the work-shop of metal coatings, when these no corespond to the technological requirements.

The toxic substances contained in galvanic waste water are removed by the harmfulness method, which have in view their change in compounds with a toxicity more reduced. The substances, the solutions which are stimulated by pieces are recovered in final on the waste- mud, in the shape of metalic hydroxide, which are stored in diverse places.

A general technological flux for metalic coatings is specified in the figure 1. The principal harmfulness from the galvanic waste water are acids, bases, heavy metals (Cu, Ni, Zn, Cd, Cr VI, Cr III, Sn, etc.), different organic substances, depending on the coatings type or metal coatings which are applied.

The heavy metals are the high risk of pollution because their presence produce serious alterations of natural equilibrium in environmental, for the much organisms these have effect of poison and a concierge and tetratogen effect (because genetic mutation) for man.

Chromium, especially hexavalent Cromium, have toxic action which afect liver, kidney and hematopoetics organs with appearance of young figurative elements in the circulatory blood.

The intoxicate with Cd was noted in Japan for the first date with “Itai-Itai” name; Cadmium was incriminated for the high blood pressure.

The perturbations which are produced by cadmium are localised at the liver level and is characterised by discharge of calcium, which explain the high frequency of fractures founded in the " Itai-Itai" malady.

Referring to the concentration domain of these harmfulness in the galvanic waste water, these is various, function of the different phase of the technological process. Hereby:

- the cleaning waters from the coatings department have a content of chemical substances, hundreds of miligrams per litre.
- the economical waste waters have a content expressed in grams per litre.
- the epuised concentrated solutions have a content of substances of hundreds of grams per litre.

All loss of substances from the process baths, owed of electrolyte on the pices surface, are founded in the mud waste which are stocked and constitute a new pollution source of environmental.

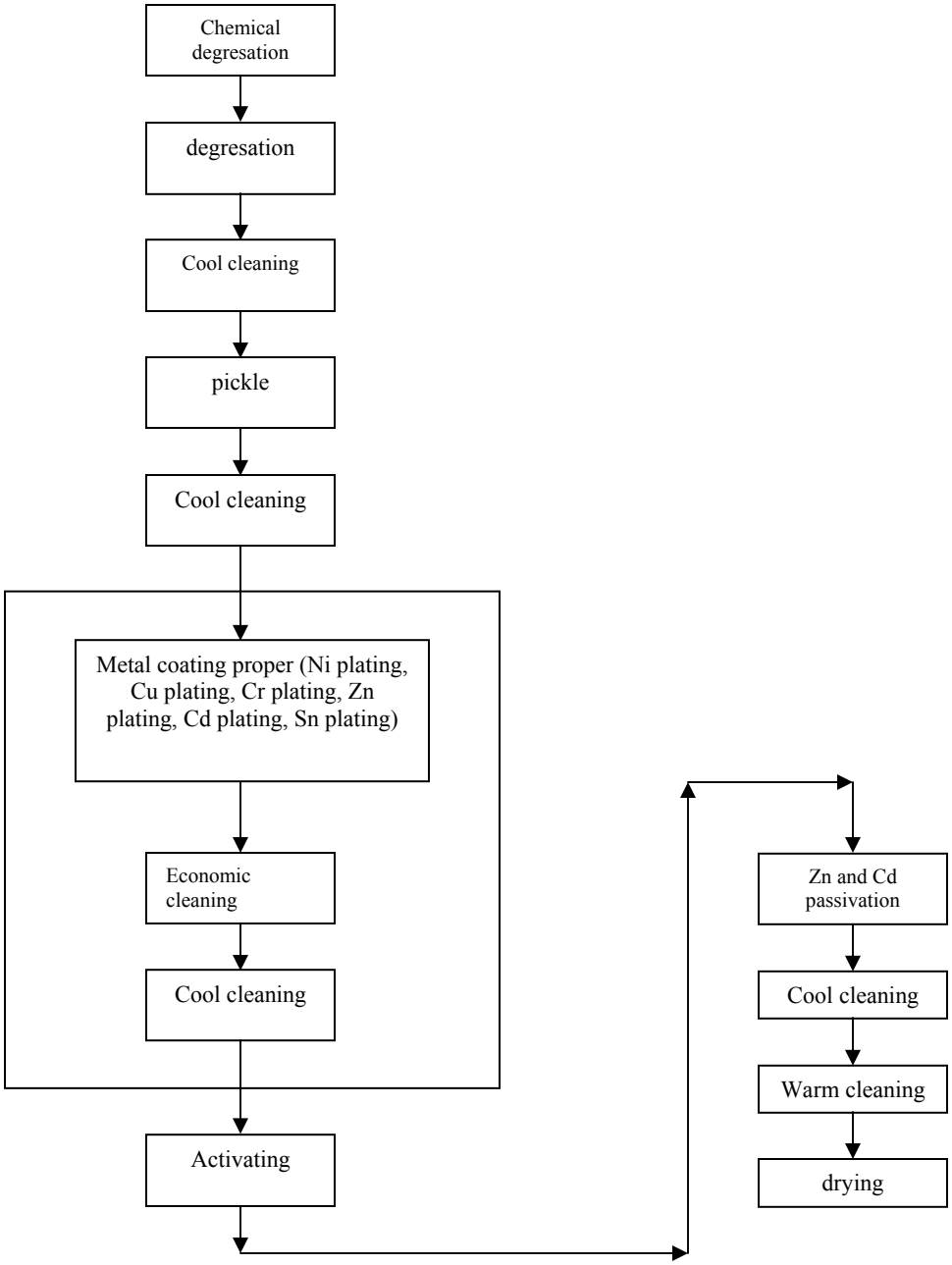


Figure 1. *General technological flux for metal coatings*

2. CLEANING PROCESS (pre – treatments)

For this process, romanian factories should respect:

- European solvent Emissions Directive (Directive 1999/13/EC)
- National legislation: HG 699/2003 modified by HG 1902/2004, HG 735/2006 and HG 1339/2006

Present used technologies:

- solvents
- *aqueous processes*

When we choose one of cleaning technologies, we should have in our mind the following things:

- chlorinated solvents remain, in most cases, the most powerful, effective and efficient solution for high-quality cleaning. Fortunately, significant opportunities to reduce emissions, exposure and consumption.
- A closed-loop delivery and take-beck system in conjunction with closed equipment provides a highly effective, safe and compliant solution.
- In some cases, solvent consumption can be reduced below the threshold and further abatement may not be necessary.
- Modified alcohols also demonstrate high cleaning performance and can act as an alternative to chlorinated solvents, depending on the cleaning quality required. Because of their high-polarity, they are excellent for the particle removal. They can be used efficiently in closed-loop system.
- Hydrocarbon solvents can be an option for degreasing purposes. Given their high flammability, proper risk control measures are necessary.

Aqueous cleaning can be a viable alternative cleaning process as long the cleaned parts can remain wet.

Solvent cleaning typically, the drying stage, in particular, presents special challenges. Not only does it demand ample plant space, it also consumes for more energy, which has an adverse environmental effect by increasing global warming. When drying is unnecessary and quality less of an issue, though, aqueous cleaning is a good option.

3. METAL COATINGS

Considering metal coatings steps in a technological flux, the current legislations which should be respected are:

- European- END LIFE OF VEHICLES (ELV): directive 2000/53/CE
- National: HG 2406/2004

The main experimental aspects presented in this paper regarding metal coating steps are:

- replace hexavalent chromium which is used as:
  - treatment of aluminium coating;
  - post treatment of electroplated zinc coating;
- hard chromium plating bath.

For the treatment of aluminium and post treatment of Zn are used Cr (III) salts to replace Cr(IV). Also are used solutions without chromium with Mo^{3+}, Co^{2+}, Ce^{3+} ions.

3.1. Hard Chromium

Regarding hard chromium, the first advantages of hard chromium include abrasion resistance, corrosion resistance, ability to plate a wide range of substrates and overall cost effectiveness relative to other coatings; however, using these properties of chromic acid (CrO_3) as an electrolyte constituents creates environmental and health and safety problems as it is a known carcinogen.

As alternative coatings and novel replacement process techniques, such as thermal spray (high velocity oxy-fuel (HVOF) sprayed WC-Co-Cr layers proposed as a replacement for a hard chromium plating have a tungsten carbide matrix with additions of cobalt and chromium particulates.

The HVOF process spray molten droplets of coating material at high velocity, resulting in a dense, well bonded coating that is free of oxides and tensile stresses. As a result, this coating offers improved fatigue strength and reduction in hydrogen embitterment relative to hard chromium plate. It is important to note that cost is an issue; however, the high deposition rate of HVOF spraying and the fact that raw material feed is supplied in powder form brings overall cost in-line width hard chromium plating.

Thermal spraying also reduce the hazards of chromium through containment of the spraying environment.

In the hard chromium plating bath a perfluoroctane sulfonate (PFOS) additive is used as a foam spray suppressant which is the subject of further impending legislation of which operators should be aware. Looking at the future of chromium plating would appear environmentally friendly: trivalent chromium can certainly replace decorative chromium; however, its ability to replace hard chromium is uncertain for the near future. Improvements in educators, anodes, and plant sophistication has the potential to lead to improved deposition rates for hexavalent systems, but further improvements in the performance of the current third generation solution chemistry are thought to be limited in the short term [1].

3.2. Nickel plating

The reclassification will see both nickel sulphate classified as follows [1, 2]:

- R 38 : irritating to skin
- R 42 : may cause sensitization by inhalation
- R 43 : may cause sensitization by skin contact
- R 49 : may cause cancer by inhalation

The R 49 classification will apply at concentration limits as low as 0 – 1%. Some of the new requirements for soluble nickel salts will be similar to those for hexavalent chromium:

- The Carcinogens Approved Code of practice applies.
- Both are asthmanges and skin senzitiers

However, there are a couple of signifiant differences:

- Fortnightly monitoring above the bath is not required for soluble nickel
- Nickel salt are carcinogenic only if breathable, i.e. they are in the form of an aerosol or dusts.

3.3. Cadmium Coatings

For this process, current legislation is:

- European- END LIFE OF VEHICLES (ELV): directive 2000/53/CE
- National: HG 2406/2004

Advantages and disavantages of cadmium coatings are presented in Table 1.

Tabel 1. *Advantages and disadvantages of cadmium coatings.*

Advantages	Desavantages
Corrosion resistance	High toxicity coating
Anodic coating	Coating of cianuric alcalin electrolyte
Compatible with the aluminium alloys	Including of hydrogen during of the coating
High lubrifying of surface	

The cadmium coatings can be replaced by different metal coatings. The electrode potential is giving the right metal coating which can be used to replace Cd.

In the figure 2 are presented the electrode potentials for different metals and alloys in NaCl solutions.

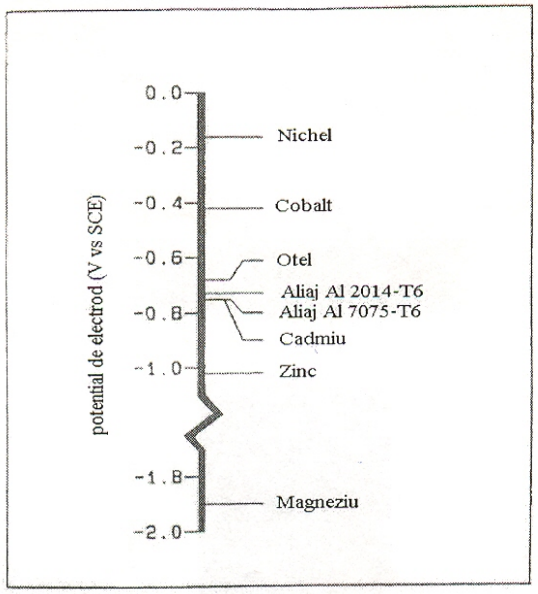


Figure 2. *Electrod potentials of various metals and alloys in 600 nmol/l NaCl at 25^{0}C*

3.4. Zinc Alloys

The main developed technologies for zinc alloys are the following:

Zn – Ni	12 – 15 % Ni
Zn – Fe	< 1% Fe
Zn – Co	< 1,2 % Co
Sn – Zn	~70 %

Advantages of zinc alloys :

- Zinc alloys are the coatings which can be used to replace toxic cadmium coating;
- Corrosion resistance higher than of yinc coating;
- Performances for the using at the high temperatures;
- Compatible coatings with the light alloys (Al, Mg etc);
- Low volume for the corrosion products;
- Application by the conventional methods;
- Ideal base for the application of the alternatives without Cr(VI) for the ensurance of the new industrial requirements.

4. CONCLUSIONS

The recent move towards the replacement of hexavalent chromium has been driven principally by European Union directives such as the End of Life Vehicle (ELV), the Waste Electrical and Electronic Equipement (WEEE) 2002/95/EC and the Restriction of Hazardous Substances (RoHS).

These directives impact the global supply chain for many industries; a typical multinational company has a single engineering and purchasing strategy to obtain economies of scale and simplification of supply. In this context the automotive industry has perhaps seen the most significant activity for replacement in anti-corrosion coatings [3].

REFERENCES

[1]. **R. Chapaneri;**Symposium report *Environmental impact of coatings,* 84 Trans IMF (2006) 5;

[2]. *European Committee for Surface Treatement (CETS),* 84 Trans IMF (2006) 5*;*

[3]. **Paul Wynn;** "*Managing the transition to hexavalent chromium free anti-corrosion coatings*", 84 Trans IMF (2006) 6

Quick Info

Aspecte economice ale securității şi sănătății în muncă

Îmbunătățirea securității şi sănătății în muncă prezintă importanță nu numai din punctul de vedere uman, pentru a reduce suferințele lucrătorilor, dar, de asemenea şi ca un mod de a asigura succesul şi durabilitatea întreprinderilor, printr-o dezvoltare economică mai bună pe termen lung.

Deşi se depun eforturi considerabile, numărul accidentelor de muncă şi al bolilor profesionale rămâne ridicat, iar costurile pe care acestea le implică pentru societate, întreprinderi şi persoane este inacceptabil.

Accidentele de muncă pot avea un impact financiar major, în special pentru întreprinderile mici. Unele costuri sunt evidente, de exemplu pierderile de producție şi venituri, sau numărul de zile de lucru pierdute prin concedii medicale şi pot fi exprimate cu uşurință în termeni financiari. Cu toate acestea, o mare parte a consecințelor accidentelor de muncă pe plan economic nu sunt vizibile imediat sau nu pot fi uşor cuantificate.

Întreprinderile trebuie să cunoască nu numai aspectele legate de costurile pe care le implică accidentele de muncă, dar şi pe cele referitoare la beneficiile pe cere le poate aduce un management adecvat al securității şi sănătății în muncă. Studiile au arătat clar că un management eficient al securității şi sănătății în muncă este strâns legat de profitabilitate şi excelență în afaceri. Există un raport direct între un mediu de muncă bun şi o bună performanță a întreprinderii. Studiile de caz, au arătat că **investițiile în domeniul securității şi sănătății în muncă contribuie la îmbunătățirea performanțelor întreprinderilor.**

(http://imm.protectiamuncii.ro/aspecte_economice.htm#mediu)

Quick Info

Ceramic powder for fuel cells

Australian consultants Sinclair Knight Merz have placed an order with ELGA Process Water for a system to provide high purity water for manufacturing ceramic powders for solid oxide fuel cells (SOFCs).

The project is a new ceramic powder factory in Bromborough being built for Ceramic Fuel Cells Ltd, which is developing and manufacturing SOFC products for small-scale, on-site micro combined heat and power and distributed generation units that co-generate electricity and heat for domestic use.

Ceramic Fuel Cells Ltd, formed in 1992 by Australia's Commonwealth Science and Industry Research Organisation and a consortium of energy and industrial companies, is a leader in developing solid oxide fuel cell (SOFC) technology to provide reliable, energy efficient and low-emission electricity from natural gas and renewable fuels.

ELGA Process Water's system consists of duplex Selectron 30 softeners to remove hardness salts from the water and this is followed by a cartridge type activated carbon filter to remove particulate matter and free chlorine. The pre-treated water is purified in two stages: a MaxiRO 14-1000 ES reverse osmosis unit which removes about 95 per cent of dissolved salts before polishing by duty and standby C1040 nuclear grade deionisation cylinders and delivery into a 3000 litre tank with a distribution pump.

The skid mounted system combines the economy of reverse osmosis with the convenience of ELGA Process Water's cylinder exchange service to produce the required quality. Service exchange is a simple concept: partially treated permeate from the reverse osmosis unit is passed through a cylinder of mixed bed ion exchange resin.

When the resin is exhausted, the whole cylinder is returned to the supplier in exchange for a recharged cylinder, so there is no on-site regeneration. The combined reverse osmosis and ion exchange process produces 2,400 litres per day of purified water with conductivity better than 1 µS/cm without the use of hazardous chemicals like acid and caustic soda, so it is safe as well as simple to use.

(http://www.engineerlive.com/oil-and-gas-news/19263/ceramic-powder-for-fuel-cells.thtml)

EXPERIMENTAREA UNOR TEHNICI NECONVENȚIONALE DE EPURARE A APELOR UZATE GENERATE ÎN INDUSTRIILE PRODUCĂTOARE ŞI PRELUCRĂTOARE DE OȚEL

Dorina Savin[1], Daniela Manea[1], Ecaterina Matei[2], Grigore Vlad[3], Carmen Răducanu[4], Ioana Predescu[5], Simona Antonescu[5]

1 – Institutul de Cercetări Metalurgice: ICEM – Bucureşti,
2– Universitatea Politehnica Bucureşti – Centrul deCercetari şi Experimentări Eco-Metalurgice: UPB-CCEEM,
3 – ICPE – Bistrița, 4 – S.C. ICTCM – Bucureşti, 5 – S.C. OVM ICCPET - Bucureşti
savin@metal.icem.ro

REZUMAT
In lucrare sunt prezentate rezultatele experimentărilor de laborator şi pilot a unor tehnici neconvenționale de epurare apelor industriale uzate din industriile producătoare şi prelucrătoare de oțel. Aceste tehnici vor înlocui sau vor completa tehnicile actuale, în vederea creşterii randamentelor de epurare, creşterii gradului de recirculare a apei şi diminuarii cerinței de apă, îmbunătățirii managementului apelor pe platformele industriale, respectării reglementărilor legale la deversare.

ABSTRACT
In this paper are presented the results of the laboratory and pilot experiments of the unconventional technics for industrial water purification used in the production and processing of steal. These techniques will replace or will complete the techniques of the moment, to improve the level of waste recycling, water reusal, decreasing the water necessity, and there for improving the water management on industrial platforms in conformity with the legal regulations of waste disposal.

CUVINTE CHEIE: ape uzate, tehnici epurare neconvenționale, siderurgie, acoperiri metalice, metale grele

KEYWORDS: used waters, unconventional purification technics, siderurgy, metal coating, heavy metal

1. INTRODUCERE

Felul şi gradul de impurificare al apelor este specific fiecărei ramuri de activitate. dar caracteristica lor comună este prezența impurităților în concentrație mare şi a unor substanțe deosebit de toxice cu o mare stabilitate chimică în timp. Apele industriale uzate au ajuns în receptorii naturali , in special râuri, neepurate sau insuficient epurate în proporție de 71% în decursul anului 2004.

Generarea şi evacuarea de ape uzate specifice ramurilor industriale care se ocupă cu producerea şi prelucrarea produselor din oțeluri (metalurgia şi construcțiile de maşini) este ilustrată prin datele prezentate în tabelul 1. Din punct de vedere al tipurilor şi cantităților de poluanți, datele prezentate în tabelul 2 arată locul acestor ramuri în cadrul activităților industriale cu cel mai mare aport de poluare.

Tabelul 1. *Aportul metalurgiei şi construcţiilor de maşini în generarea de ape uzate*

Volumul total de ape uzate evacuate, milioane m^3/an					**3854,162 (100%)**	
Volum de ape uzate generate, necesar a fi epurate, milioane m^3/an	**Total**	**2098,714 (54,5 %)**	**Volum de ape uzate epurate corespunzător mil. m^3/an**	**Total**	**605,299**	**29 %**
				Metalurgie şi construcţii de maşini	**44,30**	**7%**
			Volum de ape uzate neepurate mil. m^3/an	**Total**	**614,514**	**29 %**
				Metalurgie şi construcţii de maşini	**5,197**	**1%**
	Metalurgie şi construcţii de maşini	**84,129 (4%)**	**Volum de ape uzate epurate insuficient mil. m^3/an**	**Total**	**878,901**	**42 %**
				Metalurgie şi construcţii de maşini	**34,632**	**4%**

Tabelul 2. *Poluanţii din apele uzate specifice diferitelor activităţi industriale*

Tip poluant		Ramura industriala					
		Prelucrări chimice	Extractivă	**Metalurgie şi construcţii demaşini**	Energie electrică şi termică	Industria prelucrării lemnului	Industria alimentară
		Aportul de poluare din punct de vedere al cantitatilor de poluanti, %					
Substanţe organice	**CBO 5**	5	-	**-**	7	1	2
	CCO - Cr	8	-	**-**	7	3	3
Suspensii solide		11	9	**-**	21	-	-
Substanţe minerale	**Rezidu**	27	4	**-**	24	-	-
	Cloruri	56	1	**-**	12	-	-
Nutrienţi	**Azot**	1	-	**-**	-	-	-
	Fosfor total	1	-	**-**	-	-	-
Cianuri		26	24	**35**	-	-	-
Fenoli		5	-	**57**	-	-	-
Detergenţi		11	-	**-**	-	-	-
Metale grele	**Fe**	>1	> 51	**>1**	-	-	-
	Cu	-	85	**-**	-	-	-
	Pb	2	>6	**4**	-	-	-
	Zn	1	50	**8**	-	-	-
	Ni	-	-	**-**	-	-	-
	Mn	-	67	**-**	-	-	-
	Cd	1	1	**-**	-	-	-
	Cr	9	-	**3**	-	-	-

În funcţie de caracteristicile specifice fiecărei categorii de ape uzate, se consideră că:

- pentru sectorul siderurgic primar este reprezentativă din punct de vedere atât al cantităţilor generate cât şi al gradului de încărcare cu poluanţii specifici de care este responsabilă siderurgia în ansamblul economiei naţionale **apa uzată generată la epurarea umedă a gazului de furnal**, cantităţile de apă fiind importante, iar **gradul de încărcare** este **reprezentativ** pentru următoarele categorii de poluanţi: **suspensii solide, substanţe organice** (gudroane ce provin de la insuflarea prafului de cărbune în furnal), iar dintre metalele grele, **zincul**.
- **pentru sectorul acoperirilor metalice** având în vedere varietatea operaţiilor tehnologice şi specificitatea acestora s-a optat pentru utilizarea la experimentări a apelor reziduale galvanice care au următoarele tipuri de poluanţi : cianuri: 10 – 40mg/l, crom hexavalent: 15 – 75mg/l, nichel: 20 – 105mg/l, zinc: 10 – 60mg/l, cupru: 20 – 110mg/l.

2. TEHNICI DE EPURARE NECONVENȚIONALE ALE APELOR UZATE GENERATE ÎN INDUSTRIILE PRODUCĂTOARE ŞI PRELUCRĂTOARE DE OȚEL TESTATE PRIN EXPERIMENTĂRI DE LABORATOR

În urma analizei tehnicilor de epurare şi a proceselor care stau la baza acestor tehnici s-a optat pentru testarea în fază laborator a următoarelor procese care vor completa sau înlocui tehnicile actuale de epurare a apelor uzate generate în industriile producătoare şi prelucrătoare de oțel – industria metalurgică şi constructoare de maşini:

- **adsorbția în strat filtrant** utilizând ca material filtrant zguri provenite de la elaborarea oțelului în convertizor cu oxigen (LD) şi în cuptor electric cu arc (CEA) iar ca material adsorbant cărbune activ sau alte materiale înlocuitoare (ex. praf / şlam de cocs) a apelor provenite de la spălarea gazului de furnal după ce au fost epurate prin tehnicile actuale (decantare şi centrifugare);
- **ozonizarea apelor impurificate cu fenoli şi/sau cianuri**, generate atât în sectorul siderurgic primar (spălarea gazelor tehnologice) cât şi în cel al acoperirilor metalice;
- **tratare chimică performantă** pentru reducerea conținutului de cianuri, metale grele prin precipitare din apele provenite din secțiile de acoperiri metalice .
- **dedurizarea-decarbonatare** apelor provenite din secțiile de acoperiri metalice utilizând **schimbători de ioni**

3. EXPERIMENTĂRI ŞI REZULTATE OBȚINUTE

3.1.Experimentări de adsorbție în strat filtrant

Pentru optimizarea epurării apelor uzate ce provin de la spălarea gazelor de furnal prin completarea tehnicilor actuale de decantare şi centrifugare cu o treaptă suplimentară, în ultimii ani s-a pus accent pe înlocuirea unor reactivi chimici utilizați în mod curent cu o serie de materiale neconventionale adsorbante şi filtrante cum sunt cărbunele activ sau materiale provenind din deşeuri rezultate la fabricarea cocsului metalurgic (praf sau şlam de cocs) şi zguri metalurgice care să înlocuiască nisipul din filtrele granulare.

Pentru creşterea gradului de epurare a apelor uzate care în prezent se tratează doar prin epurare mecanică pe baza procesului de sedimentare în decantoare radiale sau prin centrifugare, este utilă completarea acestei trepte cu un proces de **filtrare + adsorbtie** utilizând materiale cu capacitate mare de adsorbție în combinație de straturi filtrante obținute din zguri rezultate în procese siderurgice cum sunt cea de convertizor sau de cuptor electric.

După o pregătire prealabilă constând în măcinare şi sortare zgurile siderurgice pot indeplini conditiile de calitate ale nisipului si pietrisului din filtre, atât ca granulație cât şi ca interacțiune fizico-chimică.

Filtru adsorbant va fi plasat după treapta de decantare sau centrifugare, pentru reținerea avansată a compuşilor organici remanenți, a suspensiilor solide remanente sau a metaleor grele.

Programul experimental pentru evaluarea posibilităților de tratare a apelor uzate, prin filtrare şi adsorbție a constat în teste de laborator discontinui pentru obținerea datelor necesare evaluării randamentului de adsorbție – filtrare.

Probele de ape uzate utilizate la experimentări au fost prelevate înainte şi după epurarea lor conform tehnicilor actuale iar pentru realizarea filtrelor adsorbante s-a utilizat cărbune activ pulbere (Merck) şi zgură de convertizor (LD) sau de cuptor electric (CEA), fiind construite 3 tipuri de filtre adsorbante:

- **filtrul 1** - zgură de convertizor de granulație grosieră(15g) - zgură de convertizor de granulație fină (19.5g) - cărbune activ (5g)- zgură de convertizor de granulație fină (20.5g) ; înălțime totală filtru 230mm:
- **filtrul 2** - zgură de convertizor de granulație grosieră (9g)- - cărbune activ (1.8g)- zgură de convertizor de granulație grosieră(9g) înălțime totală filtru : 50mm;
- **filtrul 3** - zgură de cuptor electric de granulație grosieră (9g)- cărbune activ(1.8g) - zgură de cuptor electric de granulație grosieră(9g) înălțime totală filtru :50mm.

Datele experimentale urmărite au fost : concentrația suspensiilor solide; concentrația gudronului – substanțe organice extractibile în eter de petrol ; concentrația de Zn. Pentru fiecare din aceşti indicatori s-a calculat r*andamentul* sau *gradul de epurare*

Din analiza fizico-chimică a apelor de spălare a gazelor de furnale, prelevate la decantare amonte / aval şi la centrifugare amonte / aval, prezentate în tabelul 3, au reieşit valori ale suspensiilor solide, conținutului de gudroane şi ale zincului peste limitele maxim admise la deversarea lor în receptori naturali şi o depăşire a condițiilor de calitate impuse la recircularea acestor ape industriale în sistem.

Acest lucru determină introducerea unei trepte suplimentare de epurare pentru aceste ape.

Rezultatele experimentărilor sunt prezentate sintetic în tabelul 4.

Tabelul 3. *Rezultatele analizei fizico-chimice a apei de spălare a gazelor de furnal prelevate înainte şi după epurarea acestora cu tehnicile actuale*

Nr. crt.	Indicatori de calitate	U.M.	Decantare		Centrifugare	
			Amonte	Aval	Amonte	Aval
1	pH	unitati pH	6.55	7.11	7.91	7.52
2	**Suspensii solide**	mg/l	1230	35	**23 348**	**147**
3	Reziduu fix	mg/l	922	901.5	1320	1244
4	Calciu	mg/l	118.64	108.62	137.90	121.04
5	Cloruri	mg/l	269.50	265.95	439.70	436.16
6	Duritate totala	^{0}d	27.50	24.00	29.96	27.90
7	**Substante organice (extractibile cu eter de petrol)**	mg/l	37	32	**2832**	**435**
8	Cupru	mg/l	0,013	0,008	0,019	0,015
9	Fier total	mg/l	0,218	0,157	0,214	0,205
10	Plumb	mg/l	0,082	0,035	0,061	0,056
11	Nichel	mg/l	0,06	0,04	0,05	0,01
12	**Zinc**	mg/l	**33,383**	**13,264**	0,25	0,16

Tabelul 4. *Rezultatele experimentale ale indicatorilor urmăriţi*

Indicator de calitate urmărit			**pH**	**Suspensii solide ,** mg/l	**Subst. organice (extractibile cu eter de petrol),** mg/l	**Zinc,** mg/l
Filtrul 1 (Carbune activ + zgura LD grosiera+ fină)	***Valoare iniţială***		***7,52***	***147***	***435***	***13,264***
	Viteză curgere apă, m/h	0,6	8,20	5	10	-
		0,9		5	16	-
		1,2		5	25	-
	Randament epurare, %			**96,6**	**94,25 – 97,70**	**-**
Filtrul 2 (Carbune activ + zgura LD grosiera)	***Valoare iniţială***		***7,52***	***147***	***435***	***13,264***
	Viteză curgere apă, m/h	0,7	8,20	5	60	1,52/1,33*)
		0,9		5	70	1,65/1,40*)
		1,1		8	78	1,73/1,52*)
	Randament epurare, %			**93 – 96,6**	**82,07 – 86,21**	**86,96 – 89,97**
Filtrul 3 (Carbune activ + zgura CEA grosiera)	***Valoare iniţială***		***7,52***	***147***	***435***	***13,264***
	Viteză curgere apă, m/h	0,9	8,20	5	20	0,01
		1,2		5	25	0,015
		1,5		10	29	0,019
	Randament epurare, %			**93 – 96,6**	**93,33 – 95,40**	**99,86 – 99,92**

*) după o trecere dublă prin acelaşi filtru

3.2. Experimentări de tratare cu ozon a unor soluții apoase preparate în laborator, similare apelor din sectorul siderurgic primar impurificate cu fenoli şi cianuri

Obiectivul avut în vedere în cadrul acestor experimentări a fost de degradarea oxidativă a cianurilor şi fenolilor din apele rezultate de la spălarea gazelor de furnal în scopul evitării creşterii concentrației acestora în apele recirculate , pe de o parte, precum şi a prevenirii poluării mediului ambiant prin deversare in emisar. Experimentările s-au efectuat pe o stație pilot de ozonizare având o producție de ozon (din oxigen) de max. 100 g O_3/oră şi o capacitate de tratare de max. 50 m^3/h apă uzată.

Apele de la spălarea gazelor de furnal conțin, pe lângă cianuri şi fenoli şi un mare număr de alte substanțe oxidabile, consumatoare de ozon (sulfuri şi H_2S, mercaptani, ioni metalici oxidabili, substanțe organice etc.) în amestecuri de compoziții şi concentrații variabile.

Pentru determinarea consumului specific propriu de ozon pentru oxidarea cianurilor, respectiv a a fenolilor, s-au supus tratării cu ozon soluții apoase preparate în condiții de laborator, urmărindu-se descresterea concentrațiilor în timp, prin determinări analitice standard, rezultatele experimentale obținute fiind prezentate în diagramele din figurile 1 şi 2 .

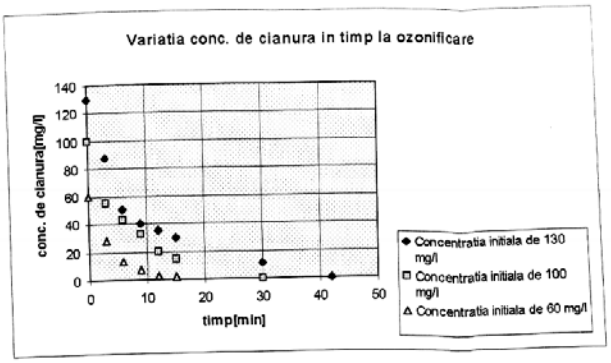


Figura 1. *Variația concentrației de cianuri în timp la ozonizare*

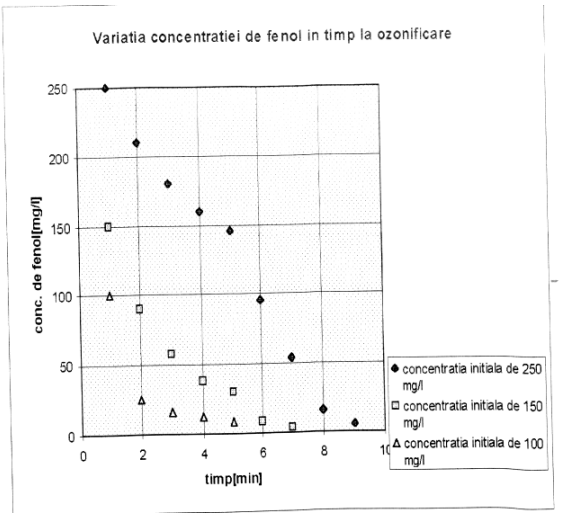


Figura 2. *Variația concentrației fenolilor în timp la ozonificare*

În vederea stabilirii parametrilor tehnologici privind producția de ozon a stației pilot la performanțele scontate s-au efectuat serii de încercări, dintre care exemplificăm mai jos:

- concentrația de ozon obținută în funcție de debitul de oxigen, la tensiune şi frecvență constantă aplicată sistemului de descărcare corona (figura 3);

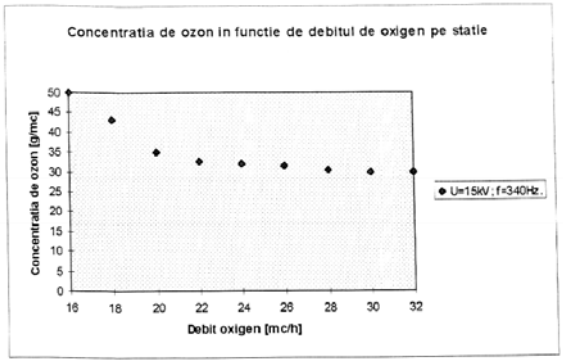


Figura 3. *Variația concentrației de ozon în funcție de debitul de oxigen pe stație*

În condițiile de încărcătură de poluanți caracteristice în mod obişnuit apelor reziduale de la spălarea gazelor de furnal, luându-se în calcul 3 g de cianură pe m^3 de apă respectiv 0,56 g fenol/m^3, consumul specific de ozon pentru distrugerea quasitotală a acestora este de 6 g O_3/ g poluant, corespunzător unui consum de 21 g O_3/m^3 apă tratată. Acest procedeu poate constitui astfel o alternativă de epurare abordabilă atât din punct de vedere tehnic cât şi economic.

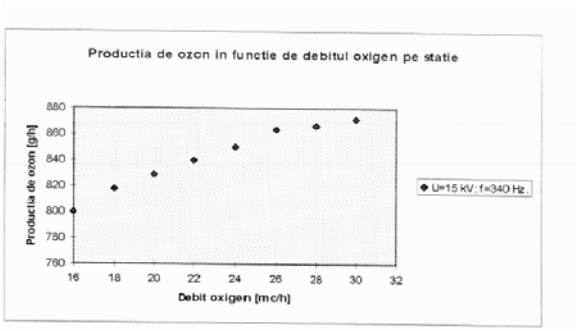


Figura 4. *Producția de ozon în funcție de debitul de oxigen pe stație*

3.3. Experimentări de tratare chimică performante

Programul de experimentări de laborator a urmărit stabilirea condițiilor optime de tratare a apelor reziduale galvanice, în vederea obținerii unor concentrații finale a nocivitaților care să corespundă reglementărilor legale în vigoare şi elaborarea tehnologiei de neutralizare. În acest scop au fost urmărite urmatoarele:

- concentrațiile initiale şi finale ale ionilor nocivi în apele reziduale;
- parametrii experimentali: pH, consum de reactivi de tratare, timp de tratare;
- influența vitezei de sedimentare prin adaugarea de agenți floculanți;

Pentru realizarea experimentărilor au fost colectate ape reziduale pe categoriile prezentate mai sus, respectiv ape reziduale cianurice, ape reziduale cromice si ape reziduale acide – alkaline. Reactivii de tratareutilizați au fost: soluții de hipoclorit de sodiu, sulfit de sodiu, acid sulfuric, agent de coagulare META – Cr, agent de floculare AME – 3, reactivi specifici pentru determinarea concentrațiilor de nocivități cu spectrofotometrul HACH – DR – 2000.

►*Experimentări de tratare a apelor reziduale cianurice*

Tratarea apelor reziduale cianurice s-a făcut prin oxidarea cianurii cu hipoclorit de sodiu în mediu alcalin. Rezultatele sunt prezentate in tabelele nr. 5 - 6.

Tabelul 5. *Rezultatele experimentărilor de tratare a apelor reziduale cianurice*

Nr. crt.	Ci , mg/l	pH		Cantitate de NaOCl		Timp de reactie	
		Valoare, unitati	Cf mg/l	Valoare, ml/200ml	Cf mg/l	Valoare, min	Cf mg/l
1	1	9 – 10	0,8	1,2	0,9	5	0,75
2	1	10 – 11	0,5	2.5	0,7	10	0,54
3	1	11 – 12	0,1	3,6	0,4	20	0,21
4	1	12 – 13	0,02	4,8	0,2	30	0,011
5	1	13 - 14	0,02	5,4	0,022		
6	0,5	9 – 10	0.3	0,6	0,45	5	0,83
7	0,5	10 – 11	0,1	1,2	0,36	10	0,68
8	0,5	11 – 12	0,05	1,8	0,31	20	0,27
9	0,5	12 – 13	0,013	2,4	0,28	30	0,013
10	0,5	13 - 14	0,013	2,8	0,015		

Condiții de lucru pentru influența pH	Condiții de lucru pentru influența cantității de hipoclorit de sodiu adaugată	Condiții de lucru pentru influența timpului de oxidare a cianurii
• temperatura = 25 …. 30 ^{0}C • timp de reactie = 90 min •	• pH = 12 – 13 • Temperatura = 20 –25 ^{0}C • Timp de reactie = 90 min	• pH = 12 – 13 • Temperatura = 20 – 25 ^{0}C • Consum de hipoclorit de Na= 26,5 ml NaOCl/g CN^-

Tabelul 6. *Influenţa concentraţiei iniţiale a cianurii*

Nr. crt	Conc.$_I$ cianură, mg/l	Consum de NaOCl ml/200 ml proba (practic)	Conc.$_F$ cianură mg/l	Randament, %
1	0,5 -15	2,7 – 79,2	0,015 – 0,048	97 – 99,68
2	15 - 30	79,2 – 158,4	0,048 – 0,079	99,68 – 99,73
3	30 - 50	158,4 - 264	0,079 – 0,19	99,73 – 99,62

Condiţii de lucru: pH = 12 – 13; temperatură = 20 – 25 ^{0}C; timp de reactie = 90 min.

Din cele prezentate in tabele rezulta oxidarea cianurii decurge cu viteza optima la pH = 12 – 13, timpul necesar pentru distrugerea completă a cianurilor complexe ale metalelor grele, la acest pH este de cca. 90 min. Reacţia are loc la temperatura de 20 – 25 ^{0}C. Teoretic, pentru oxidarea a 1 mg CN^- dintr-un complex de cianură a unui metal greu sunt necesari cca. 3,18 mg clor activ. In practică se utilizeaza mai mult şi anume în jur de 3,5 mg clor activ. Altfel spus, consumul teoretic de hipoclorit de sodiu necesar pentru oxidarea a 1 g de cianură este de 22 ml, practic utilizandu-se un exces de cca. 20 – 25 %.

Procesul poate fi urmărit şi controlat prin înregistrarea valorii potenţialului redox, acesta variind de la valori negative ale potenţialului până la 0 mV, fiind necesar un exces de hipoclorit de sodiu, până la cca. 150 – 180 mV.

► *Experimentări de tratare a apelor reziduale cromice*

Experimentările au urmărit obţinerea unor concentraţii minime în ioni de crom hexavalent şi crom total, care să corespundă condiţiilor impuse de reglementările în vigoare pentru evacuarea apelor reziduale în reţelele de canalizare. S-a lucrat cu probe de câte 200 ml de apa. Tratarea apelor reziduale cromice s-a făcut prin reducerea cromului hexavalent în mediu acid cu sulfit/pirosulfit de sodiu. Rezultatele experimentărilor sunt prezentate în tabelele 7 şi 8.

Tabelul 7. *Influenta pH – ului, cantităţii de reactiv şi a timpului de reacţie la reducerea* Cr^{6+}

Nr. crt.	Ci , mg/l	pH		Cantitate de Na_2SO_3,		Timp de reactie	
		Valoare, unităţi	Cf, mg/l	Valoare, ml/200ml	Cf, mg/l	Valoare, min	Cf, mg/l
1	5	4 – 4,5	0,8	0,5	0,81	30	0,75
2	5	3,5 – 4	0,5	0,6	0,53	60	0,32
3	5	3 – 3,5	0,3	0,8	0,32	90	0,023
4	5	2,5 – 3	0,1	1	0,11	120	0,021
5	5	2 –2,5	0,01	1,2	0,012		
6	10	4 – 4,5	0,91	1,2	0,92	30	0,35
7	10	3,5 – 4	0,66	1,6	0,68	60	0,23
8	10	3 – 3,5	0,43	1,8	0,45	90	0,015
9	10	2,5 – 3	0,22	2	0,24	120	0,013
10	10	2 –2,5	0,015	2,3	0,014		

Condiţii de lucru pentru influenţa pH	Condiţii de lucru pentru influenţa cantităţii de sulfit de sodiu adaugată	Condiţii de lucru pentru influenţa timpului de oxidare a cianurii
• temperatură = 20 …. 25 ^{0}C • timp de reacţie = 30 min • concentraţie soluţie sulfit de sodiu = 10 %	• pH = 2 – 2,5 • temperatură = 20 –25 ^{0}C • consum teoreticde sulfit de sodiu = 1,89 g Na_2SO_3 /g Cr^{6+}	• pH = 2 – 2,5 • temperatură = 20 – 25 ^{0}C • concentratie soluţie sulfit de sodiu = 10 %

Tabelul 8. *Influenţa concentraţiei iniţiale a cromului*

Nr. crt	Conc.$_I$ a Cr, mg/l	Consum de Na_2SO_3 ml/l proba (practic)	Conc.$_F$ a Cr, mg/l	Randament, %
1	5 -15	1,1 - 3,5	0,012 - 0,032	99,76 – 99,78
2	15 - 30	3,5 - 6,5	0,032 - 0,11	99,78 – 99,63
3	30 - 50	6,5 - 11,4	0,11 - 0,27	99,63 – 99,46

Condiţii de lucru: pH = 2 – 2,5; temperatură = 20 – 25 ^{0}C; timp de reacţie = 30 min

Din cele prezentate în tabele rezultă că viteza şi randamentul reacţiei de reducere a cromului hexavalent la crom trivalent, utilizând ca agent de reducere săruri ale derivaţilor acidului sulfuros depind în cea mai mare măsură de valoarea pH – ului; cea mai mare se observă la pH = 2 – 2,5. Teoretic, reducerea cromului hexavalent poate avea loc in 5 – 10 minute, însă practic s-a dovedit că timpul optim este de cca. 20 – 30 min. la acest pH şi la o temperatură de 20 – 25 ^{0}C. Reducerea completă a cromului hexavalent, cu viteză mare de reacţie necesită şi un exces de reactiv de reducere, cu atât mai mare cu cât concentratia iniţială a Cr^{6+} în apa reziduală este mai mare. Consumul teoretic de sulfit de sodiu este de cca. 1,9 g Na_2SO_3 / g Cr^{6+} iar cel de pirosulfit de sodiu este de 1,43 g $Na_2S_2O_5$ / g Cr^{6+}.

Reacţia de reducere a cromului hexavalent la crom trivalent, utilizând săruri ale acidului sulfuros, poate fi urmarită si reglată bine prin măsurarea potenţialului redox. Pe această bază procesul poate fi uşor automatizat, ca şi în cazul oxidării cianurii, saltul de potenţial fiind la cca. 350 mV (plecând de la cca 800 –900 mV).

► *Experimentări de tratare a apelor reziduale acide – alcaline*

In condiţiile neutralizării si alcalinizării apelor reziduale galvanice cu conţinut de metale grele, are loc precipitarea acestora sub forma de hidroxizi sau săruri bazice, în funcţie de natura reactivului de alcalinizare şi de condiţiile concrete de tratare.

In realitate, la precipitarea metalelor grele, de cele mai multe ori nu se formează hidroxizi simpli ci oxihidraţi si sărurile bazice, de natura complexă. Formarea precipitatelor şi natura lor este influenţată de ceilalţi componenţi prezenţi în apa reziduală, precipitarea având loc într-un interval de pH. Unele metale, ca aluminiul, cromul, zincul, fierul precipită ca hidroxizi în cadrul domeniului de pH admisibil pentru evacuare (pH = 6,5 – 8,5); alte metale ca nichelul, cadmiul si cuprul precipită numai la valori superioare acestui domeniu (pH = 9 – 10). Hidroxidul de zinc în exces formează o combinaţie hidroxosolubilă, care prin adăugare de acid se poate descompune din nou.

Din cele prezentate în tabelul 9 rezulta că pH – ul optim la care are loc precipitarea şi eliminarea metalelor grele prezente în apele reziduale studiate este de 8 – 8,5, excepţie făcând ionul de cupru pentru care are loc o diminuare a cconcentratiei iniţiale dar nu până la atingerea limitei maxime prevăzute la evacuare (max. 0,2 mg/l). Pentru atingerea acestei limite au fost efectuate mai multe testări: precipitarea la un pH > 8,5, precipitarea cu carbonat de sodiu sau lapte de var (situaţie în care se formează carbonatul bazic de cupru, mai stabil decât hidroxidul), purificare finală avansată utilizând agent de coagulare tip META – Cr si agent de floculare AME – 3.

***Tabelul 9**. Influenta pH – ului la precipitarea metalelor grele*

Nr. crt.	Metal	Conc. initiala, mg/l	pH precipitare	Conc. finala, mg/l
1	Zn	6	8 - 8,5	0,1
2	Ni	10	8 - 8,5	1,4
3	Cu	40	8 - 8,5	2,5
4	Fe_{total}	5	8 - 8,5	0,47
5	Cr^{6+}	10	8 - 8,5	0,01
6	Cr_{total}	12	8 - 8,5	0,1
7	Zn	6	9,5 - 10	1,2
8	Ni	10	9,5 – 10	0,47
9	Cu	40	9,5 – 10	0,75
10	Fe_{total}	5	9,5 – 10	1,35
11	Cr^{6+}	10	9,5 – 10	0,02
12	Cr_{total}	12	9,5 - 10	0,52

Condiții de lucru: temperatură = 20 …. 25 ^{0}C; timp de reacție = 20 min; concentrație soluție hidroxid de sodiu = 10 %.

Rezultatele sunt prezentate în tabelul 10 din care se vede că îndepărtarea cuprului pentru respectarea limitelor prevăzute de normativele în vigoare la evacuare, poate avea loc prin aplicarea fazei de purificare finală avansată utilizând un agent de coagulare (un complex fero-feric care are rolul de a lega ionii metalici) şi un agent de floculare (un polimer organic, cu rolul de a creste flocoanele de precipat formate conducând la creşterea vitezei de sedimentare).

***Tabelul 10.** Testări pentru îndepartarea cuprului din soluții*

Nr. crt.	Conc. initiala, mg/l	pH de tratare	Agent de tratare	Conc.finala, mg/l
1	40	8 – 8,5	Na OH	2,5
2	40	9,5 -10	Na OH	0,75
3	40	8 – 8,5	Na_2CO_3	1,2
4	40	9,5 -10	Na_2CO_3	0,47
5	40	8 – 8,5	$Ca(OH)_2$	0,92
6	40	9,5 -10	$Ca(OH)_2$	0,26
7	40	8 – 8,5	Purificare finala	0,1
8	40	9,5 -10	Purificare finala	0,12

3.4. Experimentări de dedurizare– decarbonatare prin schimb ionic a apelor provenite din secțiile de acoperiri metalice

Principiul metodei constă în schimbarea ionilor de calciu şi magneziu cu ioni de sodiu, în acest fel toate sărurile de calciu şi magneziu transformându-se în săruri de sodiu.

Operația se desfăşoară într-un filtru şi este reprezentată schematic în figura 5. Apa uzată intră pe la partea superioară şi parcurge stratul de H-cationit de sus în jos. Ionii de calciul şi magneziul aflați sub formă de bicarbonați sunt reținuți de cationit apoi apa trece în filtrul Na-cationic unde are loc definitivarea dedurizării.

Pentru îndepărtarea CO_2 rezultat, apa parcurge un degazor – decarbonator (figura 6), al cărui principiul de funcționare se bazează pe aducerea apei în picături foarte fine, ceea ce face ca bioxidul de carbon să părăsească aceste picături. Deoarece CO_2 este mai greu decât aerul şi ar putea să se redizolve în apa acumulată, la baza degazorului se suflă aer. Astfel, presiunea parțială a bioxidului de carbon de deasupra lichidului se reduce şi prin aceasta noi cantități de CO_2 trec din apă în aer. Apa tratată prin acest procedeu are duritate practic 0 şi o alcalinitate m de 0,1 – 0,5 mval/L.

Pentru îndepărtarea durității s-a folosit o răşină cationică slab acidă (poliacrilică cu grupări active

carboxilice) cu o capacitate mare de schimb ionic şi o stabilitate fizică bună. Singurul inconvenient întâmpinat a fost spălarea cu greutate a acesteia, în scopul regenerării. Având în vedere gradul de reţinere ca urmare a metodei folosite, putem spune că randamentul de epurare al acestei operaţii este de peste 95%.

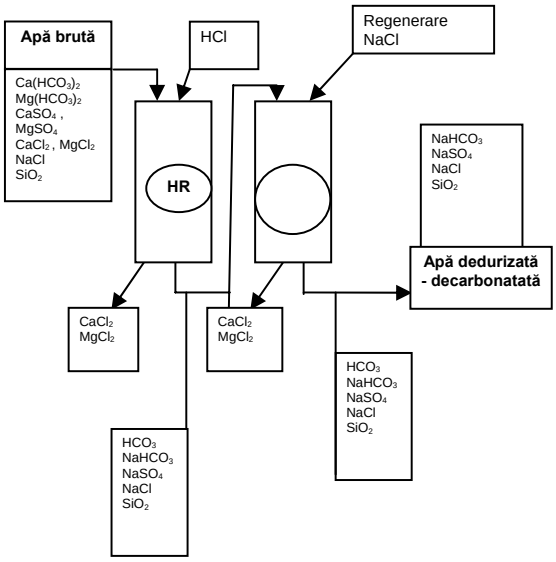


Figura 5. *Schema procesului de dedurizare*

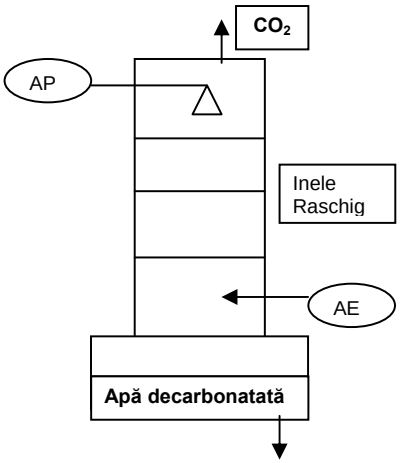


Figura 6. *Schema degazorului - decarbonator*

4. CONCLUZII

- Rezultatele experimentărilor pentru **filtrarea pe materiale neconvenţionale combinată cu adsorbţia pe cărbune activ**, pentru cele trei tipuri de filtre utilizate au fost:
  - pentru **2 filtre din cărbune activ şi zgură de convertior** s-au obţinut pentru fiecare tip de poluant următoarele randamente de îndepărtare: suspensii solide: - 93 – 97%; substanţe organice (gudron): 82 – 98%; metale grele (Zn): 87 – 89%
  - pentru **1 filtru din cărbune activ şi zgură de cuptor electric** s-au obţinut pentru fiecare tip de poluant următoarele randamente de îndepărtare : suspensii solide: - 93 – 96%; substanţe organice (gudron): 92 – 95%; metale grele (Zn): peste 99 %
- Rezultatele experimentărilor pentru **oxidarea chimică prin ozonizare** pentru diminuarea conţinutului de fenoli şi cianuri au arătat că în condiţiile de încărcătură de poluanţi caracteristice în mod obişnuit apelor reziduale de la spălarea gazelor de furnal, luându-se în calcul 3 g de cianură pe m^3 de apă respectiv 0,56 g fenol/m^3, consumul specific de ozon pentru distrugerea quasitotală a acestora este de 6 g O_3/ g poluant, corespunzător unui consum de 21 g O_3/m^3 apă tratată .
- Rezultatele experimentărilor pentru **precipitarea şi neutralizarea cianurilor şi metalelor grele** din apele provenite de la acoperiri metalice au fost:
  - ***La tratarea apelor reziduale cianurice*** : oxidarea a cianurii decurge cu viteză optimă la pH = 12 – 13, timpul necesar pentru distrugerea completă a cianurilor complexe ale metalelor grele fiind de cca. 90 min;
  - ***La tratarea apelor reziduale cromice***: viteza şi randamentul reacţiei de reducere a cromului hexavalent la crom trivalent, utilizând ca agent de reducere săruri ale derivaţilor acidului sulfuros sunt maxime la pH = 2 – 2,5, timpul optim pentru reducerea fiind de cca. 20 – 30 min.
  - ***La tratarea apelor reziduale acide – alcaline:*** pH – ul optim pentru precipitarea şi eliminarea metalelor grele este de 8 – 8,5, excepţie făcând ionul de cupru pentru a cărui îndepartarea se utilizeaeză un agent de coagulare (complex fero-feric care leagă ionii metalici în spineli, mult mai stabili decât hidroxizii) si un agent de floculare (polimer organic) care determină

creşterea flocoanelor de precipat formate şi implicit creşterea vitezei de sedimentare.

Rezultatele experimentărilor pentru îmbunătăţirea procesului de **dedurizare prin schimb ionic** au arătat că folosind o răşină cationică slab acidă (poliacrilică cu grupări active carboxilice), cu capacitate mare de schimb ionic şi stabilitate fizică bună se poate asigura un randament de epurare de peste 95%.

REFERINŢE

[1].**Montgomery,J.,M.**,*Water treatment,Principles and Design*, John Wiley&Sons.Inc., N.Y.,USA,1985

[2]. **Matei Ecaterina, Savin Dorina, ş.a** *Cercetări privind cele mai adecvate tehnologii (BAT) de epurare a apelor reziduale din siderurgie şi de tratare a şlamurilor rezultate, Studiu ICEM 1998*

[3]. **Matei Ecaterina, Savin Dorina, ş.a** *Eficientizarea proceselor de tratare a apelor uzate din sectorul siderugic primar în vederea creşterii randamentului de epurare*, Contract RELANSIN nr. 1814 / 2003-2005

[4]. **Matei Ecaterina, Savin Dorina**, *Managementul apelor în secţiile de elaborarea a fontei*, Contract ICEM – Laborator Protecţia Mediului nr. 55A3/2000

[5]. **Asmae Mokrini, Driss Oussi, Esther Chamarro, Santiago Esplugas** *Photoxidation of phenol in aqueous solution*, - Departamento de Ingineria Quimica, Universidad de Barcelona.

[6]. **M.D. Gurol, W.M. Bremen and T.E. Holden** *Oxidation of Cyanides in Industrial Wastewaters by Ozone*,– Drexel University, Philadelphia.

Quick Info

Safety device for use with hydrogen

Witt Gas Techniques Ltd has launched the F100-17N-ES, a new flame arrestor with a maximum working pressure of 17 bar for use with hydrogen (H2) and other corrosive gases in many applications, including flame spraying techniques used in thermal spraying for anti-corrosion, heat shield, erosion prevent and insulation work.

Designed for the chemical and process technology industries, this safety device is able to operate at maximum 17 bar working pressures it provides a great improvement in safety and protection for the operator and his/her equipment.

This 48mm diameter, 101mm long device is installed in the gas pipeline at the tapping point and extinguishes any flashback from reaching the gas supply. In addition to the flame arrestor, this device has an integrated temperature controlled cut off valve, which automatically prevents the flow of gas when the operating temperature reaches 105°C. The normal operating temperature range is -10°C to 60°C

Features of this device include a large surface area stainless steel flame arrestor extinguishing any flashback entering the device from any direction, whilst a temperature sensitive cut-off valve extinguishes sustained flashbacks before the internal temperature reaches a critical point.

A spring loaded non-return valve prevents any slow or sudden back flow of gas forming an explosive mixture in the gas supply and a filter at the gas inlet protects the arrestor from any dirt contamination.

(http://www.engineerlive.com/news)

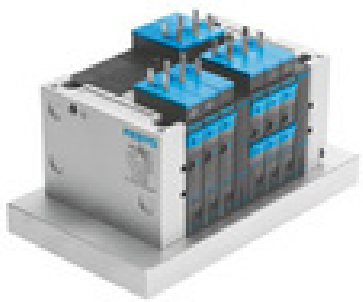
One-component urethane is easier to use

Chemtura launched a new Adiprene K one-component urethane system at Utech (pictured), API, Rubber Expo and the K-Show.

Adiprene K is a time- and cost-saving one-component urethane system. It ends worries about accurate weighing and mixing, since Chemtura fixes the stoichiometry at its plant. It is suitable for the creation of large or small parts and complex geometries.

Adiprene K offers user-controlled potlife, rapid cures, and short demoulding times, as well as compatibility with a broad variety of manufacturing processes: open castings, centrifugal casting, large batch processing, rotomoulding and liquid injection moulding. Users also see reduced exposure to isocyanates and amines.

(http://www.engineerlive.com/news)



Valve terminal is intrinsically safe

Festo is launching an intrinsically safe version of its CPV10 valve terminal. Designated the CPV10 Ex-i, the new model is designed specifically for use in potentially explosive atmospheres in accordance with ATEX equipment category 2 (Gas Zone 1).

It can be mounted in close proximity to the pneumatic actuators and drives that it controls, resulting in short tubing lengths and, therefore, short cycle times. The valve terminal is said to be particularly suitable for automation systems employing decentralised control schemes.

The CPV10 Ex-i valve terminal can accommodate up to sixteen 3/2-way valves and offers a wide variety of valve functions, including two 3/2-way, 5/2-way, single- and double-solenoid, and two 2/2-way. All the valves feature intrinsically safe solenoid actuators to ensure that only low voltages and energy levels can occur; they are rated for 0-10bar operating pressure and can handle flow rates as high as 400 litres/minute.

Festo says its new valve terminal uses a novel pneumatic multi-plate connector, which simplifies installation in IP65-rated control cabinets; instead of using a number of bulkhead fittings and tubing connections, the connector enables all pneumatic connections to be made via a single multi-way plate that incorporates its own sealing ring and only requires one rectangular cut-out in the cabinet. This helps minimise installation time and contributes to a very neat appearance.

(http://www.engineerlive.com/news

TEHNOLOGII CURATE PENTRU SIGURANTA, SANATATE SI PROBLEME DE MEDIU IN PROCESELE DE PREGATIRE, GRUNDUIRE SI VOPSIRE IN INDUSTRIA PRELUCRATOARE

Anghel Popescu, Eugenia Coratu, Buzoianu Dragos, Valean Bogdan

S.C. ICTCM-SA Bucureşti, angpopescu@yahoo.com

REZUMAT
In acest articol sunt prezentate tehnologiile nepoluante de pregatire, grunduire si vopsire a pieselor si domeniile diferite de aplicare.
Rapiditatea cu care aceste procese sunt introduse in productie si sfera larga a domeniului de utilizare se datoreaza avantajelor tehnice pe care le ofera: uniformitatea acoperirii chiar si pentru piese cu configuratie complexa, absenta scurgerilor de grund, mare rezistenta la coroziune etc.

ABSTRACT
In the article there are presented the new non-polluting technologies of preparing, priming and painting of the pieces and the various domains of applying these.
The speed with those methods were introduced and their present widespread use, are due to technical advantages which their offer: uniformity of coating throw even on items with complex shapes, absence of tear-drops greater corrosion protection etc.

CUVINTE CHEIE: Tehnologie, Mediu, Sanatate, Industrie, Vopsire

KEYWORDS: Technology, Environment, Health, Industry, Painting

1. INTRODUCERE

Evolutia cea mai spectaculoasa a proceselor si tehnologiilor de protectie si finisaj prin vopsire s-a inregistrat in industria de autovehicule, aceasta prezentand productia cea mai dinamica si mai bine organizata. In anul 2000 productia mondiala de autovehicule se cifra la cca. 50 milioane, in peste 1000 de tipuri din acestea, 40 milioane fiind automobile, estimandu-se cca. 200 vehicule particulare la 1000 locuitori.

Concurenta pe piata mondiala de autovehicule si exigentele crescande privind garantarea rezistentei anticorozive a caroseriilor pe perioade indelungate au devenit probleme prioritare atat pentru constructori cat si pentru specialisti in protectii anticorozive.

Factorii care impun cresterea rezistentei la coroziune a caroseriilor sunt:

- intensificarea regimului parcurs in toate perioadele anului pe cele mai diverse categorii de drumuri;
- utilizarea intensiva a sarurilor si altor produse impotriva inghetului si derapajului pe arterele rutiere;
- intrarea in vigoare in unele tari industrializate a unor norme privind rezistenta la coroziune si siguranta tehnica in exploatare a autovehiculelor;
- asigurarea protectiei anticorozive pe durata exploatarii autovehiculelor pentru toate tipurile de climate TH, TA, F, M si pentru diferite conditii de utilizare.

Cele mai rapide si periculoase procese de coroziune apar in zonele greu accesibile in special la caroseriile inchise, colturile ascunse, incastrari, partile suprapuse si sudate etc. datorita fenomenului de aerare diferentiala si acumularii umezelii si apei.

Diferitele metode de protectie aplicate dupa asamblarea si sudarea partilor componente ale caroseriei si sasiului s-au dovedit ineficiente, datorita

penetrabilitatii dificile a materialelor protectoare intre cele doua fete ale unei asamblari.

De aceea constructorii si-au indreptat atentia catre specialistii in domeniul tratarii chimice de pretratare chimica a suprafetelor metalice, in scopul gasirii unor protectii aplicabile pe una sau ambele fete, inaintea proceselor de ambutisare, deformare si asamblare, deci inca inainte de livrarea tablelor la producatorul de autovehicule.

Astfel un procedeu anticoroziune cu aplicatii industriale in serie mare a fost pus la punct de societatea Dymond Schanrock in colaborare cu firmele Ford si General Motors, in anul 1985 sub denumirea ZINCROMETRAL.

Acest procedeu este o acoperire de suprafata aplicat continuu pe liniile de prelacuire si consta din tabla de otel laminat la rece protejata in sistem bistrat (complexul Dacromet + Zincromet).

Zincrometul s-a impus tot mai mult in constructia de automobile.

Gigantii americani General Motors Company sunt principalii beneficiari ai acestei table preprotejate, care dupa afirmatia lor, asigura garantia protectiei de 5 ani la ruginire si 10 ani la perforari pentru autoturismrle lor.

Incepand cu anul 1995 diferite firme din Europa au fost preocupate de punerea la punct a unor procedee de prelacuire a tablelor, fie a celor din otel, fie a celor din aluminiu in scopul utilizarii lor in industria mijloacelor de transport.

Astfel, Societatea „Peintures Corona" si Societatea „Continentale Parker" au rezolvat problema tablelor prelacuite sudabile pentru piese de schimb.

Pe plan mondial majoritatea producatorilor de autovehicule folosesc urmatoarea tehnologie cadru:

- tratamente de pregatire a suprafetelor metalice prin degresare – fosfatare – pasivare
- grunduire
- etansare si insonorizare
- vopsire intermediara
- lacuire finala

Bineinteles ca ordinea acestor operatii de baza ca si a celor intermediare (spalari, uscari, slefuiri, lisari, retusari etc.) precum si materialele si procedeele aplicate difera cand este vorba de protectia autoturismelor sau autobuzelor de gabarite mari.

Majoritatea firmelor de autovehicule europene utilizeaza tehnologii de protectie avand la baza urmatoarele faze:

- constructia caroseriei din tabla de otel cu continut redus de carbon, decapata electrolitic si conservata cu lubrefianti minerali continand inhibitori de coroziune;
- utilizarea grundurilor si masticurilor bazate pe zinc, sudabile la imbinarile prin sudura;
- tratamentele de conversie chimica prin degresare – fosfatare – pasivare aplicate prin procedeul combinat in imersie – aspersie;
- grunduirea cataforetica de grosime medie sau grea;
- etansarea si insonorizarea imbinarilor subcaroseriei cu masticuri anticorozive antifonice de tip plastisoli vinilici;
- aplicarea inaintea vopsirii intermediare a unui strat „antigrav" foarte elastic contra socului pietrelor, pe o banda de 10 cm in zona pragurilor;
- vopsirea intermediara in camp electrostatic cu vopsele „high – solids";
- vopsirea cu emailuri opace sau emailuri metalizate in sistem bistrat (baza + lac);
- aplicarea in zonele profilate si subcaroserie expuse intens la coroziune a unor produse speciale pe baza de produsi petrolieri, ceruri si inhibitori de coroziune;
- conservarea temporara a caroseriei in vederea stocarii sau transportului la beneficiari in diverse conditii climatice.

2. TEHNOLOGII DE PREGATIRE A SUPRAFETELOR

Pentru **pregatirea suprafetelor metalice**, toate firmele utilizeaza tratamentele moderne de conversie chimica prin degresare-fosfatare-pasivare in solutii chimice de mare reactivitate la temperaturi moderate care asigura formarea unor straturi microcristaline de fosfati complecsi Zn-Fe, Zn-Ni, Zn-Mn, acestea constituind un excelent substrat pentru marirea rezistentei si aderentei peliculelor ulterioare de grunduire-vopsire. Stadiile (fazele) tehnologice de degresare, fosfatare, pasivare, spalari interoperationale se realizeaza prin diverse procedee: aspersie, imersie sau combinat imersie-aspersie.

3. TEHNOLOGII DE GRUNDUIRE

In ceea ce priveste **grunduirea,** aceasta a cunoscut cea mai spectaculoasa evolutie: de la procedeele de pulverizare si flow, la imersie si ajungand la electroforeza moderna de azi cu toate vartiantele ei: anaforeza cataforeza de mica grosime, cataforeza de medie grosime, cataforeza grea, autoforeza.

Cataforeza pe scurt, este o tehnologie care se bazeaza pe reactii chimice utilizand curentul electric, bazandu-se pe principiul ca elementele de sens contrar se atrag, din fizica. In decursul procedeului piesa se introduce in cuvele cu vopsea si se leaga la curent continuu. Astfel piesa atrage particule din interior asupra sa, vopseaua depunandu-se in mod

egal pe toata suprafata. chiar daca piesa prezinta asperitati sau ondulatii acest procedeu permite acoperirea perfecta a intregii suprafete in mod egal si eficient. Prin depunerea treptata a straturilor de vopsea se realizeaza atat tratarea suprafetei precum si protectia anticoroziva.

Astazi nu se mai concepe o vopsitorie de caroserii sau piese cu geometrie complicata fara electroforeza, datorita avantajelor economice si performantelor tehnico-economice: productivitate mare (automatizare), grad de poluare si pericol de incendiu aproape nul, pierderi minime de materiale (sub 5%), grad de patrundere si uniformitate a acoperirii pe suprafete cu geometrii complexe si zone profilate, calitati de protectie ale suprafetelor cu geometrii complexe si zone profilate, calitati de protectie ale peliculelor incomparabil superioare majoritatii celorlalte procedee de acoperiri peliculogene.

Se remarca o concurenta stransa intre procedeele anaforeza si cataforeza, evolutia tinzand catre grunduirea cataforetica datorita performantelor sale anticorozive. Asfel rezistenta, la ceata salina este de 350 – 400 ore pentru anaforeza ulei maleinizat, 500 de ore pentru anaforeza polibutadiena, 750 ore pentru cataforeza epoxi de mica grosime, peste1000 ore pentru cataforeza medie si grea, in comparatie cu 250 ore pentru grunduirea clasica prin imersie si pulverizare cu alchido-fenolice. Desi cataforeza asigura rezistenta anticoroziva la toate tipurile de protectie pentru export in climate severe (TH, TA, F, T). In comparatie cu anaforeza, utilajul, controlul si conducerea procesului tehnologic la cataforeza este mult mai complex, necesitand experienta, personal specializat si aparatura complexa. Asadar eforturile financiare pentru exploatarea CF sunt direct proportionale cu rezistenta anticoroziva, deci cu calitatea protectiei impusa tot mai mult de concurenta si competitivitatea pe piata mondiala.

Avantajele cataforezei

- Tratarea piesei prin cataforeza, are un **grad mare de protectie anticoroziva**
- Piesa este legata de catod, fara ca acesta sa se descompuna in urma reactiilor chimice, permitand transferul de ioni in asa fel ca sa nu afecteze cu impuritati solutia si nici peretii acestuia, asa se explica faptul ca **durata de folosinta a cuvelor este mult mai indelungata.**
- Procedeul prin cataforeza este **mult mai eficient** pentru ca se fac mari economii de materiale, straturile de vopsea fiind mult mai subtiri ajungand la economii de pana la 30%.
- Procedeul prin cataforeza necesita **un consum de energie mult mai redus** decat prin anaforeza, ajungand pana la 50% mai putin.
- Din punct de vedere al mediului, prin acest procedeu se evacueaza cu 2,5 – 3% **mai putine substante nocive** decat prin anaforeza.
- Aerul evacuat din cuptorul de ardere contine mult mai putine gaze toxice la anaforeza.
- Datorita ultrafiltrarii pierderile de grund sunt intre 0 ... 2%.
- La aceasta tehnologie sunt trei zone unde exista pierderi care se emana in aer:
  - Statia de tratare a apelor reziduale;
  - Zona de spalare, la suprafata cuvelor (evaporarea);
  - Eliminarea gazelor din cuptor (evacuare).

In concluzie cataforeza are in vedere protectia mediului facand economii serioase de materiale si energie.

Producatorii renumiti de grunduri elfo: PPG, ICI, Herberts, Stollack, iar producatori de instalati: Otto – Dürr, Air – Industries si Geico.

4. VOPSELE PE BAZA DE APA

S-a demonstrat deja ca viitorul vopsitoriilor moderne se bazeaza pe folosirea vopselelor pe baza de apa.

De doi ani majoritatea tarilor europene au adoptat vopselele pe baza de apa.

Conform datelor prezentate la conferintele internationale, furnizate de Institute Oficiale Internationale de Cercetare, piata acestor vopsele creste din ce in ce mai mult in Europa, unde legislatia mediului este tot mai restrictiva.

Astfel, procentele de vanzari sunt in crestere, Marea Britanie ocupand primul loc, cu 23%, urmata de Spania, Germania, Italia si Franta. Dupa aceleasi estimari, daca in zilele noastre media de utilizare a vopselelor pe baza de apa este de 25%, in urmatorii 10 ani ea se va ridica la peste 90%.

Datorita noilor legi de reducere a cantitatii de solvent emanate in atmosfera, vopselele pe baza de apa au ajuns in ultimele luni la 140 de mii de litri vanduti si sunt folosite in peste o mie de vopsitorii.

Aceste vopsele reprezinta un sistem compus din 63 de baze, care sunt usor de amestecat si la care nu este nevoie sa fie adaugati aditivi, catalizatori, solventi etc., pentru prepararea ei fiind suficienta apa demineralizata.

Prin aplicarea materialelor de vopsire se formeaza pe suprafata obiectelor protejate pelicule subtiri aderente care au dublul rol: acela de protectie si acela de a crea un aspect placut.

Pentru a elimina efectele nefaste ale substantelor nocive produse in vopsitoriile industriale ca si in alte sectoare industriale, diversele legislatii internationale si nationale de protectie a sanatatii, muncii si mediului inconjurator au stabilit norme

severe pentru concentratiile de noxe eliminate in aer, sol, apa.

Pentru protejarea sanatatii muncitorilor din vopsitoriile industriale ca si pentru eliminarea pericolului de incendiu sau explozie s-a impus necesitatea unui sistem de ventilatie si filtrare eficiente, ca si instalatiile de absorbtie sau post – combustie care insa sunt foarte cositoare.

Fata de toate aceste probleme ecologice si economice, protectia si finisajul prin vopsire a trebuit sa se orienteze cu preponderenta catre materiale, procedee, echipamente si instalatii de vopsire nepoluante sau cu un grad redus de poluare.

Sistemele de vopsire pe baza de apa detin rolul principal in cadrul vopselelor ecologice tinzand sa inlocuiasca sistemele de vopsire clasice datorita urmatoarelor avantaje:

- solventul fiind apa si continutul de solventi organici fiind extrem de mic (3 – 5%) permite reducerea sau eliminarea gradului de poluare si a pericolului de incendiu in vopsitorii;
- posibilitatea aplicarii vopselelor pe baza de apa prin cele mai diverse procedee (pistolare, imersie, flowcoating, electrostatic) permite modernizarea si automatizarea proceselor de aplicare;
- nu sunt inflamabile, chiar daca de multe ori contin cantitati reduse de solventi organici solubili in apa;
- nu sunt toxice ceea ce permite folosirea oricarei metode de aplicare fara a fi necesare instalatii de ventilatie;
- desi produsele in sine sunt mai scumpe, de obicei costul vopsirii pe m^2 este mai mic decat la multe produse;
- produsele dupa aplicare, chiar inainte de uscare la cuptor nu mai sunt redizolvabile in apa ceea ce permite micsorarea ventilatiei in cuptor sau incarcarea acestuia;
- dau pelicule cu capacitate buna de etalare in extindere;
- pot fi aplicate prin electrodepunere una din cele mai eficiente metode de vopsire, dar si prin procedee ca: pulverizare, imersie, flowcoating, pulverizare in camp electrostatic.

Ca dezavantaje se pot cita:

- necesitatea unei durate de zvantare mai mare, cauzata de cantitatea sporita de caldura necesara evaporarii apei fata de solventii organici;
- proprietati decorative mai slabe (tendinta la cretare, incluziunii de solvent si bule de aer, tendinta la scurgeri si luciu mai scazut;
- valabilitate scazuta la depozitare a vopselelor datorita tendintei catre uscare.

Factorii esentiali de care depind caracteristicile si performantele acoperirilor cu vopsele pe baza de apa sunt:

- natura si caracteristicile fizico-chimice ale materialelor peliculogene (grunduri, vopsele, emailuri acvasolubile);
- procedeele de pregatire si prezentare a suprafetelor metalice inainte de aplicarea peliculogenelor acvasolubile;
- procedeele si echipamentele de aplicare a materialelor acvasolubile (compozitii, parametrii, evaporare, uscare etc.);
- succesiunea si tratarea straturilor din componenta sistemelor complexe de protectie a suprafetelor cu vopsele acvasolubile.

5. TEHNOLOGII DE VOPSIRE INTERMEDIARA

Vopsirea intermediara, consta in aplicarea unui strat de vopsea, (asa zisul „apret” sau „sealer” sau „strat de fond”) care are rolul de a mari grosimea intregului sistem si de a pregati un „suport” corect ca aspect si nivelare, ameliorand unele defecte eventuale ale tablei si conferind aderenta si etalarea stratului final de finisare cu emailuri.

Stratul intermediar intervine si in protectia anticoroziva prin impermeabilitatea si izolarea mai buna a suportului de factori externi, contributie care creste cand in compozitie intra pigmenti anticorozivi si rasini cu buna stabilitate chimica.

Procedeul cel mai modern si eficient pentru vopsirea intermediara este pulverizarea airless la cald in camp electrostatic cu vopsele pe baza de rasini epoxi-ester, poliesterice, alchido-melaminice de tip „high-solids” cu peste 60% extract sec si sub 40% volatile si avand compozitii stabile la temperatura de aplicare de 60^0C. Avantajele vopsirii intermediare prin acest procedeu constau in: aplicarea vopselei cu corp solid ridicat la vascozitatea de livrare fara diluare, realizarea de grosimi de strat mari (50 – 60 μm) la o singura aplicare, acoperiri uniforme pe muchii si colturi, economii de solventi, diluanti si vopsele, bune protectii de elasticitate, aderenta si etalare pentru straturile ulterioare de finisare.

Aceasta categorie de produse cuprind vopsele si emailuri cu continut ridicat de substanta uscata la vascozitatea de aplicare, respectiv 60 – 90% fata de vopselele conventionale care contin maxim 50% corp solid. In compozitia acestor produse intra componente cu greutate moleculara mica, fapt care face ca vascozitatea de aplicare sa fie vascozitatea de livrare (50 – 70 sec. cupa STAS Φ4 μm / 20^0 C).

Prin aplicarea unui singur strat de vopsea se obtin grosimi de 40-60 microni, care in cazul folosirii vopselelor conventionale necesita 2-3 straturi, iar continutul de solventi se reduce cu 50%.

Avantajele economice constau in economie de solventi, economie de manopera, economie de energie prin diminuarea cantitatilor de noxe ce se elimina din cuptoarele de uscare.

Dintre procedeele moderne de aplicare si de mare eficienta se remarca tratamentele de conversie prin procedeele aspersie, aspersie-imersie, electroforeza, vopsire in camp electrostatic, atat cu pulberi cat si cu vopsele lichide, vopsirea airless, airmix, aircoat, airless la cald, vopsire cu dozare automata a componentilor, vopsirea automata cu manipulatori si roboti, cabine si standuri de vopsire cu microclimat controlat, cuptoare si tunele de uscare cu consumuri termice optimizate, sisteme de depoluare a apelor reziduale. Printre furnizorii de echipamente de vopsire se remarca: GRACO, AIR INDUSTRIES, DE VILBISS, SAMES, BOLLHOFFT, LARIUS, OTTO-DŰRR, GEMA.

Vopselele conventionale pe baza de solventi organici detineau in 1995 o pondere de 52% din totalul vopselelor industriale, in 2000 detineau 46%, iar in 2005 o pondere de cca. 38%.

Vopselele pe baza de apa au inregistrat o crestere de la 13% in 1995 la 18% in 2000, estimandu-se ca in anul 2007 vor ajunge la cca. 22% din totalul vopselelor industriale.

Vopselele pulbere, vopselele high-solids si vopselele bicomponente au avut fiecare o pondere de cca. 13% din totalul vopselelor industriale in anul 2005.

Vopselele conventionale pe baza de solventi organici continua sa detina o pondere importanta din ansamblul acoperirilor datorita performantelor lor decorative, in special etalarea si luciul peliculelor obtinute cu emailurile si lacurile metalizate si perlate.

6. TEHNOLOGII DE VOPSIRE CU PULBERI

Dintre cele mai moderne si performante procedee care raspund exigentelor ecologice sunt si acoperirile cu materiale pulverulente ce poarta si diverse denumiri: „acoperiri cu pulberi polimerice” sau „vopsele pulbere” sau „vopsele pudra”.

Acoperirea suprafetelor cu pulberi din mase plastice reprezinta solutia ideala de protectie si finisaj, datorita avantajelor economice si ecologice, performante anticorozive, absenta solventilor organici, volatilitate nula, poluare infima, pierderi minime de materiale, straturi groase la o singura aplicare, simplitatea operatiilor tehnologice, investitii reduse.

Pulberile din mase plastice se remarca prin realizarea unor pelicule protector-decorative rezistente la actiunea agentilor corozivi atmosferici, industriali, climate agresive, medii chimice, variatii de temperatura, abraziune, socuri, izolare electrica cu posibilitati de aplicare in cele mai diverse domenii: piese auto, mijloace de transport, bunuri de larg consum, utilaj agricol, electrotehnica, electronica, aparatura medicala, mobilier metalic, aerospatiale, industrie alimentara si chimica, tehnica militara.

Situate la granita dintre materialele plastice si peliculogene, pulberile din mase plastice sau vopselele pulberi prezinta o serie de performante, raspunzand la multe din problemele dificile cu care se confrunta vopsitoria clasica cu vopsele lichide.

Principalul avantaj al vopselelor pulbere consta in aplicarea lor sub forma de pulbere, care se realizeaza prin procedeul pistolarii electrostatice sau al patului fluidizant electrostatic, fara utilizarea solventilor organici. Stratul de pulbere depus pe piesa de acoperit se supune unui tratament de reticulare la cuptor pentru a forma o pelicula neteda si aderenta.

La o singura aplicare se obtine o pelicula de 70 – 80 μm grosime, consumandu-se cca. 100 g/m^2 pulbere.

In cazul vopselelor si lacurilor clasice lichide, in special cele pe baza de rasini sintetice si cu continut ridicat in solventi organici, întreaga cantitate de solventi (cca. 50 – 60% din vopsea) se pierde prin evaporare, poluand aerul din ateliere ca si cel exhaustat.

Totodata la vopsirea clasica, pentru obtinerea unei pelicule de 70 – 80 μm grosime sunt necesare 3 straturi grund-vopsire-email cu uscari intermediare adica un consum de cca. 400g/m^2 vopsele lichide, din care cca. 200g/m^2 reprezinta cantitatea de noxe si solventi organici ce se pierde prin evaporare uscare, pe piese ramanand numai pelicula uscata.

In plus legislatia privind protectia mediului inconjurator impune restrictii din ce in ce mai severe pentru calitatea aerului din zonele de lucru cat si a celui exhaustat, pretinzand mari cheltuieli pentru depoluarea gazelor evacuate si epurarea apelor reziduale.

Din aceste considerente, tehnologiile de protectie s-au orientat cu precadere spre materialele peliculogene pulverulente cunoscute sub denumirea de pulberi din mase plastice sau mai scurt „vopsele pulbere” total lipsite de solventi organici sau emisii poluante.

Acoperirile cu pulberi din mase plastice sau „vopsele pulbere” sunt considerate in momentul de fata solutia optima pntru protectia anticoroziva si finisajul suprafetelor, fiind un procedeu nepoluant si eficient.

Principalii producatori de vopsele pulbere sunt:

- in Europa: Hoechst, Akzo, Courtoulas, Bichan, Ato-Chemie
- in America: Ferro, Morton, O’ Brien, 3M.

Acoperirile cu pulberi din mase plastice s-au extins vertiginos, tinzand sa inlocuiasca tehnologiile clasice de acoperiri galvanice (cuprare, nichelare, cromare, cadmiere) mari consumatoare de metale deficitare, energie si manopera, precum si tehnologiile clasice de vopsire, mari consumatoare de solventi organici, datorita multiplelor performante anticorozive, ecologice si economice pe care le prezinta:

- acoperirile se executa fara solventi, gradul de volatilitate este practic zero, eliminandu-se astfel pericolul de incendiu si de poluare a mediului;
- pierderi reduse de materiale de acoperire, randamentul la utilizare fiind de cca. 98%;
- elimina straturile anterioare (grund-vopsea intermediara) obtinandu-se dintr-o singura aplicare pelicule groase cu rol protector si decorativ (70-150 μm, ajungand prin tehnici speciale la 1 mm);
- se realizeaza acoperirea uniforma si continua a suprafetelor cu geometrii complicate, in special pe muchii si colturi;
- produsele se aplica fara a efectua operatii prealabile de diluare, determinare si corectie vascozitate, marindu-se productivitatea si imbunatatindu-se astfel conditiile de munca ale operatorilor;
- se obtin pelicule protector-decorative de mare rezistenta anticoroziva in climate dificile, medii chimice, industriale, variatii de temperatura, temperaturi ridicate, abraziune, izolare electrica si aspect estetic deosebit;
- simplitatea operatiilor tehnologice duce la suprafete tehnologice reduse pentru instalatii, la investitii mai reduse cu cca. 50 – 60% comparativ cu vopsirea clasica cu vopsele lichide;
- reducerea cu 40-50% a consumurilor de energie, materiale si manopera prin realizarea unui singur ciclu de acoperire-coacere, fata de 2-4 cicluri la vopsirea clasica in sistem grund-vopsire-email, contribuind la modernizarea proceselor industriale si cresterea calitatii protectiei anticorozive si finisajului la nivelul exigentelor actuale de competitivitate impuse produselor pe piata interna si externa.

Procedeul se impune tot mai mult in toate domeniile, conform datelor statistice, astazi in lume cca. 40% din totalul acoperirilor de protectie se face cu pulberi din mase plastice.

7. CONCLUZII

- tehnologiile aplicate la noi in tara se realizeaza cu consumuri specifice materiale si energetice mai mari fata de cele existente pe plan mondial;
- materiale folosite pentru realizarea tehnologiilor si utilajelor au caracteristici tehnice mai coborate decat cele utilizate pe plan mondial;
- fiabilitatea utilajelor si echipamentelor realizate in tara noastra este mai scazuta, decat a celor mai bune utilaje si echipamente realizate pe plan mondial;
- nivelul de tipizare a tehnologiilor si utilajelor este mai scazut fata de cel al firmelor de specialitate de pe plan mondial;
- executia utilajelor nu se face de catre o societate comerciala specializata pentru utilaje si echipamente care sa fie furnizor general.

BIBLIOGRAFIE

1. **A. Brebenel, R. Cataranciuc si D. Vochin,** *Tropicalizarea si protectia anticoroziva a autovehiculelor*. Ed tehnica, Bucuresti, 1982, 160-176

2. **STOLLLACK**, *Automotive Electrocoat Manual for the Application of ed Primers for Dacia*, Pitesti, Romania, 1997, p. 83

3. **D. Popovici, J. Iacobescu, C. Voiculescu, I. Secasiu, M. Bogdan, H. Pavel si V. Dumitrescu,** *Vopsirea in industria constructoare de masini*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1978

4 **F. Konstandt,** *Organic Coatings, Properties and Evaluation*, Chemical Publishing Co., NY 1986

5. **M. Dinescu, T. Morariu (ICTCM) si T. Visan (UPB),** *Constructia de masini*, 49, 11-12, 1997, p. 92-94

TEHNOLOGIE NOVATIVA DE DECONTAMINARE A DESEURILOR METALICE REZULTATE DIN ZONELE DE EXTRACTIE SI PRELUCRARE A MINEREURILOR RADIOACTIVE

Dumitru Buca [1], Dumitru Mihaila[2]
[1] SC ICTCM SA Bucuresti, [2]- INCD-MRR, dumitru buca @yahoo.com;icpmrr@iodes.ro

REZUMAT
Articolul prezinta o tehnologie novativa de decontaminare a deseurilor metalice rezultate din zonele de extractie si prelucrare a minereurilor radioactive, problemele legate de acestea si avantajele acestei tehnologii.

ABSTRACT
In the following article is presented a new technology for decontamination the metallic materials which come from used radioactive mining facilities; the main sketch and the advantages of this technology.

CUVINTE CHEIE: tehnologie, decontaminare, deseuri metalice, zone de extractie si prelucrare a minereurilor radioactive

KEYWORDS: technology, decontamination, metallic materials, radioactive mining facilities

1. INTRODUCERE

Problemele legate de decontaminarea si izolarea deseurilor contaminate radioactiv exista de mai mult timp, insa astazi ele ocupa mult mai multa atentie in politicile legate de protectia mediului.

Materialele rezultate in urma dezafectarii sau a uzurii excesive, care au intrat in componenta echipamentelor miniere si de prelucrare a materialelor radiactive pun probleme deosebite la stocare si depozitare.

Deseurile care sunt contaminate radiactiv trebuie depozitate in spatii speciale si cu respectarea unor conditii stricte, care sa asigure protectia umana si a mediului inconjurator.

Legislatia europeana in domeniul protectiei mediului impune conditii stricte privitoare la modul de depozitare in conditii siguranta a deseurilor metalice contaminate radioactiv.

Pentru a se evita supradimensionarea volumului spatiului de depozitare si totodata pierderea unei cantitati mari de metal, s-a propus initierea in ROMANIA a cercetarilor necesare pentru realizarea unei tehnologii novative destinata aplicarii in cazul dezafectarii unor echipamente industriale contaminate radioactiv, pentru reducerea volumului de metal care trebuie depozitat in conditii speciale.

Aceasta tehnologie tine cont de faptul ca procentul de contaminare scade dela suprafetele exterioare ale reperelor catre interior.

Noua tehnologie propusa se desfasoara conform cu urmatoarea schema principiala (figura 1).

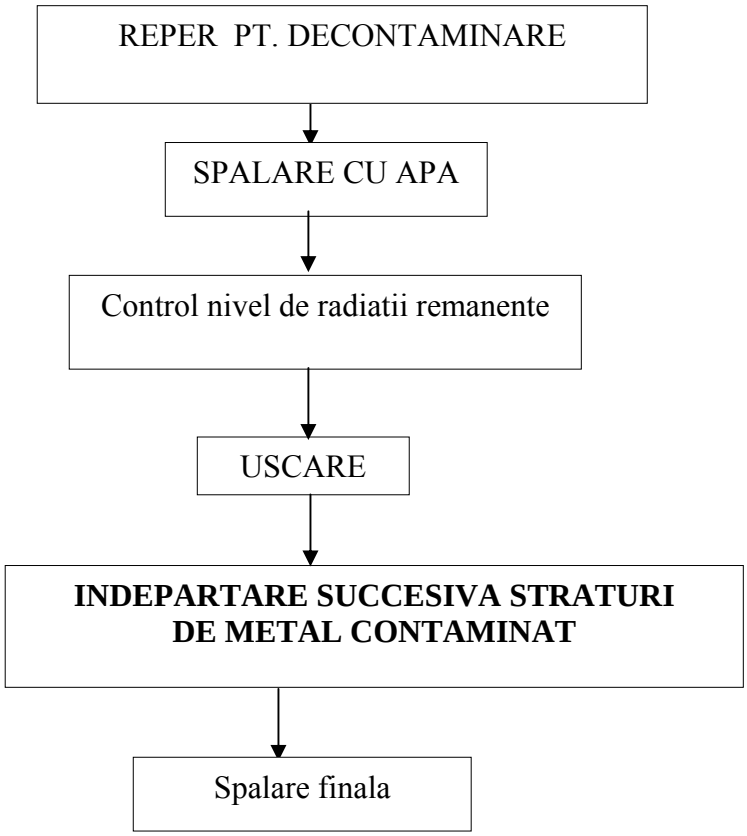


Figura 1. *Schema principiala a tehnologiei propuse*

Cercetarile si experimentarile destinate gasirii unei noi noua tehnologii pentru decontaminare s-au avut in vedere mai multe cerinte:

-*Siguranta procesului*. Procesul de decontaminare se va realiza in conditii care sa asigure protectia mediului si siguranta operatorilor si protectia impotriva inhalarii de praf contaminat radioactiv sau a emanarii emisiilor radioactive catre exterior.

-*Reducerea la minim a volumului de deseuri.*Un alt deziderat al tehnologiei a fost acela ca in urma procedeului de decontaminare sa rezulte ocantitate minima de deseuri contaminate radioactiv ; in acest fel costurile aferente depozitarii si conservarii acestor desuri sa fie reduse la minim.

-*Costuri minime pentru procesul de decontaminare.*Avand in vedere importanta desfasurarii procesului in conditii de siguranta si eficienta maxima , un factor important l-a constituit costul procesului tehnologic care indeobste atinge valori ridicate.

2. TEHNOLOGIA DE DECONTAMINARE

Tehnologia de decontaminare propusa se realizeaza folosind echipamente componente de baza ale sistemelor de prelucrare a suprafetelor prin impact (sablare) si altele complementare (sortare ,desprafuire).

Noutatea consta in faptul ca prin aceasta tehnologie se poate "decoji" metalul contaminat , in straturi mici (2-5μ) pana cand se elimina intregul volum contaminat, scurtand pe cat posibil procesul si reducand la maxim cantitatea de metal care se depoziteaza in conditii de siguranta sporita, realizand implicit si o influenta nociva mult mai redusa asupra mediului.

Stratul superficial este eliminat, deseurile metalice se inscriu in nivelele normale de radioactivitate si pot fi reintroduse in circuitul economic prin retopire.

Din punct de vedere al modului de realizare a decontaminarii avem:

- decontaminare prin antrenare si transport intr-un curent de fluid,ex. aerul ,in cazul bombardarii cu particule abrazive.
- decontaminarea prin blocare, metoda care presupune legare chimica a particulelor radioactive prin intermediul reactivilor specifici.

Conform studiilor si analizelor efectuate pe diferite tipuri de deseuri metalice rezultate din dezafectare utilajelor existente in procesarea minereurilor uranifere au rezultat urmatoarele observatii:

- componentele utilajelor care se afla in miscare,in solutii sau pulberi radioactive(ex. elice de agitare,arborii agitatoarelor), sufera fenomenul de atritie, fenomen prin care in paralel cu coroziunea si abraziunea mecanica se manifesta o decontaminare prin slefuirea materialului radioactiv, rezultand in final un nivel de radioactivitate mai redus.
- componentele realizate din oteluri obisnuite sau putin aliate au un nivel de contaminare mai ridicat decat cele realizat din oteluri inalt aliate,deoarece oxizii de Fe din structura se comporta caniste bureti, care retin particulelele radioactive, crescand gradul de radioactivitate la suprafetele pieselor.
- gradul de contaminare masurat, al componentelor se incadreaza in proportii de 5-10 ori mai mari decat nivelul maxim admis.
- suprafetele netede sunt mult mai putin contaminate decat cele care au rugozitatea ridicata.
- s-a observat ca spalarea simpla cu un jet de apa care care contine un adaos de 5-10g/l de Na_2CO_3, poate reduce considerabil nivelul de contaminare initial(pana la 40-50%).

Masuratorile efectuate au aratat ca in general grosimea stratului contaminat este cu prinsa intre 2- 40 μm.

Se cunoaste ca principalele metodele de decontaminare pot fi:

- fizice; periere,slefuire
- chimice: tratarea suprafetelor cu solutii decontaminante(acizi, baze, saruri)
- fizico-chimice.
- mecanice:bombardarea cu particule abrazive pentru microaschierea stratului contaminat.

Pentru evidentiere si atestarea posibilitatilor metodei mecanice, in ICTCM a fost realizata o instalatie a pentru experimentari tehnologice compusa din urmatoarele echipamente:

- aparat pneumatic de alicare
- echipamentde decontaminare prin bombardare cu abraziv
- filtru de exhaustare

Rezultatele experimentarilor efectuate pe instalatia model experimental sunt prezentate in tabelul urmator (tabelul 1).

Tabelul 1. *Rezultatele experimentarilor efectuate pe instalatia model*

Tip reper	Bile moara macinare	Blindaj moara	Agitator lesiere	Cuptor uscare
Materialul tratat	OL 70 1k	T130 Mn 135	OL 50	OL50
Consum abraziv(kg/m^2)	45	45	65	50
Val. contaminarii β	1050 imp/min.cm^2	600 imp/min.cm^2	2250 imp/min.cm^2	2220 imp/min.cm^2
Grosime strat contaminat	superficial	superficial	Profund 100μ	Depunere pulbere
Suprafata indepartata (m^2/h)	cca.2,5			
Costul estimativ pt. agentul abraziv (€/kg)	0,5			

Noua tehnologie aduce mai multe avantaje. Printre acestea se pot enumera:

- economie mare de spatiu de depozitare
- protectie sporita pentru mediul din zonele de depozitare
- economie de energie si de materii prime
- protectia sporita a personalului operator.

In figura urmatoare se prezinta schema de functionare pentru instalatia de de decontaminare prin impact cu jet abraziv (sablare) – figura 2.

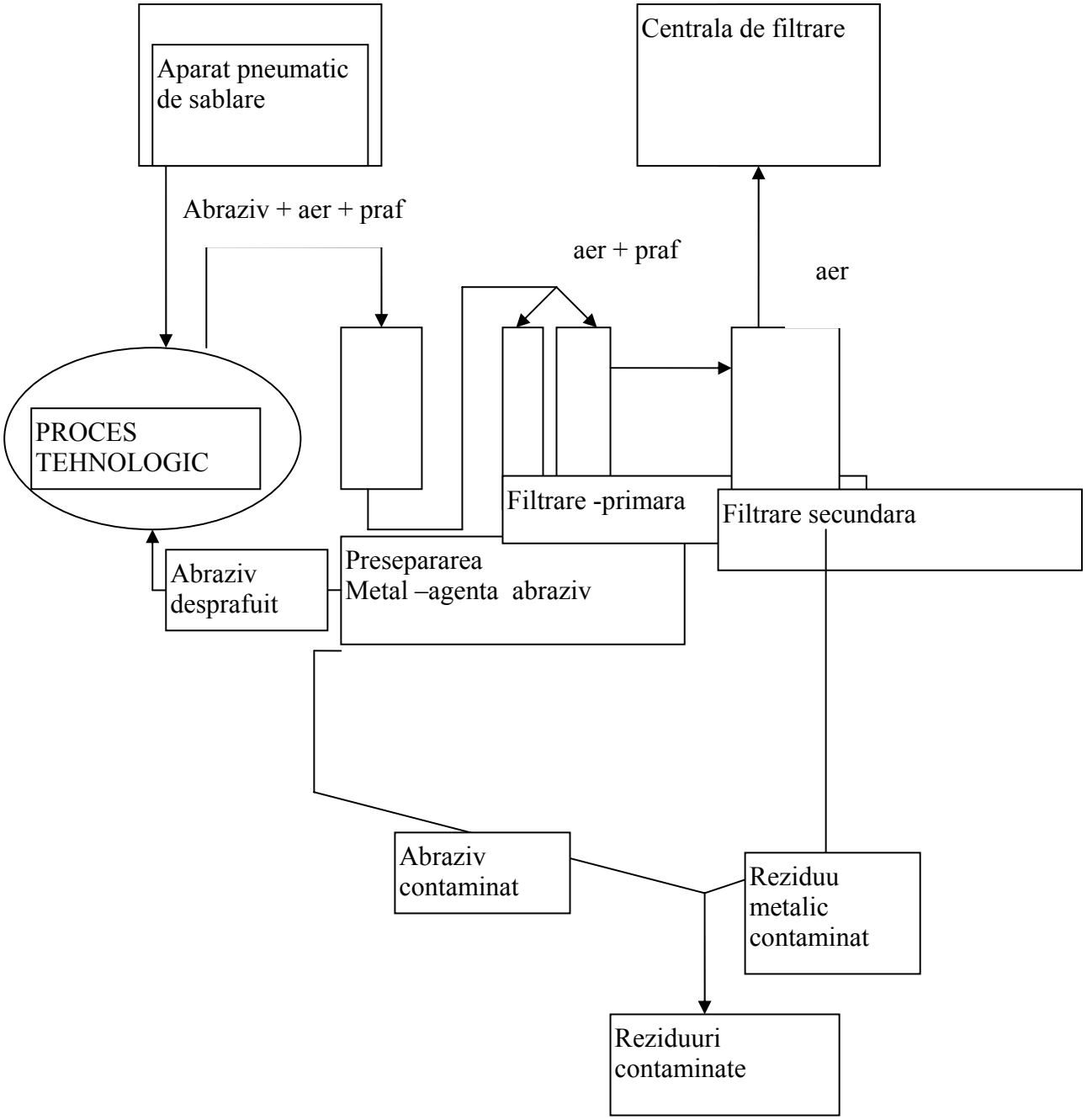


Figura 2. *Schema de functionare pentru instalatia de de decontaminare prin impact cu jet abraziv (sablare)*

Dupa cum este indeobste cunoscut procedeul de decontaminare se poate realiza in doua variante principial constructive:

-metoda uscata
-metoda umeda (hidrosablare).

Ambele metode ofera rezultate satisfacatoare ca efecte ale procesului de decontaminare, insa apar anumite probleme legate de procesarea apelor evacuate din procesul tehnologic.

Prezentam in continuare un tabel in care sunt prezentate cateva date comparative referitoare la costurile estimative de procesare pentru cele doua sisteme de proces tehnologic.

Tabelul 2. *Tabel cu date comparative referitoare la costurile estimative de procesare pentru cele doua sisteme de proces tehnologic*

Tip proces	Decontaminare cu jet uscat	Decontaminare cu jet umed
Costuri estimative pentru instalatie (€)	245 000	260 000
Cost proces de decontaminare (€)	265 000	465 000
Costuri pentru masuratori (€)	139 000	139 000
Costuri pentru tratarea deseurilor (€)	325 000	285 000

In figurile urmatoare sunt prezentate cateva imagini ale instalatiei experimentale si ale reperelor procesate.

Figura 3. *Blindaj concasor pt. minereuri uranifere*

Figura 4. *Piese in instalatia model experimental*

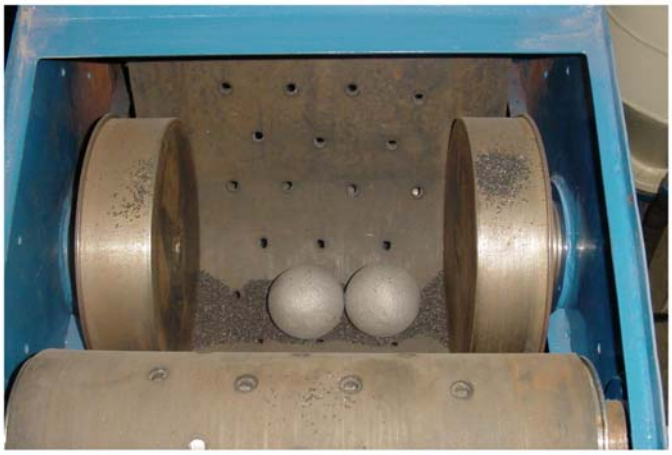


Figura 5. *Piese in instalatia model experimental (bile concasor)*

Figura 6. *Blindaj concasor pt. minereuri uranifere*

3. CONCLUZII

In concluzie, putem face atentionarea asupra acestei metode de decontaminare a deseurilor metalice contaminate radioactiv care este eficienta, protejeaza mediul si reduce consumul de materiale.

BIBLIOGRAFIE

1.Proiect finantat in cadrul programului MENER, executat de SC ICTCM SA conform contract nr525/2003 avand titlul: *« Procedeee neconventionale de decontaminare a deseurilor metalice provenite din dezafectarea echipamentelor si instalatiilor exploatate in domeniul nuclear».*

2. **Antonescu N.N. s.a. -** *Fabricarea, repararea si intretinerea utilajului chimic si petrochimic*, Editura Didactica si Pedagogica, Buc. 1981.

3. **Zubac V**., *Utilaje pt. Turnatorii,* Editura Tehnica, 1975.

Quick Info

Convergence leads to smart fabrics

According to new analysis from Frost & Sullivan, the convergence of textiles, chemical engineering, materials and electronics is likely to lead to the evolution of the next generation of smart fibres and fabrics that can genuinely act in an intelligent manner.

A report, 'Advances in High Tech Polymer Fibres and Smart Fabrics', states that on-going developments in the field of smart fabrics hold out tremendous potential for the concept, promising their use in the likes of healthcare applications (remotely monitoring health parameters), security (detecting danger and calling for help), and display of helpful data (communication through Internet or communication between people).

R Srimathy, a Frost and Sullivan Research Analyst, comments: "Smart fabrics/textiles comprise of smart materials and structures that sense and react to external environmental conditions and can alter their own state and functionality. Potential applications for these innovative textiles include building flexible sensing systems, detection of chemicals, gases and generation of mobile power, among others."

Furthermore, the gamut of applications could widen ever further once industry experts enable these textiles to carry data and power. Realising this, researchers and scientists across the globe are working toward using light as the power source for wearables. Researchers from the University of Stuttgart, Germany, have developed innovative synthetic fibres that generate electricity when exposed to light. Researchers believe that the fibres could be woven into washable clothes.

Nanotechnology is another area that is driving the development of smart textiles while continuing to provide the necessary impetus for research in this sector. Fibres based on carbon nanotubes (CNTs) are said to be the ultimate textile fibre, having a useful blend of properties. These fibres are fine, approximately one nanometre in size, very strong, light in weight, have high specific strength and are electrically and thermally conductive.

Indeed, ultra-strong CNT fibres made of lightweight CNTs, developed by Los Alamos scientist Yuntian Zhu, are said to be tougher than diamonds and one-ten-thousandth of a human hair in diameter. The company has named these ultra-strong CNT fibres as Superthread. Researchers envision the use of these materials in airplanes, automobiles, and sports equipment. Other applications include bulletproof vests, electronic devices and artificial limbs.

Notwithstanding such progresses in technology, development of products using smart textile technology remains highly expensive, demanding enormous R&D spending. This cost factor is a major barrier to ensuring their affordability and will continue to remain unaddressed until there is a mass acceptance of products using this technology.

Srimathy states: "In addition to price concerns, issues related to the durability and performance of smart fabrics exist. The other notable challenge is the physical integration of fabrics with traditional rigid electronics, which requires new approaches to interface and interconnect designs."

Overall, this sophisticated and complicated technology has now gained entry in the market from research laboratories and is set to have a substantial impact on the textile industry. There is a rapidly growing market for smart fabrics and, in the future, wearables will be seen in biomedical devices, sportswear, communication systems, display technologies, military garments, and sensor networks.

'Advances in High Tech Polymer Fibres and Smart Fabrics' is part of the Technical Insights Subscription service from Frost & Sullivan. It provides an overview of smart fabrics along with key drivers, challenges, advances and ongoing developments related to their various applications. In this research, Frost & Sullivan's expert analysts thoroughly examine smart fabrics used for medical, military, and personal protection applications.

(http://www.engineerlive.com/european-chemical-engineer/)

MASURI DE REDUCERE A POLUARII MEDIULUI CU COMPUSI ORGANICI VOLATILI PROVENITI DIN ATELIERELE DE VOPSIRE

Rodica Stancu, Anghel Popescu, Buzoianu Dragos, Valean Bogdan

S.C. ICTCM S.A Bucureşti, angpopescu@yahoo.com

REZUMAT
In acest articol sunt prezentate unele consideratii referitoare la compusii organici volatili (COV), impactul acestor materiale asupra mediului ambiant si sanatatii si masurile tehnice pentru reducerea poluarii mediului.

ABSTRACT
In the article there are aspects related to the VOC from the painting materials, the impact of those materials onto the environment and health and technical measures for reducing the pollution of the environment.

CUVINTE CHEIE: Mediu, Poluare, COV-uri, Vopsire

KEYWORDS: Environment, Pollution, VOC, Painting

1. INTRODUCERE

Pe plan mondial acoperirile de protectie si finisaj prin vopsire au cunoscut o evolutie vertiginoasa pana in anii 2000, tinand pasul cu progresul general in ceea ce priveste materialele, tehnologiile si echipamentele de vopsire. In tabelele 1 si 2 sunt prezentate materialele peliculogene si respectiv, sistemele de aplicare aparute in ultimii 50 de ani.

Dupa 2000 au aparut o serie de imperative de ordin economic, ecologic si tehnico – calitativ, care au determinat reevaluarea si reconsiderarea activitatii de vopsire industriala, si anume:

- scaderea disponibilitatilor de materii prime si solventi organici necesari gamei de lacuri si vopsele in continua extindere cantitativa si calitativa;
- cresterea in ritm alert a pretului energiei si materiilor prime;
- cresterea poluarii mediului inconjurator, datorita intensificarii activitatii industriale si impunerea unor legi si restrictii din ce in ce mai severe in ceea ce priveste emisiile de noxe;
- cresterea exigentelor de protectie anticoroziva si finisaj impuse de concurenta produselor pe piata mondiala, precum si cresterea costurilor de cercetare si a tehnologiilor moderne.

Vopsirea industriala, prin specificul materialelor peliculogene si prin procedeele de aplicare, uscare – reticulare pelicule, constitue o sursa importanta de poluare pentru mediul inconjurator, deoarece genereaza o serie de noxe gazoase, lichide sau solide ce pot afecta echilibrul ecosistemelor.

Din procesele industriale de acoperiri peliculogene cu grunduri, vopsele, emailuri, lacuri pe baza de solventi organici, rezulta efluenti gazosi constituiti din compusi organici volatili (COV) si aerosoli (ceata de vopsea), iar din procesele de uscare – reticulare la cuptor gaze si compusi de degradare, condensare si polimerizare.

Compusii Organici Volatili (denumiti in continuare COV) sunt compusi chimici care au o presiune a vaporilor crescuta, de unde rezulta volatilitatea ridicata a acestora. Sunt reprezentati de orice compus organic care are un punct de fierbere initial mai mic sau egal cu 250^0C, masurat la o presiune standard de 101,3kPa. Exista aproximativ 150 compusi cu aceasta proprietate, predominand hidrocarburile cu 4 – 12 atomi de carbon (parafine, oleine, aromatice).

In procesele de acoperiri cu vopsele clasice pe baza de rasini sintetice si cu continut ridicat de solventi organici, intreaga cantitate de solventi (cca.

60 – 70%) se pierde prin aplicare - evaporare – uscare, poluand mediul ambiant.

Astfel, pentru obtinerea unei pelicule uscate de 100 – 120 µm sunt necesare 3 – 4 straturi succesive cu uscari intermediare adica un consum de cca 400g / m^2 vopsele lichide, din care mai mult de jumatate (cca. 250g /m^2) reprezinta cantitatea de aerosoli si solventi organici ce se pierd prin pulverizare – evaporare – uscare.

Pentru eliminarea efectelor negative ale substantelor nocive produse in vopsitorii, diverse agentii nationale si internationale de protectie a mediului, a sanatatii si a muncii au impus restrictii din ce in ce mai severe pentru concentratiile de noxe eliminate in zonele de lucru si in atmosfera (aer, apa, sol).

In legislatia romaneasca s-au stabilit cerintele minime pentru protectia lucratorilor impotriva riscurilor pentru securitatea si sanatatea lor, care provin sau pot proveni din efectele agentilor chimici prezenti la locul de munca ori ca rezultat al oricarei activitati profesionale care implica agenti chimici.

Aceasta este prevazuta in „Legea securitatii si sanatatii in munca nr. 319 din 2006.

Directiva 2004/42/EC a Parlamentului European si a Consiliului din 21 aprilie 2004 privind limitarea emisiilor de compusi organici volatili datorati folosirii solventilor organici in vopsele, lacuri si in produsele de refinisare a suprafetelor vehiculelor.

Directiva isi propune sa previna efectele negative asupra mediului a emisiilor de compusi organici volatili (COV) din vopsele decorative si produsele de refinisare a vehiculelor, stabilind valorile limita maxime pentru continutul in COV al acestor produse.

Categoriile de produse care intra sub incidenta Directivei pot fi vandute in Uniunea Europeana numai daca indeplinesc specificatiile din Anexa II. Aceste produse trebuie sa fie etichetate cand sunt plasate pe piata.

In Directiva sunt specificate estimarile emisiilor de COV pe sectoare si surse pana in anul 2010. Potrivit studiilor Comisiei, aceasta Directiva ar trebui sa ajute la reducerea emisiilor de COV pana la 280 kilotone pe an pana in 2010.

Directiva 2004/42/EC a fost transpusa in legislatia nationala prin urmatoarele acte normative:Hotararea de Guvern nr. 735/2006 privind limitarea emisiilor de compusi organici volatili datorate utilizarii solventilor organici in anumite vopsele, lacuri si in produsele de refinisare a suprafetelor vehiculelor (M.Of. Nr. 521 din 16 iunie 2006).

2. MATERIALE SI SISTEME DE VOPSIRE NEPOLUANTE

Pentru a raspunde reglementarilor privind protectia mediului, in ultimii ani activitatea de vopsitorie industriala si-a orientat eforturile catre acele materiale si sisteme de vopsire cu grad redus de emisii de solventi sau alte noxe.

Indepartarea vaporilor de solventi organici din aerul ventilat este dificila, de aceea s-a impus reducerea sau inlocuirea solventilor organici din recepturile vopselelor.

Produsele peliculogene care raspund acestor deziderate si care pot fi denumite „vopsele cu grad redus de poluare” sau „vopsele ecologice”, asa -zisele vopsele ideale, sunt:

- vopsele pulberi;
- vopsele diluate cu apa si in special grundurile electroforetice;
- vopsele cu concentratie mare in substante nevolatile (high – solids);
- vopsele poliuretanice si epoxidice in doi componenti cu solventi reactivi ce raman in pelicula;
- vopsele reticulabile cu radiatii (UV, electronice).

***Tabelul 1**. Evolutia materialelor peliculogene in ultimii 60 ani*

Anul aparitiei	Categoria de materiale peliculogene
1966	Vopsele pulbere Rasini solubile in apa
1969	Vopsele acrilice
1970	Grunduri anaforetice
1975	Rasini fluorocarbonate
1976	Dispersii neapoase
1980	Grunduiri cataforetice

Tabelul 2. Evolutia produselor peliculogene si a sistemelor de aplicare

Perioada	Procedeul de aplicare	Timpul de produs peliculogen	Avantaje
Anii `50	Vopsire prin pulverizare	Produse alchidice Produse acrilice	Imbunatatirea rezistentelor mecanice, a rezistentei la coroziune si ingalbenire
Anii`60	Vopsire electrostatica		Micsorarea pierderilor Reducerea consumului Reducerea emisiei de solventi Reducerea murdaririi cabinei de vopsire
	Imersie	Grunduri solubile in apa	Simplificarea procesului de vopsire Marirea rezistentei la coroziune Grosime mare (strat rezistent, solid)
	Electodepunere	Grunduri anaforetice	Marirea rezistentei la coroziune Grosime mare (strat rezistent, solid
Anii`70	Vopsire electrostatica cu aparate de mare viteza	Produse solubile si produse cu extract sec mare	Reducerea emisiei de solventi
	Electodepunere	Grunduri cataforetice	Cresterea rezistentei la coroziune
Anii`90	Perfectionarea aparaturii electrostatice	High-solid	Reducerea la minim a emisiei de solventi
	Electrodepunere	Grunduri cataforetice fortepaisseur	Cresterea rezistentei la coroziune
Anii 2000	Utilizarea ca suport a otelului pretratat	Vopsele pulberi	Eliminarea problemelor ecologice datorate vopsirii Cresterea performantelor peliculelor

Nici unul din materialele mentionate nu are un caracter universal, fiecare prezentand dezavantaje ca:

- numarul polimerilor ce pot intra in compozitia vopselelor „pulbere" este limitat, iar recticularea peliculelor nu are loc decat la temperatura (peste 160^0);
- vopselele pe baza de apa prezinta limite in obtinerea de pelicule lucioase, nu au corp solid ridicat, limitandu-se de regula la formulari de grunduri sau vopsele intermediare;
- vopselele in doi componenti au „pot life-ul„ limitat (2 – 3 ore) si ridica probleme la aplicare;
- vopselele cu uscare UV sau bombardament electronic sunt greu de formulat, limiteaza grosimea sistemului si nu se pot aplica decat pe suprafetele relativ simple (plane).

3. VOPSELE ECOLOGICE

Cu toate aceste dezavantaje, vopselele ecologice, in special pulberile, vopselele cu apa si vopselele „high – solids" au cunoscut o dezvoltare spectaculoasa datorita performantelor anticorozive in special.

a) Pulberile din mase plastice sau „vopselele pulbere" fiind total lipsite de solventi organici sau emisii poluante sunt considerate „vopsele ecologice ideale". Procedeul de acoperire in camp electrostatic cu vopsele pulbere este un procedeu performant pentru protectia anticoroziva si finisajul suprafetelor, tinzand sa inlocuiasca tehnologiile clasice de vopsire, datorita multiplelor avantaje anticorozive, ecologice si economice.

b) Vopselele pe baza de apa cuprinzand sisteme peliculogene solubile in apa si peliculogene diluabile cu apa, sunt considerate produse ecologice deoarece solventul majoritar il constituie apa, continutul in solventi organici este scazut (cca. 7 – 15%), iar continutul in amine nu depaseste 2 – 3 % .

Sistemele de vopsire pe baza de apa se remarca prin avantaje ca:

Lipsa inflamabilitatii, deci eliminarea pericolului de incendiu si explozie, economii de solventi organici scumpi si deficitari, aplicabilitate prin cele mai diverse procedee (pulverizare pneumatica, airless, airmix, flow, imersie, rolare si pana la procedeele moderne anaforetice si cataforetice), eliminarea depozitelor de solventi organici pentru preparare, spalare si diluare, conditii de lucru imbunatatite la nivelul normelor de protectie a muncii si legislatiei antipoluare.

Dezavantajele acestor produse: temperatura ridicata de formare pelicula pentru grundurile solubile in apa de tip electroforetic, imersie, flow si pulverizare, caracteristici decorative mai scazute, pericol de inghet la temperaturi sub 0^0 C.

c) Vopsirea cu produse „high – solids”

Aceasta categorie de produse cuprind vopselele si emulsiile cu continut ridicat de substanta uscata la vascozitatea de aplicare, respectiv 60 – 90% fata de vopselele conventionale care contin maxim 50% corp solid. In compozitia acestor produse intra componente cu greutate moleculara mica, fapt care face ca vascozitatea de aplicare sa fie vascozitatea de livrare (50 – 70 sec cupa STAS Φ 4 μm/ 20^0 C).

Prin aplicarea unui singur strat de vopsea se obtin grosimi de 40 – 60 microni, care in cazul folosirii vopselelor conventionale necesita 2 – 3 straturi, iar continutul de solventi se reduce cu 50%.

Avantajele economice constau in economie de solventi, economie de manopera, economie de energie prin diminuarea cantitatilor de noxe ce se elimina din cuptoarele de uscare.

Din procedeele moderne de aplicare si de mare eficienta se remarca tratamentele de conversie prin procedeele aspersie, aspersie – imersie, electroforeza, vopsirea in camp electrostatic, atat cu pulberi cat si cu vopsele lichide, vopsirea airless, airmix, aircoat, airless la cald, vopsirea cu dozare automata a componentilor, vopsirea automata cu manipulatori si roboti, cabine si standuri de vopsire cu microclimat controlat, cuptoare si tunele de uscare cu consumuri termice optimizate controlat, sisteme de depoluare a apelor reziduale si a gazelor evacuate in zonele tehnologice de lucru. Printre firmele specializate in echipamente de vopsire se remarca: GRACO, AIR INDUSTRIES, DE VILBISS, SAMES, LARIUS, OTTO – DURR,GEMA.

Vopselele conventionale pe baza de solventi organici detineau in 2000 o pondere de 52% din totalul vopselelor industriale, in 2005 detineau 46%, iar in 2008 se prevede o pondere de cca. 38%.

Vopselele pe baza de apa au inregistrat o crestere de la 13% in 1994 la 18% in 2000, estimandu-se ca in anul 2008 vor ajunge la cca. 22% din totalul vopselelor industriale.

Vopselele pulbere, vopselele high – solids si vopselele bicomponente vor avea fiecare o pondere de cca. 13% din totalul vopselelor industriale in anul 2008.

Vopselele conventionale pe baza de solventi organici continua sa detina o pondere importanta din ansamblul acoperirilor industriale datorita performantelor lor decorative, in special etalarea si luciul peliculelor obtinute cu emailurile si lacurile metalizate si perlate.

4. ASPECTE LEGATE DE EMISIA PRODUSULUI

Progresul realizat in reducerea emisiei, prin dezvoltarea unor noi produse de acoperire, poate fi ilustrat prin exemplul procedeului de acoperire din industria automobilelor.

Aceste produse de acoperire cu continut redus de solventi sau fara solventi, si-au gasit de asemenea aplicatii in industrie ca un intreg. Adoptarea European VOC Directive sub forma celui de-al 31-lea „Bundesimmissionsschutzverordnung”(Federal Ordinance on Immission Control = Decretul federal referitor la controlul emisiilor), nu numai ca include unitatile industriale mari, dar se intinde cuprinzand si atelierele mici de vopsire sau alte unitati de productie, care utilizeaza solventi. In cele mai multe cazuri, consumul limita de solvent, care declanseaza obligativitatea de obtinere a autorizatiei de la autoritatile specifice, este redus cu o treime, la 5 t/yr, dar aceasta valoare este mai departe, considerabil redusa la 0,5 t/yr, pentru multe ateliere mici de retusare a automobilelor. Pentru Germania, cifra este 0 t/yr. In cazul atelierelor care vopsesc automobile, limita este 15 t/a pentru o productie mare de masa.

O cerinta foarte importanta a acestei directive, in special pentru atelierele de vopsire mici si medii, este Planul de management pentru solvent. Acest plan calculeaza balanta de solventi dintre aprovizionare si consum pentru solventii din produsele relevante, tinand cont de pierderile de solvent asumate, in departamentul de aplicare.

Independent de acest plan de management, sunt stipulate obligatiile pentru reducerea si monitorizarea surselor de emisie. Aici, atelierelor de vopsire li se da posibilitatea, fie sa adereze la limitele specificate in mgC/m^3, fie sa prezinte un plan de reducere bazat pe continutul de solvent per continutul de solid. Aceste tinte de reducere trebuie sa fie bazate pe standardul industrial curent si trebuie sa fie obtinute in modul in care poate demonstra in conformitate cu tintele limita agreate, in cadrul specificatiilor stipulate de lege. Functie de domeniul de aplicare, aceste specificatii sunt intre 150 l si 320 l de emisie de solvent, per 400 la 200 kg de vopsea solida consumata.

O caracteristica cheie a produselor de acoperire, pentru elaborarea unui Plan de management pentru solvent, este nivelul de compusi organici volatili (VOC). Aceasta valoare se aplica produselor de acoperire care contin COV-uri, si din aceasta cauza sunt o potentiala sursa de emisii. Nivelul VOC este calculat cu ajutorul urmatoarei formule:

$$VOC\left[g/l\right] = \frac{m_{COV} - m_{H_2O}}{V_V - V_{H_2O}}\left[\frac{g^2}{l}\right]$$

m_{COV} = masa de COV-uri
m_{H2O} = masa apei
V_v = volum material de acoperire
V_{H2O} = volumul apei

Distinctia intre un material volatil si unul solid este definita dupa cum urmeaza, pentru un compus organic.

Un compus organic este volatil, daca la + 293,15^0 K are o presiune de vapori de 0,01kPa, sau mai mult, sau daca are volatilitatea echivalenta, in conditii de operare potrivite. Continutul creuzetului care depaseste continutul de vapori la + 293,15^{0}K este considerat un compus organic volatil.

Un alt criteriu de determinare a limitei de emisie este evaluarea toxicologica a dimensiunii pana la care substantele organice sunt cancerigene, mutagenice, sau toxice pentru reproducere. Aceste substante sunt cunoscute ca „substante cmr" si au limite de emisie mult mai mici decat alte substante organice.

In literatura se prezinta limita substantelor volatile cmr si a altor compusi per m^3 de aer emis din atelierele de vopsire, conform normelor europene.

O alta caracteristica care nu este legata de nocivitate este mirosul substantelor emise.
In normele specifice pentru COV-uri se precizeaza in general ca orice neplacere creata de miros rezidentilor din apropierea agentilor economici industriali, trebuie neaparat prevenita.

Masurile tehnice adecvate sunt deja listate. Cerintele de limitare a emisiilor pot fi cuantificate pe baza valorilor masurate olfactometric, conform cu normele europene.

Pentru acest scop, limitele de odorizare ale solventilor si a altor substante sunt determinate pe persoane special antrenate. Aici, insa, trebuie sa notam ca substantele cum ar fi sulfura de hidrogen, pot fi deja mirosite inainte de a ajunge la o concentratie nociva.

Pe de alta parte, exista de asemenea substante care sunt fara miros, si care pot actiona asupra organismului la o concentratie nociva, inainte de a avea vreun miros perceptibil.

In cadrul agentilor economici industriali, supusi autorizarii, trebuie respectate Directivele pentru emisiile odorizante.

5. MASURI TEHNICE PENTRU REDUCEREA EMISIILOR

Legislatia curenta din Europa, ca si din alte regiuni ale lumii, cum ar fi America de Nord, militeaza pentru tehnici de reducere a emisiilor, pentru a se incadra in limitele specificate.

In acest caz, concentrarea se face asupra valorilor poluante ale aerului de evacuare, care trebuie monitorizat.

In atelierele de vopsire si pe liniile tehnologice de vopsire, solventii pot fi emisi din trei puncte si anume incarcarea cu vopsea/ stocarea vopselei, aplicarea vopselei si uscarea la etuva.

Functie de procedeul de vopsire, tipul de vopsea si punctul de emisie, nivelele de contaminare ale aerului pot varia considerabil.

Totusi, putem admite ca pentru cantitatile de vopsea ce trec prin instalatie, cu o limita mai mare de solvent decat cea admisa de 5 t/an, aerul evacuat trebuie curatat, daca nu se indeplinesc conditiile, utilizand materiale de acoperire cu emisie redusa.

S-au gasit procedee foarte eficiente pentru nivele scazute si mari de contaminare din aerul evacuat.

Pentru un nivel de contaminare relativ mare al aerului evacuat din etuva de coacere, comparat cu cel din cabina de vopsire, metoda preferata este metoda de ardere (sau explozie intarziata), deci metoda termica, in timp ce pentru nivelele de poluare scazute, la incarcarea cu vopsea si la stadiile de aplicare, metoda de absorbtie s-a dovedit mult mai eficienta.

Marii utilizatori de produse de acoperire, cum ar fi industria de automobile, amesteca fluxurile de aer evacuat, prin asta ajungand la limitele de emisie, cu ajutorul unui sistem de ardere pentru toate sursele de emisie.

Arderea termica este bazata pe combustia completa a substantelor organice, din care rezulta apa, bioxid de carbon si oxizi de azot. Ultimii sunt generati in parte de continuturile de azot ale vopselelor si in rest de oxidarea azotului atmosferic, la temperaturi de 700 – 900^0 C.

Temperaturile necesare pentru o ardere termica completa, sunt obtinute prin alimentare cu combustibil aditional, in camera de combustie. In plus fata de temperatura, alti factori importanti pentru obtinerea unei eficiente mari, sunt timpul de asteptare al aerului evacuat si amestecarea minutioasa a combustibilului adaugat cu aerul evacuat.

Cu cat este mai lung timpul de stationare in camera de combustie, cu atat este mai bun efectul de curatare al sistemului. O limita a temperaturii de combustie < 1000^{0}C este necesara, pentru ca peste 1000^0 C, formarea oxizilor de azot creste considerabil si poate depasi limitele permise. Pe de alta parte, o temperatura cat de mare posibila este favorabila pentru reducerea continutului de monoxid de carbon.

Sistemele moderne pot fi reglate la conditiile optime pentru materialele de acoperire relevante (potrivite) pentru a obtine o curatire a aerului de evacuare foarte eficienta.

Asa cum s-a mentionat deja, in toate metodele de tratament termic ale aerului de evacuare, problemele sunt cauzate de generarea emisiilor secundare. De exemplu, daca aerul evacuat, cu un continut scazut de solvent, trebuie sa fie curatat ulterior la un nivel mai mic de 20 mg/m^3, functie de continutul de gaz netratat, pana la 2 – 3 tone de monoxid de carbon, pana la 2 – 3 tone de oxizi de azot si pana la 1700 de tone de bioxid de carbon, el poate fi emis per tona de VOC.

Deoarece monoxidul de carbon si oxizii de azot joaca un rol important in procesele fotochimice, care produc ozon, acest tratament poate fi contraproductiv. Energia termica este in general utilizata pentru procesele de productie, pentru preincalzirea fluxului de aer evacuat, sau pentru alte situatii care implica incalzirea. Aceste **„sisteme integrate de ardere"** opereaza economic, cu nivele mari de poluare ale aerului evacuat.

In plus fata de arderea termica, **procesul de ardere catalitica** este utilizat in cazuri individuale. Ca si arderea termica, metoda catalitica da nastere oxidarea substantelor organice, avand ca rezultat apa si bioxidul de carbon. In aceasta metoda, energia de activare a oxidarii este redusa la 350^0 – 500^0 C de catre catalizatorii potriviti. In ciuda energiei, avantajele comparate cu arderea termica, in mod particular atunci cand operatia integrata este imposibila, aceasta metoda nu a intrunit acordul general, deoarece catalizatorii care opereaza economic se contamineaza cu substantele continute pe liniile tehnologice de acoperire si sunt, in consecinta, facute inactive.

Metodele de absorbtie sunt mult mai semnificative, in mod special atunci cand fluxurile de aer evacuat sunt contaminate la nivele mici, cu substante organice. In acest proces, substantele organice in faza de vapori, sunt depozitate pe o suprafata solida, denumita „adsorbant" si sunt, din acest motiv, inlaturate de fluxul de aer. Legatura cu adsorbantul este in primul rand de natura fizica si poate din acest motiv sa fie inversata, in anumite conditii. Un adsorbant cu activitate mare de suprafata este carbonul activat, care a fost de asemenea gasit a fi foarte eficient in uzinele din industria produselor de acoperire. Pentru operatii fara probleme, aerul evacuat trebuie sa fie liber de particulele materiale.

Carbonul activat a fost inainte utilizat in sisteme de pat solid, care opera discontinuu cu un flux continuu de aer evacuat. Acum, el este canelat in mod continuu prin filtre perforate, catre un pat fluidizat astfel incat adsorbantul poate inlatura solventii chiar din aerul evacuat. Cu o arie de suprafata specifica, de mai mult de 1000 m^2/g, carbonul activat foarte poros, este canelat catre un sistem de desorbtie, dupa ce s-a incarcat cu solventii din aerul evacuat, pentru a fi eliberat de solventi fie cu abur supraincalzit, la 150^0 C sau cu aer cu oxigen scazut, (< 10 %) la 600^0 C. Solventii sunt transformati in faza lichida, prin racire la temperatura camerei.

Dezavantajele acestui proces sunt reprezentate de problemele tratarii solventilor cu abur incins.

Daca substantele miscibile cu apa sunt continute in amestecul de solventi, ele nu vor fi in faza organica ci in faza apoasa. Din acest motiv apa trebuie tratata.

Functie de tipul de solvent, desorbtia cu gaz inert sau cu aer sarac in oxigen, in conditiile unui tratament chimic la 600^0 C, va conduce la schimbari chimice, mai mult sau mai putin semnificative, ale solventului, pe suprafata activa catalitic a carbonului activat.

Inlocuirea regulata partiala a adsorbantului este din acest motiv necesara. Nu trebuie uitat faptul ca rata de adsorbtie a solventilor depinde de volatilitatea si polaritatea lor.

In consecinta, solventii cu polaritate scazuta si cu punct de fierbere scazut, sunt mult mai greu de separat decat alti componenti, din amestecul de solventi in aerul de evacuare. Acest proces de regenerare este din punct de vedere al energiei, foarte intensiv.

6. EFECTE ASUPRA MEDIULUI SI SANATATII

Efecte asupra mediului

Emisiile de COV au impact asupra aerului, solului si panzei freatice.

Anumiti COV reactioneaza in atmosfera cu oxizii de azot, in prezenta razelor solare, si formeaza ozonul troposferic. Ozonul troposferic este insa benefic pentru ca absoarbe razele ultraviolete si protejeaza astfel oamenii, plantele si animalele de expunerea la radiatiile solare periculoase.

Ozonul devine o amenintare pentru sanatate cand se acumuleaza in troposfera, cauzand probleme respiratorii. In plus, concentratii crescute ale ozonului troposferic pot avea impact asupra culturilor si cladirilor.

Efecte asupra sanatatii

Compusii Organici Volatili au efecte iritante asupra ochilor, nasului si gatului, provocand dureri de cap, pierderea coordonarii miscarilor, greata, prejudicii ale ficatului, rinichilor si sistemului nervos central. Anumiti COV cauzeaza cancer si alterari ale functiei de reproducere la animale si om.

Semnele cheie si simptomele asociate cu expunerea la COV includ conjunctivitele, disconfort

nazal si faringian, dureri de cap, reactii alergice cutanate, respiratie ingreunata, scaderea nivelului colinesterazei serice (enzima sintetizata de ficat, a carei concentratie in sange scade in caz de insuficienta hepatica cronica), greata, varsaturi, epistaxis, oboseala, ameteli.

In prezent, nu se cunoaste exact ce efecte asupra sanatatii umane au nivelele compusilor organici care se gasesc in mod obisnuit in incaperi. Exista insa studii care atesta existenta unor concentratii de poluanti organici de 2 – 5 ori mai mari in interiorul caselor, decat in exterior.

Dintre cele mai moderne si performante procedee care raspund exigentelor ecologice sunt si acoperirile cu materiale pulverulente ce poarta si diverse denumiri: „acoperiri cu pulberi polimerice" sau „vopsele pulbere" sau „vopsele pudra".

Acoperirea suprafetelor cu pulberi din mase plastice reprezinta solutia ideala de protectie si finisaj, datorita avantajelor economice si ecologice, performante anticorozive, absenta solventilor organici, volatilitate nula, poluare infima, pierderi minime de materiale, straturi groase la o singura aplicare, simplitatea operatiilor tehnologice, investitii reduse.

Pulberile din mase plastice se remarca prin realizarea unor pelicule protector- decorative rezistente la actiunea agentilor corozivi atmosferici, industriali, climate agresive, medii chimice, variatii de temperatura, abraziune, socuri, izolare electrica – cu posibilitati de aplicare in cele mai diverse domenii: piese auto, mijloace de transport, bunuri de larg consum, utilaj agricol, electrotehnica, electronica, aparatura medicala, mobilier metalic, aerospatiale, industrie alimentara si chimica, tehnica militara.

Situate la granita dintre materialele plastice si peliculogene, pulberile din mase plastice sau vopselele pulberi prezinta o serie de performante, raspunzand la multe din problemele dificile cu care se confrunta vopsitoria clasica cu vopsele lichide.

Principalul avantaj al vopselelor pulbere consta in aplicarea lor sub forma de pulbere, care se realizeaza prin procedeul pistolarii electrostatice sau al patului fluidizant electrostatic, fara utilizarea solventilor organici. Stratul de pulbere depus pe piesa de acoperit se supune unui tratament de reticulare la cuptor pentru a forma o pelicula neteda si aderenta. La o singura aplicare se obtine o pelicula de 70 – 80 μm grosime, consumandu-se cca. 100g/m^2 pulbere.

In cazul vopselelor si lacurilor clasice lichide, in special cele pe baza de rasini sintetice si cu continut ridicat in solventi organici, întreaga cantitate de solventi (cca. 50 – 60% din vopsea) se pierde prin evaporare, poluand aerul din ateliere ca si cel exhaustat.

Totodata la vopsirea clasica , pentru obtinerea unei pelicule de 70 – 80 μm grosime sunt necesare 3 straturi grund – vopsire – email cu uscari intermediare adica un consum de cca.400g/m^2 vopsele lichide, din care cca. 200g/m^2 reprezinta cantitatea de noxe si solventi organici ce se pierde prin evaporare - uscare, pe piese ramanand numai pelicula uscata.

In plus legislatia privind protectia mediului inconjurator impune restrictii din ce in ce mai severe pentru calitatea aerului din zonele de lucru cat si a celui exhaustat, pretinzand mari cheltuieli pentru depoluarea gazelor evacuate si epurarea apelor reziduale.

Din aceste considerente, tehnologiile de protectie s-au orientat cu precadere spre materialele peliculogene pulverulente cunoscute sub denumirea de pulberi din mase plastice sau mai scurt „vopsele pulbere" total lipsite de solventi organici sau emisii poluante.

Acoperirile cu pulberi din mase plastice sau „vopsele pulbere"sunt considerate in momentul de fata solutia optima pntru protectia anticoroziva si finisajul suprafetelor, fiind un procedeu nepoluant si eficient.

Principalii producatori de vopsele pulbere sunt:

- in Europa: Hoechst, Akzo, Courtoulas, Bichan, Ato-Chemie
- in America: Ferro, Morton, O' Brien, 3M.

Acoperirile cu pulberi din mase plastice s-au extins vertiginos, tinzand sa inlocuiasca tehnologiile clasice de acoperiri galvanice (cuprare, nichelare, cromare, cadmiere) mari consumatoare de metale deficitare, energie si manopera, precum si tehnologiile clasice de vopsire, mari consumatoare de solventi organici, datorita multiplelor performante anticorozive, ecologice si economice pe care le prezinta:

- acoperirile se executa fara solventi, gradul de volatilitate este practic zero, eliminandu-se astfel pericolul de incendiu si de poluare a mediului;
- pierderi reduse de materiale de acoperire, randamentul la utilizare fiind de cca. 98%;
- elimina straturile anterioare (grund – vopsea intermediara) obtinandu-se dintr-o singura aplicare pelicule groase cu rol protector si decorativ (70 – 150 μm, ajungand prin tehnici speciale la 1 mm);
- se realizeaza acoperirea uniforma si continua a suprafetelor cu geometrii complicate, in special pe muchii si colturi;
- produsele se aplica fara a efectua operatii prealabile de diluare, determinare si corectie vascozitate, marindu-se productivitatea si imbunatatindu-se astfel conditiile de munca ale operatorilor;
- se obtin pelicule protector – decorative de mare rezistenta anticoroziva in climate dificile, medii chimice, industriale, variatii de temperatura,

temperaturi ridicate, abraziune, izolare electrica si aspect estetic deosebit;

- simplitatea operatiilor tehnologice duce la suprafete tehnologice reduse pentru instalatii, la investitii mai reduse cu cca. 50 – 60% comparativ cu vopsirea clasica cu vopsele lichide;
- reducerea cu 40 – 50% a consumurilor de energie, materiale si manopera prin realizarea unui singur ciclu de acoperire – coacere, fata de 2 – 4 cicluri la vopsirea clasica in sistem grund – vopsire – email, contribuind la modernizarea proceselor industriale si cresterea calitatii protectiei anticorozive si finisajului la nivelul exigentelor actuale de competitivitate impuse produselor pe piata interna si externa.

Procedeul se impune tot mai mult in toate domeniile, conform datelor statistice, astazi in lume cca. 40% din totalul acoperirilor de protectie se face cu pulberi din mase plastice.

7. DOMENII DE UTILIZARE

Vopsirea in camp electrostatic cu vopsele pulbere se utilizeaza la acoperirea celor mai diverse tipuri de suprafete metalice ca: fier, otel, tabla zincata, aluminiu, cupru, inclusiv ceramica, portelan, sticla si chiar lemn.

Performantele vopselelor pulbere permit vaste aplicatii in urmatoarele scopuri: protectia impotriva coroziunii atmosferice, industriale, chimice si saline, izolare electrica, antiabraziune, antiaderenta, isonorizare, aspect decorativ.

Aproape toate sectoarele beneficiaza de acoperirile cu vopsele pulbere, cei mai importanti utilizatori fiind:

- aparatele electrocasnice (frigidere, masini de spalat, masini de cusut, elemente de radiatoare, corpuri de iluminat, boilere, articole din sarma, navete, articole menaj etc.)
- industria de automobile si autovehicule (sasiuri, scaune, bare, arcuri, rame metalice, caroserii si elemente detasate, piese de schimb, feronerie. Ornamente exterioare de ferestre usi etc.);
- arhitectura (ornamente, panbouri, grinzi de legatura, elemente de fatada, carcase de oglinzi, etc.)
- mobilier de birou si de gradina, mobilier spitale, comert, scoli, articole de camping si de sport, etc.
- industria electrotehnica (dulapuri de comanda, cofrete, redresoare, rotoare, statoare, cabluri, etc.);
- industria chimica (vane, corpuri pompe, containere, hote, tevi, conducte, aparatura laborator), aparatura optica, AMC-uri, electronica, utilaj agricol, ambalaje, tehnica militara si aerospatiala, etc.

8. CONCLUZII

- Emisiile de COV-uri din atelierele de vopsire au efecte negative asupra sanatatii si mediului;
- Se impune promovarea tehnologiilor curate de pregatire, grunduire si vopsire care utilizeaza vopsele pe baza de apa sau pulberi din mase plastice;
- De asemenea trebuie aplicate tehnicile de reducere a emisiilor de COV-uri, cum ar fi procesele de ardere termica, arderea catalitica si utilizarea carbonului activat.

BIBLIOGRAFIE

1 **A. Brebenel, R. Cataranciuc** si **D. Vochin,** *Tropicalizarea si protectia anticoroziva a autovehiculelor*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1982, 160-176.

2. **J. Iacobescu, D. Popovici, I. Proban,** *Materiale, tehnologii si utilaje pentru vopsirea in industria constructoare de masini*, Editura Tehnica, Bucuresti, 1977

3. **M. Harsch, M. Schuskert si P. Eyerer**, Congresul INTERFINISH 96, Birmingham, Anglia, 10-12 sept. 1996, 2, 11

4 **P. Drob**, *Studiul coroziunii otelului in conditiile acoperirii cu pelicule organice*, teza de doctorat, Bucuresti 1997

5. **A. Blaga si C. Robu**, *Chimismul reactiilor*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1993.

RECUPERAREA SI BALOTAREA MACULATURII IN VEDEREA REGENERARII SI REFOLOSIRII

Manolescu Mircea

SC ICTCM SA Bucuresti, dumitrubuca@yahoo.com.

REZUMAT
Balotarea reprezinta o prelucrare primara a maculaturii in vederea depozitarii si transportului baloturilor la fabricile de hartie pentru refabricare.
Procesul de balotare a maculaturii cuprinde urmatoarele operatii:
a.-Sortare; b.-Maruntire (optional); c.-Balotare.
Avantajele procesului de balotare:
- reducerea volumului de deseuri de 5-20 ori;
- posibilitatea depozitarii baloturilor pe verticala in rastele speciale cu reducerea substantiala a volumului de depozitare (de 5-20 ori);
- eficientizarea transportului maculaturii la fabricile de hartie (reducerea mijloacelor de transport de 5-20 ori pentru aceeasi cantitate de maculatura).

ABSTRACT
The baling is a primary treatment of the wastw sheet for storing and transport of the bale to the paper plant for reproducing.
The baling process of the waste sheet contains the next operations:
a.-Selection; b.-Crushing (optional); c)-Baling.
The advantages of the baling process:
- the wastw volume abatement (5 – 20 times);
- the posibility of bales storing on verticale line in special plates, with substantial abatement of the storage volume (5 – 20 times);
- the efficient of the waste sheet transport to the paper plants (abatement of the transport resourceless by 5 – 20 times for the same quantity of waste sheet).

CUVINTE CHEIE
Recuperare, Valorificare, Maculatura, Balot, Presa.

KEYWORDS:
Recuperation, Capitalization, Waste sheet, Bale, Press

1. GENERALITATI REFERITOARE LA NECESITATEA RECUPERARII SI BALOTARII MACULATURII

Daca o lunga perioada de timp indepartarea deseurilor de hartie s-a facut indeosebi prin prisma poluarii mediului inconjurator, in ultimii ani odata cu cresterea economica, recuperarea si reciclarea deseurilor de hartie s-a facut avand ca obiective protejarea resurselor naturale (a masei lemnoase) si valorificarea superioara a muncii sociale.

Recuperarea si reciclarea maculaturii (deseuri de hartie si cartoane) a fost stimulata atat in tara noastra cat si in alte tari de restrictiile impuse in asigurarea si folosirea materiei prime de baza, materialul lemnos, care este o resursa regenerabila la intervale foarte mari de timp (de la 50 la 80 de ani).

In procesele de fabricatie a hartiei si cartoanelor **1,2 t de maculatura inlocuiesc o tona de celuloza**, care la randul ei se obtine din **3 - 4 m^3 de lemn cu un consum de 700 kWh si 250 kg de combustibil conventional**. De asemenea, specialistii apreciaza ca daca pentru a produce o tona de hartie, pornind de la resursa traditionala – masa lemnoasa – sunt necesare **8-12 t vapori (abur) si aproximativ 1500 kWh**, in cazul utilizarii resurselor reciclate se consuma doar **0,7- 4,5 tone abur si numai 126- 580 kWh**.

In afara de efectele economice pe care le produce reciclarea maculaturii, mai trebuie retinute si **efectele ecologice**, avandu-se in vedere ca pentru **a fabrica o tona de hartie se sacrifica 5 arbori**

maturi, care asigura in fiecare ora oxigenul necesar pentru 320 de oameni si purifica cca. 24.000 m^3 de aer .

Ca urmare, in tara noastra si in numeroase tari ale lumii, se acorda o importanta din ce in ce mai mare **a actiunilor de recuperare si reciclare a maculaturii.**

In prezent, in tara noastra, maculatura este intrebuintata integral pentru productia de mucava si a cartoanelor de calitate inferioara, in procente de 70%-80% pentru fabricarea hartiei igienice si a hartiei de ambalaj, iar in conditii de sortare eficienta a maculaturii si intrebuintarea unor instalatii de descarnalizare se intrebuinteaza in procente de pana la 50% la fabricarea a diferite sortimente de hartie de tipar. La centrele teritoriale de recuperare a maculaturii (societati comerciale pe actiuni de tip REMAT) cat si la intreprinderile producatoare de deseuri de hartie si cartoane balotarea maculaturii se face sporadic sau nu se face deloc, deseurile de hartie ambalandu-se in saci de plastic .

Operatia de balotare a maculaturii presupune o presare a deseurilor intr-o camera de presare urmata de o operatie de legare a balotului. **Prin presare are loc o reducere de 5- 20 ori a volumului de deseuri** care conduce la o eficientizare mult sporita a depozitarii, a transportului si la o imbunatatire a coeficientului de umplere a utilajelor de preparare a pastei de hartie.

Reglementarile cuprinse in legislatia UE privind ecologia mediului referitoare la valorificarea aproape integrala a deseurilor de hartie – cartoane impune in primul rand o recuperare (colectare) riguroasa a deseurilor de hartie. Recuperarea maculaturii se realizeaza, in general, pe trei cai principale si anume :

1. Bracul tehnologic si resturile (straifurile) de la croire rezultate din productia de hartie si cartoane, care se reintroduc in ciclul de fabricatie in cadrul acelorasi unitati care le-au produs .
2. Maculatura provenita din unitatile industriale, comerciale si din alte unitati, care sunt recuperate si predate la centrele de colectare teritoriale ale societatilor comerciale de tip REMAT sau la unitati comerciale cu raspundere limitata din sectorul privat.
3. Maculatura provenita din gospodariile populatiei si predata la punctele de colectare (puncte fixe, chioscuri, rulote etc.) apartinand societatilor comerciale de tip REMAT.

Raportat la consumul de hartie- cartoane, recuperarea acestor deseuri se realizeaza intr-un grad foarte ridicat in industria poligrafica si la un nivel foarte scazut in industria constructiilor de masini, in industria chimica, in industria alimentara etc.

Principalii factori care influenteaza nivelul slab recuperator sunt :

- nivelul resurselor (cantitatile de hartie date in consum) ;
- modul cum este organizata si cum functioneaza reteaua de colectare ;
- **lipsa utilajelor moderne si performante;**
- preturile si tarifele practicate in aceasta activitate ;
- modul cum se asigura transportul materialelor colectate.

Reglementarile cuprinse in legislatia UE privind ecologia mediului referitoare la valorificarea aproape integrala a deseurilor de hartie – cartoane impune in al doilea rand niste prelucrari a acestor deseuri in vederea unei valorificari eficiente si anume:

1. In prealabil **o sortare** pe clasele standardizate si
2. O **balotare** pentru manipulari si transport eficiente.

In **Romania** , politica si strategia recuperarii si reciclarii deseurilor de hartie-cartoane se realizeaza prin CNRM – Comisia Nationala pentru Recuperarea Materialelor in cadrul Ministerului Industriei .

Recuperarea, prelucrarea si valorificarea deseurilor de hartie-cartoane s-a realizat si se realizeaza **in principal** prin unitati teritoriale specializate organizate in prezent sub forma unor societati comerciale pe actiuni de tip REMAT. Aceste societati au personalitate juridica , se bucura de deplina autonomie functionala, economica si financiara si au menirea sa asigure selectarea , sortarea , preluarea si valorificarea superioara precum si redistribuirea resurselor materiale recuperate de la unitatile economice si de la populatie pe diferite circuite economice in conditii de maxima eficienta**. In secundar**, la nivelul intregii tari, recuperarea si comercializarea deseurilor de hartie-cartoane se face si de o serie de societati private (peste 100) de tip SRL si la concurenta cu societatile REMAT.

Toate aceste societati au o dotare tehnica foarte slaba, cu utilaje invechite aduse din import sau fabricate prin autodotare dupa proiecte straine, deoarece in Romania nu exista intreprinderi specializate in fabricarea preselor de balotat si a utilajelor de maruntit deseuri de hartie- cartoane .

Astfel se si explica consumul redus de hartie- cartoane pe cap de locuitor de cca. 12-15 kg/locuitor comparativ cu consumul din principalele tari dezvoltate din lume , care se cifreaza la 150-300 kg/locuitor ; consumul mediu mondial de hartie-cartoane este de cca. 45 kg / locuitor .

Deci Romania se plaseaza din punctul de vedere al consumului de hartie-cartoane cat si din punctul de vedere al recuperarii si valorificarii deseurilor de hartie-cartoane pe unul din ultimele locuri din lume.

Pe plan international exista o serie de firme specializate in fabricarea utilajelor- in special a preselor de balotat – ai caror specialisti au in vedere modernizarea in permanenta a acestor utilaje si chiar conceptia unor noi tipuri de utilaje mai simple si mai eficiente.

2. SCURTA DESCRIERE A UNUI PROCES DE BALOTARE A MACULATURII

Procesul de balotare se compune din urmatoarele operatii :

1.-Sortarea maculaturii,
2.-Maruntirea (optional) si
3.-Balotarea.

1. Principala problema de calitate in valorificarea deseurilor de hartie-cartoane este **gradul de sortare** al acestora.

Clasele de sortare sunt urmatoarele conform standardului in vigoare :

I-Hartii si cartoane de culoare alba netiparite si nescrise ;
II-Hartii si cartoane de culoare alba tiparite sau scrise (ziare, reviste, carti, brosuri, caiete etc) ;
III-Confectii scoase din uz si resturi tehnologice din carton ondulat ;
IV-Saci, pungi uzate, resturi de hartie de ambalaj, hartii rezistente ;
V-Hartii si cartoane colorate, coperti colorate, hartii si cartoane tehnice uzate, mucava etc ;
VI-Tuburi si bobine de hartii-cartoane ;
VII-Ambalaje (saci, pungi, cutii) din industria lacurilor, pigmentilor, negru de fum.

Pentru o valorificare cat mai deplina este necesar sa se faca o sortare cat mai riguroasa a maculaturii pe clasele standardizate inca de la locurile de provenienta.

2. O operatie pregatitoare balotarii este **operatia de maruntire a deseurilor** . Maruntirea se poate face prin :

- fasiere (benzi de hartie de10-15 mm latime si 200 – 300 mm lungime) sau
- tocare (bucati de hartie de 15 –20 mm latime si 30-50 mm lungime).

Operatia de maruntire este necesara pentru a se realiza balotarea la presiuni relativ mici –max. 2 bar, ceea ce conduce la realizarea camerei de presiune din tabla relativ subtire de max. 4 mm grosime.

3. In cadrul cerintelor de valorificare a maculaturii pentru o buna gospodarire a acestor deseuri se impune **balotarea** lor (care presupune presarea acestora cu reducerea volumului de 5-20 ori urmata de legarea balotului). Aceasta operatie de balotare conduce la :

a) manipularea eficienta a baloturilor in cadrul depozitului de deseuri cat si in afara lui ;
b) posibilitatea depozitarii baloturilor pe verticala in rastele speciale;
c) eficientizarea transportului maculaturii la fabricile de hartie (o reducere a mijloacelor de transport de 5-20 ori pentru aceeasi cantitate de maculatura);
d) reducerea substantiala a volumului de depozitare (de 5-20 ori);
e) cresterea calitatii hartiei refabricate prin evitarea poluarii hartiei balotate cu diversi contaminanti pe timpul transportului ;
f) imbunatatirea coeficientului de umplere a camere-lor de lucru a utilajelor de preparare a pastei (hidropulpere, holendere, amestecatoare etc.).

In ceea ce priveste conceptia de realizare a utilajelor de balotat – presele de balotat, care sunt utilaje complexe – se remarca trei tendinte si anume :

a) prese de medie capacitate, discontinui :
-verticale ;
-orizontale, care pot fi si mobile.
b) prese de mare productivitate, continui:
-semiautomate ;
c) agregat mobil autopropulsat (combina autopro-pulsata) pentru recuperarea si balotarea (cu legarea balotului) deseurilor de hartie - cartoane.

3. PRESA DE BALOTAT MACULATURA

Presa de balotat maculatura, proiectata si executata de SC ICTCM SA Buc., prezinta avantajul ca prin eliberarea gurii de alimentare (prin rabaterea cu 90^0 a platoului de presare) se creeaza posibilitatea alimentarii mecanizate a acesteia cu un transportor cu sarniere.

***Figura 1**. Presa de balotat maculatura*

Aplicarea acestei tehnologii reprezinta elementul de noutate al presei , fiind pentru prima data cand in tara noastra se realizeaza o presa de balotat maculatura de medie capacitate,verticala, a carei alimentare cu deseuri se poate face mecanizat.

O fotografie a presei de balotat maculatura este redata in figura 1.

4. FUNCTIONARE

Alimentarea presei se poate face :

- manual ;
- cu macara stationara echipata cu graifer ;
- cu transportor cu sarniere.

Functionarea presei de balotat va fi asigurata de catre un singur operator instruit special in acest scop.

Conditii initiale :

-presa cu cilindrul de presare in pozitie orizontala ;
-usile presei inchise si zavorate ;
-pompa hidraulica in stare pornita .

Fazele ciclului de lucru :

-Faza 1: -alimentarea presei cu deseuri ;
-Faza 2: - bascularea cilindrului principal in pozitie verticala ;
-Faza 3: - presare si formare balot ;
-Faza 4: - deschiderea usilor ;
-Faza 5: - legare balot ;
-Faza 6: - retragerea platoului de presare ;
-Faza 7: - descarcarea presei (eliberarea balotului)
-Faza 8: -inchiderea si zavorarea usilor;
-Faza 9: - bascularea cilindrului principal in pozitie orizontala;

NOTA: Fazele 1,2 si 3 se repeta in cadrul ciclului pana la obtinerea balotului cu dimensiunile dorite . Operatorul va comanda fazele ciclului de lucru prin actionarea manuala a distribuitoarelor hidraulice.

Caractericile generale ale presei

A. Caracteristici tehnologice

- tipul utilajului - presa hidraulica pentru balotat
- maculatura - discontinua, verticala,
- cu platou basculant ;
- incarcarea presei - manual sau mecanizat;
- descarcarea presei - manual;
- dimensiunile balotului:
- lungime……..….- 950 mm ;
- latime……....- 650 mm ;
- inaltime……..…- 500-800 mm ;
- masa balotului - 75-120 kg ;
- frecventa ciclurilor - max. 7 cicluri/ora;
- productivitate - max. 0,7 t/h ;
- putere instalata - cca . 8 kW ;
- masa utilajului - cca. 1,5 t.

B. Caracteristici tehnice

- dimensiunile camerei de presare (cu pereti rabatabili)
  - lungime - 950 mm ;
  - latime - 650 mm ;
  - inaltime - 1445 mm ;
- actionarea platoului de resare.- hidraulica;
- cursa pistonului…..……...- 1300 mm;
- forta de presare……..…....- 10.000 daN;
- bascularea platoului de presare - hidraulic;
- cursa pistonului - 630 mm;
- forta/1 cilindru - 1000 daN;
- presiunea de lucru - 100 bar.

5. CONCLUZII

Balotarea reprezinta o prelucrare primara a maculaturii in vederea eficientizarii depozitarii si transportului baloturilor la fabricile de hartie pentru refabricare; de asemenea balotarea conduce la o imbunatatire mult sporita a coeficientului de umplere a utilajelor de preparare a pastei de hartie.

BIBLIOGRAFIE

1. Proiect finantat in cadrul programului RELANSIN-AMCSIT, executat de SC ICTCM SA conform contract nr.1880/2003 avand titlul : « S*istem modulat de echipamente pentru recuperarea prin balotare a deseurilor de hartie si cartoane* ».

STRATEGII ŞI PROCESE ALE RECICLĂRII PRODUSELOR AUTO SCOASE DIN UZ

Vasilescu Dan Dragoş[1], Anişoara Corăbieru[2], Petrică Corăbieru[2], Constantin Corăbieru[1]
[1] SC PROCOMIMPEX Iaşi, e-mail: oficeprocom@yahoo.com
[2]SC PRESUM PROIECT SA Iaşi, e-mail: pcorabieru@yahoo.com

REZUMAT
Reciclarea a devenit o etapă importantă a ciclului de viaţă al produsului presupunând recuperarea produselor şi refolosirea lor. Lucrarea prezintă tendinţele actuale în domeniul strategiilor şi proceselor reciclării în cazul automobilelor scoase din uz. Se prezintă activităţile pe care trebuie să le dezvolte un fabricant pentru a răspunde problemelor urgente ale retragerii de pe piaţă a produselor uzate în conformitate cu reglementările din UE privind reciclarea.

ABSTRACT
Recycling has become an important step of the product life cycle, supposing the recovery of the products and their re-use. The work presents the actual tendencies in the field of the recycling strategies and processes in the case of the auto vehicles out of use. The work presents the activities that a manufacturer has to enterprise in order to satisfy the urgent problems of the redraw from the market of the worn out products conforming to the EU regulations regarding the recycling.

CUVINTE CHEIE: strategie reciclare produse auto

KEYWORDS: strategy recycle machine components

1. INTRODUCERE

Cercetările Institutului Fraunhoter Gesellschaft – cea mai mare organizaţie de cercetări aplicate din UE, a identificat ca principală paradigmă pentru următorii 10 ani „dezvoltarea rapidă a produsului”. În special în domeniul produselor auto, încă din faza de concepţie produs, trebuie ţinut cont de reglementările ecologice ale UE pe tot parcursul ciclului de viaţă. Reciclarea produselor devine o etapă importantă a ciclului de viaţă încă din faza de proiectare conform conceptului european Proiectare pentru X.

2. RECICLAREA – ETAPĂ IMPORTANTĂ A CICLULUI DE VIAŢĂ AL PRODUSULUI

La toate produsele fabricate după o perioadă de timp apar defecte, îmbătrânesc sau pur şi simplu devin nefolositoare, rudimentare. Retragerea acestora de la utilizator se produce atunci când acestea nu mai satisfac condiţiile tehnice şi ecologice pentru a fi în circulaţie sau pentru automobile în cazul unor avarieri grave. Problema reciclării produselor industriale compuse uzate este una foarte complexă căci însumează o multitudine de componente şi materiale, conţinând atât sisteme mecanice, electrice cât şi electronice. Asupra producătorului se exercită presiuni din ce în ce mai mari pentru asumarea responsabilităţii privind efectul asupra mediului al propriilor produse. Aceste presiuni sunt multe, incluzând pe cele legislative, economice (creşterea ponderii materialelor neconvenţionale, creşterea costurilor depozitării pe rampe) şi presiuni ale pieţei în termeni de creştere a interesului consumatorului în acest sens.

Aceste presiuni multiple tind să schimbe structura ciclului de viaţă tradiţional, de la unul liniar la unul cu ciclul închis. Gradul de recuperare al produsului poate fi divizat în: refolosirea totală a produsului, recondiţionarea acestuia şi recuperarea anumitor componente şi materiale.

O strategie de reciclare este definită ca un set de activităţi pe care le dezvoltă şi/sau coordonează un fabricant cu alte firme implicate în productie, pentru a răspunde problemelor urgente ale retragerii de pe piaţă a produselor uzate în conformitate cu cerinţele şi regulamentele actuale privind reciclarea. Aceasta presupune dezvoltarea cunoştinţelor şi a capacităţilor

cerute. Deciziile tehnologice şi organizatorice trebuie luate la nivel de firmă (de către fabricant) şi la nivel de industrie (de către fabricant şi alte firme din industriile implicate). Dezvoltarea unei strategii de reciclare este un proces complex care parţial este caracterizat printr-o evaluare de oportunităţi, rezultând decizii raţionale şi parţial o adaptare la fenomenele ce au loc în contextul procesului şi în proces.

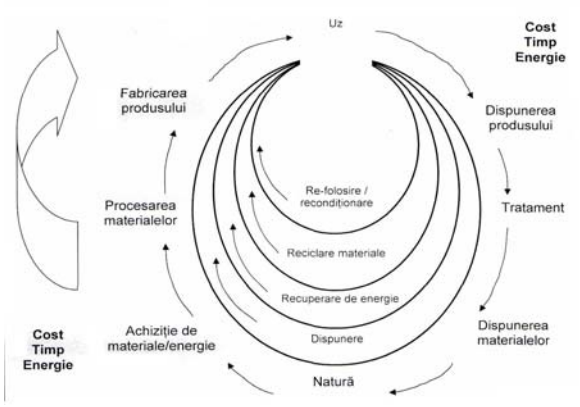


***Figura 1**.Procese ce apar pe parcursul ciclului de viaţă al unui produs*

„Reciclarea„ este cel mai utilizat termen pentru recuperarea produselor şi refolosirea sau descompunerea lor într-o oarecare măsură. Ca urmare există multe nivele după care un produs poate fi „reciclat" (descompus) pentru a putea fi valorificat pe piaţa de produse second-hand. Cele mai importante strategii de extindere a ciclului de viaţă (reciclare) al unui produs sunt următoarele: refolosirea (prin reparare), refabricarea /recondiţionarea (incluzând verificarea, recondiţionarea, recuperarea pieselor şi upgrade tehnic) şi reciclarea materialelor.

3. REFOLOSIREA PRODUSELOR

Cel mai eficient mod de reducere al impactului asupra mediului înconjurător poate fi realizat prin reutilizarea (refolosirea) produsului, în care formele geometrice ale produsului sunt menţinute şi produsul este refolosit pentru acelaşi scop ca şi în ciclul de viaţă anterior (sticle pentru băuturi), sau pentru un scop secundar (refolosirea de componente).

În acest caz produsul este recuperat de la ultimul utilizator fără prea mari alterări, defecţiuni sau schimbări ale produsului. Acest nivel al reciclării poate implica inspectarea, curăţarea, repararea şi recondiţionarea. Aceasta este cea mai mare prioritate din punct de vedere ecologic, deoarece toate resursele (materie şi energie) folosite în timpul dezvoltării produsului sunt economisite. Acest lucru aduce cu sine în multe cazuri avantaje economice. Cu consideraţii anumite asupra *reciclării materialelor*, refolosirea are următoarele beneficii:

- atât deşeurile cât şi spaţiile de depozitare ale acestora sunt reduse; de asemenea energia şi consumul de <u>*materiale*</u> din timpul fabricaţiei sunt reduse deoarece sunt utilizate componentele existente.
- utilizarea componentelor existente reduce cheltuielile financiare ale unui întreprinzător pentru producerea sau achiziţionarea unor componente noi. (componentele de automobile, maşini industriale).

4. RECONDIŢIONAREA (REFABRICAREA) PRODUSELOR

Recondiţionarea poate fi definită ca şi reconstruirea produsului (posibil cu noi piese) şi vânzarea acestuia către un nou utilizator, sau utilizarea componentelor produsului în alte produse. Refabricarea a fost definită ca „transformarea produsului uzat într-un produs care satisface aceleaşi calităţi şi standarde ca şi produsul nou.

În Germania refabricarea componentelor de automobile (motoare, transmisii, alternatoare, electromotoare) deţin aproape 10% din totalul producţiei. În SUA există o piaţă şi o infrastructură mai largă pentru refabricarea componentelor decât în Europa. În cazul recuperării produselor pentru refabricare sau/şi refolosire sunt considerate următoarele 5 stadii de procesare:

1. Dezasamblare
2. Curăţire
3. Inspectare şi sortare
4. Îmbunătăţirea sau recondiţionarea componentelor
5. Reasamblarea.

Problema considerată majoră în domeniul dezasamblării tuturor produselor, este înlăturarea legăturilor (joncţiunilor), separarea componentelor. În cazul automobilelor aceste probleme sunt agravate de coroziune, murdărie şi uleiuri (grăsimi) acumulate de-a lungul timpului de utilizare ale acestora.

5. RECICLAREA MATERIALELOR

Reciclarea implică recuperarea conţinutului de materiale ale produsului pentru a putea fi folosit din nou în alte scopuri. Distincţia dintre refolosire şi reciclare nu este întotdeauna clara datorită interschimbabilităţii lor, dar în cazul de sus termenul de reciclare se referă strict la reciclare-recuperare de materiale. Acesta este cel mai comun proces:

- Numai materialele sunt păstrate, toate detaliile geometrice se pierd;
- Permite dezasamblarea (ieftină) distructivă

Pentru reciclarea materialelor, următoarele 3 stadii sunt de obicei luate în considerare:

1. Separarea materialelor
2. Sortare
3. Reprocesare

Reciclarea vehiculelor devine economic mai fiabil cu ajutorul tehnologiilor de distrugere (tăiere). Maşinile de tăiat transformă automobilele destinate reciclării în mici fragmente care pot fi sortate magnetic în materiale feroase şi neferoase. Deşeurile rămase se numesc „reziduri automotive" şi reprezintă aproape o pătrime din greutatea totală a unui autovehicul.

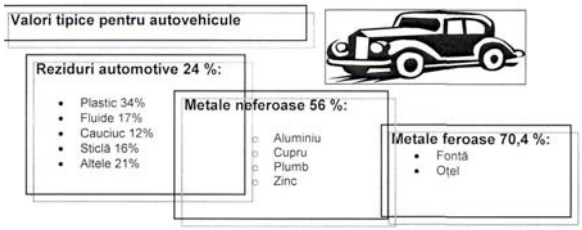


***Figura 2**. Valori tipice pentru un vehicul procesat*

6. CONSUM DE ENERGIE ŞI RECUPERARE

În UE incinerarea cu recuperare de energie este considerată o formă a reciclării. Volumul de material depozitat ca deşeu este mai scăzut după incinerare decât înainte. O cale rapidă de a recupera conţinutul energetic al unui produs este focalizarea numai asupra materialului. Prin însumarea conţinutului energetic al tuturor materialelor care fac parte din produs obţinem energia totală înmagazinată de produs. Căldura specifică poate fi utilizată uneori ca şi un ghid pentru conţinutul energetic al unui produs. În tabel este specificat conţinutul energetic ale unor metale.

***Tabelul 1.** Conţinutul energetic al diferitelor materiale metalice*

Tipul	Material	Energie / kg Q (MJ / kg)	Energie / m^3 (rho)q (GJ / m^3)
Metale	Titaniu şi aliaje	430 - 565	1860 - 2880
	Magneziu şi aliaje	410 - 420	717 - 756
	Fontă	60 - 260	468 - 1500
	Aluminiu şi aliaje	270 - 305	700 - 884
	Oţel inoxidabil	110 - 120	825 - 972
	Cupru şi aliaje	91 - 150	700 - 1300
	Zinc şi aliaje	61 - 73	316 - 525
	Oţel carbon	32 - 60	250 - 468
	Plumb şi aliaje	28 - 39	300 - 440

În cazul în care recuperarea totală sau parţială a produsului nu mai este posibilă, opţiunea finală este evacuarea. Multe din produse trec printr-o combinaţie ale opţiunilor amintite mai sus în funcţie de valoarea produselor reciclate şi a materialelor pe piaţă.

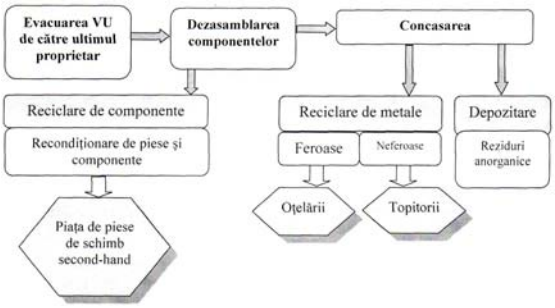


***Figura 3.** Sistemul de procesare al automobilelor la sfârşitul ciclului de viaţă*

7. DEZASAMBLAREA ŞI RECICLAREA

Operaţiile de dezasamblare sunt părţi ale întreţinerii şi service şi joacă un rol conducător în atingerea sfârşitului de viaţă al produsului. Operaţiile şi succesiunile depind de complexitatea produselor şi de valoarea componentelor şi pieselor. Operaţiile de dezasamblare încep după diagnosticarea situaţiei specifice a produsului şi configuraţiei. Acestea conduc la concepte noi de planificare a operaţiilor. Pare a fi mai avantajos să dezvolţi sisteme flexibile care includ inspecţia, dezasamblarea/asamblarea parţială şi testarea. Luând în calcul faza de uzură în care produsele au fost dezasamblate şi asamblare parţial la stări specifice pentru întreţinerea propusă, aspectele suplimentare aceleaşi din timpul predării de piese de schimb sau stricăciuni minime, includ şi obiective logistice. Este necesar un manageament de completare cu materiale a produselor uzate la utilajele de fabricaţie.

- **Management logistic al asamblării şi dezasamblării**

Produsele sunt fabricate în lanţuri distribuite la parteneri autonomi. Pentru a conduce aceste lanţuri industriale soluţiile noi sunt deja introduse acum în practică. Tendinţa pe plan mondial este de a forma reţele logistice pentru întemeierea conducerii lanţurilor de aprovizionare (SCM) pe metodologii pentru dispunere de materiale. Figura 4 ilustrează complexitatea reţelelor de sprijinire a proceselor logistice asupra ciclului de viaţă.

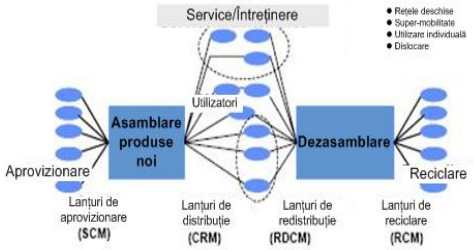


***Figura 4.** Asamblarea şi dezasamblarea în lanţuri logistice*

Lanțurile variate pot fi împărțite în următoarele faze: ofertă de materiale pentru asamblare; distribuirea produselor pentru definitivare; redistribuire după utilizare; redistribuire după reciclare. Toate fazele necesită utilitatea datelor şi informațiilor precum şi dependența de metode diferite în solicitările condițiilor actuale şi plasarea locală a actorilor în cadrul rețelei.

- **Model de bază pentru asamblare**

Asamblarea este integrarea unor piese şi componente (hardwere şi softwere) în concordanță cu specificația şi arhitectura produselor prin îmbinarea tehnologiilor. Modelarea asamblării este condusă de aspectele logistice şi organizarea operațiilor privind succesiunea. Într-un model de bază logistic structura operațiilor depinde de succesiunile tehnice pentru asamblarea pieselor şi componentelor. Instalațiile de asamblare sunt configurate în concordanță cu volumul şi varietatea de produse. Ele sunt conectate la sistemul de materiale pe de o parte şi la sistemul logistic de echipament pe de altă parte.

Obiectivul este ca sistemele logistice să furnizeze material şi echipament în timp util şi să livreze produsele conform programului de livrare. Sistemele de planificare şi control operează în conformitate cu cerința pieței şi se ia în calcul scara mică şi medie a configurației.

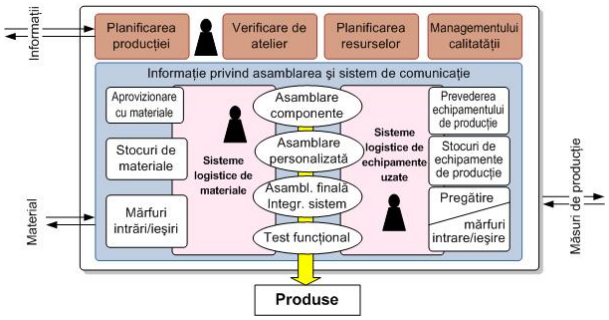


Figura 5. *Model de bază al asamblării*

Pentru simulare sunt utilizate sistemele logistice de orientare. Ele sunt conectate cu simularea cinematică şi cu sistemele de programare vizuală 3D.
De mare importanță sunt simulările la locul de montaj şi sistemele virtuale de planificare a asamblării.

- **Sisteme de asamblare**

Complexitatea şi marea varietate de loturi mici de piese necesare sistemelor de asamblare contribuie la vânzarea şi interschimbabilitatea produselor auto. În general aceasta conduce la sisteme de asamblare hibridă. Asamblarea hibridă este caracterizată printr-o parte de asamblare manuală şi o parte on-line de asamblare automată. Mai recent planuri noi împart operațiile în operații manuale şi automate şi permit determinarea concordanței şi separarea locurilor de muncă între relații şi oameni.

Noile dezvoltări ale sistemelor hibride permit cooperarea directă a roboților şi a oamenilor. Senzorii optici şi tactili supervizează şi operează acolo unde operatorii umani nu au acces. Sistemele de control includ comunicarea directă la operator şi la sistemul de informație prin mijloace telefonice. Soluțiile tehnice permit o asamblare extrem de flexibilă şi au un potențial înalt în sistemele de integrare şi dezvoltare. Asamblarea finală a produselor care urmează a fi distribuite către consumatori includ şi faza de ambalarea şi încărcare.

7. CONCLUZII

1. Asupra producătorilor se exercită presiuni din ce în ce mai mari pentru asumarea responsabilității privind efectul asupra mediului al propriilor produse (presiuni economice, legislative şi ale pieței);
2. Presiunile exercitate asupra producătorilor tind să schimbe structura ciclului de viață tradițional de la unul liniar la un ciclu închis;
3. Strategia de reciclare este un proces complex caracterizat prin îmbinarea a două aspecte:
   a. evaluare de oportunitate →decizii raționale;
   b. adaptare la fenomenele care au loc în contextul procesului şi în proces;
4. Reciclarea implică recuperarea conținutului de materiale ale produsului pentru a putea fi folosit din nou. Distincția dintre refolosire şi reciclare nu este întotdeauna clară datorită interschimbabilității lor;
5. În conformitate cu prevederile UE, incinerarea cu recuperare de energie este considerată o formă a reciclării conducând la micşorarea volumului de material depozitat ca deşeu.

BIBLIOGRAFIE

1. **Corăbieru A., Corăbieru P**.,–*Alinierea tehnologiilor de fabricație a pieselor auto metalice, la cerințele directivei europene de mediu dir. 2000/53/CE*– Revista Construcția de Maşini-Serie nouă Tehnologia Inovativă, anul 58/2006-nr.3-4, pag.23-25, Bucuresti, ISSN 0573-7419
2. **Corăbieru A., Corăbieru P.** – *Obiectivele alinierii industriei auto din România la cerințele directivei europene de mediu 2000/53/CE privind vehiculele uzate*, Revista Ecologie Industrială, nr.5/2006, pag.32-37, ISSN 1224-3183 (lucrările simpozionului Național Dezvoltarea durabilă şi construcția de maşini de la concept la implementare, ediția a VI-a Bucureşti, 16-17 noiembrie 2006)
3. **Corăbieru P., Corăbieru A.** – *Tendințe ale strategiei privind reciclarea automobilelor scoase din uz*, Revista Ecologie Industrială, nr.5/2006, pag.38-42, ISSN 1224-3183 (lucrările simpozionului Național Dezvoltarea durabilă şi construcția de maşini de la concept la implementare, ediția a VI-a Bucureşti, 16-17 noiembrie 2006)
4. **Topologeanu M., Marian A., Mitulescu C., Velicu S., Pocris C., Ragalie S., Popescu D., Corabieru A., Corabieru P.** – *New approaches regarding the creation of virtual enterprises in the national network* – Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, volume VI (XVI), pag. 1629- 1636, 2007, ISSN 1583-0691
5. **Corăbieru A., Corăbieru P., Vrabie I., Toma D., Teodorescu V.** – *Tendințe actuale ale industriei de componente auto metalice* – Conferința Națională „Cercetarea de Excelență – Premisă favorabilă pentru dezvoltarea spațiului românesc de cercetare”, Vol.II, pag. L3-12, Braşov 2006, ISBN (10) 973-718-552-8, ISBN (10) 973-718-554-4, ISBN (13) 978-973-718-552-5, ISBN (13) 978-973-718-554-9.

DIRECTIVE 2000/14/EC – NOISE LIMITED FOR OUTDOOR EQUIPMENT

Octavian Grigore, Radu Sinca, Marian Topologeanu, Leonard Mihăescu, Titu Stănescu

S.C. ICTCM-SA Bucureşti, mtopologeanu@ictcm.ro

REZUMAT:
Echipamentele care sunt destinate sa functioneze in exteriorul cladirilor (OE) acopera o arie larga de diverse echipamente . O limitare si supraveghere a acestor tipuri de echipamente poate fi gasita in directiva 2000/14/EC [1].Cu toate ca tipurile de OE sunt foarte diverse sursa predominanta a zgomotului este similara in mai multe cazuri datorita faptului ca marea majoritate a echipamentelor sunt actionate de motoare cu ardere interna. Acest lucru inseamna ca exista doua surse majore de zgomot la aceste echipamente si anume "motor" si "sistemul de racire (incalzire)".

ABSTRACT:
Outdoor equipment (OE) covers a wide range of very different mechanical devices. A survey on these types of equipment can be found in the EC directive 2000/14/EC [1]. Although the variation of OE is very wide, the predominant noise sources are similar in many cases due to the fact that most of these devices are operated by internal combustion engines. This means that there are two major noise sources on most of these devices – "engine" and "cooling system (fan)".

CUVINTE CHEIE: Echipamente Outdoor (care sunt destinate sa functioneze in exteriorul cladirilor), Echipament, Zgomot, Putere acustică

KEYWORDS: Outdoor, Equipment, Noise, Acustic power

1.STRUCTURE OF DIRECTIVE 2000/14/EC

Outdoor equipment (OE) covers a wide range of very different mechanical devices. A survey on these types of equipment can be found in the EC directive 2000/14/EC [1]. Although the variation of OE is very wide, the predominant noise sources are similar in many cases due to the fact that most of these devices are operated by internal combustion engines. This means that there are two major noise sources on most of these devices – "engine" and "cooling system (fan)".

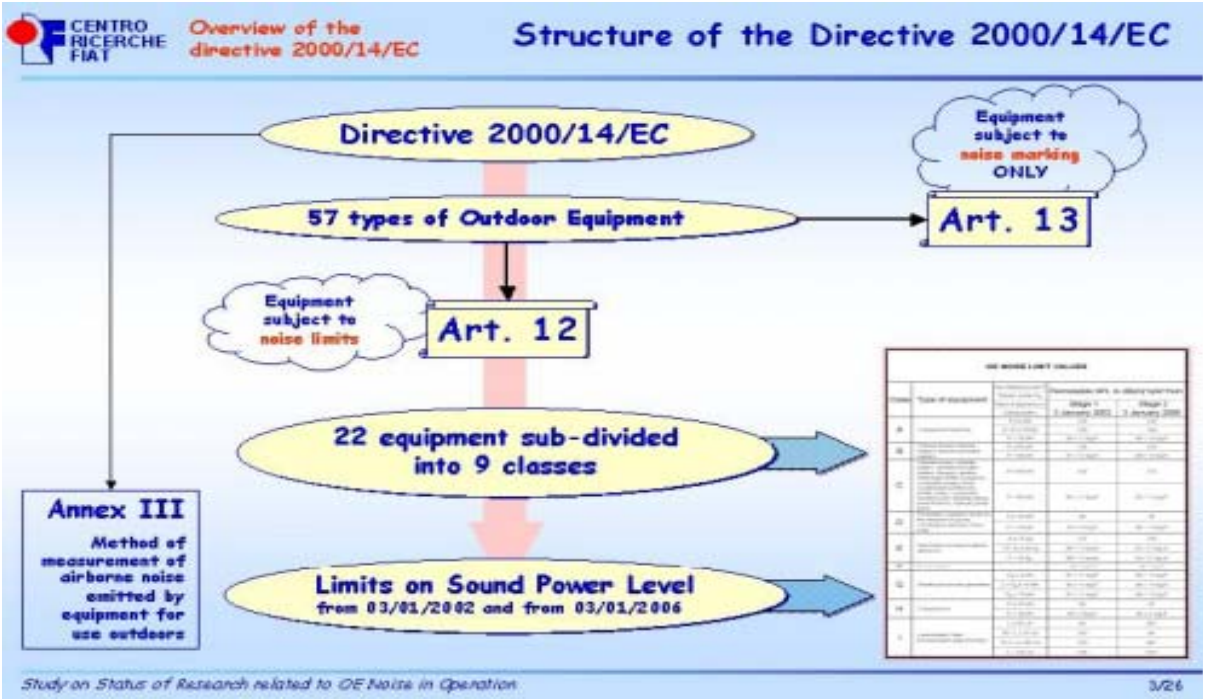
Concerning the engine noise, the research activities and also the noise control technologies are mostly the same as for automotive engines (Section 2.2.). Also the cooling technologies are similar in the case of water-cooled systems.

However, very often air-cooling systems are in use for practical reasons. This implies special care for low fan noise.

Basic design guides for low noise axial fans are given in [2], examples for the practical application of a low noise cooling fan and system is described in [3], [4], [5]. Another study on acoustic emission of OE has been published in [6].

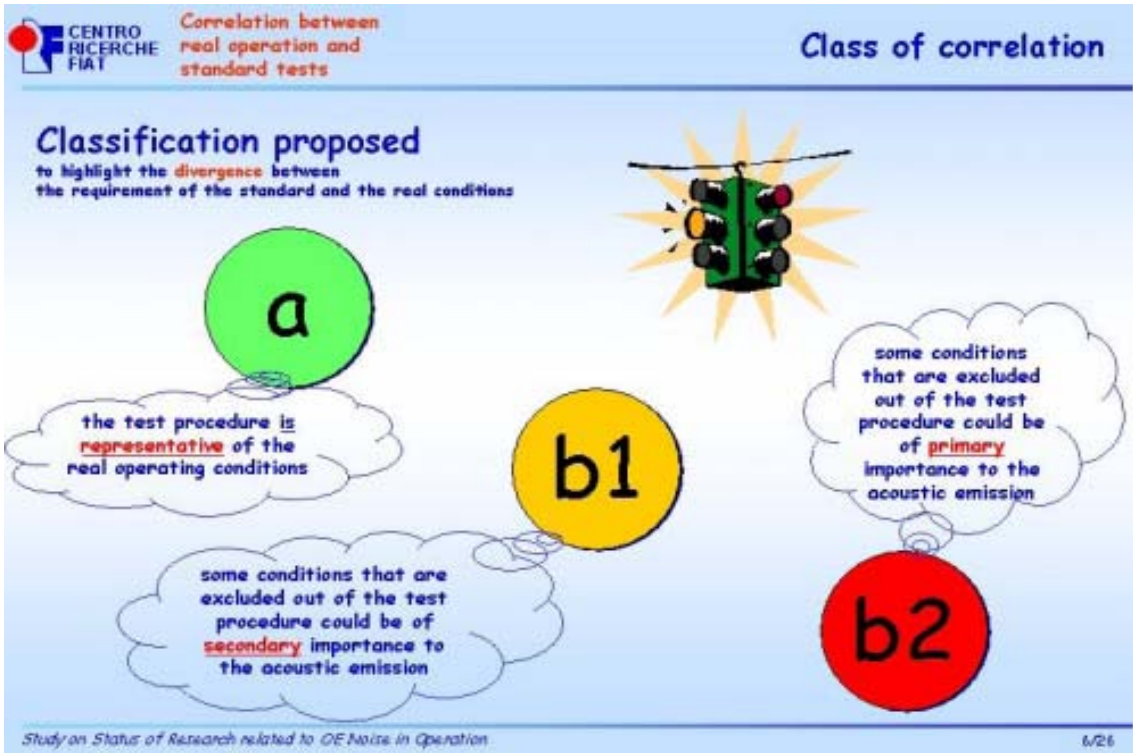
The use of lawnmowers often leads to high noise pollution of the adjacent environment because of its high and specific noise emission (engine, rotor blades). The fact that the lawnmowers are mainly used in residential areas results in serious annoyance of neighbours.

Due to this special noise situation of lawnmowers, a study on "possibilities and limits of noise reduction on lawnmowers" was carried out by CETIM as described in [7].



The study shows that the main noise generators are the engine (combustion engine, electric drives) and the aerodynamics of the cutting device.
More research work can be found in [8], [9], [10].
Concerning noise radiation, the deck of the lawnmower can give significant contributions besides the airborne noise contributions directly radiated from the engine and cutter blades.

The noise reduction technologies for lawnmowers refer to quieter combustion engines (quieter combustion) including more efficient cooling fans and better exhaust silencers. Some manufacturers use elastic mounting of the engine, but with only slight acoustic benefit, since the mounting elements must not be too soft for safety reasons. Also the deck structure has been developed towards lower vibration and noise radiation by optimised deck profiles or use of sandwich materials.



An important topic of OE is the correlation (or divergence) between its legislative testing (defined by the Directive 2000/14/EC [1]) and typical noise-relevant modes of real-life operation of OE [11].
Although the Directive provides a classification of the machines according to their type, no specifications are made regarding different operating conditions.

2.REAL OPERATING CONDITION

Yet in practise, they substantially affect the noise level of running OE. For each machine, the Directive includes a particular section relating to:

- Basic standard on acoustic emission
- Operating conditions during the test

While the first point in each case refers to the EN ISO 3744:1995 standard [12] unifying procedures for signal acquisition and elaboration with only relatively marginal differences, the second point presents significant differences between machines due to the diversity of the operating conditions in practice.

The description of the operating conditions for each machine includes:

- The configuration of the machine;
- The description of the test;
- The observation time interval;

In order to highlight the differences between the procedures for the experimental characterisation of OE as prescribed by the standard and the real operating conditions, a separate classification can be made of the machines (covered in Art. 12 of the Directive) with the following distinction:

a: Representative of the real operating conditions;

b1: Potentially incomplete, because certain significant operating conditions are excluded but which, on subsequent verification, are found to represent an issue of **secondary** importance in terms of acoustic emission;

b2: Potentially incomplete, because certain significant operating conditions are excluded which could, on subsequent verification, be found to be of **primary** importance with regard to acoustic emission.

The summary of this evaluation regarding divergence between the requirements of the standard and the real operating conditions is pursuant to [11].

Especially for construction machinery the test standards or testing procedure might differ considerably from real operating conditions. In many cases this is related to the lack of interaction with the ground, which may often correspond to the prevalent source of noise in practice.

Thus, the significance of the test standard with respect to the real operating condition represents an essential aspect to guarantee the effectiveness of the legislative requirements through the progressive reduction of acoustic emission limits in order to decrease the noise pollution of that specific machine.

In fact, if the test conditions for the machine are not completely representative of the effective mode of operation, it is possible that a reduction in the maximum level allowed does not correspond to a real benefit in terms of an acoustic emission reduction during the equipment's life.

A further important topic is related to the feasibility of an acoustic quality index to quantify and classify the annoyance caused by the noise of OE.

Specific features ("quality") of the noise emitted and the way in which these are perceived by observers ("listeners") are also of great concern, e.g. [13]. In terms of perception, it is known that the level of emitted sound power is generally one of the most important aspects, though not the only.

For instance, the noise produced by a mosquito is around 30 dBA but is generally agreed to be highly annoying, whereas orchestra music can reach levels of 90 dBA without representing a disturbance for those attending the concert.

Evidently, the relation between the sound emitted and the perception of pleasantness depends on the diverse nature of the sources and the general incompatibility of the contexts. The project SVEN started to study the sound quality of the exterior noise.

The effect of the combination of OE noise sources on the perception is of particular interest and high importance. It considers the issue of noise being caused from a number of machines operating close to each other at the same time in order to evaluate and address the potential combination effect of several sources emitting noise simultaneously.

The EC directive does not suggest any general testing procedure. The only relevant standard ISO 8297/94 [14] specifies an engineering method to determine the sound power emitted from industrial equipment based on the post-processing of microphone measurements taken around the equipment itself. A relatively common procedure is the superposition of continuous noise sources (that are assumed to be uncorrelated), yielding the energetic sum as result.

Such an approach can provide a qualitative first approximation, though it is certainly not exhaustive, particularly when coherent sources of noise may need to be taken into account.

For example, an approximate approach may prove sufficient to predict the noise emitted from a site in the far field, whereas in the vicinity of the site the noise perceived strongly depends on various factors including the position of the equipment with respect to the reference listening location.

Considering more specifically the real equipment and not ideal continuous acoustic sources, another complication arises due to the variations in time depending on the type of operation being performed.

A more sophisticated approach to obtain the equivalent sound pressure level Leq on a working site is described in [15]. The algorithm is based on neural networks taking into account the type of equipment in operation and the type of operation being performed.

An initial attempt at defining a prediction methodology to evaluate the effect of combing the noise emitted from several machines has been proposed by C.P.T., a local authority located in Turin, Italy, [16].

Specifically a database of measurements from approximately 360 machines has been created, including the sound power (overall and in third-octave band) measured in real operational conditions.

Furthermore, approximately 125 standard modes of operation have been catalogued, indicating the activities performed in a specific phase of the on-site work progress together with the type machine that is deployed.

Correspondingly, in order to determine a quantitative measure of significance, a relative proportion has been assigned to the machines, the operations performed and the duration of the activities.

Based on the data available, a method has been proposed for determining the average sound power emitted from the site.

By taking into account the proportion of time that machine is used to perform a specific operation, a weighted sum has been proposed with regard to the effective contribution of generated noise to the sound power level for each single machine.

3. EU RESEARCH PROJECTS

In this context, the subsequent EU research projects are of particular importance:

• Modelling sound generation and propagation in fluid machinery systems (FLODAC)-Project led by KTH Stockholm, Sweden.

• Sound Quality of Exterior Vehicle Noise (SVEN)-(Goal: Investigation of acoustical emission of vehicles causing significant annoyance.)-Project from 2000 to 2003 led by Head Acoustics, Germany.

• Sound Quality of Exterior Vehicle Noise (EMISSIO)-(Goal: Measurement and simulation of vehicles and machinery regarding noise emission.)-Project from 1999 to 2002 led by VTT, Finland.

• Vibration and noise control of transport equipment and mobile work machines (Liikku VÄRE)-Project since 1999 led by VTT, Finland.

• Vibration control of rotating machinery (Pyöri VÄRE)-Project since 1999 led by VTT, Finland.

Exemplary list of technology and research centres for OE noise:

- ABB Ventilation Products, Vaexjoe, Sweden;
- AV Technology Ltd., Cheshire, UK;
- Centro Ricerche Fiat (CRF), Italy;
- CETIM, Senlis, France;
- IMAMOTER Institute (National research Council of Italy), Ferrara, Italy;
- TORO Company, Bloomington, MN, USA;
- UNACOMA, Bologna, Italy;
- VTT Industrial Systems, Tampere, Finland;
- Engine manufacturers (like Hatz, Lombardini, Briggs&Stratton.).

Organizations :

- ❖ Members of Euromot (European Association of Internal Combustion Engine Manufacturers, Frankfurt, Germany, www.euromot.org);
- ❖ Members of Cema (Japan Construction Equipment Manufacturers Association, Tokyo, Japan, www.cema.or.jp);

ANNEX 1

LIMITS OF ACUSTIC POWER LEVEL IN CONFORMITY OF ART. 12 BY DIRECTIVE 2000/14/EC

Type of equipment	Net installed power P (in kW) Electric power Pel (1) in kW Mass of appliance *m* in kg Cutting width L in cm	Possible sound power level in dB/ 1p W	
		Stage I as from 3 January 2002	Stage II as from 3 January 2006
Compaction machines (vibrating rollers, vibratory plates, vibratory rammers)	P ≤ 8	108	105
	8 < P ≤ 70	109	106
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P
Tracked dozers, tracked loaders, tracked excavator - loaders	P ≤ 55	106	103
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P
Wheeled dozers, wheeled loaders, wheeled excavator - loaders, dumperes, graders. Loader - type landfill compactors, combustion engine driven counterbalanced lift trucks, mobile cranes, compaction machines (non-vibrating rollers), paver - finishers, hydraulic power packs	P ≤ 55	104	101
	P > 55	85+ 11 lg P	82 + 11 lg P
Excavators, builders' hoists for transport of goods, construction winches, motor hoes	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
Hand - held concrete - breackers and picks	*m* ≤ 15	107	105
	15 < *m* < 30	94 + 11 lg *m*	92 + 11 lg *m*
	m ≥ 30	96 + 11 lg *m*	94 + 11 lg *m*
Tower cranes		98 + lg P	96 + lg P
Welding and power generators	Pel ≤ 2	97 + lg Pel	95 + lg Pel
	2 < Pel ≤ 10	98 + lg Pel	96 + Pel
	Pel ≥ 10	97 + lg Pel	95 + lg Pel
Compressors	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Lawnmowers, lawn trimmers/lawn edge trimmers	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

REFERENCES

1. *Directive 2000/14/EC relating to the Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors. Brussels, 2000.*
2. **G. Karfalk**: *Low Noise Design of Axial Fans*. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 2001.
3. **J. Hyrynen, A. Karjalainen**: *Low Noise Cooling Fan Integration in an Induction Machine Application*. Paper 226, Euronoise 2003, Naples, Italy, 19 – 21 May 2003.
4. **E. Carletti**: *Effectiveness of Some Noise Solutions Applied to Small Agricultural Machines*. Paper 351, Euronoise 2003, Naples, Italy, 19 – 21 May 2003.
5. **A. Karjalainen, J. Hyrynen**: *Experiments on Design Parameters Affecting Cooling Fans in an Induction Machine. Part I: Specific Sound Power Level. Part II: Results from Design of Experiment.* Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 27 – 30 August 2001.
6. **J.P.J. Oostdijk, H. Kuypers, J.H. Granneman**: Acoustic *Aspects of the Development of Silent Loading and Unloading Devices*. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 27 – 30 August 2001.
7. **M. Bockhoff**: *Possibilities and Limits of Noise Reduction on Lawnmowers*. Paper 303, Euronoise 2003, Naples, Italy, 19 – 21 May 2003.
8. **Product Group Lawnmowers**: *Determination of noise emission values and studies related to noise within the work on EC-Directive*. Landesgewerbeanstalt Bayern, February 2002.
9. **M. Bockhoff, P. Thoquenne, J. Tourret**: *Characterisation of Structure-borne Noise Emitted by Small Combustion Engines Powering Lawnmovers and Other Garden Equipments*. Internoise 2000, Nice, France, 2000.
10. **C. Drutowski**: *Lawnmover Noise Emission*. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 27 – 30 August 2001.

11. **C. Baret, G. Boreanaz**: *Study on the status of research related to the noise of outdoor equipment in operation*. Report for the CALM Network, Sept. 2003, www.calmnetwork.com.
12. *Standard EN ISO 3744:1995 – Acoustics: Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essential free field over a reflecting plane.*
13. **P. Cho, A. Karavadi**: *Sound Quality Target Development Process for Agricultural and Construction Machinery*. SAE Paper 1999-01-2820, September 1999.
14. *Standard EN ISO 8297:1994 – Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment – Engineering method.*
15. **M.F. Hamoda, N.Z. Al-Mutairi, I. Al-Ghusain, M.A. Ali**: *Prediction of noise from construction sites using artificial neural network*. Internoise 2002, Dearborn, Michigan USA, 19 – 21 August 2002.
16. **Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e provincia**: Conoscere per prevenire n. 11 – La valutazione dell'inquinamentoacustico prodotto dai cantieri edili, 2002.

Quick Info

Agenția Europeană vizează îmbunătățirea calității vieții profesionale într-o Uniune Europeană extinsă

Agenția Europeană pentru Securitate şi Sănătate în Muncă organizează seminare în cele 12 noi state membre ale UE, precum şi în Croația şi Turcia, pentru a ajuta întreprinderile mici să pună în aplicare o politică eficace de securitate şi sănătate în muncă.

Seminarul „**Locuri de muncă mai sigure, mai sănătoase şi mai productive**”

Cea de-a doua ediție a **Inițiativei pentru Locuri de Muncă Sănătoase** lansată de Agenția Europeană pentru Securitate şi Sănătate în Muncă are scopul de a promova securitatea şi sănătatea în muncă, transferul de cunoştințe, accesul la instrumente concrete şi informații utile pentru gestionarea riscurilor profesionale, protejarea sănătății şi creşterea productivității în întreprinderile mici şi mijlocii.

Cu ocazia acestei inițiative, se va organiza în Bucureşti, pe data de 28 noiembrie 2007, seminarul „**Locuri de muncă mai sigure, mai sănătoase şi mai productive**”.

Seminarul este organizat cu sprijinul Agenției Europene pentru Securitate şi Sănătate în Muncă şi al Punctului său focal național, al Institutului Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Muncii, al Inspecției Muncii, al Centrului Euro Info din cadrul Camerei de Comerț şi Industrie a României şi al Consiliului Național al Întreprinderilor Private Mici şi Mijlocii din România.

Seminarul se adresează întreprinderilor mici şi mijlocii şi reprezintă o oportunitate de a cunoaşte cum pot fi asigurate cerințele din legislația existentă privind securitatea şi sănătatea în muncă.

Cu ocazia seminarului vor fi distribuite materiale informative şi un instrument de evaluare a riscurilor adaptat cerințelor IMM-urilor.
Participarea este gratuită, pe bază de înregistrare.

În cadrul seminarului “Locuri de muncă mai sigure, mai sănătoase şi mai productive”, ce va avea loc pe data de 28 noiembrie 2007, între orele 10:00 – 15:00, la JW Marriott Grand Hotel, Sala Constanța, BUCUREŞTI, veți beneficia de mai multe informații privind noua lege a securității şi sănătății în muncă precum şi modalitățile de asigurare a cerințelor prevăzute, în special privind evaluarea riscurilor.

(http://imm.protectiamuncii.ro/docs/anunt_seminar_bucuresti.pdf)

CERINȚE ESENȚIALE ALE DIRECTIVEI 2000/14/EC ŞI IMPLICAȚIILE TRANSPUNERII ÎN PRACTICĂ

Octavian Grigore, Marian Topologeanu, Radu Sinca, Valentin Barbu, Leonard Mihaescu, Gabriel Mihalcea

S.C. ICTCM S.A Bucureşti, *cth@ictcm.ro, mtopologeanu@ictcm.ro*

REZUMAT

Directiva 2000/14/EC are la bază articolul 95 a tratatului, care se referă la alinierea legislațiilor statelor membre în scopul eliminării obstacolelor în libera circulație a echipamentelor. Ea precizează dispoziții (limite de zgomot, informarea publicului asupra zgomotului emis de echipamente, proceduri de evaluare a conformității etc.) în legătură cu emisiile sonore ale echipamentelor destinate să fie utilizate în exteriorul clădirilor. Ea urmăreşte într-o manieră generală principiile şi conceptele modulelor pentru diversele faze ale procedurilor de evaluare a conformității şi regulile referitoare la fixarea şi utilizarea mărcii de conformitate CE care sunt prevăzute pentru directivele armonizării tehnice.

Directiva se referă la echipamentele introduse pe piața romana si europeană pentru prima dată după 3 ianuarie 2005. Ea nu se aplică echipamentelor puse pe piața europeană sau puse în serviciu pentru prima dată în Europa înainte de 3 ianuarie 2005, dar nu pentru echipamentele care erau deja în serviciu.

ABSTRACT

Directive 2000/14/EC is basis on article 95 of treaty of aderence and has the aim to armonized of state member legislations for elimination of obstacles for equipment free market. Directive determined dispositions (limits of noise, public informations about emission of permited noise and procedures of conformity assesments) regarding noise outdoor equipments. It follow into a general metter principles and concepts of modulars procedures of conformity assesments and rules regarding for conformity marking CE included in armonized tehnical directives.

Directive provide rules for new equipments feed into romanian and european market for first time after 3rd january 2005, but not for equipments existent before this time.

CUVINTE CHEIE: Directiva 2000/14/EC, limite de zgomot, echipamente

KEYWORDS: Directive 2000/14/EC, limits of noise, equipments

1. INTRODUCERE

Al cincilea program de acțiune în domeniul mediului înconjurător[1] cita zgomotul printre problemele prioritare ale mediului înconjurător în aglomerații şi sublinia necesitatea acționării asupra diverselor surse de zgomot.

În Cartea sa Verde asupra politicii viitoare în domeniul zgomotului[2], Uniunea Europeană considera zgomotul drept una dintre principalele probleme ale mediului înconjurător la nivel local în Europa, şi anunța intenția sa de a propune o directivă cadru despre lupta împotriva emisiilor sonore ale echipamentelor destinate să fie utilizate în exteriorul clădirilor.

Pe piața internă, exigențele în materie de emisii sonore a echipamentelor (utilajelor) destinate să fie utilizate în exteriorul clădirilor trebuie să fie armonizate, asigurând un nivel ridicat de protecție a mediului înconjurător şi a consumatorilor, fără să creeze piedici pentru libera circulație.

Zgomotul produs de echipamentele utilizate în exteriorul clădirilor şi efectele lor asupra sănătății şi bună-stării sunt în principal resimțite de cetățeni la nivel local. În scopul asigurării unui nivel ridicat de protecție, nivelul de zgomot emis în mediul înconjurător de echipamentele (utilajele) utilizate în exteriorul clădirilor trebuie să fie redus, în vederea protejării sănătății şi bună-stării cetățenilor şi să furnizeze informații de interes public asupra zgomotului emis de aceste echipamente.

[1] *JO C 138 din 17.05.1993, p. 1.*
[2] *COM (96) 540 final.*

Este clar că marcajele echipamentelor care indică nivelul garantat al puterii acustice va permite consumatorilor şi utilizatorilor să aleagă echipamentul în cunoştinţă de cauză.

În februarie 1998, Comisia a prezentat Parlamentului European şi Consiliului Uniunii Europene o propunere de directivă în legătură cu emisiile sonore ale echipamentelor destinate să fie utilizate în exteriorul clădirilor. Parlamentul European şi Consiliul au examinat şi în parte au modificat propunerea ţinând cont de comentariile Comitetului economic şi social ca şi de cele ale Comitetului regiunilor. Pe 8 mai 2000, noua directivă în legătură cu armonizarea legislaţiilor statelor membre în ceea ce priveşte emisiile sonore în mediul înconjurător a echipamentelor (utilajelor) destinate să fie utilizate în exteriorul clădirilor a fost adoptată. Ea a intrat în vigoare pe 3 iulie 2000, în momentul publicării sale în Jurnalul Oficial (L 162 din 3 iulie 2000).

2. GENERALITĂŢI

Directiva are la bază articolul 95 a tratatului, care se referă la alinierea legislaţiilor statelor membre în scopul eliminării obstacolelor în libera circulaţie a echipamentelor. Ea precizează dispoziţii (limite de zgomot, informarea publicului asupra zgomotului emis de echipamente proceduri de evaluare a conformităţii etc.) în legătură cu emisiile sonore ale echipamentelor destinate să fie utilizate în exteriorul clădirilor.

Ea urmăreşte într-o manieră generală principiile şi conceptele modulelor pentru diversele faze ale procedurilor de evaluare a conformităţii şi regulile referitoare la fixarea şi utilizarea mărcii de conformitate CE care sunt prevăzute pentru directivele armonizării tehnice[3].

Directiva se referă la echipamentele introduse pe piaţa romana si europeană pentru prima dată după 3 ianuarie 2005. Ea nu se aplică echipamentelor puse pe piaţa europeană sau puse în serviciu pentru prima dată în Europa înainte de 3 ianuarie 2005, nici echipamentelor care erau deja în serviciu.

Pentru a avea o vedere de ansamblu asupra directivei, se va urmari diagrama din Cap. 3.2.2, care ofera o viziune sinoptică despre dispoziţiile directivei.

Filozofia Directivei 2000/14/EC îl constituie este existenţa a două categorii de echipamente:

- **echipamente supuse nivelelor limită (22 tipuri de echipamente);**
- **echipamente nesupuse nivelelor limită, ci doar marcarii nivelului (45 tipuri de echipamente).**

Nivelul de putere acustică a unui echipament fiind în mare funcţie de metoda de măsură utilizată, directiva specifică metodele de utilizat pentru fiecare tip de echipament.

O normă de bază defineşte cerinţele esenţiale, precum numărul şi poziţia microfoanelor utilizate, zonele de încercare, calculul mediei valorilor presiunii acustice, calculul nivelului puterii acustice pornind de la valorile presiunii acustice etc.; condiţiile de operare sunt în mod egal specificate pentru fiecare tip de echipament .

Producătorul[4] care pune echipamentul pe piaţă în Romania sau in Comunitate este responsabil de conformitatea echipamentului cu dispoziţiile directivei şi a oricărei alte directive care-i este aplicabilă.

Producătorul poate folosi diverse module în procedurile de evaluare a conformităţii.

Pentru echipamentele supuse unui nivel admisibil de putere acustică, procedura necesită participarea unui ORGANISM NOTIFICAT în scopul verificării conformităţii directivei atât pe parcursul fazei de proiectare cât şi în faza de producţie.

În cazul echipamentelor nesupuse unui nivel admisibil de putere acustică, autocertificarea este considerată ca însuşită.

Nivelele admisibile de putere acustică indicate în articolul 12 nu pot să fie depăşite. În cazul depăşirii, echipamentul nu poate fi pus aşa de simplu pe piaţă.

Sunt prevăzute două etape, pentru sprijinirea producătorilor care nu satisfac încă exigenţele, a timpului adaptării echipamentelor lor la valori limită indicate.

Producătorul aplică pe toate echipamentele sale marcaj CE, cu indicarea nivelului de putere acustică garantat estimat după măsurările emisiilor sonore. Toate echipamentele sunt însoţite de o declaraţie de conformitate CE indicând că echipamentul este conform directivei ca şi oricărei directive aplicabile.

Romania si Statele membre nu interzic, nu limitează nici nu împiedică introducerea pe piaţă sau punerea în serviciu pe teritoriul lor a echipamentelor conforme cu dispoziţiile directivei, si care poartă marcajul „CE”, ca şi indicaţia nivelului puterii acustice garantate şi care sunt însoţite de o declaraţie de conformitate CE.

Pe de altă parte, Romania si Statele Membre trebuie să supravegheze ca echipamentul supus directivei să fie conform cu exigenţele aplicabile atunci când este pus pe piaţă[5] în Romania si in Statele membre. Romania si Statele membre trebuie să ia măsuri adaptate astfel încât echipamentele neconforme să fie puse în conformitate sau să fie retrase de pe piaţă, şi dacă este necesar, aceste măsuri pot fi luate în cooperare cu alte State membre.

Normele tehnice şi administrative a organismelor notificate trebuie să fie aceleaşi pretutindeni în Comunitate, dar aceasta nu poate fi asigurată decât fixând criterii minimale de respectat.

[3] *JO L 220 din 30.08.1993, p. 23*

[4] *În prezentul articol, prin „producător” se înţelege producătorul autorizat (cu mandat stabilit) în Romania sau in Comunitate sau orice persoană care pune echipamentul pe piaţă*

[5] *În prezentul articol, se înţelege prin „introdus pe piaţă” punerea pe piaţă sau punerea în serviciu.*

Trebuie subliniat că directiva nu poate să atenteze la exigențele în materie de protecție a muncitorilor. Este de la sine înțeles că în scopul protejării cetățenilor împotriva unei "explozii" a nivelului de zgomot excesiv, Romania si Statele membre trebuie să aibă posibilitatea restrângerii utilizării echipamentelor în mediul înconjurător.

Culegerea de date referitoare la zgomot este considerată indispensabilă pentru formarea bazei unei alegeri informate a consumatorilor ca şi pentru evaluare, prin Romania si Statele membre şi Comisie, a dezvoltărilor tehnologice apte să facă posibilă o inițiativă legislativă.

În scopul simplificării lucrărilor, producătorul trebuie să trimită Statelor membre şi Comisiei o copie din declarația de conformitate CE pentru fiecare model de echipament, cu indicația nivelului de putere acustică măsurată şi garantată.

Este recunoscut faptul că o folosire corectă a directivei este indispensabilă pentru realizarea obiectivelor precizate şi că o cooperare mai strânsă este necesară în materie de supraveghere a pieții, în cadrul unui schimb permanent de informații.

3. DIAGRAME SINTETICE

Diagramele următoare oferă o privire de ansamblu a conținutului intrinsec al directivei, oferind producătorului o orientare clară asupra etapelor pe care trebuie să le parcurgă cu sau fără sprijinul organismului notificat, în scopul introducerii pe piață a unui echipament şi de a verifica ca fabricarea echipamentului este conformă cu prevederile directivei.

Diagramele de mai jos prezintă următoarele:

- prezentarea directivei;
- pentru echipamentele aflate sub incidența articolului 12 privind valorile limită:
  - evaluarea prealabilă înainte de introducerea pe piață şi pe parcursul producției (Anexa VI "Controlul intern al producției cu evaluarea documentației tehnice şi verificare periodică")
  - evaluarea prealabilă înainte de introducerea pe piață şi pe parcursul producției (Anexa II"Controlul produsului")
  - evaluarea prealabilă înainte de introducerea pe piață şi pe parcursul producției (Anexa VIII "Asigurarea completă a calității")
- pentru echipamentele aflate sub incidența articolului 13, privind marcarea nivelului de zgomot:
- evaluarea prealabilă înainte de introducerea pe piață şi pe parcursul producției (Anexa V "Controlul intern al productiei).

4. CONEXIUNILE DINTRE DIRECTIVELE 98/37/CE SI 2000/14/CE

Primul articol, paragraful 4 din directiva 98/37/CE dispune că „atunci când, pentru o maşină sau o componentă de siguranță, riscurile urmărite sunt acoperite, în întregime sau parțial, prin directive comunitare specifice, directiva prezentă nu se aplică sau încetează să se aplice pentru aceste maşini sau aceste componente de siguranță şi pentru aceste riscuri.

În ceea ce priveşte nivelul de putere acustică emis de o maşină destinată să fie utilizată în exteriorul clădirilor şi acoperită prin directiva 2000/14/CE, este clar că această directivă trebuie să fie considerată ca o directivă particulară pentru directiva 98/37/CE. Această directivă stipulează într-o manieră foarte exactă modul in care nivelul de putere acustică al unei maşini trebuie să fie măsurat şi indicat pe maşină.

În scopul evitării procedurilor inutile la producători, este important să se stabilească o metodă clara în scopul evitării repetărilor măsurătorilor.

Se remarca doua cazuri:

- **Maşini nereglementate prin directiva 2000/14/CE**

Directiva 98/37/CE trebuie să fie aplicată, ceea ce înseamnă că nivelul de presiune acustică la posturile de lucru trebuie să fie măsurat**. Dacă această valoare este superioară valorii de 85 dB(A), nivelul de putere acustică trebuie să fie măsurat în mod egal**.

Directiva 98/37/CE nu împiedică alegerea metodei de măsurare. Rezultatele acestor măsurători trebuie să fie indicate în instrucțiunile de utilizare care însoțesc maşina, ca şi în documentația tehnică.

- **Maşini reglementate prin directiva 2000/14/CE**

Directivele 98/37/CE şi 2000/14/CE trebuie să fie aplicate. În scopul măsurării nivelului de putere acustică, directiva 2000/14/CE defineşte metoda de măsurare şi condițiile de operare ale maşinii pe parcursul încercării. Producătorul trebuie să indice în plus valoarea **nivelului de putere acustică „garantat**": adică rezultatul măsurării nivelului de putere acustică mărit cu valoarea de incertitudine a măsurării şi cu o valoare care ține seama de abaterile între maşina examinată şi producția de maşini identice. Acest nivel de putere acustică garantat trebuie să fie indicat pe maşină; directiva nu impune nici o indicație despre aceasta valoare in modul de utilizare.

Observații

Pentru ca modurile de folosire să fie similare în legătură cu indicațiile referitoare la zgomot, trebuie menționate următoarele indicații:

- în toate cazurile, nivelul de presiune acustică la posturile de lucru;
- pentru maşinile care nu sunt sub incidența Directivei 2000/14/CE, nivelul de putere acustică măsurat, până când nivelul de presiune acustică este egal sau superior la 85 dB(A);
- pentru maşinile care nu sunt sub incidența Directivei 2000/14/CE, nivelul de putere acustică maximal garantat, (indicația nivelului de putere acustică măsurat oferă prilej de confuzie, deoarece nu este chiar cel pe care îl indică maşina.)

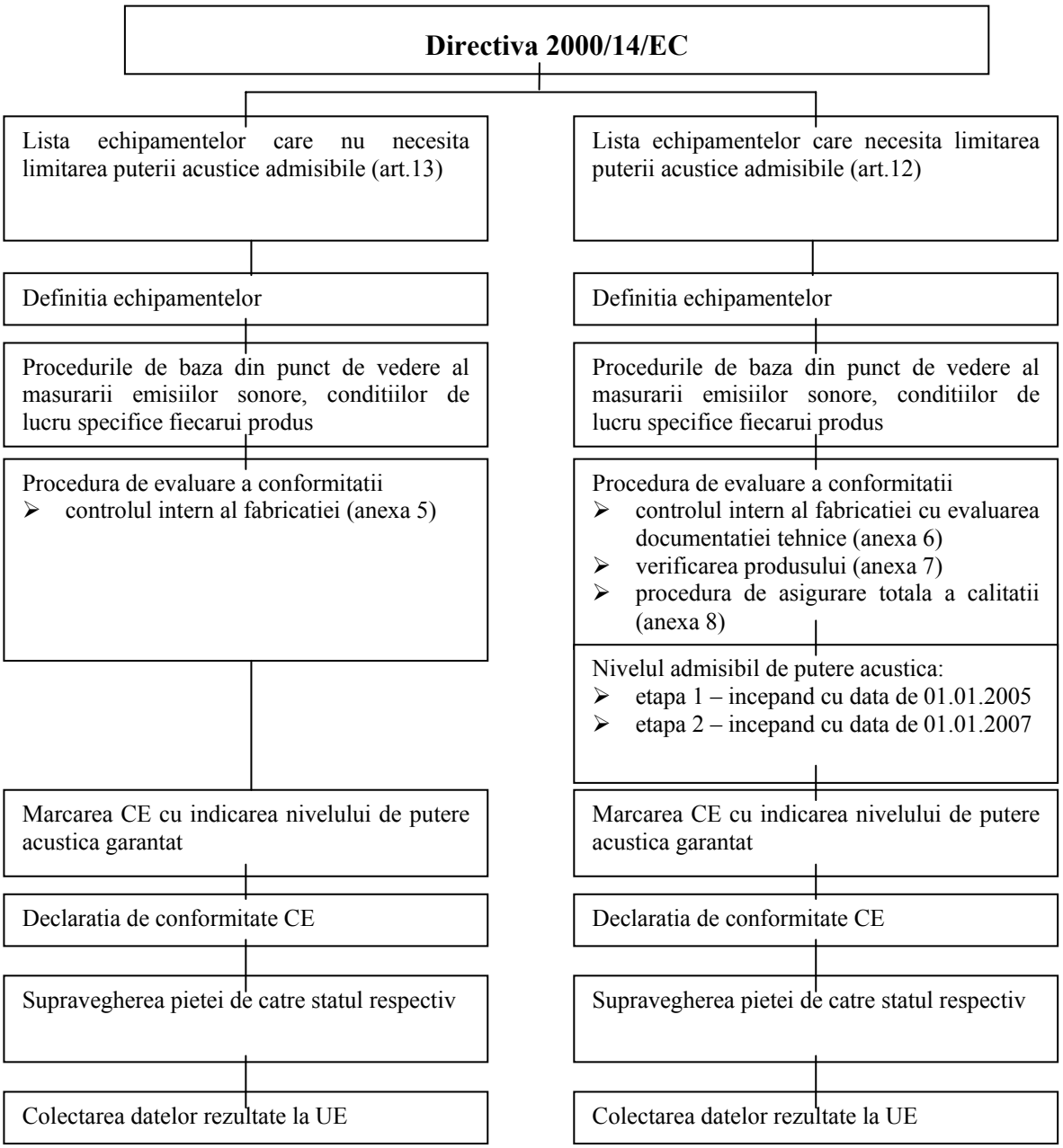


Figura 1. *Prevederile din Directiva si HG 594/2005*

Figura 2. ECHIPAMENTELE PREVAZUTE IN ARTICOLUL 12
CE NECESITA LIMITAREA VALORILOR PRESIUNII ACUSTICE
Evaluarea prealabila a introducerii pe piata si pe parcursul productiei
Anexa 6 "Controlul intern al productiei cu evaluarea documentatiei tehnice si verificari periodice"

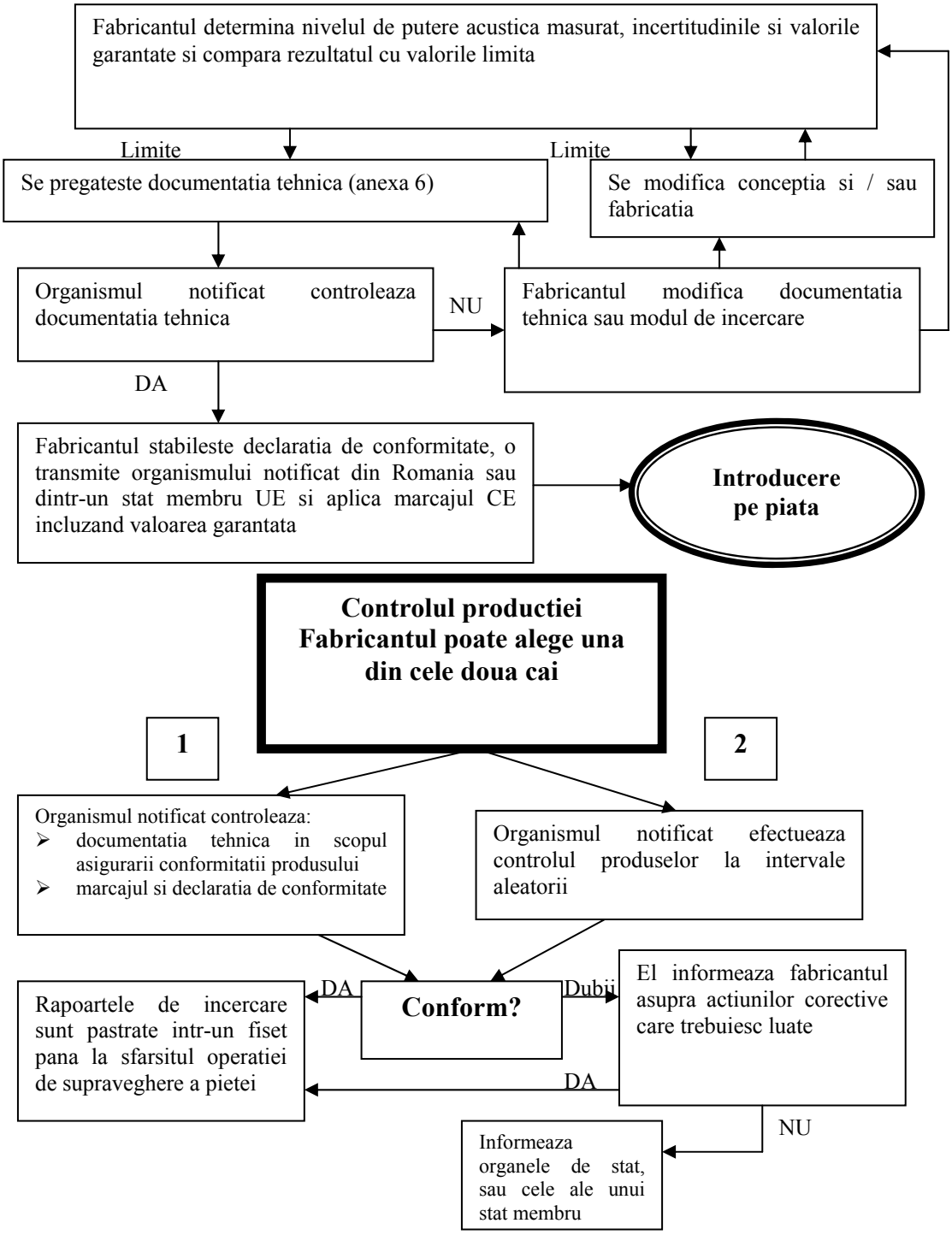


Figura 3. ECHIPAMENTELE PREVAZUTE IN ARTICOLUL 12 CE NECESITA LIMITAREA VALORILOR PRESIUNII ACUSTICE
Evaluare prealabila a introducerii pe piata si pe parcursul productiei

Anexa 7 "Verificarea produsului"

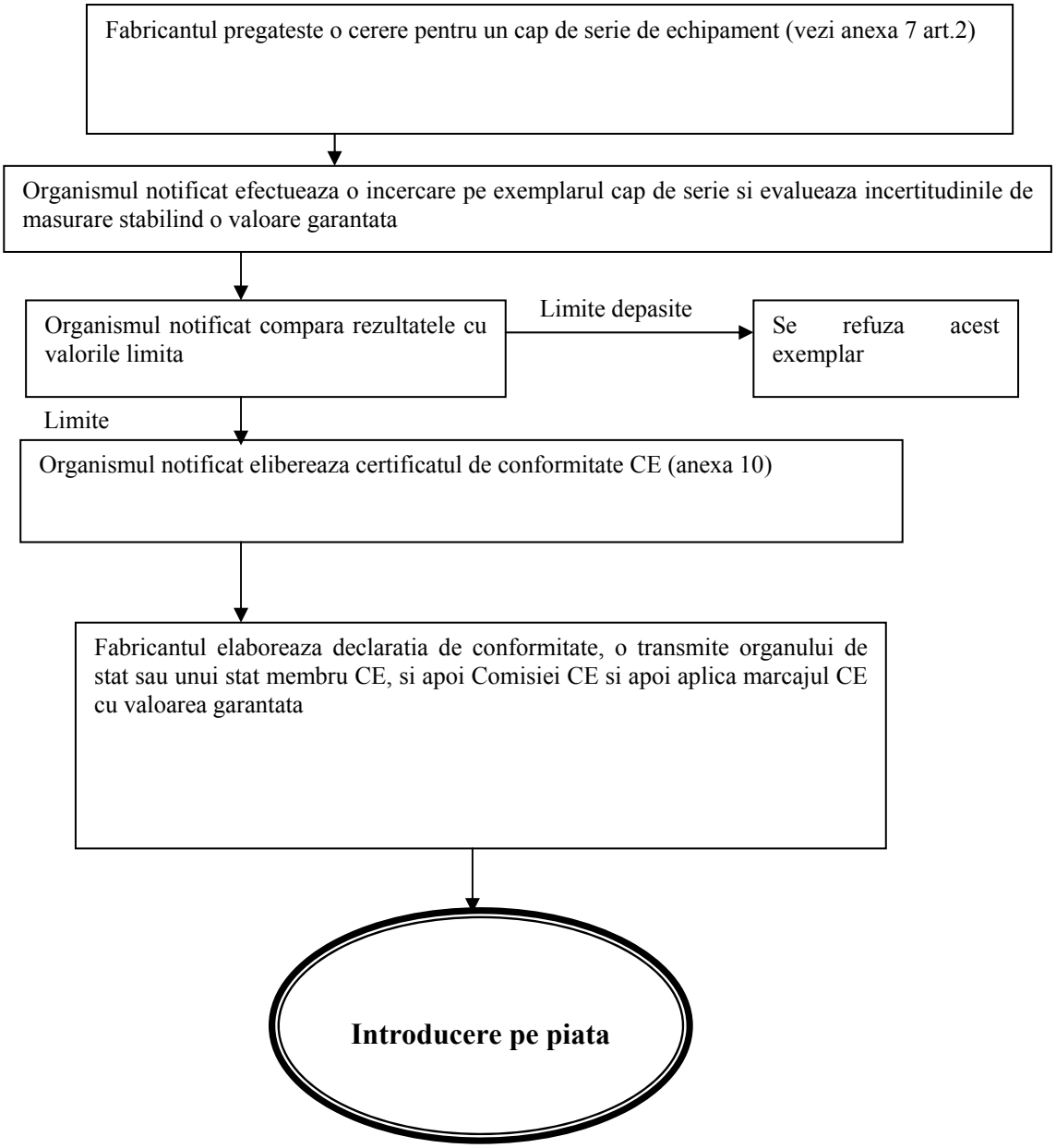


Figura 4. ECHIPAMENTELE PREVAZUTE IN ARTICOLUL 12 CE NECESITA LIMITAREA VALORILOR PRESIUNII ACUSTICE

Evaluare prealabila a introducerii pe piata si pe parcursul productiei

Anexa 8 "Asigurarea totala a calitatii"

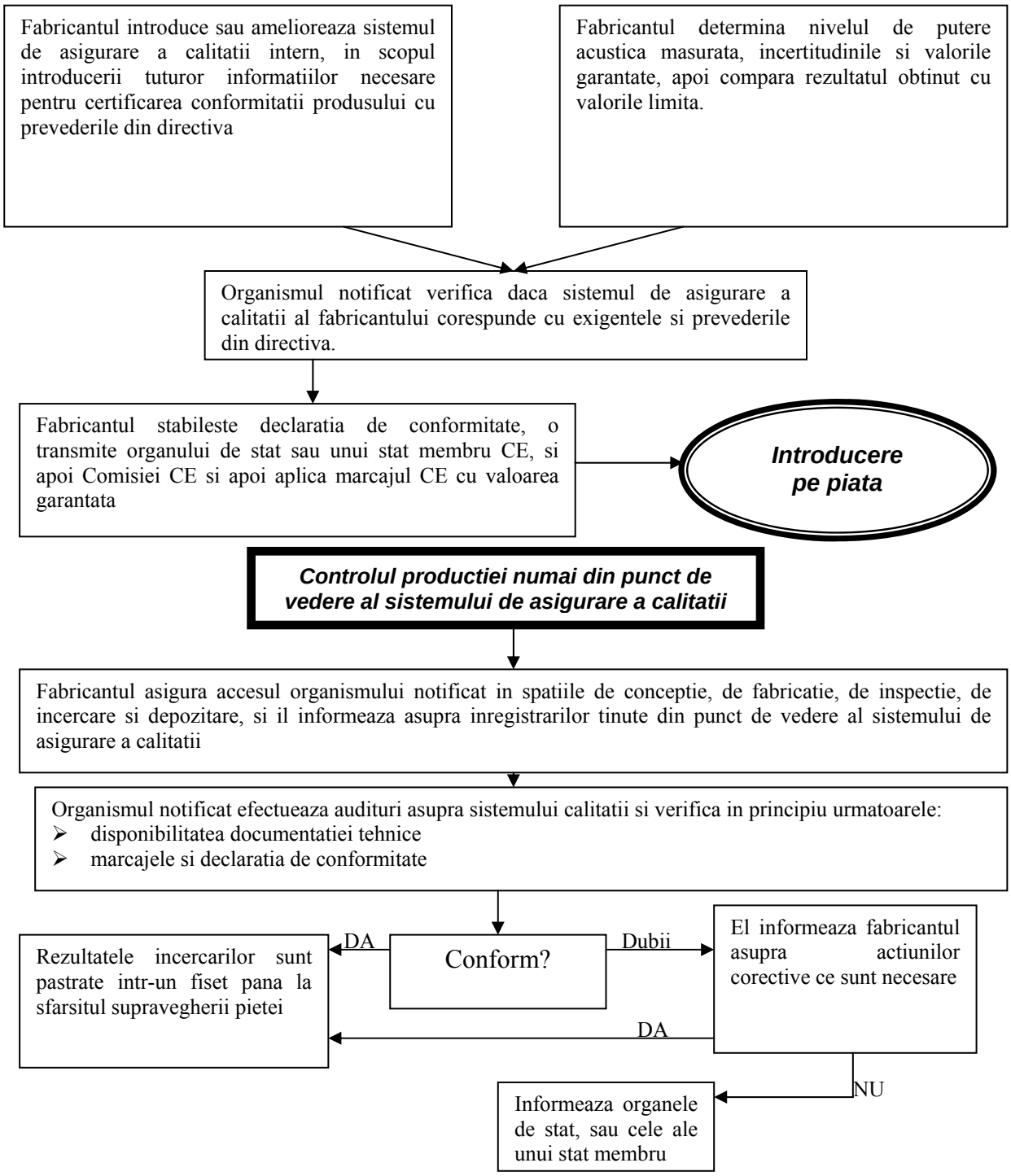
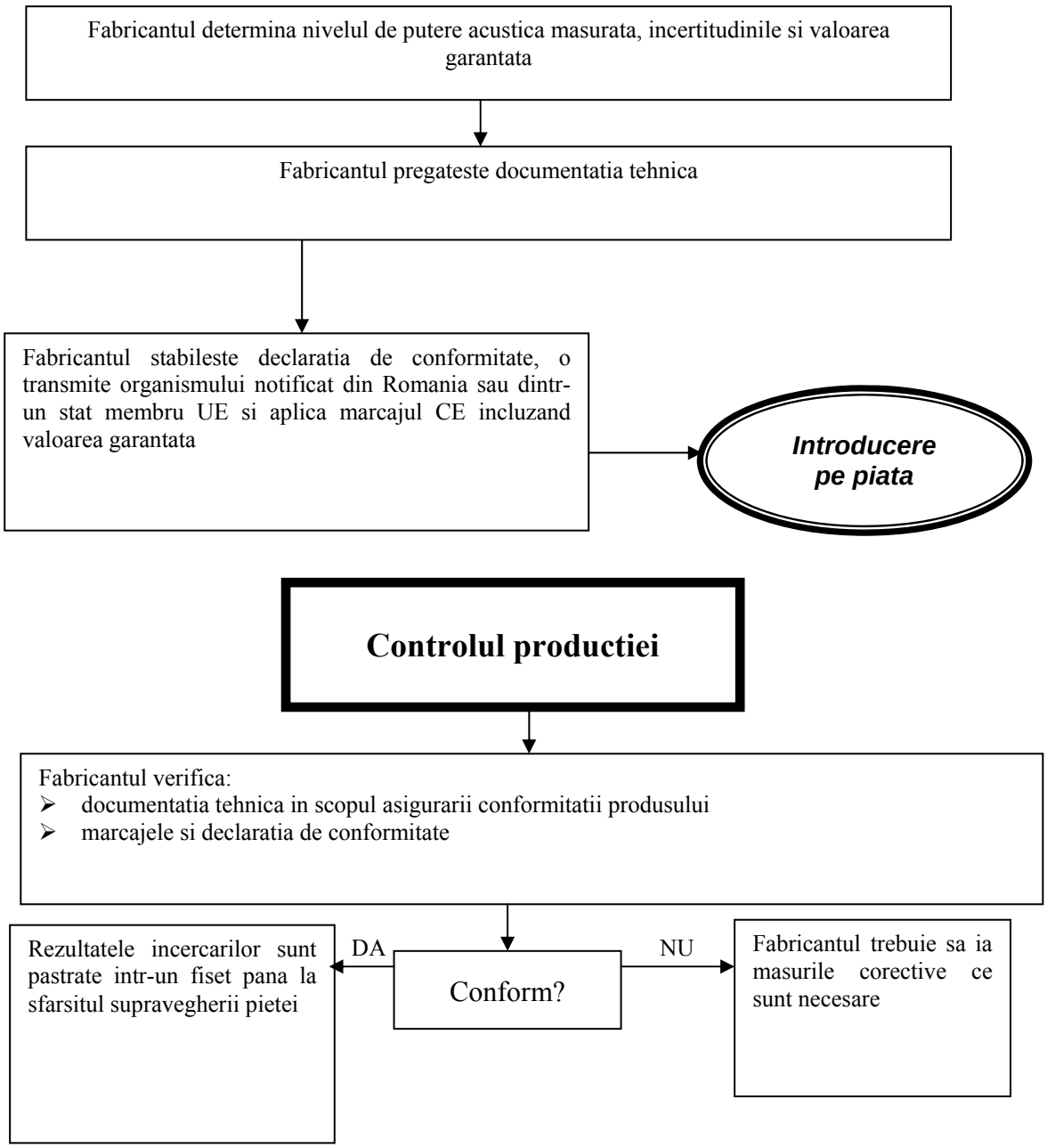


Figura 5. ECHIPAMENTELE PREVAZUTE IN ARTICOLUL 13 CE NU NECESITA LIMITAREA VALORILOR PRESIUNII ACUSTICE

Evaluare prealabila a introducerii pe piata si pe parcursul productiei
Anexa 5 "Controlul intern al productiei "



In concluzie metoda de masurare este:

Metoda de masurare a emisiilor sonore	
Produse supuse numai directivei 98/37/CE	**Produse supuse uneori directivelor 98/37/CE şi 2000/14/CE**
1) măsurarea nivelului de presiune acustică (L_p)	1) măsurarea nivelului de presiune acustică (L_p)
2) când $L_{pmăsurat}$>85 dB(A) : măsurarea nivelului de putere acustică (L_W) conform directivei 98/37/CE	2) Măsurarea nivelului de putere acustică (L_W) conform directivei 2000/14/CE

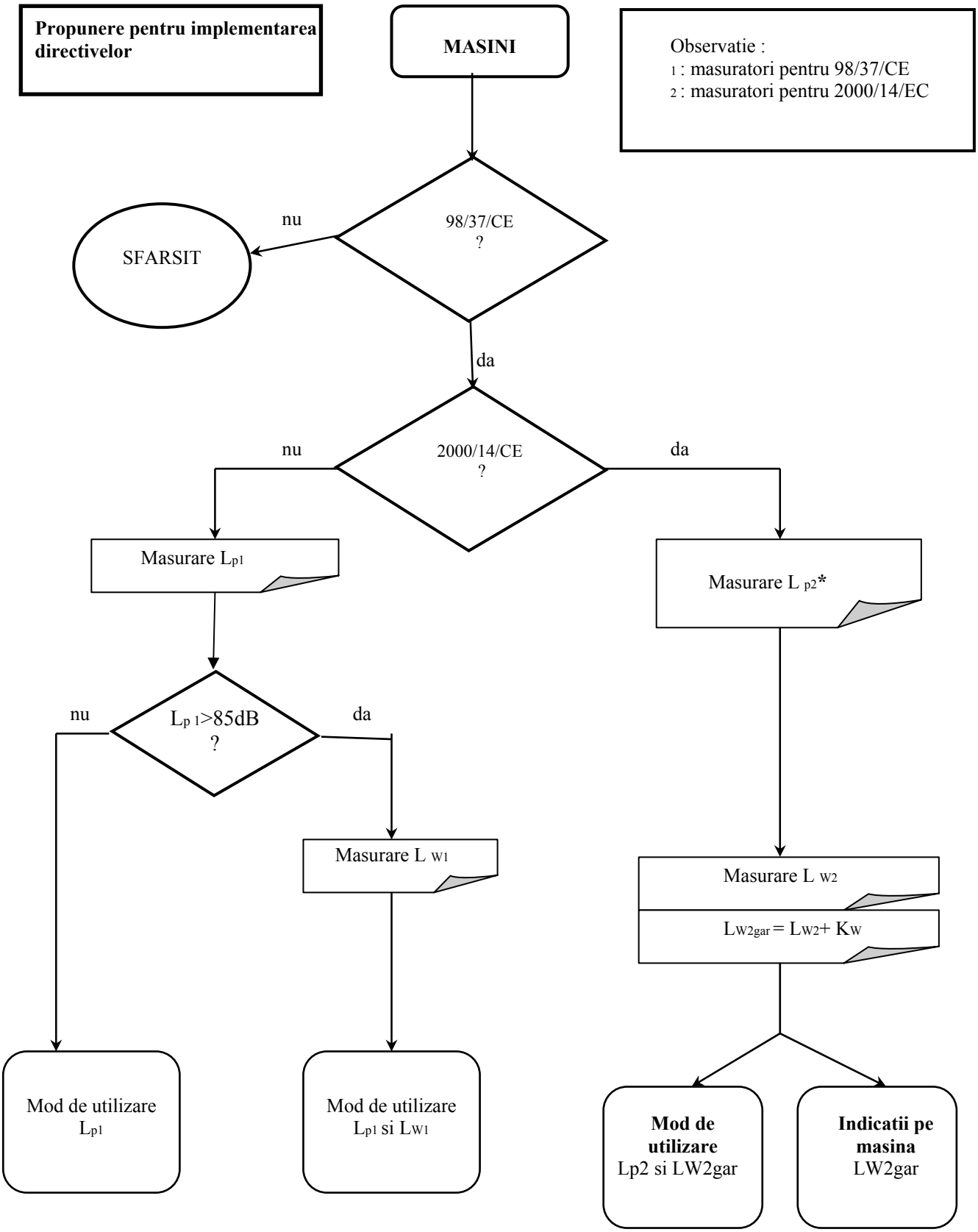
Observaţii

- Măsurarea nivelului de putere acustică în sensul directivei 98/37/CE trebuie să fie efectuată conform dispoziţiilor acestei directive. Când sunt aplicabile ambele directive, metoda de măsurare trebuie să fie cea conform directivei 2000/14/CE;
- Măsurarea nivelului de presiune acustică în sensul directivei 98/37/CE trebuie să fie efectuată conform indicaţiilor din dispoziţiile acestei directive. Când se aplică ambele directive, este de dorit să se efectueze măsurarea nivelului de putere acustică în condiţiile de operare a maşinii prevăzute în directiva 2000/14/CE. Într-adevăr, este preferabil să nu se utilizeze două moduri diferite de operare pentru acelaşi produs.

In privinta modului de indicare a rezultatelor masuratorilor se remarca urmatoarele aspecte:

Indicarea rezultatelor măsurătorilor emisiilor sonore	
Produse supuse numai directivei 98/37/CE	**Produse supuse uneori directivelor 98/37/CE şi 2000/14/CE**
Pe maşină: nimic	**Pe maşină**: $L_{Wgarantat} = L_{Wmăsurat}$ + valoarea de incertitudine
În instrucţiunile de utilizare: $L_{pmăsurat}$ $L_{Wmăsurat}$ când $L_{pmăsurat}$>85 dB(A)	**În instrucţiunile de utilizare**: $L_{pmăsurat}$ $L_{Wgarantat}$

Notă: când, pentru o maşină supusă numai directivei 98/37/CE, un standard armonizat este utilizat pentru măsurarea L_p şi/sau L_W, trebuie respectate dispoziţiile acestei norme cu privire la conţinutul instrucţiunilor de utilizare. Normele armonizate cu termenii directivei 98/37/CE prevăd ca instrucţiunile de utilizare să indice totodată valoarea masurată şi incertitudinea asociată.



* Lp2 este identic cu Lp1 daca conditiile de functionare sunt aceleasi in cele doua cazuri

5. CONCLUZII

Directiva se referă la echipamentele (utilajele) puse pe piața europeană sau puse în serviciu în Europa pentru prima dată după 3 ianuarie 2002.
Ea nu se aplică echipamentelor (utilajelor) puse pe piața europeană sau puse în serviciu pentru prima dată în Europa înainte de 3 ianuarie 2002, nici echipamentelor (utilajelor) care erau deja în serviciu. Echipamentele (utilajele) puse pe piață sau în serviciu între 3 iulie 2001 şi 3 ianuarie 2002 pot respecta dispozițiile directivei, la alegerea fabricantului.

Primul lucru de remarcat este existența a două liste de echipamente (utilaje):

- echipamente (utilaje) supuse nivelelor admisibile (limită) (22 tipuri de echipamente);
- echipamente (utilaje) nesupuse nivelelor admisibile (limită) (41 tipuri de echipamente).

Nivelul de putere acustică a unui echipament (utilaj) fiind în mare funcție de metoda de măsură utilizată, directiva specifică metodele de utilizat pentru fiecare tip de echipament (utilaj). O normă de bază defineşte exigențele (cerințele) esențiale, precum (anume) numărul şi poziția microfoanelor utilizate, zonele de încercare, calculul mediei valorilor presiunii acustice, calculul nivelului puterii acustice plecând (pornind) de la valorile presiunii acustice etc. ; condițiile operatorii (de operare) sunt în mod egal specificate pentru fiecare tip de echipament (utilaj).

Producătorul[6] care pune echipamentul (utilajul) pe piață în Comunitate este responsabil de conformitatea echipamentului cu dispozițiile directivei şi a oricărei alte directive care-i este aplicabilă. Producătorul poate folosi diverse module în procedurile de evaluare a conformității. Pentru echipamentele (utilajele) supuse unui nivel admisibil de putere acustică, procedura necesită participarea unui ORGANISM NOTIFICAT în scopul verificării conformității directivei atât pe parcursul fazei de proiectare (concepție) cât şi în faza de producție. În cazul echipamentelor (utilajelor) nesupuse unui nivel admisibil de putere acustică, autocertificarea este considerată ca însuşită.

Nivelele admisibile de putere acustică indicate în articolul 12 nu pot să fie depăşite. În cazul depăşirii, echipamentul (utilajul) nu poate fi pus aşa de simplu pe piață.

Sunt prevăzute două etape, pentru sprijinirea producătorilor care nu satisfac încă exigențele, a timpului adaptării echipamentelor lor la valori limită indicate.
Producătorul aplică pe toate echipamentele (utilajele) sale marcaj CE, cu indicarea nivelului de putere acustică garantat estimat după măsurările emisiilor sonore. Toate echipamentele sunt însoțite de o declarație de conformitate CE indicând că echipamentul este conform directivei ca şi oricărei directive aplicabile.

Statele membre nu interzic, nu limitează nici nu împiedică punerea pe piață sau punerea în serviciu pe teritoriul echipamentelor conform dispozițiilor directivei, care poartă marcajul „CE" ca şi indicația nivelului puterii acustice garantate şi care sunt însoțite de o declarație de conformitate CE.

Pe de altă parte, Statele Membre trebuie să supravegheze ca echipamentul supus directivei să fie conform cu exigențele aplicabile atunci când este pus pe piață[7] în Statele membre. Statele membre trebuie să ia măsuri adaptate astfel încât echipamentele neconforme să fie puse în conformitate sau să fie retrase de pe piață, şi dacă este necesar, aceste măsuri pot fi luate în cooperare cu alte State membre.

Trebuie subliniat că directiva nu poate să atenteze la exigențele în materie de protecție a muncitorilor. Este de la sine înțeles că în scopul protejării cetățenilor împotriva unei explozii a nivelului de zgomot excesiv, Statele membre trebuie să aibă posibilitatea restrângerii utilizării echipamentelor în mediul înconjurător.

Culegerea de date referitoare la zgomot este considerată indispensabilă pentru formarea bazei unei alegeri informate a consumatorilor ca şi pentru evaluare, prin Statele membre şi Comisie, a dezvoltărilor tehnologice apte să facă posibilă o inițiativă legislativă. În scopul simplificării lucrărilor, producătorul trebuie să trimită Statelor membre şi Comisiei o copie din declarația de conformitate CE pentru fiecare model de echipament, cu indicația nivelului de putere acustică măsurată şi garantată.

Este recunoscut faptul că o folosire corectă a directivei este indispensabilă pentru realizarea obiectivelor precizate şi că o cooperare mai strânsă este necesară în materie de supraveghere a pieții, în cadrul unui schimb permanent de informații. Iată de ce a fost stabilit un comitet permanent competent în materie de zgomot.

[6] *În prezentul manual, prin „producător" se înțelege producătorul autorizat (cu mandat stabilit) în Comunitate sau orice persoană care pune echipamentul (utilajul) pe piață*

[7] *În prezentul manual, se înțelege prin „pus pe piață" punerea pe piață sau punerea în serviciu.*

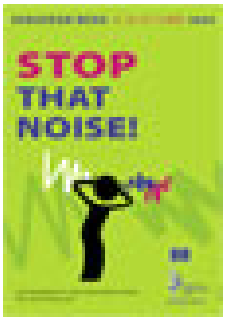
În plus, dispoziţiile tehnice în legătură cu metodele de măsurare trebuie să fie completate şi adaptate pe cât posibil progresului tehnic ca şi progresului standardizării europene.

Este motivul pentru care o procedură simplificată este prevăzută pentru modificarea directivei, în scopul de a putea adapta rapid anexele tehnice ale directivei. Aceste modificări nu vor avea totuşi nici un efect direct asupra nivelului măsurat de putere acustică al echipamentelor supuse limitelor de zgomot, adică materialelor vizate de articolul 12.

BIBLIOGRAFIE

1. Directive 2000/14/EC relating to the Noise Emission in the Environment by Equipment for Use Outdoors. Brussels, 2000.
2. **G. Karfalk**: Low Noise Design of Axial Fans. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 2001.
3. **J. Hyrynen, A. Karjalainen**: Low Noise Cooling Fan Integration in an Induction Machine Application. Paper 226, Euronoise 2003, Naples, Italy, 19 – 21 May 2003.
4. **E. Carletti**: Effectiveness of Some Noise Solutions Applied to Small Agricultural Machines. Paper 351, Euronoise 2003, Naples, Italy, 19 – 21 May 2003.
5. **A. Karjalainen, J. Hyrynen**: Experiments on Design Parameters Affecting Cooling Fans in an Induction Machine. Part I: Specific Sound Power Level. Part II: Results from Design of Experiment. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 27 – 30 August 2001.
6. **J.P.J. Oostdijk, H. Kuypers, J.H. Granneman**: Acoustic Aspects of the Development of Silent Loading and Unloading Devices. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 27 – 30 August 2001.
7. **M. Bockhoff**: Possibilities and Limits of Noise Reduction on Lawnmowers. Paper 303, Euronoise 2003, Naples, Italy, 19 – 21 May 2003.
8. **Product Group Lawnmowers**: Determination of noise emission values and studies related to noise within the work on EC-Directive. Landesgewerbeanstalt Bayern, February 2002.
9. **M. Bockhoff, P. Thoquenne, J. Tourret**: Characterisation of Structure-borne Noise Emitted by Small Combustion Engines Powering Lawnmovers and Other Garden Equipments. Internoise 2000, Nice, France, 2000.
10. **C. Drutowski**: Lawnmover Noise Emission. Internoise 2001, The Hague, Netherlands, 27 – 30 August 2001.
11. **C. Baret, G. Boreanaz**: Study on the status of research related to the noise of outdoor equipment in operation. Report for the CALM Network, Sept. 2003, www.calmnetwork.com.
12. Standard EN ISO 3744:1995 – Acoustics: Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure – Engineering method in an essential free field over a reflecting plane.
13. **P. Cho, A. Karavadi**: Sound Quality Target Development Process for Agricultural and Construction Machinery. SAE Paper 1999-01-2820, September 1999.
14. Standard EN ISO 8297:1994 – Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment – Engineering method.
15. **M.F. Hamoda, N.Z. Al-Mutairi, I. Al-Ghusain, M.A. Ali**: Prediction of noise from construction sites using artificial neural network. Internoise 2002, Dearborn, Michigan USA, 19 – 21 August 2002.
16. **Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e provincia**: Conoscere per prevenire n. 11 – La valutazione dell'inquinamentoacustico prodotto dai cantieri edili, 2002.

Quick Info



Aproximativ o treime dintre lucrătorii din Europa sunt expuşi la niveluri potenţial periculoase de zgomot cel puţin un sfert din timpul lor de lucru.

Şi nu numai sectoare cum sunt industriile prelucrătoare sau construcţiile, sunt supuse acestui risc.

Zgomotul poate să reprezinte o problemă la numeroase locuri de muncă, începând de la fabrici până la ferme, de la centre de apel până la săli de concerte.

În fiecare zi, milioane de lucrători din Europa sunt expuşi la zgomot la locul lor de muncă precum şi la toate riscurile pe care acesta le generează.

Cu ocazia Săptămânii Europene pentru Securitate şi Sănătate în Muncă 2005 (24 – 28 octombrie 2005) Agenţia a realizat un raport asupra modului în care directiva europeană şi standardele complementare asigură abordarea tuturor riscurilor cauzate de expunerea la zgomot în vederea reducerii costurilor umane, sociale şi economice ale accidentelor de muncă şi îmbolnăvirilor profesionale.

Săptămâna Europeană pentru Securitate şi Sănătate în Muncă a fost axată pe tematici privind zgomotul în muncă şi s-a desfăşurat sub sloganul „Reduceţi expunerea la zgomot!”.

Campania a fost susţinută de toate Statele Membre, de statele candidate şi ţările EFTA, de Preşedenţia UE - asigurată de Luxemburg şi Marea Britanie, de Comisia şi Parlamentul European, de federaţii sindicale şi patronale.

(http://zgomot.protectiamuncii.ro)

STANDARDELE EUROPENE ARMONIZATE REFERITOARE LA DIRECTIVELE 98/37/EC si 2000/14/EC

GrigoreOoctavian, Mihăescu Leonard, Barbu Valentin, Stănescu Titu, Sinca Radu

S.C. ICTCM-SA Bucureşti, , cth@ictcm.ro, mihaescu@ictcm.ro

REZUMAT
De circa 70 de ani, echipamentele de constructii drumuri si de amenajare au fost prioritare pentru activitatea umana in scopul reparatiilor cauzate de dezastrele naturale precum si de cele legate de constructia de case, spitale, drumuri, diguri, stavilare, infrastructura, contribuind semnificativ la dezvoltarea tehnica, economica, si a progresului social in Europa si in restul lumii.Emisiile de zgomot in mediu inconjurator produs de echipamentele de constructie au fost limitate de doua ori (1989 si 1996), pentru a putea corespunde reglementarile UE, acestea in completarea eforturilor pe care le facea industria de a micsora zgomotul generat de masinile industriale in conformitate cu directiva 98/37/EC. UE preconizeaza ca indeplinirea celei de a doua etapa a Directivei 2000/14/EC sa aduca beneficii majore cetatenilor europeni ce locuiesc in spatii aglomerate prin reducerea emisiilor totale de zgomot in mediul inconjurator.

ABSTRACT
For more than 70 years, earthmoving and road construction equipment have been at the forefront of any human activities for repairing devastation from natural elements or from warfare and for building houses, hospitals, roads, dams, infrastructures…, contributing significantly to the development of technical, economical, and social progress in Europe and the rest of the World. Noise emission emitted to the environment by earthmoving equipment has been moved down 2 times (1989 and 1996), to satisfy EU regulations, this is in addition to industry efforts to offset the extra noise generated by engines complying with directive 97/68/EC.This also applies to specific road construction machines which were introduced for the first time into European regulations through 2000/14 EC. CE supports that stage 2 of directive 2000/14/EC will bring further benefits to EU citizens in agglomeration areas by reducing further, the total noise emission in the environment.

CUVINTE CHEIE: Mediu înconjurător, Echipament, Zgomot

KEYWORDS: Environment, Equipment, Noise, Acustic power

1. INTRODUCERE

Standardele armonizate sunt elaborate de CEN, respectiv CENELEC, în baza unui mandat dat de Uniunea Europeană, la solicitarea producătorilor sau, la solicitarea unor organisme care funcționează pentru producători (asociații profesionale, centre de consultanță, etc.).

Standardele armonizate se pot grupa generic în:

- standarde de produs,
- standarde de materiale,
- standarde de incercări.

Prin consens general s-a convenit că prin aplicarea standardelor armonizate de produs, sunt fabricate mașini care satisfac cerințele esențiale ale directivei. Aplicand doar standardele de materiale sau standardele de încercări, aceasta abordare unilaterală nu conduce implicit la prezumția de conformitate a mașinilor rezultate cu cerintele esentiale ale directivei. Este necesar ca pentru obținerea conformității să se aplice standardele armonizate de produs împreună cu celelalte standarde armonizate,

într-o combinaţie stabilită la libera alegere de către producător, conform destinaţiei produsului pe care doreşte să îl realizeze.

Numerele de referinta ale standardelor armonizate pentru fiecare directivă a Uniunii Europene se publică în Jurnalul Oficial al Comunităţilor Europene, acţiune prin care standardele armonizate sunt recunoscute în mod oficial că pot îndeplini funcţia pentru care au fost create (conform mandatului în baza căruia au fost emise şi ratificate).

Standardele armonizate cu directiva 98/37/EC sunt acele standarde a căror aplicare de către producători conduce la prezumţia de conformitate a maşinilor şi componentelor de securitate cu cerinţele esenţiale de sănătate şi securitate ale directivei 98/37/EC.

Subliniem faptul că aplicarea altor standarde sau norme nu conduce în mod automat la prezumţia de conformitate a maşinilor şi componentelor de securitate cu cerinţele esenţiale de sănătate şi securitate ale directivei 98/37/EC. Dovada obiectivă a faptului ca standardul sau norma utilizată conduce la realizarea unor maşini care satisfac cerinţele esenţiale de sănătate şi securitate ale directivei 98/37/EC este dată de organismele notificate în acest scop.

Pentru Directiva 98/37/7EC, se desfasoara activitati de standardizare care au ca rezultat standardele armonizate si standarde de sustinere. Standardele armonizate sunt prezentate în anexa.

Pe lângă standardele armonizate există standardele de susţinere sau în legătură cu directiva 98/37/EC. Comisia Europeana actualizează periodic în Jurnalul Oficial al Comunităţilor Europene lista standardelor armonizate astfel încât cei interesaţi să poată fi informaţi în timp util despre noile evoluţii în domeniu.

2.STANDARDE ARMONIZATE

Dintre standardele preluate din UE, cu referire directa la Directiva 2000/14/EC privind zgomotul emis de echipamentele utilizate in exteriorul clădirilor mentionam:

- SR EN ISO 3744: 1997 – Acustica. Determinarea nivelurilor de putere acustica ale surselor de zgomot utilizand presiunea acustica – Metoda tehnica in conditii apropiate de cele ale unui camp liber deasupra unui plan reflectant;
- SR EN ISO 3746 : 1998 – Acustica. Determinarea nivelurilor de putere acustica ale surselor de zgomot utilizand presiunea acustica – Metoda de control care utilizeaza o suprafata de masurare inconjuratoare, deasupra unui plan reflectant;
- SR EN 206-1:2002 - Beton. Partea 1; Specificatie, performanta si conformitate;
- SR EN 500-4:2003 - Masini mobile pentru constructia drumurilor. Securitate. Partea 4: Cerinte specifice pentru masini de compactat;
- SR EN 786:2003 - Masini pentru gradinarit. Masini portabile cu conducator pedestru, de taiat margini de gazon. Securitate mecanica.
- SR EN 791:2003 - Masini de forat. Securitate;
- SR EN 840-1:2002-0Containere mobile pentru deseuri. Partea 1: Containere cu 2 roti cu capacitate cuprinsa intre 80 l si 390 l pentru dispozitive de ridicare cu furca. Dimensiuni si proiectare;
- SR ISO 1180:2003 - Cozi pentru unelte pneumatice si dimensiuni de interschimbabilitate pentru mansoane de prindere;
- SR ISO 6395:2003 - Acustica. Zgomotul aerian emis de masinile de terasament. Conditii de incercare dinamice;
- SR ISO 7960:2003 - Zgomotul aerian emis de masinile unelte. Conditii de functionare pentru masinil;e pentru prelucrarea lemnului;
- SR ISO 8528-10:2003 - Grupuri electrogene de curent alternativ antrenate de motoare cu ardere interna cu miscare alternativa. Partea 10: Masurarea zgomotului aerian prin metoda suprafetei infasuratoare;
- SR EN ISO 9001 : 2001 - Sistem de management al calitatii. Cerinte;
- SR ISO 9207: 2003 - Ferastraie portabile cu lant echipate cu motor cu ardere interna. Determinarea nivelurilor de putere acustica. Metoda tehnica (clasa 2);
- SR ISO 10884: 2003 - Masini portabile de taiat arbusti si masini portabile de tuns iarba, echipate cu motor cu ardere interna. Determinarea nivelurilor de putere acustica. Metoda tehnica(clasa 2);
- SR ISO 11094: 2003 - Acustica. Cod de incercare a zgomotului aerian emis de cositoare cu motor pentru peluze, tractoare pentru peluze si gradini, cositoare profesionale si tractoare pentru peluze si gradini, cu accesorii pentru cosit;
- SR CEI 60034 – 9 : 1993 – care prezinta relatiile de calcul in vederea determinarii limitelor nivelurilor de zgomot pentru masini electrice (generatoare, motoare de c.c., motoare de c.a. etc.) in functie de puterea si turatia fiecarui echipament in parte;

Pentru declararea nivelului de zgomot sunt preluate urmatoarele standarde:

- SR EN ISO 4871 : 1999 – Acustica. Declararea si verificarea valorilor emisiei de zgomot a masinilor si echipamentelor;
- SR EN 27574 – 1 ÷ 4 : 1994 – Acustica. Metode statistice pentru determinarea si controlul valorilor declarate ale emisiei acustice ale masinilor si aparatelor; Partea 1: Generalitati si definitii; Partea 2: Metode pentru valorile declarate ale masinilor individuale; Partea 3: Metoda simplificata (de

tranzitie) pentru valorile declarate ale loturilor de masini; Partea 4: Metode pentru valorile declarate ale loturilor de masini;

- SR EN ISO 12001 : 1999 – Acustica. Zgomotul emis de masini si echipamente; Reguli pentru elaborarea si prezentarea unui cod de incercare a zgomotului;
- SR EN ISO 1680 / 2 : 1991 – Acustica. Cod de verificare pentru masurarea zgomotului emis de masini electrice rotative. Partea 2: Metoda de control;
- SR CEI 34 – 9 : 1993 – Masini electrice rotative. Partea 9: Limite de zgomot;
- SR CEI 34 – 14 : 1993 – Masini electrice rotative. Partea 14: Vibratia mecanica a anumitor masini cu inaltimi ale capatului de ax de 56 mm si mai mari. Masurarea, evaluarea si limite ale intensitatii de vibratii;
- SR EN ISO 1680 / 1 : 1991 – Acustica. Cod de verificare pentru masurarea zgomotului emis de masini electrice rotative. Metoda de expertiza pentru conditiile in camp liber constructie.

3. CONCLUZII

Standardele armonizate nu sunt obligatorii, acestea pot fi aplicate de producători la libera alegere, în combinația pe care o doresc şi pe care o consideră oportună pentru masinile pe care le produc.

Atunci când un producator alege sa utilizeze standarde armonizate pentru a fabrica maşini industriale, acesta este obligat să declare faptul că aplică standardele armonizate şi să indice numerele de referință ale acestora. Declarația privind aplicarea standardelor serveşte organismului notificat pentru evaluarea conformității produselor.

Utilizarea standardelor de sustinere de către producatori pentru a realiza masini industriale, nu conduce implicit la prezumția de conformitate a produselor cu cerințele esențiale.

BIBLIOGRAFIE

1. Directiva 2000/14/EC privind limitarea zgomotului emis de echipamentele ce functioneaza in exteriorul cladirilor;
2. Directiva 98/37/EEC-Masini industriale;
3. Hotararea de Guvern nr. 1756/2006 privind implementarea in Romania a Directivei 2000/14/EC.

Quick Info

Agenția Europeană pentru Securitate şi Sănătate în Muncă a lansat **Inițiativa pentru Locuri de Muncă Sănătoase.**

Această inițiativă are scopul de a promova securitatea şi sănătatea în muncă, transferul de cunoştințe, accesul la instrumente concrete şi informații utile pentru gestionarea riscurilor profesionale, protejarea sănătății şi creşterea productivității în întreprinderile mici şi mijlocii.

În cadrul Seminarului "**Locuri de muncă mai sigure, mai sănătoase şi mai productive**", care a avut loc la Iaşi, în 27 septembrie 2007, Seminarul s-a adresat întreprinderilor mici şi mijlocii şi a reprezentat o oportunitate de a cunoaşte cum pot fi asigurate cerințele din legislația existentă şi viitoare privind securitatea şi sănătatea în muncă.
Cu ocazia seminarului s-au distribuit materiale informative, precum şi un instrument de evaluare a riscurilor adaptat cerințelor IMM-urilor.

Quick Info

Conceptul „Ghid Ergonomic"

O întreprindere din sectorul de biotehnologii din Austria, îngrijorată de rata accidentelor şi absenteismului a decis să ia măsuri pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă şi a comportamentului angajaților săi. Au fost elaborate o strategie şi un program pentru securitate şi sănătate. Conceptul „Ghid Ergonomic" (EGC) oferă tuturor angajaților implicați direct sau indirect în proiectarea locurilor de muncă, o serie de cunoştințe fundamentale despre ergonomie – stres şi efort, condiții de muncă, prevenire, metode de analiză şi evaluare, precum şi modalități de efectuare a unor ameliorări sistematice.

Nucleul EGC este un program în trei etape: ateliere de lucru de bază, două ateliere de lucru de perfecționare şi ateliere de lucru de monitorizare anuală. În cursul tuturor atelierelor de lucru sunt tratate şapte probleme legate de ergonomie, inclusiv pozițiile şi mişcările la locul de muncă, măsurile locului de muncă şi ale echipamentelor de muncă, timpul de lucru, stresul psihologic legat de muncă, temperatura aerului din încăperile închise, iluminatul şi zgomotul. Participanții învață să îşi pună cunoştințele în practică, în special în cazul planificării unor noi locuri de muncă şi modificării locurilor de muncă existente.

Proiectul EGC: manipularea unui rotor cu centrifugă de 23 kg

Înainte: rotorul era ridicat manual prin luarea centrifugii şi transportarea acesteia pe un plan de lucru. Lichidul din rotor era scurs manual într-un container (poziţie, mişcări, efort).

După: rotorul este ridicat de un dispozitiv de ridicare montat în tavan (fig. 1) şi aşezat pe un cărucior special. În acest mod pot fi transportate şi manipulate până la opt rotoare (fig. 2). Lichidul din acestea este scurs prin înclinarea părţii superioare a căruciorului cu rotoare, fără poziţii şi mişcări incomode (fig. 3), cu mult mai puţin efort decât în cazul manipulării manuale.

Fig. 1: *Extragerea rotorului cu ajutorul unui dispozitiv de ridicare montat în tavan.*

Fig. 2: *Transportarea a 8 rotoare cu căruciorul*

Fig. 3: *Scurgerea lichidului din rotoare cu căruciorul înclinabil*

În primii trei ani ai EGC, procentul accidentelor a scăzut cu 29%, iar numărul de zile de concediu medical au scăzut cu aproximativ 50%. EGC poate fi utilizat într-o formă adaptată în toate întreprinderile. Succesul a fost datorat accesului direct la întreprindere şi integrării sistemului de sugestii. Adaptările necesare pentru alte întreprinderi sunt în funcţie de importanţa celor şapte probleme ergonomice.

(http://ams.protectiamuncii.ro/bune_practici.htm)

CAMPANII

Săptămâna europeană 2007: Tulburările Musculo-Scheletice

Săptămâna europeană 2006: Protecţia tinerilor

Săptămâna europeană 2005: Reduceţi expunerea la zgomot

Săptămâna europeană 2004: Să construim în siguranţă

Săptămâna europeană 2003: Substanţe periculoase

Săptămâna europeană 2002: Stresul în Muncă

(http://www.protectiamuncii.ro/campaigns)

TENDINȚE PRIVIND ECOPROIECTAREA ŞI ECODESIGNUL PRODUSELOR

Petrică Corăbieru[1], Anişoara Corăbieru[1], Dan Dragoş Vasilescu[2], Constantin Corăbieru[2]
[1]SC PRESUM PROIECT SA Iaşi, e-mail: acorabieru@yahoo.com
[2]SC PROCOMIMPEX Iaşi, e-mail: oficeprocom@yahoo.com

REZUMAT
Proiectarea ecologică are ca scop principal obținerea de produse ecologice. Aprecierea calității unui produs din punct de vedere ecologic se face prin determinarea volumului prejudiciilor asupra mediului înconjurător pe durata întregului ciclu de viață. Evaluarea acestor prejudicii conduce adesea la creşterea timpului şi costului proiectării. Ecodesign-ul include dezvoltarea de metodologii pentru evaluarea impactului ecologic, investigarea şi analiza căilor de implementare a aspectelor ecologice în vederea creşterii performanțelor pe parcursul dezvoltării produsului.

ABSTRACT
The ecological design has as main purpose the obtaining of ecological products. The evaluation of the quality of a product from an ecological point of view is made by the determination of the volume of damages on the environment during the entire life cycle. The evaluation of these damages leads frequently at the increase of the time and cost of the conception/designing. The eco-design includes the development of methods for the evaluation of the ecological impact, investigation and study of the ways of the implementation of the ecological aspects in order to increase the performances during the development of the product.

CUVINTE CHEIE: proiectare ecologică dezvoltare produs

KEYWORDS: ecological design development product

1. INTRODUCERE

Proiectarea durabilă a produselor industriale impune pe lângă aspecte funcționale, economice, de mediu şi implicații sociale şi etice. Scopul proiectării ecologice în contextul proiectării durabile este de a minimiza impactul (efectele negative şi prejudiciile) produselor şi proceselor asupra mediului pe tot parcursul ciclului de viață concomitent cu maximizarea beneficiului, performanțelor şi a calității. Principalele etape ale procesului de proiectare sunt: analiza, planificarea sarcinilor, proiectarea conceptuală, proiectarea de ansamblu, proiectarea, testarea şi lansarea pe piață ca etape bine conturate ale algoritmului clasic.

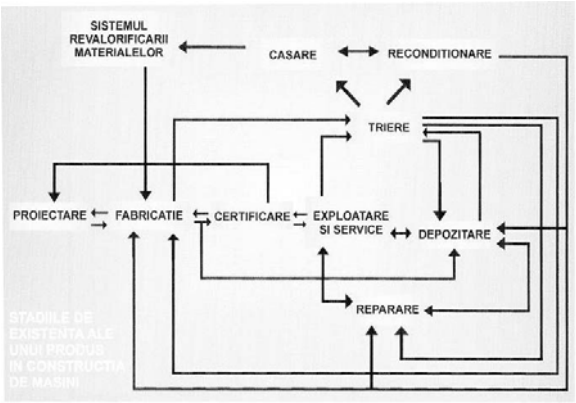
2. ASPECTE PRIVIND PROIECTAREA PRODUSELOR

Ținând cont de principalele etape ale ciclului de viață, stadiile de existență ale unui produs în industria de componente auto sunt cele prezentate în figura 1.

În cadrul algoritmului clasic al procesului de proiectare sunt cuprinse următoarele etape:

- Proiectare utilaje tehnologice şi produse industriale utilizând proiectarea asistată pe calculator (AUTOCAD, CATIA); proiectarea tridimensională, metodologii de calcul pentru organe de maşini şi transmisii mecanice, seria TS, modelare şi simulare produse şi procese;
- Optimizări constructive şi tehnologice prin metoda elementului finit (ANSYS);
- Utilizarea bazelor de date specifice construcției de maşini (rulmenți, elemente de asamblare, roți dințate);
- Acoperiri metalice (tehnologii şi aditivi specifice acoperirilor chimice şi electrochimice, decorative şi funcționale, procedee chimice de tratare a suprafețelor, prelucrarea electrochimică);
- Scanare, vectorizare şi arhivare documentație;
- Analize tribologice.

Figura 1. *Stadiile de existenţă ale unui produs în industria auto*



Proiectarea ecologică are ca scop principal obţinerea de produse ecologice. Aprecierea calităţii unui produs din punct de vedere ecologic se face prin determinarea volumului prejudiciilor asupra mediului înconjurător pe durata întregului ciclu de viaţă. Evaluarea acestor prejudicii este o operaţie complexă care poate duce la creşterea timpului şi costului proiectării. Tehnica de proiectare pentru dezasamblare este filozofia şi practica configurării elementelor şi a legăturilor dintre acestea care să permită demontarea produsului pentru separarea de componente şi subansamble reutilizabile/refabricabile precum şi de materiale reciclabile la costuri reduse. Pe de altă parte prin intermediul unor metodologii şi instrumente specifice se încearcă îmbunătăţirea performanţelor produselor pentru stimularea procesării deşeurilor pentru refolosirea parţială sau completă a produsului la etapa de scoatere din uz.

La proiectare, procesul de reciclare/reutilizare este acela în care atributele de mediu – reciclabilitatea/refolosirea – sunt preferate şi tratate ca obiective separate pentru menţinerea sau îmbunătăţirea performanţelor de funcţionare şi de viaţă ale unui produs. Proiectarea pentru mediu este procesul de proiectare care spre deosebire de proiectarea tradiţională – cu considerarea funcţionalităţii, costurilor, esteticii, ergonomiei – consideră în plus, aspectele ecologice pentru conservarea şi refolosirea resurselor mediului înconjurător, optimizarea consumurilor energetice şi de materiale, minimizarea generării de deşeuri şi eliminarea totală a efectelor negative asupra vieţii pe toată durata ciclului de viaţă. Ecodesign-ul include diferite căi de acţiune: dezvoltarea de metodologii pentru evaluarea impactului ecologic; investigarea, analiza şi sinteza căilor de implementare a aspectelor ecologice în vederea creşterii performanţelor pe parcursul dezvoltării produsului.

3. ETAPELE PROCESULUI DE PROIECTARE ECOLOGICĂ

Proiectanţii de produse şi procese trebuie să se asigure că acestea excelează în toate aspectele care conduc la satisfacerea cererilor clienţilor prin asigurarea performanţelor funcţionale, profitabilităţii economice, fiabilităţii şi în egală măsură, a impactului asupra mediului.

Proiectarea durabilă impune considerarea pe lângă aspecte funcţionale economice şi de mediu şi a implicaţiilor sociale şi etice.

Principalele etape ale procesului de proiectare: analiza/ planificarea/ definirea sarcinilor, proiectarea conceptuală, proiectarea de ansamblu, proiectarea de detaliu, prototiparea/testarea şi lansarea pe piaţă, ca etape bine conturate ale algoritmului clasic în cazul considerării aspectelor ecologice se completează cu metodologii şi instrumente specifice.

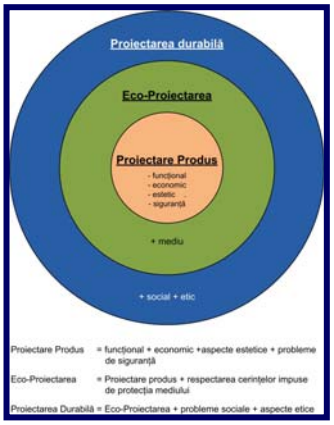


Figura 2. *Conceptul de proiectare durabilă*

În faza de analiză/planificare/definire a sarcinilor se analizează situaţiile existente şi de viitor, se identifică obiectivele principale şi specifice cu considerarea şi a atributelor ecologice şi sociale şi în final formularea listei de cerinţe care defineşte şi justifică proprietăţile viitorului produs. În cadrul acestei etape este necesar a se defini şi dezvoltarea funcţiilor calităţii ecologice. Este important la această etapă de a se identifica contradicţiile dintre necesităţile clienţilor şi cererile de mediu. Instrumente utilizate: analize SWOT, LFA, LCD Eco-estimator.

Scopul principal al fazei de proiectare conceptuală este de a genera noi idei, concepte şi soluţii tehnice care presupun activităţi ale inginerilor designeri şi proiectanţi pentru a realiza şi cerinţele necesare de mediu şi sociale stabilite la faza anterioară. În cadrul acestei faze inginerii designeri au un înalt nivel de angajare privitor la aspectele de mediu şi în finalul acestei faze se selectează prin evaluări şi selecţii soluţia cea mai bună din considerente de performanţă, economice şi ecologice. Aproximativ 80% din costurile ciclului de viaţă sunt stabilite în această etapă. Instrumentele folosite în

această etapă sunt: LCA, CED, Eco-estimator, tehnici de creativitate, ghiduri de proiectare pentru mediu, matrice morfologice. Proiectarea de ansamblu conduce la soluția principală privind structura constructivă. La această etapă de o importanță deosebită este considerarea de către proiectant a aspectelor ecologice cu instrumentele CAD. Eco-instrumentele cel mai frecvent utilizate sunt: LCA, tehnici de creativitate, ghiduri, liste de verificare.

Faza de proiectare de detaliu presupune identificarea aspectelor de prelucrare ale părților componente ale produsului pentru a fi eficient şi profitabil din punct de vedere utilizare (folosire), de siguranță, şi de mediu considerate. Sfârşitul proiectării de detaliu presupune finalizarea documentației tehnice a produsului. Instrumente ecologice folosite: ghiduri şi reguli de proiectare, liste de verificare.

Pentru validarea studiilor teoretice realizate se realizează un prototip prin intermediul căruia se testează/verifică proiectarea - se evaluează dacă setul de cerințe inițiale au fost îndeplinite inclusiv aspectele ecologice şi sociale. Instrumente folosite: diagrame spiderweb, raota LiDS, Eco-compass. Produsele în dezvoltare proiectate pentru performanțe de utilizare şi pentru un sfârşit de viață preferat sunt monitorizate prin intermediul analizei comportării pe durata perioadelor menționate şi corectate prin bucle feedback cu etapele anterioare. În figura 3 se prezintă şi etapele ciclului de viață în corelație cu precădere cu etapele de dezvoltare ale unui produs incluzând şi aspectele moderne legate de întreg ciclul de viață.

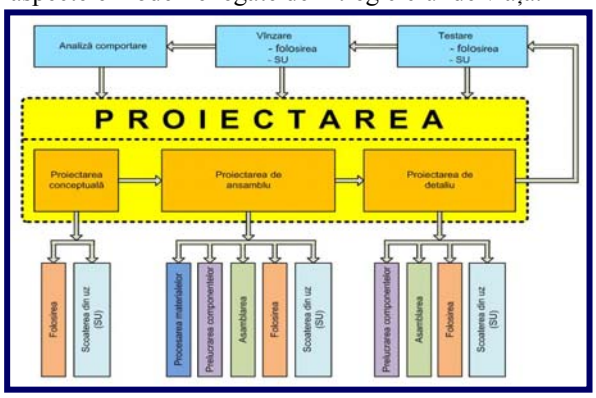


Figura 3. *Componentele procesului de proiectare durabilă*

Proiectarea considerând mediul este o strategie amplă de dezvoltare de produse prietenoase cu mediul prin instrumente specifice combinate cu instrumente CAD care oferă date şi algoritmi despre starea produsului în raport cu mediul cu luarea în considerare şi a costurilor.

4. PROIECTAREA PENTRU X

Eco-proiectarea are la bază mai multe componente care în ultima perioadă sunt sintetizate în complexul denumit Proiectarea pentru X (M - Mediu, P - Prelucrare, A -Asamblare, D - Dezasamblare, P -Prelucrare, R - Reciclare, Î- Întreținere, CV - Ciclul de Viață).

Proiectarea considerând mediul este o strategie amplă de dezvoltare de produse prietenoase cu mediul prin instrumente specifice combinate cu instrumente CAD care oferă date şi algoritmi despre starea produsului în raport cu mediul cu luarea în considerare şi a costurilor.

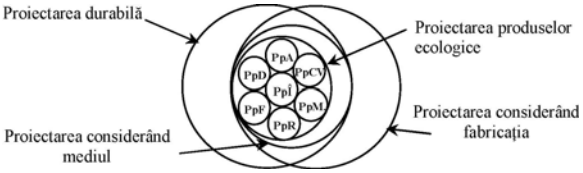


Figura 4. *Conceptul european Proiectarea pentru X*

Proiectarea pentru Prelucrare este practica de configurare a produsului luând în considerare aspectele de execuție în vederea reducerii costurilor fără sacrificarea calității. Proiectarea pentru prelucrare poate fi privită ca având trei componente principale: selectarea procedeului, reducerea numărului de operații ale procesului, optimizarea formei şi dimensiunilor elementelor şi subansamblelor considerând şi particularitățile procedeului. Selectarea procedeului are la bază criteriile de performanță ale elementului, toleranțele impuse, volumul producției, complexitatea, costurile cu sculele, dispozitivele şi verificatoarele. Reducerea numărului de operații asociat procedeului presupune eliminarea fazelor redundante şi combinarea fazelor. Proiectarea pentru procedeul adoptat se face cu ghiduri specifice care au ca scop optimizarea proiectării de detaliu a componentei respectând restricțiile procesului tehnologic adoptat. Astfel companiile producătoare şi-au dezvoltat ghiduri proprii privind: de prelucrarea prin aşchiere, turnare, deformare plastică la rece, sudare, injectare mase plastice. De asemenea, au fost elaborate pentru diversele tipuri de prelucrări baze de date şi module software adecvate.

Proiectarea pentru Asamblare are la bază filozofia şi practica încorporării necesităților de funcționare şi de configurare ale unui produs în fazele primare de proiectare pentru a asigura o asamblare uşoară şi economică asigurând timpi de asamblare şi costuri ale operațiilor de asamblare reduse, precum şi sugestii de reproiectare. Fabricația produselor privitor la impactul asupra mediului include şi ambalarea, de multe ori, asociată cu asamblarea. Multe companii au înlocuit ambalajele tradiționale cu cele ecologice care adeseori au condus la tehnologii cu productivități mărite. Tehnicile de proiectare pentru asamblare au rolul de a mări capacitățile pieselor de manipulare, de apucare, de poziționare, de asamblare. Pentru analiza sistemică şi cantitativă a proceselor de asamblare se pot utiliza una din cele mai cunoscute metode - Boothroyd & Dewhurst 1970 şi Lucas Engineering Systems 1980 care au la bază modele de calcul ce conduc la valori concrete pentru factori de apreciere globali a performanțelor privind asamblarea.

Proiectarea pentru Dezasamblare (dezmembrare) este filozofia şi practica configurării elementelor componente şi a legăturilor dintre acestea care să permită demontarea produsului pentru separarea de componente şi subansamble reutilizabile/remanufacturabile precum şi de materiale reciclabile la costuri reduse**.** Pe de altă parte, prin intermediul unor metodologii şi instrumente specifice se încearcă şi îmbunătăţirea performanţelor produselor pentru stimularea procesării deşeurilor pentru refolosirea parţială sau completă a produsului la etapa de scoatere din uz. Din mai multe variante posibile se adoptă varianta de dezmembrare care asigură echilibru între investiţii şi rezultatele obţinute.

Proiectarea pentru dezasamblare având obiective diferite se deosebeşte de proiectarea pentru asamblare prin următoarele aspecte: se preferă, dezasamblarea incompletă care este mai eficientă decât cea completă; procesul de asamblare este uneori nereversibil; valoarea adăugată la dezasamblare este mult mai redusă decât la asamblare; există incertitudini la dezasamblare privitor la calitatea componentelor; la asamblare se impune un înalt nivel de precizie şi acţiunile sunt repetabile fără apariţia de incertitudini. Pornind de la aceste considerente în multe situaţii dezmembrarea se realizează manual mai puţin pe linii automate sau robotizate.

Proiectarea pentru Întreţinere este calea folosită în fazele primare de proiectare pentru mărirea abilităţilor unui produs pentru a fi oprite şi refăcute condiţiile specifice, în perioada de folosire, urmărind mentenanţa uşoară şi eficientă, utilizând ghiduri specifice.

Proiectarea pentru Reciclare/Reutilizare este procesul de proiectare în care atributele de mediu – reciclabilitatea/refolosirea – sunt preferate şi tratate ca obiective separate pentru menţinerea sau îmbunătăţirea performanţelor de funcţionare şi de viaţă ale unui produs.

Proiectarea pentru Mediu (ecodesign-ul) este procesul de proiectare care spre deosebire de proiectarea tradiţională - cu considerarea funcţionalităţii, costurilor, esteticii, ergonomiei – consideră, în plus, aspecte ecologice pentru conservarea şi refolosirea resurselor mediului înconjurător, optimizarea consumurilor energetice şi de materiale, minimizarea generării de deşeuri şi eliminarea totală a efectelor negative asupra vieţii pe toată durata ciclului de viaţă. Proiectarea pentru mediu include diferite căi de acţiune: dezvoltarea de metodologii pentru evaluarea impactului ecologic; investigarea, analiza şi sinteza căilor de implementare a aspectelor ecologice în vederea creşterii performanţelor pe parcursul dezvoltării produsului.

Timpul folosirii instrumentelor LCA (evaluarea ciclului de viaţă) în proiectare este la final deoarece acestea ţin greu pasul cu dinamica evoluţiei dezvoltării produselor şi pe de altă parte interpretarea aspectelor şi implicaţiilor ecologice, din ce în ce mai detaliate, presupun profunde cunoştinţe de specialitate, de obicei, nestăpânite de designeri şi proiectanţi. Astfel, a apărut o prăpastie între instrumentele LCA, stăpânite în detaliu de specialiştii în ecologie, şi instrumentele CAD folosite de proiectanţi. Se impune, în viitor, crearea de interfeţe prietenoase şi deci, de pachete software de proiectare prin integrarea de module software de ecologie în pachetele CAD/CAE/CAM.

5. CONCLUZII

- Ecoproiectarea şi ecodesign-ul produselor presupune completarea metodologiei tradiţionale de proiectare cu următoarele aspecte: considerarea întregului ciclu de viaţă în toate etapele de proiectare; analiza aspectelor legate de scoaterea din uz a produsului urmărind feed backurile de reutilizare, remanufacturare şi reciclare; crearea de interfeţe cu instrumentele CAD/CAE/CAM de analiză, evaluare şi sinteză a implicaţiilor şi efectelor ecologice; folosirea de metacunoştinţe (nu sunt cunoştinţe care caracterizează domeniul problemei de rezolvat ci sunt cunoştinţe despre cunoştinţe) despre proiectarea produselor cu luarea în considerare a tuturor contextelor şi sistemelor care au legătură cu produsul.
- Proiectanţii au nevoie de instrumente simple pentru proiectarea curentă →ghidurile şi listele de verificare conduc la reduceri ale impactului asupra mediului de până la 30-50%;
- Bazele de date asociate instrumentelor proiectării pentru mediu PpM sunt diferite de cele asociate instrumentelor LCA (evaluarea ciclului de viaţă) printr-un înalt nivel de specializare pentru anumite subdomenii precum procesele de producţie şi asamblările (pachete software cu aceste baze de date au un înalt nivel de interactivitate cu utilizatorul);
- Aproximativ 80% din costurile ciclului de viaţă sunt stabilite în faza de proiectare conceptuală.

BIBLIOGRAFIE

1. **Corăbieru Petrică** ş.a. –*Alinierea tehnologiilor de fabricaţie a pieselor auto metalice, la cerinţele directivelor europene de mediu: Dir. 99/13/CE şi Dir. 76/464/CEE precum şi a Dir. 2000/53/CE*, Sectorial II, Contract 31/201168/2006, Faza I.
2. **Corăbieru Petrică** ş.a. –*Alinierea tehnologiilor de fabricaţie a pieselor auto metalice, la cerinţele directivelor europene de mediu: Dir. 99/13/CE şi Dir. 76/464/CEE precum şi a Dir. 2000/53/CE*, Sectorial II, Contract 31/201168/2006, Faza II.
3. **x x x** ***CARS 21*** *– un sistem competitiv de reglementare din industria automobilelor pentru secolul 21* – Raport final
4. **Corăbieru Anişoara,** ş.a — *Tehnologia de fabricaţie a componentelor auto uşoare (lagăre, cuzineţi, ax, bucşe, etc.) din semifabricate bimetalice obţinute din fază lichidă*, CEEX 2006, Contract 180/20.07/2006, Etapa 1.
5. **Asandei Ion**, ş.a. - – *Concepte şi tehnologii avansate, ecologice conforme cu reglementările europene privind regenerarea şi reciclarea "on-site" a fluidelor uzate în instalaţiile hidraulice utilizând unităţi fixe sau mobile modulate de regenerare*, CEEX 2006, Contract 715/27.07.2006, Etapa 1.

"TEHNOLOGIA INOVATIVĂ"

REVISTA CONSTRUCȚIA DE MAŞINI
SERIE NOUĂ

îşi propune să prezinte
cele mai valoroase realizări din domeniul
Cercetării - Dezvoltării
româneşti şi internaționale.

Revista oferă specialiştilor
posibilitatea de a publica articole şi studii,
de a-şi prezenta produsele realizate
şi de a face cunoscută
activitatea firmei sau instituției
în paginile Revistei.

Instrucțiunile privind redactarea şi trimiterea
lucrărilor pot fi obținute la adresa:

Irina Rădulescu
S.C. ICTCM S.A. Bucureşti
Şos. Olteniței nr. 103 Sect. 4 Bucureşti
Tel: (021) 3321870, Fax: 3323195
E-mail: irena_sandu@yahoo.com

"TEHNOLOGIA INOVATIVĂ "

REVISTA CONSTRUCȚIA DE MAŞINI
SERIE NOUĂ

S. C. ICTCM S. A. Bucureşti
şi OID – ICTCM

vă oferă posibilitatea
unui abonament pentru 4 numere revistă/an
la prețul de 60 lei/an.

Pentru detalii şi informații suplimentare
vă rugăm să luați legătura cu:

Irina Rădulescu
S.C. ICTCM S.A. Bucureşti
Şos. Olteniței nr. 103 Sect. 4 Bucureşti
Tel: (021) 3321870, Fax: 3323195
E-mail: irena_sandu@yahoo.com

"TEHNOLOGIA INOVATIVĂ"

REVISTA CONSTRUCȚIA DE MAŞINI
SERIE NOUĂ

Pentru a face cunoscute realizările din cercetare şi productie,
Oficiul de Informare Documentară pentru Industrie, Cercetare, Management
din cadrul
Centrului Incubator Tehnologic de Afaceri
S.C. ICTCM S.A. BUCUREŞTI

publică revistele: "*Tehnologia Inovativă*" – seria nouă a Revistei "*Construcția de maşini*"
şi Revista de "*Ecologie industrială*",
realizează prospecte, cataloage, postere, la comandă,
în condiții grafice deosebite,
cu macheta beneficiarului sau cu design şi machete proprii.