﻿

**ORDIN nr. 756 din 26 noiembrie 2004**

pentru aprobarea Normativului tehnic privind incinerarea deşeurilor

**EMITENT:**

MINISTERUL MEDIULUI ŞI GOSPODĂRIRII APELOR

**PUBLICAT ÎN:**

MONITORUL OFICIAL nr. 86 din 26 ianuarie 2005

**Data Intrarii in vigoare: 25 Februarie 2005**

-------------------------------------------------------------------------

  În temeiul prevederilor art. 54 pct. 2 lit. a) din Ordonanţa de urgenta a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deşeurilor, aprobată cu modificări şi completări prin Legea nr. 426/2001,

  în baza Hotărârii Guvernului nr. 408/2004 privind organizarea şi funcţionarea Ministerului Mediului şi Gospodăririi Apelor, cu modificările şi completările ulterioare,

  ministrul mediului şi gospodăririi apelor emite următorul ordin:

  ART. 1

  Se aproba Normativul tehnic privind incinerarea deşeurilor, prevăzut în anexa care face parte integrantă din prezentul ordin.

  ART. 2

  Normativul tehnic prevăzut la art. 1 va fi revizuit în funcţie de modificările cerinţelor legislative naţionale şi europene şi ale condiţiilor tehnico-economice.

  ART. 3

  Direcţia gestiunea deşeurilor şi substanţelor chimice periculoase din cadrul autorităţii centrale pentru protecţia mediului şi agenţiile competente pentru protecţia mediului duc la îndeplinire prezentul ordin.

  ART. 4

  Pe data intrării în vigoare a prezentului ordin se abroga Ordinul ministrului apelor şi protecţiei mediului nr. 1.215/2003 pentru aprobarea Normativului tehnic privind incinerarea deşeurilor, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 150 şi 150 bis din 7 martie 2003.

  ART. 5

  Prezentul ordin se publica în Monitorul Oficial al României, Partea I, şi intra în vigoare la 30 de zile de la publicare.

           Ministrul mediului şi gospodăririi apelor,

               Speranta Maria Ianculescu

  Bucureşti, 26 noiembrie 2004.

  Nr. 756.

  ANEXĂ

         NORMATIV TEHNIC PRIVIND INCINERAREA DEŞEURILOR

  CUPRINS

  SCOP

  DEFINIŢII

  1. TEHNOLOGIA

  1.1. Scopul general al incinerării deşeurilor

  1.2. Tipuri de deşeuri

  1.2.1. Deşeuri municipale

  1.2.2. Deşeuri periculoase

  1.2.3. Nămoluri municipale

  1.3. Predarea deşeurilor

  1.3.1. Predarea deşeurilor municipale

  1.3.2. Predarea deşeurilor periculoase

  1.3.2.1. Descrierea deşeurilor periculoase

  1.3.2.2. Predarea deşeurilor periculoase

  1.3.2.3. Predarea şi recepţia deşeurilor periculoase

  1.3.3. Predarea nămolurilor municipale

  1.4. Organizarea şi funcţionarea incineratoarelor de deşeuri

  1.4.1. Principii organizatorice de baza

  1.4.2. Cerinţe care trebuie respectate în funcţionare

  1.4.2.1. Staţii de predare a deşeurilor

  1.4.2.2. Depozitarea deşeurilor municipale

  1.4.2.3. Depozitarea deşeurilor periculoase păstoase nepompabile

  1.4.2.4. Depozitarea deşeurilor periculoase pompabile

  1.4.2.5. Depozitarea ambalajelor şi a containerelor

  1.4.2.6. Depozitarea deşeurilor medicale

  1.4.2.7. Depozitarea nămolurilor

  1.4.3. Instalaţiile de încărcare

  1.4.3.1. Instalaţii de încărcare pentru deşeuri municipale

  1.4.3.2. Instalaţii de încărcare pentru deşeuri periculoase

  1.4.3.3. Instalaţii de încărcare pentru nămolurile municipale

  1.4.4. Componentele incineratorului

  1.4.4.1. Unitatea de incinerare pentru deşeuri municipale

  1.4.4.1.1. Cuptor cu focar cu grătar

  1.4.4.1.2. Sistemul de alimentare cu aer de combustie

  1.4.4.1.3. Camera de incinerare

  1.4.4.1.4. Zona de postcombustie

  1.4.4.1.5. Instalaţia de extracţie a cenuşii

  1.4.4.1.6. Arzătoare auxiliare

  1.4.4.2. Unitatea de incinerare pentru deşeuri periculoase

  1.2.4.2.1. Camera de incinerare

  1.4.4.2.2. Zona de amestec/camera de combustie

  1.4.4.2.3. Sistemul de extragere al zgurii

  1.4.4.2.4. Zona de postcombustie

  1.4.4.3. Unitatea de incinerare pentru nămolurile municipale

  1.4.5. Principii fundamentale

  1.4.6. Evacuări de siguranţa

  1.4.7. Răcirea gazelor reziduale şi recuperarea căldurii

  1.5. Alte tehnologii

  1.5.1. Clasificarea proceselor

  1.5.2. Alte tehnologii

  1.6. Tratarea termica a deşeurilor prin coincinerare

  1.6.1. Centrale electrice

  1.6.2. Fabrici de ciment

  1.6.3. Oţelarii

  2. MĂSURILE DE REDUCERE A EMISIILOR

  2.1. Generalităţi

  2.2. Reducerea emisiilor la recepţia şi în timpul depozitarii deşeurilor

  2.2.1. Staţiile de recepţie şi descărcare a deşeurilor

  2.2.2. Depozitarea deşeurilor solide în buncare

  2.2.3. Depozitele pentru deşeurile păstoase

  2.2.4. Depozitarea deşeurilor lichide

  2.2.5. Rezervoarele pentru deşeuri periculoase

  2.2.6. Containerele tanc pentru deşeuri periculoase din staţiile de transvazare

  2.2.7. Depozitarea şi tratarea ambalajelor pentru deşeuri periculoase

  2.2.8. Programul de funcţionare şi organizare a incinerării deşeurilor periculoase

  2.3. Reducerea emisiei pe durata arderii şi recuperării căldurii

  2.3.1. Instalaţii de încărcare

  2.3.2. Camera de incinerare

  2.3.3. Zona de postcombustie

  2.3.4. Răcirea gazelor reziduale şi recuperarea căldurii

  2.4. Reducerea emisiei prin epurarea gazelor reziduale

  2.4.1. Echipamente şi procese de reducere a emisiilor

  2.4.1.1. Reducerea emisiilor de particule

  2.4.1.2. Reducerea emisiilor de HCl, HF şi SO(X) şi a compuşilor de mercur

  2.4.1.3. Reducerea emisiilor de NO(X)

  2.4.1.4. Reducerea emisiilor de monoxid de carbon

  2.4.1.5. Reducerea emisiilor de compuşi organici ai carbonului

  2.4.2. Procese secundare de epurare

  2.4.2.1. Procesul de adsorbţie pe strat mobil de cărbune / cocs activ

  2.4.2.2. Procesul cu strat de antrenare cu aer

  2.4.2.3. Procesul cu strat şi curenţi turbionari

  2.4.3. Instalaţii pentru evacuarea în atmosfera a gazelor reziduale epurate

  3. VALORILE LIMITA PENTRU EMISII

  3.1. Valori limita pentru gaze reziduale la incinerarea deşeurilor

  3.2. Valori limita pentru gaze reziduale la coincinerare

  3.2.1. Valori limita pentru gaze reziduale la coincinerare în fabrici de ciment

  3.2.2. Valori limita pentru gaze reziduale la coincinerare în instalaţii de combustie

  3.2.3. Valori limita pentru gaze reziduale pentru alte instalaţii de coincinerare

  3.3. Valorile limita pentru emisiile în apa

  4. CONTROLUL METROLOGIC AL EMISIILOR SI CONDIŢIILOR MINIME DE INCINERARE

  4.1. Cadrul juridic

  4.1.1. Principii de baza

  4.2. Măsurători continue în aer

  4.3. Măsurători discontinue în aer

  4.4. Particularităţi la măsurătorile aerului rezidual în instalaţii de coincinerare

  4.5. Controlul condiţiilor minime de incinerare

  4.6. Măsurarea emisiilor din apele uzate

  5. VALORIFICAREA SI ELIMINAREA REZIDUURILOR PROVENITE DIN INCINERAREA DEŞEURILOR

  5.1. Elemente generale

  5.2. Zgura/Cenuşa

  5.2.1. Cerinţe de la arderea cenuşii reziduale şi a cenuşii

  5.2.2. Cenuşa reziduala şi cenuşa din instalaţiile de incinerare a deşeurilor municipale

  5.2.3. Zgura şi cenuşa din instalaţiile de incinerare a deşeurilor periculoase

  5.3. Pulberile de la incinerarea deşeurilor

  5.4. Apa reziduala şi produse de reacţie din purificarea umeda a gazului rezidual

  5.5. Adsorbanti, catalizatori

  5.6. Alte reziduuri

  6. AUTORIZAREA

  Lista de anexe

  Anexa nr. 1 - Managementul integrat al deşeurilor solide

  Anexa nr. 2 - Schema proceselor tehnologice a posibilităţilor de eliminare a deşeurilor periculoase

  Anexa nr. 3 - Principiile proceselor de tratare termica a deşeurilor

  Anexa nr. 4 - Prezentarea altor tehnologii pentru tratarea termica a deşeurilor

  Anexa nr. 5 - Lista standardelor din România referitoare la caracterizarea nămolurilor şi deşeurilor

  Abrevieri

  H.G. nr.. - Hotărâre de Guvern nr....

  O.U.G nr.. - Ordonanţa de Urgenta a Guvernului nr..

  O.M. nr.. - Ordinul Ministrului nr..

  CMI - Condiţii minime de incinerare

  CEN - Comitetul European de Standardizare

  Zn - Zinc

  Pb - Plumb

  Cu - Cupru

  Cr - Crom

  Ni - Nichel

  As - Arsen

  Cd - Cadmiu

  Hg - Mercur

  Tl - Taliu

  F - Fluor

  CI - Clor

  Br - Brom

  I - Iod

  HF -Acid fluorhidric

  HCl -Acid clorhidric

  SO(2) - Bioxid de sulf

  NO - Monoxid de azot

  NO(2) - Bioxid de azot

  TOC - Carbon organic total

  PCDD - Dioxine

  PCDF - Furani

  PAH - Hidrocarburi aromatice policiclice

  PCB - Compuşi bifenili policlorurati

  SCOP

  Prezentul Normativ Tehnic privind incinerarea deşeurilor se aplica în conformitate cu prevederile Hotărârii Guvernului 128/2002 şi stabileşte condiţiile de lucru şi regimul de funcţionare pentru intalatiile de incinerare şi coincinerare a deşeurilor, controlul instalaţiilor şi monitorizarea emisiilor, precum şi elemente specifice activităţii desfăşurate de autoritatea competenta pentru protecţia mediului (autorizare şi control).

  Normativul se aplica la instalaţii fixe de incinerare şi coincinerare a deşeurilor care impun supraveghere în funcţionare (deşeuri municipale) şi supraveghere specială în funcţionare (deşeuri periculoase).

  Prevederile prezentului normativ nu se aplica la instalaţiile de incinerare care tratează:

  a) deşeuri vegetale din agricultura şi forestiere;

  b) deşeuri vegetale din industria alimentara, dacă se recuperează căldura generata;

  c) deşeuri fibroase din producţia de celuloza virgina şi producţia de hârtie din celuloza, dacă sunt coincinerate la locul de producţie şi căldura generata este recuperată, cu excepţia celor care folosesc în tehnologia de albire derivaţi ai clorului;

  d) deşeuri de lemn, cu excepţia deşeurilor care pot conţine compuşi organici halogenati sau metale grele în urma tratării cu conservanţi pentru lemn sau vopsirii, şi care includ în special deşeuri provenite din construcţii sau demolări;

  e) deşeuri de pluta;

  f) deşeuri radioactive;

  g) cadavre de animale; aceste deşeuri se referă numai la corpul întreg / cadavrele întregi ale animalelor care trebuiesc întâi prelucrate şi apoi se pot incinera/coincinera;

  h) deşeuri rezultate din explorarea şi exploatarea petrolului şi a gazelor în instalaţii marine, incinerate la bordul instalaţiei;

  i) instalaţii experimentale folosite pentru cercetare, proiectare şi testare pentru îmbunătăţirea procesului de incinerare, care tratează sub 50 tone deşeuri pe an.

  Suplimentar, fata de măsurile privind controlul poluării atmosferei în cadrul prezentului normativ sunt prevăzute măsuri pentru tratarea şi eliminarea apelor uzate şi a reziduurilor, pentru funcţionarea în siguranţa a instalaţiilor de incinerare şi coincinerare şi pentru retehnologizarea instalaţiilor de incinerare şi coincinerare existente în scopul respectării prevederilor din Hotărârea Guvernului nr. 128/2002.

  Prezentul Normativ tehnic face referire la o serie de standarde, normative tehnice şi ghiduri care sunt în vigoare la momentul elaborării sale. Deoarece aceste documente se pot modifica, utilizatorii trebuie sa se asigure ca aplica variantele în vigoare, asigurând astfel o calitate ştiinţifica unitară.

  Standardele menţionate în prezentul Normativ tehnic reprezintă standarde de referinţa pentru cerinţele minimale specifice domeniilor lor de aplicare.

  DEFINIŢII

  Semnificaţia termenilor utilizaţi în sensul prezentului normativ este:

  - Ambalaje - containere transportabile, de diferite dimensiuni, pentru substanţe solide, păstoase şi lichide.

  - Buncăr - depozit utilizat pentru depozitarea deşeurilor solide, lichide sau păstoase înainte de tratare

  - Capacitate nominală - suma capacităţilor cuptoarelor din care se compune instalaţia de incinerare sau de coincinerare, specificată de constructor şi confirmată de operator, ţinându-se seama în special de puterea calorică a fiecărui tip de deseu, exprimată prin cantitatea de deşeuri incinerate pe ora;

  - Combustie - tratarea deşeurilor prin oxidare termica în exces de aer.

  - Depozit - un depozit poate fi un buncăr, container, sac sau o suprafaţa pentru depozitarea deşeurilor solide, lichide sau păstoase înainte de tratare.

  - Deseu - orice substanţa sau orice obiect din categoriile stabilite în anexa nr. 1 B, din Legea nr. 426/2001 pentru aprobarea Ordonanţei de Urgenta a Guvernului nr. 78/2000 privind regimul deşeurilor

  - Deşeuri municipale mixte - deşeuri menajere şi comerciale, industriale şi din instituţii, care, din cauza naturii şi compoziţiei, sunt similare cu deşeurile menajere, dar excluzând fracţiile indicate în anexa nr. 2 la Hotărârea Guvernului nr. 856/2002 privind evidenta gestiunii deşeurilor şi pentru aprobarea listei cuprinzând deşeurile, inclusiv deşeurile periculoase, sub numărul 20 01 care sunt colectate separat la sursa, şi excluzând alte deşeuri indicate sub numărul 20 02 din aceeaşi anexa;

  - Deşeuri din comerţ asimilabile cu cele menajere - deşeuri rezultate din activităţi comerciale, magazine, activităţi de servicii publice şi industriale etc., cu condiţia sa poată fi depozit împreună sau în acelaşi mod ca deşeurile menajere în funcţie de tipul şi cantitatea lor.

  - Deşeuri din parcuri şi grădini - deşeuri de origine vegetala provenind de pe suprafeţe folosite la grădinărit, din parcuri publice, cimitire şi spaţii verzi amplasate de-a lungul străzilor.

  - Deşeuri periculoase - orice deseu solid sau lichid, aşa cum este definit în anexa nr. IA la Ordonanţa de urgenta a Guvernului nr. 78/2000, aprobată cu modificări prin Legea nr. 426/2001

  - Emisie - degajarea directa sau indirecta din instalaţie de substanţe, vibraţii, căldura sau zgomote din surse individuale ori difuze, în aer, apa sau pe sol;

  - Excesul de aer - cantitatea de aer pentru combustie suplimentară fata de cea necesară teoretic pentru realizarea combustiei.

  - Gaze reziduale - gaze de ardere - amestecuri gazoase cu componenţi solizi, lichizi şi gazosi formate prin arderea deşeurilor, tratate în instalaţiile de epurare a gazelor. Gazele reziduale pot fi caracterizate adiţional prin definirea provenienţei lor de exemplu, tratare gazelor reziduale de după boiler, gazele reziduale la evacuarea din coşul de dispersie etc.

  - Gazeificare - conversia deşeului cu compuşi carbonici în bioxid de carbon, monoxid de carbon şi hidrogen folosind un mediu de gazeificare (aer, oxigen, abur).

  - Incinerator de deşeuri periculoase - instalaţii pentru eliminarea prin tratare termica, în principal a deşeurilor periculoase.

  - Instalaţie de coincinerare - orice instalaţie fixa sau mobila, al cărei scop principal este generarea energiei sau a unor produse materiale, care foloseşte deşeuri drept combustibil uzual sau suplimentar sau în care deşeurile sunt tratate termic pentru eliminare

  - Instalaţie de incinerare - orice unitate tehnica staţionara sau mobila şi echipamentul destinat tratamentului termic al deşeurilor, cu sau fără recuperarea căldurii de ardere rezultate. Aceasta include incinerarea prin oxidarea deşeurilor, precum şi piroliza, gazificarea sau alte procese de tratament termic, cum sunt procesele cu plasma, în măsura în care produsele rezultate în urma tratamentului sunt incinerate ulterior. Aceasta definiţie se referă la amplasament şi la întreaga instalaţie, incluzând toate liniile de incinerare, recepţie a deşeurilor, depozitare, dispozitive de pretratare locală; sistemele de alimentare cu deşeuri-combustibil-aer; boilerul; dispozitivele de tratare a gazelor de ardere şi a apei uzate sau depozitarea reziduurilor; coşul de fum; dispozitivele şi sistemele de control al operaţiunilor de control al incinerării, de înregistrare şi urmărire a condiţiilor de incinerare;

  - Nămol municipal - nămol rezultat din tratarea apelor uzate municipale şi industriale similare cu cele municipale, chiar şi atunci când este uscat sau tratat în vreun fel.

  - Operator - orice persoana fizica sau juridică ce exploatează sau controlează instalaţia ori căreia i s-a delegat puterea economică decizionala pentru funcţionarea tehnica a instalaţiei;

  - Piroliza/gazeificare - descompunerea termica a substanţelor organice la temperaturi ridicate, în mare măsura în absenta oxigenului.

  - Raportul de aer - raportul între cantitatea de aer de combustie folosită practic şi cea stabilită teoretic.

  - Reziduu - orice material lichid sau solid, inclusiv cenuşa de vatra şi zgura; cenuşi volante şi praf de cazan; produşi solizi de reacţie de la tratarea gazelor; nămol de la tratarea apelor uzate; catalizatori consumaţi şi cărbune activ epuizat, definit ca deseu în anexa nr. 1 A la Ordonanţa de urgenta a Guvernului nr. 78/2000, aprobată cu modificări prin Legea nr. 426/2001, care este generat prin procesul de incinerare sau coincinerare, tratarea gazului de ardere şi a apei uzate sau din alte procese ale instalaţiei de incinerare ori coincinerare;

  - Reziduuri din staţia de epurare a apelor - reziduurile din staţia de epurare a apelor includ reziduuri de la desnisipatoare şi separatoare de grăsimi, site şi reziduuri de la curăţarea conductelor şi drenurilor.

  - Valori limita de emisie - masa exprimată în termenii parametrilor specifici, concentraţia si/sau nivelul unei emisii, care nu poate fi depăşit în cursul uneia sau mai multor perioade de timp.

  - Zgura / Cenuşa - termen folosit pentru reziduuri de combustie topite sau sinterizate rezultate din ardere.

  1. TEHNOLOGIA

  1.1. Scopul general al incinerării deşeurilor

  Procesele de tratare termica a deşeurilor reprezintă o opţiune fezabila după variantele de valorificare (colectare, sortare, reciclare) şi înaintea depozitarii controlate. Scopul general al incinerării deşeurilor este:

  - reducerea la maxim posibil a potenţialului de risc şi poluare;

  - reducerea cantităţii şi volumului de deşeuri;

  - conversia substanţelor rămase într-o forma care sa permită recuperarea sau depozitarea acestora;

  - transformarea şi valorificarea energiei produse.

  In anexa nr. 1 a prezentului normativ, este prezentat sistemul de management integrat al deşeurilor din doua puncte de vedere şi anume:

  - bilanţ de materiale - energie - poluare

    - intrări - deşeuri, energie, etc;

    - emisii în atmosfera, în apa, materiale inerte reciclabile;

    - produse finale - materiale secundare, compost, energie refolosibila;

  - costuri şi venituri.

  Oxidarea la temperaturi înalte transforma componenţii organici în oxizi gazosi specifici, care sunt mai ales bioxidul de carbon şi apa. Componenţii anorganici sunt mineralizaţi şi transformaţi în cenuşa.

  La incinerarea deşeurilor muncipale, reziduurile rămase după recuperarea materială sunt tratate termic.

  In sistemul integrat de gestionare a deşeurilor, incinerarea deşeurilor periculoase este luată în considerare alături de depozitarea lor controlată şi tratarea chimica/fizica/biologica a acestora ca metoda de eliminare a deşeurilor combustibile care nu mai sunt proprii pentru recuperarea materială şi care datorită tipurilor, proprietăţilor şi cantităţilor sunt în mod special periculoase pentru sănătatea populaţiei şi factorii de mediu, sunt explozive sau inflamabile, conţin sau pot genera germeni patogeni de boli transmisibile. Acestea sunt predominant tipuri de deşeuri care conţin compuşi organici în cantităţi mari sau care au un mare potenţial de risc.

  1.2. Tipuri de deşeuri

  1.2.1. Deşeuri municipale

  Deşeurile municipale sunt formate, în general, dintr-un amestec de deşeuri menajere, deşeuri din comerţ similare celor menajere, deşeuri din pieţe, parcuri şi grădini, deşeuri stradale, deşeuri din demolări, nămol municipal, materii fecale şi nămol fecal, etc. Caracterizarea deşeurilor municipale se poate face, în principal, prin:

  - greutatea specifica [kg/mc]

  - umiditate [%]

  - puterea calorică [kJ/ kg sau kcal/kg]

  - raportul carbon / azot [C/N]

  Greutatea specifica a deşeurilor

  Prin greutatea specifica a deşeurilor se înţelege greutatea unităţii de volum, în starea în care se găsesc acestea depuse.

  Greutăţile specifice diferite ale deşeurilor se determina în funcţie de formele multiple în care se găsesc deşeurile şi anume: greutatea specifica în recipient, în depozit cu sau fără tasare etc. Greutatea specifica de referinţa, de exemplu în cazul deşeurilor menajere, are în general o tendinţa de scădere, datorită creşterii continue a procentului deşeurilor cu greutate specifica mica (hârtie, cartoane, ambalaje diverse, plastice etc.) şi scăderea procentajului de materiale biodegradabile şi inerte (zgura, cenuşa, pămînt, moloz etc.) ca urmare a creşterii nivelului de calitate al vieţii.

  Deşeurile menajere au greutatea specifica relativ mare, în special datorită procentului ridicat de deşeuri fermentabile (vegetale şi animale), cat şi a umidităţii ridicate a acestora. Aceasta variază între 300 - 350 kg/mc.

  Tabelul nr. 1 - Greutatea specifica medie a componentelor deşeurilor menajere

┌─────┬────────────────────────────────┬──────────────────────────────────────┐

│Nr. │ Componenţii deşeurilor │ Greutatea specifica (kg/mc) │

│crt. │ Menajere ├───────────────────┬──────────────────┤

│ │ │ Uscate │ Umede │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 1 │ Resturi alimentare │ 350 │ 800 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 2 │ Hârtie, cartoane │ 100 │ 750 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 3 │ Textile │ 200 │ 650 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 4 │ Piele │ 300 │ 450 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 5 │ Materiale plastice │ 50 │ 50 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 6 │ Deşeuri de lemn (talas) │ 200 │ 900 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 7 │ Cauciuc │ 3500 │ 3500 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 8 │ Oase │ 400 │ 450 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 9 │ Metale │ 2500 │ 2800 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 10 │ Sticlărie │ 600 │ 750 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 11 │ Ceramice │ 500 │ 650 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 12 │ Cenuşa │ 400 │ 700 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 13 │ Zgura │ 600 │ 700 │

├─────┼────────────────────────────────┼───────────────────┼──────────────────┤

│ 14 │ Pământ │ 400 │ 700 │

└─────┴────────────────────────────────┴───────────────────┴──────────────────┘

  Tabelul nr. 2 - Puterea calorică a componenţilor deşeurilor menajere

┌─────┬────────────────────────────────┬──────────────────────────────────────┐

│Nr. │ Componenţi │ PC (kJ/kg) │

│crt. │ │ │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 1 │ Resturi alimentare │ 15000-20500 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 2 │ Hârtie, cartoane │ 16000-18000 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 3 │ Textile │ 16000-19800 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 4 │ Deşeuri de lemn │ 18000-20600 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 5 │ Plastice │ 29200-37600 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 6 │ Oase │ 16000 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 7 │ Policlorura de vinii │ 40500 │

├─────┼────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ 8 │ Polietilena │ 45000 │

└─────┴────────────────────────────────┴──────────────────────────────────────┘

  Metale grele

  O importanta deosebita în tratarea deşeurilor o constituie conţinutul de metale grele care sunt deosebit de poluante, în special în cenuşi sau composturi. Este interesanta repartiţia acestor metale în diferitele componente ale deşeurilor menajere.

  Ţinând cont de compoziţia deşeurilor menajere din România, conţinutul în metale grele este mult diminuat, având o medie de aproximativ 30-35% din conţinutul de metale grele corespunzător statelor puternic industrializate. Compoziţia în metale grele a deşeurilor menajere romaneşti estimată la nivelul anului 2000 se prezintă în tabelul de mai jos:

  Tabelul nr. 3 - Conţinutul în metale grele a deşeurilor menajere

┌──────────────────────────────────────┬──────────────────────────────────────┐

│ Element │ Cantitate (mg/Kg s.u.) │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Zn │ 250 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Pb │ 150 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Cu │ 120 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Cr │ 40 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Ni │ 35 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ As │ 1,4 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Cd │ 3 │

├──────────────────────────────────────┼──────────────────────────────────────┤

│ Hg │ 0,7 │

└──────────────────────────────────────┴──────────────────────────────────────┘

  Principalele surse de metale grele, din deşeurile menajere sunt:

  a) baterii şi acumulatori pentru conţinutul de Hg, Zn şi Ni;

  b) metalele - care aduc în deşeurile menajere prezenta Pb, Cu şi Cr;

  c) deşeurile mărunte (<20mm) care sunt purtători importanţi de Cu, Pb, Ni şi Zn;

  d) hârtia şi cartonul care conduc la creterea conţinutului de Pb şi Cr.

  Proiectarea incineratoarelor pentru deşeurile municipale trebuie realizată luând în considerare un domeniu de variaţie a puterii calorice de 7 pana la 12,5 MJ/kg, un conţinut de apa de 20 pana la 50% şi un conţinut de cenuşa de 20 pana la 40%.

  1.2.2. Deşeuri periculoase

  Deşeurile periculoase sunt deşeurile definite în anexa nr. IA a Ordonanţei de Urgenta a Guvernului nr. 78/2000, aprobată cu modificări prin Legea nr. 426/2001, care, din cauza potenţialului de periculozitate (oxidante, foarte inflamabile, inflamabile, iritante, nocive, toxice, cancerigene, corozive, infectioase, teratogene, mutagene, ecotoxice, etc) necesita o supraveghere specială, exemplu, produse rezultate din fabricarea uleiurilor minerale, uleiuri uzate, bituum, uleiuri grele contaminate, grăsimi şi deşeuri contaminate cu produse de tipul celor de mai sus, de exemplu - soluri poluate cu uleiuri sau reziduuri păstoase şi lichide de la unităţi de cracare a emulsiilor, la fel ca şi deşeuri sau reziduuri provenind de la produse comerciale, cum sunt: vopselele, solvenţii, gudroanele, plasticele şi deşeurile farmaceutice.

  Consistenta (starea fizica) a acestor deşeuri poate fi solida, păstoasa sau lichidă. Deşeurile sunt, în mod uzual, amestecuri ale căror proprietăţi chimice şi fizice pot varia în domenii foarte largi.

  Deşeurile periculoase pot include orice tip de containere, ambalaje sau alte materiale care pot fi contaminate cu substanţele menţionate. De asemenea, în afară deşeurilor cu conţinut organic ridicat, materialele care sunt uşor contaminate dar care nu pot fi tratate prin metode convenţionale fizico-chimice sunt incinerate ca deşeuri periculoase.

  Deşeurile periculoase specifice producţiei apar în anumite sectoare industriale si, în special, în industria chimica. Compoziţia acestor deşeuri depinde, în principal, de domeniul particular (specific) de producţie şi poate conţine concentraţii mari de elemente în stare moleculara, precum clor, fluor, brom, iod, fosfor, azot sau sulf. Aceste elemente specifice pot impune tehnologii de incinerare speciale sau utilităţi tehnice speciale care trebuie adaptate la condiţiile particulare ale instalaţiei de incinerare.

  1.2.3. Nămoluri municipale

  In acest normativ se analizează numai incinerarea nămolurilor rezultate din staţiile de epurare orăşeneşti, care, prin definiţie, sunt considerate "deşeuri municipale".

  Nămolul municipal este nămolul rezultat din tratarea apelor uzate orăşeneşti sau echivalent din staţiile de epurare industriale, chiar dacă a fost deshidratat, uscat sau tratat anterior. Nămolul are în structura sa, în principal, apa uzata şi suspensii organice şi anorganice.

  In prezentul normativ prin "nămol municipal" se înţelege nămolul rezultat din staţiile de tratare a apelor uzate aflate în administrarea autorităţilor locale sau similare având încărcări mici în poluanţi. Apele uzate industriale sunt epurate, frecvent, în staţii de epurare special proiectate din care rezulta "nămol industrial" care este tratat termic în incineratoare.

  Caracteristicile nămolurilor municipale variază mult şi depind de sursa si/sau procesele de epurare folosite în staţia de epurare.

  Factorii care influenţează caracteristicile acestor nămoluri sunt:

  - sursa şi caracteristicile apelor uzate (municipale si/sau industriale);

  - îndepărtarea nămolului ca nămol primar, secundar şi terţiar;

  - stabilizarea aeroba sau anaeroba;

  - existenta sau nu a unor instalaţii de deshidratare;

  - adăugarea sau nu de aditivi de deshidratare (var, polielectroliti).

  Nămolurile municipale deshidratate (25 pana la 40% substanţa uscata) sau uscate (peste 85% substanţa uscata) pot fi incinerate în incineratoare de deşeuri municipale, în instalaţiile de incinerare a nămolurilor municipale sau coincinerate în cuptoarele din fabricile de ciment, în centralele termice care funcţionează cu lignit sau în instalaţiile de coincinerare a centralelor termice.

  Nămolurile municipale deshidratate mecanic au un conţinut de substanţa uscata de 18 pana la 45%, în funcţie de tehnologia de deshidratare, folosirea sau nu de aditivi şi caracteristicile iniţiale.

  Nămolurile municipale uscate pot avea un conţinut de substanţa uscata de pana la 95%, în funcţie de procesul de uscare folosit. In general se poate considera ca un nămol municipal cu un conţinut de peste 85% substanţa uscata este un nămol bine uscat.

  Descrierea, în continuare, a modului de depozitare, manipulare şi a proprietăţilor pe durata incinerării nămolurilor municipale este dependenta de caracteristicile acestora. In mod normal se face distincţie între nămolurile deshidratate şi cele uscate. Uscarea nămolurilor se poate face combinat cu staţia de epurare sau instalaţiile de tratare termica, pentru fiecare caz în parte fiind specifice transportul, aprovizionarea şi manipularea în cadrul instalaţiilor de tratare termica.

  1.3. Predarea deşeurilor

  Agenţii economici care predau deşeuri pentru eliminare prin incinerare sau coincinerare trebuie sa specifice codul fiecărui tip de deseu conform HG 856/2002 privind evidenta deşeurilor.

  1.3.1. Predarea deşeurilor municipale

  Cerinţele principale de predare a deşeurilor rezulta din cap. 1, anexa 2, Hotărârea Guvernului 128/2002 conform căreia operatorul instalaţiei de incinerare sau coincinerare ia toate măsurile necesare privind predarea şi recepţia deşeurilor. Operatorul trebuie sa dispună de informaţii asupra deşeurilor pentru a verifica, între altele, conformitatea cu cerinţele din autorizaţia de mediu. Furnizarea informaţiilor referitoare la deşeurile care trebuie predate se efectuează în conformitate cu pct 1.3, cap.1, anexa 2 din Hotărârea Guvernului 128/2002.

  Pentru a minimiza sau elimina probleme legate de materiale, substanţe inerte si, în special, deşeurile voluminoase din deşeurile destinate tratării termice sunt luate în avans măsuri tehnice şi organizatorice.

  In funcţie de procesul folosit pentru tratarea termica, deşeurile voluminoase trebuie reduse ca dimensiuni si/sau omogenizate.

  Deşeurile municipale se transporta în autogunoiere compactoare, autotransportoare cu containere, autocamioane cu obloane, autobasculante, tractoare cu una sau doua remorci şi alte tipuri de autovehicule.

  Deşeurile voluminoase se transporta în vehicule speciale, unele prevăzute cu instalaţii de măcinare şi compactare sau în containere fără echipamente de măcinare şi compactare. In acest ultim caz, în staţie deşeurile voluminoase sunt măcinate în instalaţii speciale şi apoi depozitate în aceleaşi buncare cu deşeurile municipale.

  Deşeurile se înregistrează în funcţie de tipul fiecărui deseu, în conformitate cu Hotărârea Guvernului 856/2002 iar cantitatea lor se înregistrează în funcţie de unităţile de greutate, separate după codul deşeurilor. De asemenea, este necesară realizarea unui control vizual prin sondaj asupra deşeurilor livrate. Rezultatele obţinute în urma controlului de predare se menţionează într-un jurnal de funcţionare.

  1.3.2. Predarea deşeurilor periculoase

  Transportul deşeurilor periculoase se face conform prevederilor O.M. comun 2/211/118 publicat în M.O. nr. 324/15.04.2004 prin care este aprobată Procedura de reglementare şi control al transportului deşeurilor pe teritoriul României.

  Transportul deşeurilor periculoase, în cantităţi mai mari de 1 tona/an, se efectuează de la producător sau deţinător (expeditor), către valorificator sau eliminator (destinatar) respectându-se prevederile din Art. 2-14.

  Fiecare transport de deşeuri periculoase trebuie însoţit de un formular de expediţie/transport (anexa nr. 2 din ordinul menţionat) şi de aprobarea simpla valabilă pentru un singur transport (anexa nr. 1 din ordinul menţionat) sau de o copie a aprobării generale valabile pentru mai multe transporturi (anexa nr. 1 din ordinul menţionat).

  Expeditorul completează şi semnează formularul de expediţie/transport, a cărei macheta este prezentată în anexa nr. 2, din ordinul menţionat, cu următoarele date şi informaţii:

  - denumirea deşeurilor, codificare conform H.G. nr. 856/2002;

  - precizarea clara ca transportul se referă la deşeuri periculoase generate într-o cantitate mai mare de 1 tona/an;

  - numărul formularului de aprobare a transportului;

  - numele şi adresa expeditorului, transportatorului, destinatarului;

  - cantitatea deşeurilor transportate;

  - data preluării deşeurilor de către transportator;

  - tipul mijloacelor de transport;

  - numărul de ambalaje expediate.

  La primire, destinatarul preia deşeurile în concordanta cu prevederile Art. nr. 9, (2) în ceea ce priveşte prelevarea de probe care trebuie păstrate cel puţin o luna după incinerare şi Art. nr. 10, (1) în ceea ce priveşte valorificarea/eliminarea deşeurilor periculoase în conformitate cu legislaţia în vigoare.

  Înainte ca deşeurile periculoase sa fie preluate în instalaţie, se verifica dacă autorizaţia de mediu a instalaţiei admite deşeurile respective. In acest scop, administratorul are nevoie conform pct. 1.3, cap 1, anexa 2 din HG 128/2002, de următoarele informaţii:

  - provenienţa deşeurilor

  - componenta fizica şi chimica a deşeurilor

  - caracteristici de periculozitate, interdicţii de mixare, măsuri de precauţie la manipulare.

  Controlul la predarea deşeurilor trebuie sa conţină conform pct 1.4, cap. 1, anexa nr. 2, din HG 128/2002, minim următoarele etape:

  - verificarea documentelor însoţitoare ale deşeurilor (de ex. documentele pentru transportul deşeurilor);

  - eşantionarea reprezentativa înainte de descărcarea deşeurilor, pentru a verifica prin controale, dacă deşeurile corespund cerinţelor din anexa nr. 2, Art. 1.3 şi pentru a oferi posibilitatea autorităţilor de resort de a constata tipul deşeurilor tratate;

  - probele prelevate se vor păstra cel puţin o lunadupa incinerare.

  In instalaţiile care incinerează sau coincinereaza numai deşeuri proprii la locul generării, sunt permise excepţii conform prevederilor din pct 1.5, cap. 1, anexa nr. 2 din H.G. 128/2002.

  1.3.2.1. Descrierea deşeurilor periculoase

  Pentru ca operatorul instalaţiei de incinerare sa obţină informaţiile necesare conform prevederilor din anexa nr. 2 din H.G. 128/2002, Art. 1.3, el are nevoie de o descriere suficienta a deşeurilor prevăzute a fi incinerate, şi anume:

  - provenienţa (din care proces de producţie);

  - codul deşeurilor conform HG 856/2002;

  - proprietăţi fizice (de ex. punctul de inflamabilitate şi valoarea calorică); compoziţia chimica.

  Parametrii cercetaţi uzual la determinarea compoziţiei chimice sunt valoarea pH, clorul, sulful şi metalele grele. Parametrii care trebuie sa fie cunoscuţi în cazuri particulare depind de tipul deşeurilor şi de frecventa de generare. De exemplu, pentru evaluarea uleiurilor uzate de provenienţa necunoscută este necesară cu siguranţa cunoaşterea conţinutului PCB.

  1.3.2.2. Predarea deşeurilor periculoase

  In baza descrierii deşeurilor, personalul de specialitate din instalaţia de incinerare verifica în ce măsura autorizaţia de mediu a instalaţiei respective şi tehnologia concretă a instalaţiei permit eliminarea deşeurilor respective. In contractele de livrare se stabilesc tipul livrării (inseriere, containere, cisterne etc.), limitarea cantitativă, excluderea sau limitatea anumitor componente etc.

  Controlul la predare se desfăşoară în conformitate cu pct. 1.4, cap 1, anexa. 2 din HG 128/2002, după cum se prezintă în paragrafele următoare.

  1.3.2.3. Predarea şi recepţia deşeurilor periculoase

  In general, deşeurile sunt predate şi recepţionate urmând următoarele etape:

  - verificarea documentelor însoţitoare (copie a formularului de expediţie/ transport, documentul de caracterizare a deşeului);

  - determinarea cantităţii de deşeuri;

  - identificarea deşeurilor predate;

  - inspecţie vizuala;

  - prelevarea de probe reprezentative;

  - analiza de control prin sondaj în vederea comparării cu datele transportatorului de deşeuri;

  - prelevarea unei probe şi păstrarea ca dovada pentru orice acţionare ulterioara în justiţie; proba se păstrează cel puţin o luna după incinerare;

  - eliberarea unei copii din documentul pentru transportul deşeurilor care dovedeşte predarea acestora;

  - descărcarea vehiculului în zona de depozitare indicată.

  Efectuarea controalelor de predare prezentate se menţionează în jurnalul de funcţionare. Prelevarea şi analiza probelor rerezentative necesare se efectuează conform normelor tehnice corespunzătoare. Laboratorul care efectuează analiza trebuie sa fie, din punct de vedere tehnic şi al personalului, autorizat sa efectueze toate cercetările necesare. In afară de analiza din cadrul controlului la predare, este necesară cercetarea comportamentului de reacţie a deşeurilor între ele în ce priveşte pericolele la depozitare şi determinarea datelor în vederea întocmirii programului de incinerare. In funcţie de fiecare tip de deşeuri se poate tine cont de exemplu de următoarele criterii la întocmirea programului de incinerare:

  - valoarea calorică;

  - conţinutul de apa;

  - conţinutul de halogeni (F, CI, Br, I);

  - conţinutul de sulf şi azot;

  - conţinutul de metale grele;

  - conţinutul de compuşi organici termostabili (de ex. Hidrocarburi policiclice aromatice)

  1.3.3. Predarea nămolurilor municipale

  Incineratoarele pentru nămolurile municipale (ca unica sursa) pot fi construite în zone descentralizate sau în vecinătatea staţiilor de epurare a apelor uzate. O instalaţie de incinerare a nămolurilor deshidratate sau uscate care sa servească un număr de staţii mici de epurare poate fi o soluţie practica.

  Autorităţile teritoriale cu una sau cu un număr mic de staţii de epurare elimina în mod frecvent nămolul neprelucrat în amplasamentul propriu sau în cel al unei alte staţii de epurare.

  La incineratoarele pentru nămol neprelucrat, densitatea nămolului aprovizionat trebuie sa fie cu o consistenta uniforma. Puterea calorică inferioară la nămolurile netratate (nefermentate) poate fi de cca. 22.000 kJ/kg(II) (ÎL - pierderea la calcinare), în relaţie cu conţinutul în substanţa organică din substanţa uscata. Autosustinerea combustiei pentru nămolul netratat se realizează de la o putere calorică inferioară mai mare de 4.800 kJ/kg.

  In ultimul timp, nămolul municipal pre-deshidratat provenind din diferite staţii descentralizate de epurare a apelor uzate este colectat într-un buncăr amplasat înainte de incinerator şi stocat temporar. Nămolul este introdus în instalaţiile de deshidratare cu echipamente mecanice de amestecare.

  1.4. Organizarea şi funcţionarea incineratoarelor de deşeuri

  1.4.1. Principii organizatorice de baza

  Organizarea incineratoarelor de deşeuri depinde de tipul, cantitatea de deşeuri şi forma în care deşeurile sunt livrate.

  In cazul incineratoarelor pentru deşeuri municipale, arderea pe grătare este folosită aproape în mod exclusiv.

  Pentru anumite deşeuri periculoase, cum sunt ape uzate, nămol sau deşeuri rezultate din activităţi de ocrotire a sănătăţii poluate cu substanţe organice, se folosesc instalaţii cu tehnologii speciale.

  Cea mai mare cantitate de deşeuri periculoase este tratata termic în cuptoare rotative. Aceasta instalaţie tehnologică permite incinerarea simultană a deşeurilor solide, lichide şi păstoase şi are echipamente pentru încărcarea deşeurilor solide si, în special, a deşeurilor ambalate, la peretele din spate al cuptorului, ca şi pentru încărcarea deşeurilor care sunt pompabile la nivelul arzătoarelor.

  Un incinerator de deşeuri este alcătuit din:

  - aparate de măsura şi control a cantităţilor de deşeuri aduse pentru incinerare;

  - staţii de recepţie şi depozite temporare pentru deşeuri;

  - echipamente de încărcare;

  - instalaţia de incinerare (unitatea de incinerare);

  - echipamente de recuperare a energiei;

  - instalaţii de tratare a apelor uzate şi a gazelor uzate;

  - depozite temporare şi staţii de recepţie pentru reziduuri;

  - alte utilităţi (ex. rezervoare de inmagazinare a apei de stins incendii).

  Deşeurile sunt primite în zona de recepţie a incineratorului.

  După inspecţia vizuala, vehiculele sunt directionate către staţiile de manipulare, unde deşeurile sunt descărcate în spaţii de stocare temporară. Deşeurile sunt încărcate în incinerator cu instalaţii de încărcare în conformitate cu programul de incinerare. Pentru sistemul cu grătare, instalaţia de incinerare este alcătuita, în principal, din grătare, cuptor şi camera de postcombustie; în cazul cuptoarelor rotative, instalaţia de incinerare este alcătuita din cuptorul rotativ şi camera de postcombustie.

  După instalaţia de incinerare este amplasat un generator de aburi, în care energia din gazele uzate este convertită în energie recuperată. După răcire, gazele uzate sunt trecute în instalaţii de epurare. Diferite procese sunt folosite pentru a separa pulberile şi componenţii gazosi din gazele de ardere. In procesul folosit, în mod predominant de spălare a gazelor uzate, apa uzata generata este de asemenea recirculata în curent fierbinte de gaze reziduale şi evaporată (evaporare directa) sau post epurata în instalaţii speciale (evaporare indirecta sau epurare). Reziduurile obţinute în timpul procesului de incinerare, cum sunt pulberile, cenuşile, pulberile de pe filtre şi reziduurile din gazele uzate şi cele rezultate din epurarea apelor uzate, sunt livrate ca materiale recuperabile sau eliminate.

  Ca o regula generală, un incinerator pentru tratarea termica a diferitelor fracţiuni de deşeuri trebuie proiectat cu precizie, astfel încât sa asigure funcţionarea fără probleme în conformitate cu legea.

  O importanta majoră pentru stabilitatea şi siguranţa funcţionarii o are omogenitatea deşeurilor introduse în incinerator şi variaţiile maxime a parametrilor deşeurilor în unitatea de timp.

  Instalaţiile moderne sunt proiectate pentru un spectru larg de puteri calorice inferioare şi de compoziţii ale deşeurilor. La etapa de proiectare a incineratorului este luată în considerare creşterea puterii calorice inferioare datorate unor anumite fracţiuni ale deşeurilor. Cu toate acestea, numai scurte fluctuaţii în producerea de energie şi poluanţi pot fi contracarate în proiectarea instalaţiilor de incinerare.

  Ca urmare, omogenizarea deşeurilor pentru incinerare (amestecarea în buncăr) are o mare importanta în funcţionarea incineratorului.

  Factorul decisiv pentru proiectarea, din punct de vedere termic, a unui incinerator este cantitatea de căldura produsă în mod continuu la funcţionarea la capacitate maxima (capacitatea termica proiectata). Chiar dacă aceasta producţie termica suplimentară este depăşita numai pe scurta durata, are loc schimbarea profilelor temperaturilor în diferite puncte ale instalaţiei la valori mai mari, ceea ce are ca efect producerea de deteriorări ireversibile materialelor de construcţie folosite.

  Dacă sunt incinerate în unul şi acelaşi incinerator deşeuri cu diferenţe majore ale valorilor puterii calorifice inferioare, aceasta impune o variaţie larga corespunzătoare a capacităţii termice a incineratorului, încărcarea termica minima nu trebuie sa fie mai mica de 60% din încărcarea proiectata. Folosind sisteme moderne, cu grătare posibil răcite, sisteme de aer controlabile primare şi secundare şi un control efectiv a capacităţii termice este posibil sa se respecte cerinţele de funcţionare şi legale.

  Ţinta fundamentală trebuie sa fie dimensionarea cat mai exactă a incineratorului pentru folosirea actuala şi anticipata şi asigurarea ca deşeurile sunt în totalitate omogenizate înainte de incinerare.

  La proiectarea unui incinerator pentru densităţi de flux de mare căldura în cuptor, o importanta specială se acorda dimensionării incineratorului şi alegerii unor parametrii de proces corespunzători, precum şi selectării cu atenţie a materialelor de captusire ale cuptorului care vin în contact cu gazele de ardere.

  O perioada mai lungă de exploatare s-a obţinut în cazul cuptoarelor căptuşite cu carbid siliconic şi a conductelor din boiler protejate interior cu aliaj pe baza de nichel.

  1.4.2. Cerinţe care trebuie respectate în funcţionare

  Cerinţele care trebuie respectate în funcţionarea incineratoarelor de deşeuri sunt cele prevăzute în cap. 2, anexa 2 din HG nr. 128/2002 privind incinerarea deşeurilor. In afară acesteia se respecta toate actele normative care reglementează activitatea de gestiune a deşeurilor, şi anume:

  - Legea 426/2001 pentru aprobarea OUG 78/2000 privind regimul deşeurilor;

  - HG 1470/2004 privind aprobarea strategiei SNGD şi a PNGD;

  - Legea 426/2001 pentru aprobarea OUG 78/2000 privind regimul deşeurilor;

  - HG 662/2001 privind gestionarea uleiurilor uzate, completată şi modificată de HG 441/2002;

  - HG 1159/2003 pentru modificarea HG 662/2001 privind gestionarea uleiurilor uzate;

  - HG 1057/2001 (700/05.11.2001) privind regimul bateriilor şi acumulatorilor care conţin substanţe periculoase;

  - HG162/2002 privind depozitarea deşeurilor;

  - OM Apelor şi Protecţiei Mediului 867/2002 privind definirea criteriilor care trebuie îndeplinite de deşeuri pentru a se regăsi pe lista specifica a unui depozit şi lista naţionala de deşeuri acceptate în fiecare clasa de depozit de deşeuri;

  - OM Apelor şi Protecţiei Mediului 1147/2002 pentru aprobarea Normativului tehnic privind depozitarea deşeurilor - construirea, exploatarea, monitorizarea şi închiderea depozitelor de deşeuri;

  - HG 349/2002 privind gestionarea ambalajelor şi deşeurilor de ambalaje;

  - OM 1190/2002 privind procedura de raportare a datelor referitoare la ambalaje şi deşeuri de ambalaje;

  - HG 173/2000 pentru reglementarea regimului special privind gestiune şi controlul PCB şi a altor compuşi similari;

  - OM 279/2002 privind înfiinţarea Secretariatului tehnic pentru gestionarea şi controlul compuşilor desemnaţi în cadrul Direcţiei de gestiune a deşeurilor şi substanţelor chimice periculoase;

  - HG 856/2002 privind evidenta gestiunii deşeurilor şi aprobarea listei cuprinzând deşeurile, inclusiv deşeurile periculoase;

  - OM 344/2004 pentru aprobarea normelor tehnice privind protecţia mediului în special a solurilor, când se utilizează nămoluri de epurare în agricultura;

  - HG 1357/2002 pentru stabilirea autoritatiilor publice responsabile de controlul şi supravegherea importului, exportului şi tranzitului de deşeuri;

  - HG 228/2004 privind controlul introducerii în ţara a deşeurilor nepericuloase în vederea importului, perfecţionării active şi a tranzitului;

  - Legea 6/1991 pentru aderarea României la Convenţia de la Basel privind controlul transportului peste frontiere al deşeurilor periculoase şi al eliminării acestora

  - OUG 16/2001 privind gestionare deşeurilor industriale reciclabile aprobată cu modificări prin legea 456/2001 şi modificată prin OUG 61/2003;

  - HG 170/2004 privind gestionarea anvelopelor uzate;

  - OM 2/211/118/05.01.2004 pentru aprobarea Procedurii de reglementare şi control al transportului deşeurilor pe teritoriul României.

  De asemenea, toate celelalte acte normative care reglementează activitatea de protecţie a mediului trebuie respectate.

  1.4.2.1 Staţii de predare a deşeurilor

  La cele mai multe dintre staţiile de incinerare a deşeurilor municipale în funcţiune, deşeurile sunt, în general, descărcate direct în buncărul de deşeuri.

  Unele dintre staţii sunt prevăzute cu echipamente şi utilaje suplimentare, ale căror scop este realizarea reciclării materialelor şi omogenizarea deşeurilor cat mai mult posibil înainte de a fi încărcate la incinerator.

  La staţiile pentru incinerarea deşeurilor periculoase, numărul şi modul de proiectare a echipamentelor şi utilajelor suplimentare depind de forma în care deşeurile sunt livrate la incinerator şi de caracteristicile de manipulare.

  Următoarele deşeuri periculoase nu pot fi stocate fără o tratare prealabilă:

  - deşeuri miscibile şi pompabile;

  - deşeuri solide şi păstoase nepompabile;

  - deşeuri nemiscibile în containere sau alte ambalaje mari;

  - deşeuri în ambalaje dacă ambalajele şi conţinutul acestora trebuie livrate la incinerator împreună (aceasta deoarece ambalajele nu pot fi deschise datorită conţinutului si/sau conţinutul nu poate fi transferat într-un alt depozit datorită naturii substanţei ambalate);

  Tratarea la staţiile de predare poate fi necesară în anumite situaţii pentru:

  - deşeurile solide, deşeurile pompabile nu pot fi separate, de exemplu prin sitare;

  - ambalajele deschise pot fi golite prin pompare sau răsturnare;

  - deşeuri transferabile prin pompare pot fi pretratate prin preincalzire.

  1.4.2.2. Stocarea deşeurilor municipale

  Deşeurile municipale sunt stocate în buncare. Proiectarea buncărului trebuie realizată de către societăţi de proiectare specializate şi trebuie sa îndeplinească diverse cerinţe, dintre care unele rezulta din modul de funcţionare stabilit şi altele din condiţii de siguranţa. O atenţie specială trebuie acordată pazei contra incendiilor. Structura de rezistenta a buncărului trebuie proiectata şi construită folosind materiale impermeabile şi respectând condiţiile de calitate ale betoanelor conform standardelor în vigoare.

  Capacitatea proiectata a buncărului trebuie sa ia în considerare stocarea deşeurilor pe perioade fără livrare (la sfârşit de săptămâna, sărbători legale), asigarandu-se astfel o funcţionare continua a incineratorului.

  Buncărele trebuie proiectate asigurând permanent volume libere de depozitare a deşeurilor la intervale relativ scurte de timp pentru a preveni sau limita reacţii specifice (procese de fermentare, formarea de biogaz - gaz de fermentare, aprinderea spontana) şi pentru a uşura întoarcerea şi omogenizarea deşeurilor. Aceasta presupune ca buncărul sa fie păstrat, în mod normal, în stare de încărcare parţiala.

  Pentru a reduce mărimea fracţiilor de deşeuri voluminoase, buncărul trebuie echipat cu instalaţii de tăiere, în special dacă se face aprovizionarea cu fracţiuni de deşeuri industriale, comerciale şi speciale.

  In timpul aprovizionării, depozitarii şi încărcării deşeurilor, nivelul emisiilor de praf, zgomotul şi mirosul din zona aprovizionării trebuie reduse la maxim. Aceasta se poate realiza prin extragerea aerului din buncăr, şi suplimentar, pentru a se reduce emisiile de praf şi zgomotul, prin magazii de încărcare înclinate.

  Aerul evacuat din buncăr poate fi introdus în cuptor, iar când cuptorul nu funcţionează în coşul de evacuare a gazelor sau în filtre. Dacă nivelul mirosului nu se reduce se pot lua şi alte măsuri suplimentare (ex. acoperirea deşeurilor, golirea buncărului).

  1.4.2.3. Stocarea deşeurilor periculoase păstoase nepompabile

  Deşeurile periculoase solide şi deşeurile periculoase nepompabile care nu emit gaze şi nici mirosuri puternice, la volume mari, pot fi stocate temporar în buncare. In buncăr zonele de stocare şi de amestecare trebuie sa fie separate, ceea ce se poate realiza, de exemplu, prin construirea mai multor compartimente. Deşeurile solide şi păstoase sunt amestecate şi încărcate, mai ales, cu ajutorul instalaţiilor de ridicare (macarale).

  Dacă deşeurile solide şi cele păstoase nepompabile sunt amestecate în instalaţii exterioare, containerele de transport pot fi folosite atât pentru transportul cat şi pentru stocarea acestor amestecuri de deşeuri. Containerele sunt stocate într-o zona specială lângă zona de încărcare a incineratorului şi descărcate direct în camera de alimentare cu un sistem melcat. Nivelul emisiilor pe perioada depozitarii poate fi redus prin stocarea în unităţi mici a amestecurilor de deşeuri şi în containere închise. Buncărul, respectiv containarele de depozitare sunt închise, mai puţin în cazul în care acest sistem vine în conflict cu cerinţele legate de siguranţa şi sănătatea personalului (riscuri de foc şi explozie).

  In cazul unor accidente datorate greşelilor de exploatare, buncărul sau containerul de stocare poate deveni o sursa de incendiu şi ca urmare trebuie luate măsuri de protecţie corespunzătoare (ex. instalarea de sisteme de alarmare şi stingere a incendiilor).

  1.4.2.4. Stocarea deşeurilor periculoase pompabile

  Deşeurile lichide şi păstoase pompabile din care suspensiile au fost separate pentru a preintimpina blocarea instalaţiilor de încărcare sunt stocate temporar în rezervoare. Rezervoarele trebuie sa fie în număr şi volum suficient, astfel încât lichidele incompatibile sa poată fi depozitate separat.

  Rezervoarele şi conductele trebuie sa fie corespunzătoare caracteristicilor deşeurilor în ceea ce priveşte proiectarea, alegerea materialelor de construcţie şi echipamentelor şi trebuie sa fie rezistente la coroziune şi echipate cu mijloace pentru curăţare şi prelevarea de probe. Este necesar ca rezervoarele sa fie echipate cu instalaţii de dozare dacă deşeurile acide şi alcaline trebuie neutralizate. Rezervoarele orizontale pot fi folosite numai pentru stocarea de volume mari, deoarece favorizează sedimentarea suspensiilor.

  Conţinutul rezervoarelor se omogenizează la nivelul solicitat prin folosirea de agitatoare mecanice sau hidraulice, îndepărtarea sau repararea trebuie făcuta cat mai rapid, de exemplu prin prevederea de spaţiu vertical pentru introducerea de agitatoare verticale. Rezervoarele pot fi încălzite şi izolate în funcţie de caracteristicile deşeurilor. Rezervoarele se aşează într-o cuva căptuşita cu un material rezistent la caracteristicile mediului de depozitare. Volumul cuvei nu trebuie sa fie mai mic decât cel al celui mai mare rezervor.

  1.4.2.5. Stocarea ambalajelor şi a containerelor

  Depozitul pentru ambalaje şi containere este, acoperit şi foarte bine ventilat. Containerele pentru deşeuri cu conţinut nemiscibil sunt stocate într-o zona acoperită, de stocare temporară pentru a fi în legătura directa cu instalaţiile de încărcare în incinerator.

  1.4.2.6. Stocarea deşeurilor medicale

  Deşeurile medicale infectioase, care urmează a fi incinerate, trebuie colectate şi transportate în ambalaje speciale de eliminare. Ambalajele sunt testate pentru fiecare tip de deseu în parte. Deşeurile medicale sunt stocate separat, în camere frigorifice, care asigura un timp de stocare de 48 de ore la o temperatura de maxim -10°C. Perioada maxima de stocare depinde de temperatura din camera frigorifică şi timpul maxim de ambalare garantat de producătorul ambalajului.

  Modul de lucru pentru descărcare şi suprafeţele de stocare a deşeurilor medicale sunt astfel proiectate ca sa permită în orice moment aplicarea dezinfectantilor şi a metodelor de dezinfectare optime.

  Dacă se folosesc pentru transport şi livrare mijloace de transport de acelaşi tip, trebuie prevăzute echipamente de dezinfecţie a acestora în cadrul utilităţilor staţiei de incinerare. Apa uzata rezultată de la dezinfecţie este colectata şi tratata, astfel încât sa îndeplinească cerinţele de dimensionare conform legislaţiei în vigoare.

  1.4.2.7. Stocarea nămolurilor

  Logistica interioară - stocarea şi manipularea - în amplasamentul staţiei de epurare şi a incineratorului trebuie deosebita de logistica exterioară - transportul între staţia de epurare a apelor uzate şi incinerator. Echipamentele folosite depind de densitatea deşeului (nămol lichid, păstos, compact sau solid). Echipamentele pentru logistica interioară a nămolului sunt alcătuite din:

  - echipamente de manipulare, cum sunt: pompe, transportatoare elicoidale, racleti, transportatoare cu banda, elevatoare cu cupe şi trasportatoare pneumatice;

  - construcţii pentru stocare, cum sunt: buncare, silozuri şi suprafeţe de stocare.

  De la staţia de epurare a apelor uzate la incinerator, nămolul este transportat prin conducte sau cu autocisterne sau autobasculante cu rezervoare închise, pe cale ferată sau naval.

  Nămolurile sunt stocate în containere sau în buncare. In vecinătatea instalaţiilor de stocare sunt amplasate mecanismele de transfer, cum sunt: turbosuflante, transportoare elicoidale, racleti şi transportoare cu discuri.

  Containerele şi buncărele mobile sunt folosite pentru stocare şi transport. In unele cazuri, nămolul deshidratat şi uscat este stocat în zone de stocare şi transportat cu autovehicule.

  Echipamentele pentru stocare trebuie sa asigure următoarele funcţionalităţi:

  - primirea nămolului aprovizionat pentru tratare;

  - stocarea nămolului pentru îndepărtarea prin procesele de tratare;

  - eliminarea inconvenientelor datorate prafului şi mirosului în zonele învecinate.

  1.4.3. Intalatiile de încărcare

  1.4.3.1. Instalaţii de încărcare pentru deşeuri municipale

  Deşeurile din buncărul de stocare sunt transferate cu un pod rulant la buncărul de alimentare.

  Podul rulant este echipat cu un cântar care face posibila identificarea separată şi inregistarea volumelor de deşeuri ce alimentează fiecare linie individuală tehnologică. Prin aceasta se asigura funcţionarea liniilor incineratorului cu volumele de deşeuri pentru care incineratorul a fost proiectat. Suplimentar, este posibil sa se calculeze puterea calorică a deşeurilor prin cântărirea volumelor de deşeuri de către cântarul macaralei şi parametrii de funcţionare măsuraţi.

  Capacităţile macaralei şi a greiferului trebuie sa fie dimensionate astfel încât sa se asigure o continua alimentare a tuturor unităţilor incineratorului.

  Scopul instalaţiilor de încărcare este sa contorizeze deşeurile de la buncărul de încărcare pana la cuptor si, în acelaşi timp, sa formeze o bariera, astfel încât sa prevină o mişcare în sens invers a deşeurilor din cuptor în buncărul de alimentare. Materialele folosite pentru construirea buncărului de alimentare trebuie astfel alese, încât sa reziste la toată gama de temperaturi la care buncărul de alimentare poate fi expus.

  Viteza de alimentare a incineratorului poate fi controlată prin instalaţiile de încărcare.

  Buncărul de alimentare este proiectat astfel încât volumele de deşeuri sa nu rămână pe grătare şi poate fi închis cu o clapa sau uşa glisanta.

  Dacă se incinerează şi nămolul rezultat din staţia de epurare orăşeneasca, încărcarea poate fi făcuta în mai multe moduri:

  - nămolul uscat sau deshidratat este aprovizionat la buncăr cu sau fără o amestecare specială;

  - nămolul pompabil este amestecat cu deşeurile într-o moara (incinerarea pe grătare);

  - nămolul pompabil este injectat în cuptor. Viteza de alimentare este controlată în relaţie directa cu temperatura din camera;

  - nămolul deshidratat este imprastiat în stratul de combustibil cu banda transportoare;

  - nămolul uscat este ars cu arzătoare cu combustibil pulverizat în cuptor deasupra grătarului.

  1.4.3.2. Instalaţii de încărcare pentru deşeuri periculoase

  Deşeurile păstoase şi lichide se alimentează continuu, de preferat, prin arzătoare şi duze.

  Deşeurile sunt pulverizate cu un mediu auxiliar, ca: aerul, aburul sau azotul. De asemenea, pot fi folosite discurile rotative şi pulverizatoarele.

  Instalaţiile de încărcare pentru lichide pot fi controlate în limite destul de largi, într-un ecart destul de mare şi sunt uşor de curăţat.

  Substanţele păstoase sunt alimentate prin peretele din spate al cuptorului rotativ. Deşeurile lichide pot fi încărcate prin peretele din spate sau direct în camera de combustie. Instalaţiile de încărcare pentru deşeurile pompabile includ conducte de transfer şi dispozitive de încărcare, cum sunt pompele şi dispozitivele pentru alimentarea deşeurilor prin transferarea cu un gaz inert (azot).

  Deşeurile din buncare sunt transferate cu un pod rulant la buncărul de alimentare si, de aici, introduse în camera incineratorului printr-un jgheab înclinat şi un sistem de descărcare tip pâlnie.

  Trebuie acordată atenţia necesară, astfel încât capacităţile macaralei şi ale greiferului sa fie dimensionate pentru a asigura o continua alimentare a tuturor unităţilor incineratorului.

  Sistemul de descărcare tip pâlnie conţine clapete sau uşi glisante pentru a forma o bariera, care sa prevină o mişcare în sens invers a deşeurilor din cuptor în buncărul de alimentare.

  Pentru încărcarea ambalajelor se folosesc sisteme de închidere ermetice, o parte dintre acestea sunt prevăzute cu dispozitive de deschidere, cum ar fi tamburul rotativ de alimentare.

  Aerul de combustie este alimentat prin conducte conectate direct la cuptorul rotativ şi camera de postcombustie şi prin sisteme pentru fiecare arzător.

  Fluxurile de aer pot fi reglate individual prin clapete sau ventilatoare.

  Numărul şi tipul instalaţiilor de încărcare permit un control automatizat limitat al procesului de ardere. Deşeurile care nu ard uniform, datorită încărcării discontinue sau varietăţii proprietăţilor, cauzează fluctuaţii importante în volumul masei de abur, temperatura gazelor arse şi concentraţia oxigenului. Ca urmare, cantitatea de combustibil şi debitul de aer volumetric nu pot fi definite cu suficienta acurateţe pentru controlul automatizat. Mai mult, dacă punctele de încărcare sunt exploatate în paralel, nu este posibila o atribuire clara a cauzei şi a efectului. Raporturile fixe de deşeuri pentru ardere sunt specificate în avans pentru a asigura sistemul de încărcare continua a deşeurilor. Pentru sistemul de încărcare discontinua a deşeurilor, debitul volumetric de aer de combustie este constant. Fluxul cantităţii de deşeuri este, în acest caz, reglat ulterior, în funcţie de concentraţia de oxigen şi temperatura. Aceasta parte a procesului de incinerare poate fi automatizata.

  1.4.3.3. Instalaţii de încărcare pentru nămolurile municipale

  Modul în care cuptorul incineratorului este aprovizionat cu nămol depinde de o serie de factori.

  Scopul principal trebuie sa fie păstrarea unor distanţe de transport cat mai scurte posibil.

  Pentru nămolurile cu un conţinut mai mare de 22% substanţa uscata pot fi folosite pompe axiale. Pentru nămoluri cu un conţinut de pana la 55% substanţa uscata sunt necesare pompe cu piston cu prerefulare. Pentru a reduce presiunea, trebuie folosite conducte cu diametru nominal de cel puţin D(n) 180-200 mm.

  Pentru distanţele de transport rectilinii se pot instala transportoare cu racleti, iar pe distanţe scurte pot fi folosite transportoare elicoidale.

  In cazul cuptoarelor cu pat fluidizat, încărcarea nămolului se face uniform. Acest lucru poate fi realizat incarcand cuptoarele cu benzi încărcătoare din mai multe puncte. Este necesar ca nămolul sa fie introdus direct în cuptorul cu pat fluidizat.

  1.4.4. Componentele incineratorului

  1.4.4.1. Unitatea de incinerare pentru deşeuri municipale

  Pe durata incinerării, în urma unor procese fizico-chimice, deşeurile îşi reduc volumul şi mare parte din conţinut devine inert. Sistemul general include următoarele componente principale: sistemul de ardere, sistemul de recuperare al căldurii, tratarea gazelor reziduale şi a reziduurilor rezultate din incinerare. Cu o geometrie corespunzătoare a cuptorului şi un control al procesului de ardere este posibila influenţarea proceselor de conversie şi a debitului de substanţe, astfel încât sa se minimizeze emisia de poluanţi în aer (incluzând substanţe organice, CO, NO(x)) în sistemul general al incineratorului. Deşeurile sunt, de asemenea, mineralizate într-o proporţie mare şi reduse la stare inerta. In ciuda optimizării calităţii zgurei, ca urmare a controlului procesului de ardere creste încărcătura în poluanţi în gazul neepurat (gaz de ardere). Aceasta este irelevanta în ceea ce priveşte emisia de gaze de ardere, atâta timp cat sistemul de epurare a acestor gaze este proiectat corespunzător.

  1.4.4.1.1. Cuptor cu focar cu grătar

  Incineratoarele pentru deşeurile municipale folosesc aproape în exclusivitate sistemul de incinerare având focar cu grătar. Acest sistem este alcătuit, în principal, din următoarele componente: instalaţii de încărcare, incinerator cu grătar, sistem de extragere a cenusei, sistem de combustie a aerului, cuptor, zona de post-ardere şi arzător auxiliar.

  Aceste componente sunt proiectate pentru o compatibilitate reciprocă.

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  Figura nr. 1 - Cuptor cu focar cu grătar, se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 24 (a se vedea imaginea asociată).

  Scopul grătarelor incineratorului este sa transporte deşeurile prin cuptor, sa întreţină focul şi sa alimenteze aerul de combustie, al cărui sens este din partea inferioară prin spaţii în grătar la stratul de combustibil, sa transporte cenuşa la sistemul de extracţie al cenuşii şi sa prevină căderea materiei prin grătare. Principalele caracteristici ale grătarelor incineratorului pentru deşeurile municipale sunt:

  - având în vedere debitul masic total de aer, aerul primar este reglabil în mai multe zone independente una de alta cu scopul de a permite adaptarea distribuţiei aerului la procesul de combustie;

  - procentul de alimentare al grătarelor este reglabil independent în diferitele secţiuni (ex. zona de aprindere, zona de combustie, zona de postcombustie), astfel încât dimensiunea peliculei de combustibil şi poziţia zonei principale de combustie poate fi controlată;

  - mişcarea grătarelor are un efect bun în ceea ce priveşte întreţinerea focului şi transferul deşeurilor, ceea ce este esenţial pentru o buna ardere;

  - fantele şi orificiile pentru aer din invelisul grătarelor asigura o distribuţie uniforma de aer chiar sub încărcări mecanice şi termice mai mici fata de cele proiectate;

  - aerul de combustie alimentat prin grătare este folosit simultan şi pentru răcirea acestuia, cu o alegere corespunzătoare a materialelor şi a circuitului aerului. Cerinţa de aer de răcire nu depăşeşte în nici o situaţie de funcţionare cerinţa de aer primara. In sistemele proiectate special, grătarele pot fi răcite cu apa, fiind astfel posibila eliminarea dependentei între cerinţa de aer de răcire şi cerinţa de aer primar.

  Aceste caracteristici sunt determinate de diferitele metode de proiectare a grătarelor. O distincţie poate fi făcuta între principiile de alimentare continua (grătare fixe, grătare mobile) şi cele de alimentare discontinua (grătare supraincarcate).

  1.4.4.1.2. Sistemul de alimentare cu aer de combustie

  Măsurarea debitului de aer de combustie este adaptat la procesul de combustie în timp şi spaţiu. Deoarece compoziţia deşeurilor variază în limite largi şi amestecarea înainte de incinerare nu asigura omogenizarea totală a deşeurilor, mişcarea grătarelor şi măsurarea aerului de combustie este mereu adaptată la situaţia de funcţionare a cuptorului. Aceasta situaţie este stabilită prin analizarea gazelor reziduale (CO, O(2)) şi măsurarea temperaturii. Excesul de aer este mai mare decât cel pentru combustibili omogeni (cărbuni).

  Debitul volumetric al aerului de combustie este reglat pentru a optimiza conţinutul de monoxid de carbon din gazele reziduale şi temperatura cuptorului. In acest scop, trebuie sa fie posibila reglarea debitului volumetric de aer primar în diferite zone, folosind elemente de control corespunzătoare; reglările pot fi inlesnite folosind senzori pentru curenţii de aer.

  Sistemele de aer după combustie şi de aer secundar sunt folosite suplimentar pentru alimentarea cu aer. In acest fel, aerul pentru oxidarea suplimentară este injectat în zonele unde gazele reziduale rezultate din arderea combustibilului nu au ars suficient.

  Suplimentar, sistemele de aer secundar pot asigura, prin efectele lor de amestecare, arderea completa a gazelor reziduale.

  Aerul secundar, este în mod normal, injectat prin duze cu o viteza mare de ieşire. Se poate renunţa la aprovizionarea cu aer secundar numai dacă eficienta de ardere a gazului este asigurat cu alte mijloace (ex. introducerea de abur, recircularea gazelor reziduale etc.)

  Datorită complexităţii acestor procese este recomandabila instalarea unui sistem de control automatizat al arderii. Prin valorile măsurate ale debitului de gaze reziduale, temperaturii gazelor reziduale, conţinutului de oxigen şi CO din gazele reziduale şi debitului masic de abur este posibila stabilirea unui procent optim al distribuţiei şi proporţiei debitului aerului de combustie şi stabilirea funcţionarii grătarelor cu un sistem integrat de control.

  1.4.4.1.3. Camera de incinerare

  Geometria cuptorului afectează traiectoria urmată de gazele reziduale si, prin aceasta, perioada de staţionare a gazelor reziduale şi a curenţilor parţiali de gaze reziduale în câmpul de temperatura. Trebuie făcuta o distincţie între sistemele în echicurent, încrucişat şi contracurent, termenii depinzând de debitul de gaze reziduale în relaţie cu direcţia de alimentare cu deşeuri.

  Sistemele de curent paralel prezintă avantajul ca o parte din gazele reziduale din zona de ardere au un timp de staţionare mai lung şi trebuie sa treacă prin zona de temperatura maxima.

  Poate fi necesar şi folosirea de aer primar preincalzit pentru înlesnirea arderii dacă deşeurile au o valoare a puterii calorice scăzuta.

  In sistemul în contracurent arderea deşeurilor cu valori mici ale puterii calorifice inferioare se realizează efectiv datorită faptului ca uscarea şi arderea deşeurilor este îmbunătăţită de gazele reziduale fierbinţi, care circula, în zona de ardere, în sens invers circuitului deşeurilor.

  O atenţie specială trebuie acordată, astfel încât odată cu evacuarea gazelor reziduale sa nu fie evacuaţi şi curenţi conţinând fragmente de deşeuri nearse.

  In general, sistemele în contracurent necesita un aport suplimentar de aer secundar.

  Sistemul de curent încrucişat reprezintă un compromis pentru un domeniu larg de valori calorice.

  De asemenea, este important ca toate fracţiunile de curenţi de gaze reziduale sa fie bine amestecate cu ajutorul de profile generatoare de turbulenta sau/si introducerea de aer secundar.

  Câmpul de temperatura din cuptor poate fi modificat prin proiectarea pereţilor cuptorului. Exista structuri ale pereţilor cu sau fără răcire. Materialele folosite trebuie sa fie refractare la aderarea zgurii pe suprafaţa lor şi suficient de rezistente la eroziune, iar dacă este posibil sa prevină difuzia compuşilor sublimabili din gazele reziduale.

  Răcirea pereţilor cuptorului este redusă într-o asemenea măsura, încât sa prevină formarea turtelor de zgura, cu scopul de a permite temperaturi ridicate ca mijloc de a optimiza arderea.

  1.4.4.1.4. Zona de postcombustie

  Cuptorul este unit cu zona de postcombustie. Pentru a asigura la maxim arderea completa a gazelor reziduale cu amestecarea uniforma a gazelor de combustie cu aerul de combustie, trebuie menţinute o temperatura minima adecvată, un timp de staţionare în conformitate cu prevederile din pct. 2.1. şi pct. 2.2, cap. 2, anexa 2, H.G. nr. 128/2002.

  1.4.4.1.5. Instalaţia de extracţie a cenuşii

  Scopul instalaţiei de extracţie a cenuşii este de a îndepărta şi raci reziduurile solide rezultate de la instalaţia de incinerare şi de a asigura o închidere ermetica pentru grătare şi cuptor.

  In mod obişnuit, sunt folosite instalaţii cu extragerea umeda a cenuşii (screpere şi pompe de apa cu piston).

  Instalaţia trebuie sa fie corespunzătoare pentru alimentarea cu cenuşa fin granulata, la fel ca şi cu obiectele voluminoase. De asemenea, sa asigure suficient aer pentru cuptor, o răcire şi amestecare a cenuşii şi o separare adecvată a apei folosite pentru răcire de cenuşa din materialul extras.

  Vaporii de apa rezultaţi sunt reintroduşi în cuptor sau în boiler.

  1.4.4.1.6. Arzătoare auxiliare

  Pentru asigurarea condiţiilor de incinerare minime în zona de postcombustie, conform pct. 2.1, cap. 2, anexa 2 din HG 128/2002, fiecare linie a instalaţiei de incinerare se echipează cu cel puţin un arzător auxiliar. Acest arzător trebuie pornit automat atunci când temperatura gazelor de combustie după ultima injectare de aer de combustie scade sub 850°C sau 1.100°C, după caz. De asemenea, el trebuie folosit la pornirea şi oprirea instalaţiei, pentru a se asigura ca temperatura de 850°C, respectiv de 1.100°C, după caz, este menţinută permanent în timpul acestor operaţiuni şi atâta vreme cat exista deşeuri nearse în camera de combustie.

  In cursul pornirii sau opririi ori când temperatura gazului de ardere scade sub 850°C sau sub 1.100°C, după caz, arzătoarele auxiliare nu trebuie alimentate cu combustibili care pot provoca emisii mai mari decât cele rezultate prin arderea motorinei, gazului lichefiat sau a gazului natural. Este important ca acestea sa funcţioneze cu un nivel redus de emisii. Arzătoarele auxiliare trebuie sa fie puse în funcţiune, dacă aceasta reprezintă singura posibilitate de menţinere a temperaturii minime impuse. Aceasta în cazul în care cantitatea de căldura introdusă (cantitatea de deseu multiplicata cu valoarea calorică inferioară) coboară sub limita minima proiectata.

  La descărcarea instalaţiei, deci şi în urma ultimei alimentari cu deşeuri, temperatura minima din zona de postcombustie trebuie menţinută de arzătoarele auxiliare atâta timp, pana când nu se mai afla deloc deşeuri neincinerate în zona de combustie. Pe durata procedeelor de alimentare şi descărcare, arzătoarele auxiliare pot funcţiona ori cu combustibili uzuali (păcura definită conform Art. 1, paragraf 1, Directiva europeană 75/716/CEE, gaz lichid, petrol) sau cu alte materiale cu valoare calorică ridicată (de ex. anumiţi dizolvanţi), a căror incinerare nu conduce la emisii mai mari decât incinerarea combustibililor uzuali menţionaţi. Emisii mai mari sunt de presupus de ex. atunci, când combustibilii utilizaţi deţin un conţinut mai mare de sulf, clor, azot, metale grele, cenuşa etc.

  1.4.4.2. Unitatea de incinerare pentru deşeuri periculoase

  Pentru incinerarea deşeurilor periculoase pot fi folosite diferite sisteme de incinerare (vezi secţiunea 1.5.). Densitatea şi compoziţia deşeurilor sunt factori determinanţi în alegerea sistemului de incinerare. Cuptorul rotativ este cel mai corespunzător sistem pentru marea majoritate a deşeurilor periculoase, deoarece pot fi incinerate deşeuri solide, păstoase şi solide.

  In instalaţiile cu cuptor rotativ, echipamentul unităţii de incinerare cuprinde un cuptor rotativ şi o camera de postcombustie. Din punct de vedere al combustiei trebuie făcuta distincţia între trei zone:

  - camera de incinerare;

  - zona de amestecare/camera de combustie;

  - zona postcombustie.

  In camera de incinerare sunt, de asemenea, incinerate deşeuri formate din bucăţi mari, inerte. Dacă deşeurile sunt încărcate în mod discontinuu şi căldura degajata este neuniforma, deşeurile nu sunt arse complet. Pentru o ardere completa, acestea trec în zona de postcombustie. In zona premergătoare camerei de postcombustie, zona de amestecare/camera de combustie, condiţiile de reacţie sunt îmbunătăţite prin amestecarea curenţilor de gaz rezidual, ridicarea conţinutului în oxigen si, dacă este necesar, ridicarea temperaturii.

  1.4.4.2.1. Camera de incinerare

  In camera cuptorului rotativ, compuşii organici ai deşeurilor alimentaţi prin peretele din spate sunt oxidaţi la temperaturi de cca. 850° C. Timpul de staţionare pentru deşeuri periculoase solide şi pentru zgura rezultată este determinat de către pasul şi viteza de rotaţie a cuptorului rotativ. Timpul de staţionare, în mod normal, depăşeşte 30 de minute. Zgura se scurge în stare uscata topita, în funcţie de compoziţie şi temperaturile de lucru. Temperaturile în camera de incinerare, în mod normal, variază de la 850° C la 1200° C. Valoarea temperaturii influenţează arderea completa a gazelor reziduale şi zgurii. Din punctul de vedere al gazelor reziduale, procesele din camera de incinerare trebuie sa fie considerate cuplate cu cele din zona de postcombustie. In camera de incinerare, temperaturi de funcţionare sub 850° C şi fluctuaţii marcabile ale temperaturii pot fi permise dacă sunt menţinute condiţiile de ardere completa în zona de postcombustie.

  Pentru cuptoare rotative echipate cu instalaţii de încărcare, aşa cum sunt descrise în secţiunea 1.4.3.2., au dovedit siguranţa în exploatare următorii parametri de proiectare:

  - diametrul interior 3-4 m;

  - lungimea 10-12 m;

  - încărcarea volumica< 1.0 GJ (mc x h);

  - încărcarea pe suprafaţa < 1.0 GJ (mcx h);

  - temperatura de incinerare - pana la 1300° C;

  - cămaşa de oţel cu protecţie refractara 250-500 mm.

  1.4.4.2.2. Zona de amestec/camera de combustie

  Înaintea zonei de postcombustie este o zona de amestecare, în care curenţii de gaze reziduale din camera de incinerare sunt dispersaţi si, dacă este necesar, se măreşte conţinutul de oxigen. Aceasta se poate realiza prin adăugarea de aer secundar, prin punerea în funcţiune a arzătoarelor şi prin folosirea de elemente constructive care sa influenţeze curentul. Conţinutul de oxigen poate fi mărit prin introducerea de aer secundar. Temperatura gazelor reziduale poate fi ridicată suplimentar folosind arzătoarele. Zona de amestecare este apoi denumita o camera de combustie. Arzătoarele pot funcţiona cu deşeuri gazoase, lichide şi pulverizate si/sau combustibili suplimentari. Când deşeurile sunt introduse în camera de combustie, condiţiile de funcţionare impuse în camera de postcombustie variază ţinând cont de tipul deşeurilor incinerate.

  Fiecare camera de combustie este echipata cu arzătoare amplasate tangenţial sau poligonal unele fata de altele.

  1.4.4.2.3. Sistemul de extragere al zgurii

  Scopul sistemului de extragere al zgurii este sa îndepărteze şi sa răcească reziduurile solide rezultate în cuptorul rotativ şi de a asigura o închidere ermetica între cuptorul rotativ şi camera de incinerare.

  In mod obişnuit sunt folosite instalaţii cu extragerea umeda a cenuşii.

  Instalaţia trebuie sa fie corespunzătoare atât pentru zgura fin granulata, aglomerări de bulgari de zgura, cat şi obiecte voluminoase. De asemenea, ea trebuie sa asigure suficient aer pentru camera de incinerare, o răcire şi amestecare a zgurei şi o separare adecvată a apei folosite pentru răcirea zgurei din materialul extras.

  1.4.4.2.4. Zona de postcombustie

  Zona de postcombustie începe după ultimul punct de introducere a aerului secundar sau după ultimul arzător. Cerinţele referitoare la condiţiile de postcombustie rezulta din Cap.2, anexa 2, H.G. 128/2002.

  Temperatura gazului de incinerare care se generează în camera de postcombustie trebuie sa rămână cel puţin timp de 2 secunde la temperatura de 850° C. Dacă se incinerează deşeuri periculoase cu un conţinut de substanţe halogene organice (calculate drept cloruri) cu un procent de masa de peste 1%, temperatura trebuie sa fie de cel puţin 1100° C.

  Zonele postcombustie pot avea secţiunea transversala circulara sau rectangulara. O secţiune transversala circulara poate întări protecţia din cărămida refractara.

  1.4.4.3. Unitatea de incinerare pentru nămolurile municipale

  Pentru incinerarea numai a nămolurilor de canalizare sunt folosite următoarele sisteme de incinerare: cuptoare cu pat fluidizat, cuptoare în trepte, cuptoare în trepte cu pat fluidizat.

  Cuptoare cu pat fluidizat

  Cuptoarele în pat fluidizat sunt alcătuite, în principal, dintr-o placa de distribuţie a aerului ovala cu combustie cilindrica sau o camera cu strat fluidizat deasupra cu o camera de postcombustie dedesubt. Patul fluidizat este alcătuit dintr-un strat de nisip cu înălţimea de aproximativ 1 m (mărimea granulelor 0,5-3 mm).

  Pentru funcţionare, în anumite situaţii, aerul de combustie preincalzit este introdus prin placa de distribuţie a aerului în camera de combustie sau camera de pat fluidizat prin fluidizarea stratului de nisip şi crearea stratului fluidizat adecvat.

  Nămolul de canalizare deshidratat este introdus la partea superioară a cuptorului si, în mod normal, distribuit peste secţiunea transversala a camerei de combustie. Nămolul de canalizare este întâi uscat şi apoi degazeificat şi gazeificat, iar în final oxidat şi ars.

  Gazele reziduale rezultate, conţinând produşi din degazeificare şi gazeificare, ajung în camera de postcombustie, unde aceşti componenţi volatili sunt arşi. Temperatura în stratul fluidizat este de cca. 750° C şi chiar mai mare. In camera de post- combustie, temperatura trebuie sa depăşească 850° C, iar timpul de staţionare pentru gazele reziduale trebuie sa fie de cel puţin 2 secunde.

  Arderea are loc sub punctul de topire a cenuşii. Schimbul de căldura şi substanţe în stratul fluidizat este aproape ideal şi se obţine o buna ardere completa.

  Căldura gazelor reziduale poate fi folosită pentru generarea de abur în boilere. Căldura gazelor reziduale poate fi folosită pentru generarea de abur în boilere convenţionale si, ulterior, pentru generarea de electricitate sau agent termic.

  Partea necombustibila din nămolul de canalizare - cenuşa- este îndepărtata cu gazele reziduale şi separată, în final, în unităţi de filtrare.

  In condiţii favorabile (nereducerea valorii calorifice datorate fermentării, o buna preincalzire a aerului), o autosustinere a incinerării nămolului de canalizare este posibila fără combustibili suplimentari. Altfel, trebuie adăugaţi combustibili suplimentari (motorina sau gaze naturale).

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  Figura nr. 2 - Cuptor cu pat fluidizat, se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 29 (a se vedea imaginea asociată).

  Cuptoare în trepte

  Cuptoarele în trepte se clasifica conform direcţiilor relative de deplasare a gazelor reziduale şi a nămolului de canalizare (contracurent sau paralel).

  Cuptorul în trepte în contracurent este alcătuit dintr-un cilindru de oţel vertical cu protecţie refractara, care este compartimentat în mai multe trepte cu căptuşeala refractara.

  Nămolul circula din partea superioară spre partea inferioară şi este transferat de la o treapta la următoarea cu ajutorul unor palete circulare. Aerul introdus în cuptor poate fi returnat în sistem ca aer de combustie preincalzit. Nămolurile de canalizare sunt uscate în treptele superioare şi incinerate la 850° C în treptele intermediare şi descărcate la baza cuptorului ca cenuşa. Aerul de combustie este alimentat prin arzătoarele şi treptele de la baza cuptorului şi este suplimentar preincalzit de cenuşa fierbinte. Dacă valoarea calorică a nămolului este insuficienta pentru uscare şi autosustinerea combustiei, aceasta situaţie poate fi compensată cu arderea auxiliara de motorina sau gaze naturale sau prin amestecarea cu substanţe având valori calorice superioare (praf de cărbune).

  In cazul cuptoarelor în trepte în curent paralel, gazele reziduale din diferitele părţi ale zonei de combustie sunt evacuate în afară cuptorului, în treapta superioară şi introduse direct în zona de uscare.

  Zonele de combustie şi uscare sunt separate cu sisteme de blocare, ceea ce înseamnă ca nămolul uscat poate fi opţional scos pentru alte folosinţe.

  Cuptor în trepte cu pat fluidizat

  Cuptorul în trepte cu pat fluidizat este o combinaţie între un uscator în trepte montat într-un cuptor în pat fluidizat, în scopul combinării avantajelor ambelor sisteme. In acest cuptor combinat, o parte din gazele de combustie fierbinţi din cuptorul în pat fluidizat sunt transferate în uscator, evaporând astfel apa conţinuta în nămolul alimentat. Vaporii rezultaţi sunt introduşi în zona de combustie împreună cu aerul de combustie încălzit în timpul răcirii arborelui tubular şi astfel dezodorizat. După ce sunt evacuate din cuptor, gazele reziduale încărcate cu cenuşa la temperatura de 900° C sunt introduse într-o camera de post-ardere, iar apoi într-un schimbător de căldura urmând a fi refolosite.

  Ca urmare a preuscarii nămolului în cuptorul în trepte în pat fluidizat, suprafaţa stratului fluidizat şi cea a secţiunii transversale a cuptorului poate fi mai mica decât cea a cuptorului convenţional cu pat fluidizat.

  1.4.5. Principii fundamentale

  Maximul arderii complete trebuie sa fie realizat în unitatea de incinerare. Conţinutul de oxigen, temperatura şi timpul de staţionare în zona de postcombustie sunt folosite ca parametrii de referinţa pentru calitatea gazelor reziduale arse complet. De asemenea, amestecarea este un parametru nu mai puţin important. Parametrii sunt stabiliţi în camera de incinerare şi camera de combustie în funcţie de excesul de aer şi nu pot fi reglaţi independent unul de celălalt. La o anumită capacitate termica, volumul mare de aer în exces produce un conţinut mare de oxigen la o temperatura mica a gazelor reziduale. Volume mici de aer reduc debitul volumetric de gaze reziduale şi conţinutul în oxigen şi măreşte temperatura gazelor reziduale.

  1.4.6. Evacuări de siguranţa

  Pentru a preveni pagubele în staţie în cazul unui accident datorat greselior de exploatare se pot folosi ca evacuări de siguranţa: un cos de urgenta, valva de control a presiunii sau o linie de by-pass poate servi ca o evacuare de siguranţa. Coşurile de urgenta sunt în general intalnite numai în staţiile care incinerează deşeuri periculoase.

  Un cos de urgenta amplasat deasupra zonei de post-ardere răspunde cu întârziere în caz de accident datorat vârfurilor de presiune, dar permite descărcarea controlată a gazelor reziduale, separarea boilerului de zona de post-ardere în caz de accident.

  Valvele de control a presiunii elimina rapid vârfurile de presiune. In funcţie de rezistenta curentului din sistemele de curăţare a gazelor reziduale şi tipul de curăţare a gazelor reziduale (în particular sisteme catalitice cu temperaturi de funcţionare mai mari de 300° C), liniile de by-pass pot fi necesare pentru părţi ale sistemului de curăţare a gazelor reziduale, pentru a preveni arderea inversa la punctul de încărcare a combustibilului, acumularea de fum în camera boilerului şi reacţii nedorite pe perioada epurării gazelor reziduale.

  Timpii de deschidere a sistemelor în cazul unui accident vor fi reduşi cat mai mult posibil prin măsuri tehnice şi organizatorice de asigurare a deschiderii evacuărilor de siguranţa numai în caz de urgenta (pericol pentru angajaţi şi risc de daune serioase staţiei).

  Zona de post-ardere şi generatorul de ardere se proiectează astfel încât o scurta creştere a presiunii datorate încărcării de materiale cu valori calorice foarte mari (ex. ambalaje) sa nu determine intrarea în funcţiune a evacuării de siguranţa.

  Când coşul de urgenta este deschis, încărcarea cu deşeuri a incineratorului este întrerupta automat.

  Evacuările de siguranţa sunt proiectate astfel încât sa asigure evacuarea în siguranţa a gazelor reziduale. Instalaţiile de siguranţa pentru deschiderea automată a coşului de urgenta trebuie sa fie alimentate cu energie electrica care poate fi din reţea sau dintr-un generator de energie.

  Deschiderea evacuărilor de siguranţa şi perioadele de deschidere a acestora sunt automat detectate şi înregistrate.

  1.4.7. Răcirea gazelor reziduale şi recuperarea căldurii

  Deşeurile fac parte din resursele energetice secundare combustibile. Resursele energetice secundare reprezintă cantităţile de energie sub toate formele (inclusiv sub forma de deşeuri combustibile), care conţin încă un potenţial energetic ce poate fi utilizat în trei direcţii: termica, electroenergetica şi combinată.

  Recuperarea în direcţie termica are loc prin utilizarea aburului sau a apei calde obţinute în instalaţiile recuperatoare de căldura, pentru alimentarea cu căldura a proceselor: tehnologice, de încălzire, ventilaţie, climatizare, frig a unor consumatori industriali, cat şi alimentarea cu apa calda menajera a consumatorilor urbani.

  1.5. Alte tehnologii

  In afară incinerării în cuptoare cu grătare sau rotative se cunosc sau se folosesc şi alte tehnologii pentru tratarea termica a deşeurilor solide.

  Alegerea procesului pentru tratarea termica a deşeurilor solide depinde de tipul deşeului, de compatibilitatea cu protecţia mediului şi de eficienta economică. Procesele pot fi folosite pentru tratarea unui anumit tip de deseu sau pentru tratarea anumitor substanţe.

  Condiţiile specifice impuse unui anumit proces ales depind de tipul de tratare solicitat:

  - recuperarea materialelor reciclabile;

  - recuperarea energiei;

  - eliminare.

  Deşi incinerarea în cuptor rotativ continua sa fie folosită la scara industriala pentru eliminarea unei game largi de deşeuri industriale exista totuşi procese termice speciale care s-au dovedit a fi eficiente în recuperarea deşeurilor refolosibile sau/si în eliminarea unor anumite substanţe.

  1.5.1. Clasificarea proceselor

  Diferitele procese termice pot fi clasificate, în funcţie de acţiunea de oxidare specifica, în următoarele grupuri:

  - procese de incinerare în care compuşii organici sunt oxidaţi în totalitate în carbon organic şi apa;

  - procese de piroliza şi gazeificare care au loc din punct de vedere spaţial şi simultan într-o singura camera de combustie;

  - procese de degazeificare/piroliza în care este necesară adăugarea de căldura şi eliminarea oxigenului, astfel încât compuşi cu structura moleculara complexa sunt reduşi la compuşi cu structuri simple; produsii obţinuţi urmează sa fie trataţi în continuare;

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  Figura nr. 3 - Piroliza de joasa temperatura, se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 32 (a se vedea imaginea asociată).

  - procese de gazeificare în care volume controlate de gaze conţinând oxigen sunt adăugate pentru oxidarea parţiala a matricei organice a deşeului.

  In general, procesele sunt combinate, procesele de piroliza şi gazeificare având loc în cadrul unui proces de incinerare în contracurent.

  Procesele de hidrogenare reprezintă o varianta de tratare termica specială, în cadrul cărora se adaugă hidrogen la temperaturi înalte pentru a se produce reacţia.

  Toate procesele menţionate au în comun necesitatea epurării gazelor rezultate şi a gazelor de ardere.

  1.5.2. Alte tehnologii

  Alte tehnologii sunt prezentate în anexa nr. 4 a prezentului normativ, pentru fiecare caz în parte împreună cu diferitele nivele de dezvoltare şi de aplicare în prezent.

  1.6. Tratarea termica a deşeurilor prin coincinerare

  In ultimul timp, deşeurile şi combustibilii alternativi sau combustibilii secundari produşi din acestea au fost acceptaţi ca surse de energie şi folosiţi tot mai mult ca substituenti ai combustibililor tradiţionali în procesele industriale, în principal, în centralele electrice, fabricile de ciment şi oţelarii.

  Deşeurile municipale nu sunt, de regula, considerate materie prima pentru sistemele industriale de ardere şi sunt folosite numai în calitate de combustibili alternativi. Deşeurile municipale pot fi folosite / utilizate numai în forma prelucrata (sortare, separare fizica, uscare, etc).

  Datorită densităţii lor, precum şi a proprietăţilor fizice şi chimice, un mare număr de deşeuri de producţie sunt folosite, în special, în sistemele de ardere industriala. Un deseu des utilizat de centralele electrice şi în fabricile de ciment este nămolul municipal.

  Sistemele de ardere industriala (coincinerare) nu sunt, în mod normal, proiectate pentru a asigura şi controlul emisiilor de metale grele volatile (în special Hg). Ca urmare, folosirea deşeurilor în procesul de coincinerare trebuie analizata de la caz la caz.

  1.6.1. Centrale electrice

  Centralele electrice ca uzine producătoare de electricitate sunt proiectate pentru folosirea eficienta a combustibililor convenţionali. In exploatare au fost puse în evidenta o serie de probleme cum ar fi degradarea şi corodarea intalatiilor şi echipamentelor datorită arderii acestor combustibili convenţionali, probleme care tind a fi accentuate apoi prin utilizarea combustibililor alternativi.

  Folosirea deşeurilor şi a combustibililor derivaţi din deşeuri este limitată de următoarele elemente:

  - posibilităţile de stocare ale deşeurilor în centralele electrice;

  - cerinţele de pretratare a deşeurilor pentru a le aduce într-o forma utilizabila sistemelor de ardere particulare în instalaţiile de ardere folosite;

  - comportarea deşeurilor pe durata procesului de combustie, respectiv reducerea procesului de combustie prin depuneri care apar pe pereţii cuptorului, apariţia coroziunii şi influenţarea sistemelor de epurare a gazelor de ardere;

  - efectele la nivelul emisiilor de poluanţi în ceea ce priveşte reziduurile din procesul de combustie şi reziduurile din sistemele de epurare a gazelor reziduale.

  Stocarea deşeurilor

  Deşeurile şi combustibilii inlocuitori folosiţi de centralele electrice trebuie stocaţi într-un mod corespunzător atât pentru o buna funcţionare a centralelor, cat şi pentru protecţia mediului. Dificultăţile reprezentate de stocarea deşeurilor pot fi evitate prin planificarea aprovizionării, dar şi în aceste condiţii sunt necesare silozuri, rezervoare şi zone speciale de stocare.

  Pretratarea deşeurilor

  Manipularea deşeurilor lichide poate crea uneori probleme. De exemplu, nămolul municipal trebuie sa fie de regula complet fermentat, din motive de securitate (risc de explozie).

  Combustibilii sub forma de pulbere pot fi incarcati direct în arzătorul principal şi necesita un arzător special pentru solide. Combustibilii inlocuitori formaţi din bucăţi mari trebuie sa fie tăiaţi sau/si măcinaţi, în funcţie de sistemul de ardere.

  Gazeificarea este considerată ca o metoda potrivita de pretratare a deşeurilor înainte de coincinerare. Degradarea termica a compuşilor de carbon implica, din punct de vedere tehnic, o reacţie de gazeificare şi o reacţie de oxidare, reacţii care împreună determina combustia.

  Cele mai folosite reactoare sunt tubul cilindric rotativ şi patul fluidizat.

  Gazeificarea face posibila separarea poluanţilor şi a impurităţilor înaintea reacţiei de oxidare.

  Din aceasta cauza, metalele sunt prezente de obicei sub forma aliajelor, în timp ce produsii organici reziduali pot fi returnati în reactor pentru o degradare completa.

  Gazele rezultate pot fi recuperate şi înmagazinate în cantităţi mai mari, însă limitat şi pot fi folosite drept combustibil.

  Efectele asupra arderii

  Din punct de vedere teoretic capacitatea de topire a cărbunelui reprezintă un factor important pentru alegerea şi funcţionarea sistemelor de ardere.

  In camera de topire a sistemului de ardere, schimbările în capacitate a cărbunelui pot provoca blocaje în dispozitivele de descărcare ale cuptorului şi pot produce deteriorări datorate topirii căptuşelii refractare dacă vascozitatea este redusă.

  Capacitatea de topire poate mari riscul de degradare al staţiei, datorită aderării particulelor de cenuşa provenite din gaze pe suprafeţe din camera de topire şi din sistemele de ardere uscata. Datorită acestor depuneri, funcţionarea sistemului de ardere cu pat fluidizat poate fi afectată.

  In timpul incinerării, componentele volatile anorganice sunt eliberate în mediul gazos. Conţinutul unor asemenea componente - în principal săruri - este de obicei semnificativ mai mare, datorită deşeurilor decât datorită combusibililor convenţionali. Când aceste componente se condensează pe suprafeţe incalzite, produc de multe ori coroziune şi degradare puternica, datorită tendinţei lor de a adera la cavităţi şi pori.

  Efectele asupra sistemelor de epurare ale gazelor reziduale

  Conţinutul de compuşi clorinati din deşeurile utilizate drept combustibil este mai mare şi mai diversificat decât cel din combustibilii convenţionali. Compuşii clorinati din gazele de ardere pot fi separaţi prin instalaţii de desulfurare, dar numai pentru valori ale concentraţiilor nu foarte ridicate.

  Necesitatea limitării conţinutului de clor în deşeurile introduse se impune deja din motive - raţiuni tehnice (limitarea pericolului de coroziune).

  De o importanta deosebita este conţinutul de metale grele din deşeuri, în special, elementele volatile, cum ar fi mercurul, care nu pot fi fixate-inglobate în reziduurile finale din centralele termice (cenuşa). Pentru evitarea poluării aerului şi pentru o eventuala valorificare a zgurii şi cenusei din termocentrale este necesară o limitare a concentraţiilor de metale grele din combustibilii alternativi (vezi proiect "Ghid pentru coincinerarea deşeurilor în fabricile de ciment").

  1.6.2. Fabrici de ciment

  Un aspect esenţial în fabricarea cimentului îl reprezintă producerea clincherului în cuptorul rotativ.

  Materia prima pentru producerea clincherului din ciment este uscata şi incalzita la cca 1450° C si, datorită reacţiilor chimice ce au loc, se formează clincherul de ciment.

  Producerea clincherului de cimentului se face de obicei în cuptoarele rotative, prin procedeul uscat cu shimbator de căldura în trepte (cu cicloane). Producţia de clincher poate fi realizată, în anumite cazuri, folosind procedeul umed sau semiumed. Indiferent de metoda de fabricare, obţinerea clincherului este, de fapt, un proces de conversie în care materialele introduse în proces (combustibili şi materii prime) sunt consumate sau integrate în produsul final.

  Datorită temperaturilor înalte din cuptorul de ciment, conţinutul organic al deşeurilor folosite ca şi combustibili alternativi este distrus în totalitate. Caracteristicile tehnice ale procesului de fabricare a clincherului, în cazul folosirii combustibililor alternativi, sunt următoarele:

  - timp de staţionare al gazelor reziduale în cuptorul rotativ de cca. 5 secunde la temperaturi de peste 1100°C;

  - timp de staţionare a gazelor reziduale în al doilea focar de ardere (în cazul cuptoarelor cu precalcinator) de minim 2 secunde la o temperatura de peste 850°C;

  - absorbţia componenţilor gazosi, cum ar fi HF, HCl şi SO(2) în materia prima alcalină şi o puternica fixare a particulelor de metale grele la nivel de urme;

  - cenuşa rezultată în urma combustiei totale este inglobata ca parte componenta a clincherului format, rezultând simultan o recuperare atât materială cat şi energetica a deşeurilor

  - fixarea din punct de vedere chimic şi mineralogic în clincher a elementelor aflate în concentraţii foarte mici (urme);

  Pentru o dozare corespunzătoare la alimentarea în fluxul de fabricaţie, caracteristicile combustibililor alternativi trebuie sa fie cat mai detaliat analizate, la fel ca şi în cazul materiilor prime şi combustibililor convenţionali. In anumite cazuri, aceasta necesita o etapa de procesare premergătoare procesului de introducere în fluxul de producere a cimentului. Scopurile etapei de procesare premergătoare procesului de producere a cimentului sunt îndepărtarea impurităţilor, cum ar fi metale, sticla, ceramica şi alte substanţe minerale care pot dăuna echipamentelor de producere a cimentului; în acelaşi timp se obţine o reducere a poluării;

  - îmbunătăţirea manipulării: transport, dozare, alimentare;

  - mărirea omogenităţii;

  - adaptarea la cerinţele particulare ale procesului de coincinerare, de exemplu prin creşterea valorii calorifice sau a vitezei de reacţie.

  Deşeurile cu conţinut organic pot fi introduse atât la combustia primara (arzător principal) cat şi la cea secundară (calcinator, cap rece al cuptorului). Nu este posibila introducerea de deşeuri cu conţinut organic ridicat (peste 5% masic) în alte etape ale fluxului de fabricaţie, de exemplu în moara de materii prime, deoarece în baza principiului de «contracurent» dintre alimentarea cu materie prima şi evacuarea gazelor reziduale arse pot fi evacuate gaze poluante nearse din schimbătorul de căldura direct în atmosfera. Deşeurile care conţin legături organice persistente în cantităţi relevante (de exemplu uleiuri uzate cu conţinut ridicat de PCB) trebuie sa fie introduse exclusiv la combustia primara (arzător principal).

  Efectele coincinerarii deşeurilor asupra emisiilor de gaze poluante

  Concinerarea deşeurilor nu are efect asupra emisiilor de pulberi în timpul procesului de producere a clincherului. Emisiile de metale grele rezultate depind de comportamentul diferitelor metale grele în cuptorul rotativ, gradul de substituţie a combustibililor tradiţionali şi eficienta separării sistemului de desprafuire.

  In practica, coincinerarea deşeurilor poate duce la o creştere nesemnificativa a cantităţii de metale grele introduse în cuptor. Datorită înglobării eficiente a metalelor grele puţin volatile (în special plumb) în clincher, efectul acestor elemente asupra emisiilor este redus, înglobarea metalelor grele uşor volatile (în special mercur) este insuficienta şi duce de regula la emisii ridicate de metale grele. Din raţiuni de păstrare a purităţii aerului şi evitarea unui conţinut prea mare de metale grele în «produsul final», conţinutul de metale grele din deşeurile folosite trebuie, din principiu, limitat. Alte detalii referitoare la cerinţele pentru deşeurile folosite, sunt propusei în proiectul "Ghid pentru coincinerarea deşeurilor în fabricile de ciment". Compuşii anorganici din gazele reziduale - NO(x), HCl şi HF nu sunt de regula influenţaţi în mod semnificativ prin coinicinerarea deşeurilor. Acelaşi lucru este valabil, în principiu, şi pentru alte elemente componente ale emisiilor, ex. SO(2), CO şi TOC, la folosirea deşeurilor drept combustibil alternativ.

  Coincinerarea în cuptorul rotativ asigura o concentraţie scăzuta de dioxine şi furani în emisiile de gaze reziduale.

  1.6.3. Oţelarii

  Spre deosebire de cele doua procese enumerate mai sus, combustibilul utilizat în industria oţelului are atât funcţia de producere de căldura, cat şi de a lega chimic oxigenul din minereu de carbonul prezent disponibil, rezultând astfel un efect reducator. De aceea folosirea deşeurilor şi a combustibililor secundari este considerată atât o valorificare termica cat şi materială.

  In oţelarii deseul şi combustibilul alternativ (de obicei deşeuri din plastic) sunt incarcati împreună cu uleiul de cocserie.

  O parte din impurităţile şi poluanţii conţinuţi de deşeuri şi combustibilii secundari este inglobata în produsul final (oţel) şi o alta parte evacuata în emisii şi reziduuri. Aceste doua elemente definesc limitele utilizării combustibilului alternativ.

  2. MĂSURILE DE REDUCERE A EMISIILOR

  2.1. Generalităţi

  Condiţii favorabile de emisie se obţin prin adaptarea tehnologiilor şi a modurilor de operare a instalaţiilor la cantitatea şi compoziţia deşeurilor ce trebuie eliminate şi prin construirea şi operarea optima a instalaţiilor în concordanta cu informaţiile conţinute în prezentul normativ. Pentru deşeurile periculoase trebuie elaborat un registru de funcţionare a instalaţiilor de incinerare sau coincinerare în corelare cu tipurile de deşeuri ce pot fi eliminate, în scopul prevenirii apariţiei emisiilor necontrolabile, ce depăşesc limitele admise. In registrul de funcţionare se specifica ordinea şi tipurile de deşeuri, pentru ca materialele introduse în instalaţie sa poată fi omogenizate în funcţie de condiţiile de ardere şi emisie. In proiectarea şi funcţionarea optima a sistemelor de control a emisiilor trebuie făcuta o distincţie între următoarele activităţi:

  - acceptarea şi depozitarea deşeurilor;

  - arderea şi recuperarea căldurii;

  - epurarea gazelor reziduale;

  - tratarea apei uzate - dacă este cazul;

  - tratarea reziduurilor - dacă este cazul.

  2.2. Reducerea emisiilor la recepţia şi în timpul stocării deşeurilor

  Deşeurile stocate pot fi poluante pentru apa, sol şi aer. Mai mult, ele pot conţine substanţe uşor inflamabile sau combustibile. Proiectarea şi operarea dispozitivelor de recepţie şi stocare a deşeurilor trebuie sa ţină cont de aceste proprietăţi fizice.

  2.2.1. Staţiile de recepţie şi descărcare a deşeurilor

  Staţiile de recepţie trebuie proiectate astfel încât sa asigure prelevarea în condiţii de siguranţa a probelor care urmează a fi analizate în laborator.

  Staţiile de descărcare trebuie proiectate astfel încât sa asigure stocarea deşeurilor în spaţii deschise si/sau închise, care sa corespundă condiţiilor impuse de protecţia muncii şi a mediului înconjurător. In ambele zone, solul trebuie impermeabilizat cu materiale rezistente la acţiunea deşeurilor stocate şi cu sisteme de colectare şi evacuare a lichidelor, iar spaţiile deschise vor fi protejate impotriva precipitaţiilor.

  2.2.2. Stocarea deşeurilor solide în buncare

  Mărimea spaţiilor de stocare depinde de tipul şi cantitatea deşeurilor ce urmează a fi incinerate.

  In cazul în care se aprovizionează staţia de incinerare cu diferite tipuri de deşeuri solide, trebuie prevăzute spaţii pentru stocare separată şi pentru amestecarea deşeurilor.

  Deşeurile uscate şi cele care nu conţin solvenţi sunt stocate temporar în buncare închise.

  Pentru evitarea emisiilor de miros şi praf din aceste buncare, trebuie menţinută o presiune redusă, prin evacuarea periodică a aerului din buncăr. Cu acest aer se va alimenta arderea. Când sistemul de ardere este oprit, emisiile pot fi prevenite prin redirijarea către un alt sistem de ardere sau camera de postcombustie termica, utilizarea de filtre, descărcarea prin coşul de fum sau prevenirea emisiilor din buncăr prin aplicarea unei strat de spuma.

  Dacă la stocarea deşeurilor periculoase nu se pot evita deşeurile cu conţinut de solvenţi (ex. cârpe imbibate cu produse petroliere) se vor lua măsuri preventive pentru a evita apariţia unei atmosfere explozive. Interiorul buncărului pentru deşeuri solide şi zonele de acces-evacuare sunt considerate zone cu pericol de explozie. Pentru supravegherea aerului din buncăr se montează instalaţii de avertizare pentru gaz care, înainte de apariţia unei atmosfere explozive, sa declanşeze alarma şi alte măsuri suplimentare de aerisire.

  Pentru buncărul de deşeuri se iau măsuri pentru recunoaşterea, prevederea şi combaterea incendiilor (ex. supravegherea vizuala permanenta, instalaţii de stingere, camere mobile cu infrarosu, etc).

  La staţiile de incinerare a deşeurilor periculoase, camerele buncarelor sunt construite cu doi pereţi (ex. un perete de beton cu strat de oţel pentru protecţie şi unul din material impermeabil).

  2.2.3. Depozitele pentru deşeurile păstoase

  Deşeurile păstoase nepompabile sunt stocate în depozite pentru nămol, construite astfel încât materialele lichide sa nu se scurgă din depozite.

  Deşeurile păstoase pompabile sunt stocate în tancuri sau containere închise. Aerul rezidual contaminat trebuie colectat şi incinerat sau epurat prin procedee chimice, fizice sau biologice. Trebuie asigurata atât o protecţie contra incendiilor cu echipamente de stingere a focului (instalaţii de stingere cu spuma, hidranti de apa pentru stingere a focului) cat şi o protecţie contra efectelor apelor meteorice.

  2.2.4. Stocarea deşeurilor lichide

  Deşeurile lichide se stochează în containere închise, iar pe durata umplerii, trebuie folosite dispozitive de evacuare a gazelor, iar aerul evacuat este colectat. Staţiile deschise de transfer trebuie echipate cu un extractor de aer. Gazele extrase şi aerul evacuat sunt alimentate la un sistem de ardere sau la un sistem de epurare a gazelor reziduale.

  Când sistemul de ardere este oprit, deşeurile lichide pot fi acceptate doar într-o staţie deschisă de transfer (pentru deşeurile livrate în butoaie) sau în rezervoare (pentru deşeurile livrate cu autocisterne), dacă sunt luate măsurile de reducere a emisiilor (ex. măsuri de evacuare a gazelor sau sistem de epurare a gazelor reziduale).

  2.2.5. Rezervoarele pentru deşeuri periculoase

  Pe lângă prevederile din secţiunea 2.2.3, se asigura, de asemenea, un echipament de evacuare a gazelor pe durata descărcării deşeurilor. Pentru anumite tipuri de deşeuri, sunt necesare echipamente de descărcare a gazului inert în exces.

  Din motive de siguranţa, pentru prevenirea formării de amestecuri explozibile, stratul de lichid din rezervoarele de depozitare a solvenţilor trebuie acoperit cu azot.

  2.2.6. Containerele tanc pentru deşeuri periculoase din staţiile de transvazare

  Containerele tanc sunt, în general, folosite pentru manipularea lichidelor nemiscibile.

  Containerele tanc şi staţiile de golire trebuie sa fie etanşe şi prevăzute cu sisteme de stingere a incendiilor, cu sisteme de colectare prin drenare pentru scurgeri de materiale şi cu substanţe de stingere.

  In funcţie de tipurile de deşeuri, materialele folosite trebuie sa fie din oţel şi protejate impotriva coroziunii şi trebuie prevăzuţi hidranti şi sisteme de golire a containerelor folosind gaze inerte.

  2.2.7. Stocarea şi tratarea ambalajelor pentru deşeuri periculoase

  Ambalajele pentru deşeuri periculoase trebuie sa fie perfect etanşe. In zona de stocare trebuie prevăzute sisteme de stingere a incendiilor, sisteme de colectare prin drenare pentru scurgeri de materiale şi substanţe de stingere.

  Dacă deşeurile lichide sunt mutate prin extragere, gazele rezultate trebuie incinerate sau introduse în sistemele de epurare a gazelor reziduale.

  Deşeurile se stochează numai în ambalaje intacte şi închise. Din motive de prevenire a incendiilor si, în funcţie de echipamentele de stingere a focului folosite, ambalajele trebuie stocate separat (de exemplu: substanţe conţinând PCB-uri sau care reacţionează cu apa şi alte substanţe).

  De asemenea, trebuie prevăzute toate echipamentele şi instalaţiile pentru protecţia impotriva exploziilor.

  Dacă deşeurile solide ambalate nu pot fi introduse direct în cuptorul rotativ împreună cu ambalajele, acestea trebuie tratate. In cel mai simplu caz, asta presupune golirea ambalajelor cu ajutorul unui dispozitiv de ridicare de tip excavator şi o tratare secundară a ambalajelor goale.

  Dacă este posibil, ambalajele golite se curata şi se reutilizeaza. Dacă nu este posibila reutilizarea lor, acestea trebuie sa fie tratate termic pentru eliminarea substanţelor contaminante ce au aderat pe suprafaţa interioară. Aceasta impune, în general, o reducere a volumului ambalajelor, mai ales în cazul butoaielor de 200 l (presarea cu presa hidraulica).

  Pentru reducerea volumului ambalajelor se foloseşte din ce în ce mai mult tăierea obişnuita.

  Pentru butoaiele goale sau pentru cele cu substanţe greu inflamabile se poate utiliza sistemul de tăiere cu doua role hidraulice ce se rotesc în direcţii opuse. Bucăţile de metal obţinute prin tăiere sunt introduse în cuptor cu ajutorul unor macarele cu cupa prevăzuta cu ghiare.

  Echipamentul special de protecţie necesar pentru prevenirea şi stingerea incendiilor este parte integrantă a acestui sistem de tăiere a ambalajelor.

  2.2.8. Programul de funcţionare şi organizare a incinerării deşeurilor periculoase

  In scopul evitării situaţiilor nedorite, deşeurile periculoase pot fi stocate numai atunci când se cunosc toate datele relevante despre ele şi numai după procedura de identificare.

  Dacă este necesar, deşeurile sunt introduse în incinerator într-un ritm controlat pentru a obţine o ardere uniforma şi o încărcare uniforma a sistemului de epurare a gazelor reziduale. In acest scop trebuie pregătit, periodic, pe baza datelor existente şi ţinând cont de limitele de performanta ale sistemului de epurare a gazelor reziduale, un program de funcţionare a incineratorului. Prin acest program se stabilesc materialele care urmează a fi incinerate, concentraţia poluanţilor şi amestecul de deşeuri periculoase ce urmează a fi incinerate etc.

  Materialele ce urmează a fi incinerate pot fi omogenizate printr-o amestecare controlată a diferitelor deşeuri periculoase. La stabilirea programului de funcţionare a incineratorului trebuie sa se ţină cont de următoarele caracteristici ale deşeurilor:

  - puterea calorifica;

  - conţinutul de apa;

  - conţinutul de halogeni (F, Cl, Br, I);

  - conţinutul de sulfuri şi azot;

  - conţinutul de metale grele;

  - conţinutul de compuşi organici stabili termic (compuşi policlorinati aromatici);

  - conţinutul de carbon fixat (cantitatea de carbon neevaporabil);

  - miscibilitatea;

  - stabilitatea termica.

  Procedura de stabilire a unui program de incinerare este obligatorie şi în cazul incinerării unor anumite tipuri de deşeuri municipale.

  2.3. Reducerea emisiei pe durata arderii şi recuperării căldurii

  2.3.1. Instalaţii de încărcare

  Toate instalaţiile de încărcare trebuie proiectate astfel încât, pe timpul funcţionarii, cuptorul sa fie etanşat reţinând cat mai mult posibil gazele de ardere. Instalaţiile de alimentare trebuie sa permită dozarea deşeurilor, astfel încât sa se evite situaţiile nefavorabile procesului de combustie, cum ar fi lipsa de oxigen, temperatura sub minimul necesar sau fluctuaţii importante de presiune şi temperatura. Pentru încărcarea deşeurilor periculoase semilichide, sistemul de alimentare a aerului trebuie astfel proiectat, încât sa faciliteze o amestecare intensa a deşeurilor cu aerul de combustie. Lichidele şi deşeurile păstoase trebuie sa fie dispersate în cuptor prin atomizare sau amestecare mecanică.

  Exista situaţii în care deşeurile păstoase nu pot fi dispersate sau când nu este avantajos sa fie dispersate, ca în cazul deşeurilor al căror timp de rămânere în camera de incinerare după atomizare ar fi prea scurt datorită tendinţei de aprindere.

  Instalaţiile de încărcare sunt prevăzute cu închizători de siguranţa pentru prevenirea emisiei de gaze de combustie şi apariţia combustiei inverse.

  2.3.2. Camera de incinerare

  Pentru a se realiza o ardere completa, trebuie sa se asigure un contact puternic al deşeurilor cu aerul de combustie, temperatura adecvată şi un timp de postcombustie corespunzător. Anumite deşeuri necesita un surplus mare de aer pentru a arde uniform. Când carbonul fixat depăşeşte 150-200 kg/h, carbonul elementar poate fi extras cu zgura. In cazul unei alimentari discontinue precum şi în cazul aprinderii spontane a deşeurilor periculoase, mărimea camerei de incinerare impune nivelul de alimentare cu deşeuri. In tipul incinerării cea mai mare parte a oxigenului din camera de ardere este folosit pentru oxidarea deşeurilor, mai ales când sunt incinerate deşeuri solide şi ambalaje.

  Proprietăţile zgurei din camera de incinerare depind de condiţiile de incinerare. Conţinutul organic rezidual este hotărâtor când se evaluează eficienta arderii totale a zgurei. In cazul cuptoarelor rotative, arderea poate fi influenţată de timpul de staţionare şi temperatura, în funcţie de tipul de deşeuri.

  2.3.3. Zona de postcombustie

  Camera de postcombustie trebuie construită şi exploatată astfel încât în zona de postcombustie:

  - sa se menţină temperatura impusa prin programul de incinerare şi o cantitate suficienta de oxigen;

  - sa se evite, printr-o amestecare puternica, formarea curenţilor de gaze la diferite temperaturi;

  - timpul de staţionare trebuie sa fie suficient pentru oxidarea completa a substanţelor organice.

  Timpul necesar de staţionare al gazelor reziduale în zona de postcombustie depinde de tipul de deşeuri incinerate, de metoda de încărcare, de amestecarea cu aerul de combustie şi de temperatura. Trebuie făcute eforturi în vederea asigurării unei distribuţii cat mai omogene a gazelor reziduale, precum şi a timpului de staţionare. Aceasta se poate realiza prin modificarea geometriei zonei de postcombustie, a aerului alimentat, etc.

  Următoarele cerinţe rezulta din cap. 2, anexa 2, HG 128/2002.

  Temperatura minima cerută în întreaga zona de postcombustie a incineratoarelor pentru deşeurile municipale şi a materialelor combustibile similare este de 850° C, cu un timp de staţionare de 2 secunde. Temperatura minima de incinerare a deşeurilor periculoase (deşeuri ce necesita supraveghere specială) cu conţinut de halogen din substanţele organice halogenate având mai mult de 1% masa, exprimate în cloruri, este de 1100°C.

  In timpul pornirii şi opririi instalaţiei, sau când temperatura scade sub limita minima, pentru controlul proceselor, pot fi folosite doar gaze naturale, gaze lichefiate, combustibili lichizi uşori sau alţi combustibili lichizi al căror conţinut de substanţe poluante în gazele reziduale nu diferă mult de cel al combustibililor uşori.

  Formarea curenţilor de gaze la diferite temperaturi în zona de potcombustie este de preferat a fi eliminata folosind o zona premergătoare de amestecare. Amestecul poate fi obţinut printr-o aranjare corespunzătoare a arzătoarelor pentru deşeuri lichide, cu o adăugare corespunzătoare de aer secundar şi prin măsuri speciale (elemente de inducere de turbulente).

  In cazul abaterii de la condiţiile minime cerute în exploatare, autorităţile competente pot permite alte valori minime ale temperaturii şi timpului de staţionare, dacă limitele conforme cu HG 128/2002 sunt respectate şi dacă nu apar cantităţi mai mari de reziduuri, respectiv reziduuri cu conţinut organic mare (în conformitate cu pct 2.4, cap. 2, anexa 2 din HG 128/2002). In cazul coincinerarii este posibila o excepţie doar dacă seVespecta şi limitele pentru CO şi TOC din anexa 7, adică valorile valabile pentru incinerarea deşeurilor. Cu toate acestea, în fabricile de ciment, aceste condiţii nu pot fi atinse datorită emisiilor care depind de compoziţia materiei prime.

  De exemplu, pot fi acceptate temperaturi mai jose de 1100°C la incinerarea deşeurilor cu un conţinut de substanţe halogenate cu peste 1% masa exprimate sub forma de cloruri, dacă în urma unui program de măsurători cuprinzător se dovedeşte respectarea cerinţelor de mai sus.

  In urma măsurătorilor efectuate în numeroase instalaţii de incinerare a deşeurilor periculoase din Europa s-a putut dovedi ca emisiile de PAHS, PCB, PCDD şi PCDF în zona de temperatura 900-1050°C nu sunt mai ridicate decât la 1100°C.

  Dacă instalaţia de incinerare a deşeurilor periculoase are prevăzuta o ieşire de siguranţa deasupra camerei de postcombustie, la deschiderea acestei ieşiri, alimentarea cu deşeuri este oprită automat.

  Convectia naturala prin ieşirea de siguranţa şi temperaturile căptuşelii refractare a camerei de incinerare minimizează formarea monoxidului de carbon şi a compuşilor organici pe durata arderii totale finale a deşeurilor solide în cuptorul rotativ.

  In plus, trebuie luate măsuri tehnice pentru ca ieşirea de siguranţa sa fie deschisă doar în cazuri de urgenta. In cazul unei căderi de putere, tirajul indus al ventilatorului trebuie asigurat continuu, chiar la capacitate redusă, dintr-o sursa de energie suplimentară.

  2.3.4. Răcirea gazelor reziduale şi recuperarea căldurii

  Schimbătorului de căldura (exemplu: generatorul de aburi) trebuie sa aibă o capacitate suficienta pentru a echilibra temperatura şi fluctuaţiile de presiune din combustie. Temperatura admisă a gazelor reziduale înainte de intrarea în sistemul de epurare trebuie sa fie satisfăcătoare.

  Echipamentul de curăţare a suprafeţei schimbătorului de căldura trebuie proiectat astfel încât temperatura specificată a gazelor reziduale a fie satisfăcătoare, iar concentraţiile pulberilor totale adiţionale ale gazelor reziduale sa poată fi reduse în sistemele de epurare (precipitatoare electrostatice).

  2.4. Reducerea emisiei prin epurarea gazelor reziduale

  Gazele provenite din cuptor sau din instalaţiile de răcire a gazelor reziduale conţin substanţe care pot fi clasificate, în funcţie de proprietăţile lor fizice şi chimice şi de echipamentul folosit în procesul de separare a lor de gazele reziduale, astfel:

  - pulberi;

  - alte gaze şi vapori:

    > monoxid de carbon şi substanţe organice;

    > acid clorhidric, acid fluorhidric, oxizi de sulf şi compuşi de mercur;

    > oxizi de azot.

  Staţiile de epurare a gazelor reziduale pentru controlul emisiilor din incinerarea deşeurilor cuprind un sistem de instalaţii de reducere a pulberilor totale, vaporilor şi substanţelor gazoase din aceste gaze. In funcţie de procesele de epurare folosite (fizice si/ sau chimice), instalaţiile de separare folosite în epurarea gazelor reziduale pot fi diferenţiate după cum urmează:

  ● reducerea emisiilor de pulberi:

  - separare gravitaţionala;

  - separare prin filtrare;

  - precipitare electrostatica;

  - precipitare prin metode umede.

  ● reducerea emisiilor de vapori şi gaze

  - separare prin adsorbţie;

  - separare prin absorbţie;

  - separare prin procese catalitice.

  In multe staţii de epurare a gazelor reziduale se utilizează simultan diferite procese de separare. In incineratoarele de deşeuri, instalaţiile din staţiile de epurare a gazelor reziduale folosite depind de compoziţia acestor gaze, de valorile extreme estimate ale concentraţiilor poluanţilor şi de fluctuaţiile concentraţiilor poluanţilor.

  Scopurile recuperării şi eliminării deşeurilor au o influenta importanta în alegerea proceselor optime de epurare a gazelor reziduale (vezi anexa nr. 4 în prezentul normativ). Staţiile de incinerare a deşeurilor municipale sunt echipate şi cu alte instalaţii (vezi paragraful 2.4.1.2.).

  2.4.1. Echipamente şi procese de reducere a emisiilor

  Echipamentele şi procesele pentru reducerea emisiilor sunt alcătuite din aparate şi dispozitive folosite pentru reducerea individuală a emisiilor. Dotarea proprie a instalaţiilor cu echipamente trebuie sa asigure încadrarea nivelului emisiilor în limitele admise.

  2.4.1.1. Reducerea emisiilor de particule

  Alegerea instalaţiilor de precipitare a pulberilor din gazele reziduale se face, în principal, în funcţie de tipul pulberilor, de distribuţia diametrelor particulelor, dar mai poate depinde şi de posibilităţile de exploatare a instalaţiilor de precipitare şi de stocare a reziduurilor.

  Concentraţiile impuse pentru pulberile din gazele evacuate în atmosfera după epurare se pot obţine prin precipitarea electrostatica cu precipitatori electrostatici sau alte diferite sisteme de filtrare.

  Precipitatorii electrostatici asigura o separare constanta a particulelor indiferent de mărimea lor.

  Eficienta precipitatorilor electrostatici depinde, însă, în buna măsura de resistenta electrica a pulberilor. Dacă rezistenta specifica a stratului de praf creste pana la valori care depăşesc 10^11-10^12 \f2Ωcm o separare satifacatoare a prafului va fi dificil de obţinut.

  Rezistenta specifica a pulberilor depinde printre altele de compoziţia deşeului. Ea se poate modifica rapid, în funcţie de compoziţia deşeului incinerat, în special în cazul deşeurilor periculoase. De exemplu, sulfura ce se găseşte în deşeuri, se transforma prin ardere în SO(2), SO(3) şi se regăseşte în gazele reziduale, ceea ce duce la reducerea frecventa a rezistentei specifice a stratului de praf şi facilitează astfel precipitarea în câmpul electric.

  Dispozitivele ce consolidează acţiunea câmpului electric prin formarea de picaturi în gazele reziduale (condensare în partea superioară şi precipitatori electrostatici uscaţi, precipitatori electrostatici cu condensare, epurator Venturi, scruber "spray" ionizant etc), ajuta la precipitarea prafului foarte fin şi a aerosolilor.

  Teoretic, filtrele au un grad de separare constant, indiferent de mărimea particulelor. O condiţie esenţiala pentru obţinerea încadrării concentraţiilor legal admise în gazul rezidual după filtrare, o reprezintă alegerea unui filtru format din materiale compatibile cu pulberile separate, cu proprietăţile fizice şi chimice ale acestora şi cu condiţiile de funcţionare. Costurile pentru service, energie şi întreţinere a filtrelor depind atât de rezistenta mecanică şi termica, cat şi de eficienta metodei de epurare folosită. La funcţionarea continua, filtrele pot prezenta - indiferent de eficienta teoretică a epurării - o scădere ferma a acesteia, datorită particulelor fine care sunt reţinute şi se înglobează ireversibil în materialul filtrului. Separarea uscata are doar utilizări limitate în cazul pulberilor care sunt higroscopice şi devin lipicioase la temperatura cuprinsă între 300-600° C.

  In instalaţia de separare, aceste pulberi formează depuneri care nu pot curăţate prin tehnici de curăţare uzuale, pe durata funcţionarii, ci se pot curata numai cu nisip de sablare. Exemple de astfel de prafuri: praf de polisaruri sau săruri complexe (din deşeuri ce conţin fosfor, sulf, silicon).

  Separatori umezi compatibili sunt scruberele Venturi sau rotative, cu o singura treapta sau mai multe trepte.

  Conform principiului de funcţionare, încărcătura de deşeuri pulverulenta este antrenata într-un lichid fin dispersat. Pulberile fine, în contact cu picaturile de lichid, se umezesc şi se precipita cu lichidul.

  Scruberele umede pot funcţiona eficient doar dacă particulele se pot umezi. Scruberele rotative au pierderi relativ scăzute de presiune şi funcţionează independent de fluctuaţiile gazelor reziduale prelucrate în proces.

  Scruberele Venturi - în special dacă se urmăreşte obţinea unei eficiente ridicate de separare a pulberilor foarte fine - au pierderi ridicate de presiune şi reacţionează semnificativ la fluctuaţii.

  Aceste dezavantaje pot fi evitate printr-o proiectare corespunzătoare. La pierderile înalte de presiune, performanta separării scruberelor Venturi o poate depăşi pe cea a scruberelor rotative. In separarea particulelor din gazele reziduale trebuie ţinut cont de depunerea reziduurilor obţinute. Reziduurile obţinute prin separare uscata se recuperează sau se depozitează la depozitul de deşeuri.

  Apa uzata rezultată din separarea umeda este epurata.

  2.4.1.2. Reducerea emisiilor de HCl, HF şi SO(x) şi a compuşilor de mercur

  Substanţele gazoase sunt separate printr-un proces de adsorbţie pe un material solid sau printr-un proces de absorbţie într-un mediu lichid.

  In general, materialele adsorbante vin în contact cu gazul rezidual si, în funcţie de proces, se obţin produşi de reacţie sub forma de săruri dizolvate sau săruri uscate. In procesele de adsorbţie uscata, adsorbantul (hidroxid de calciu, oxid de calciu sau carbonat de calciu) este introdus în reactor sub forma de pulbere. In cele mai multe cazuri, fluctuaţiile mari din compoziţia gazului rezidual depind de compoziţia deşeului şi pentru a contracara creşterile inevitabile de concentraţie din gazul rezidual, cantitatea de adsorbant trebuie sa fie mai mare decât cantitatea calculată stoechiometric (de la 2 la 4 ori pentru substanţele separate). Astfel, se pot respecta valorile de emisie admise şi se obţine o cantitate mărita de reziduuri. Particulele constituente ale gazului rezidual sunt de asemenea adsorbite. Lipsa unei separări preliminare determina o utilizare şi o eliminare mai dificila a gazelor datorită compoziţiei acestora.

  In procesul de absorbţie prin pulverizare (absortie semiuscata), absorbantul este injectat într-un reactor cu pulverizare în suspensie sau în soluţie în curentul fierbinte de gaz rezidual. Acest proces foloseşte căldura din gazul rezidual pentru a evapora solventul (apa) şi ca urmare produce substanţe de reacţie solide. Aceste substanţe, ca şi pulberile din gazul rezidual, trebuie separate printr-un proces ulterior de separare. In aceste procese este necesară supradozarea adsorbantului la factori stoechiometrici cuprinşi între 1,5-2,5.

  In cazul procedurii de absortie semiuscata, la concentraţii foarte înalte de HCl, HF şi SO(x) în gazele nearse, limitele de emisii conforme anexei 7 din HG 128/2002 nu mai pot fi intodeauna respectate. Din acest motiv instalaţiile de incinerare a deşeurilor periculoase din Europa sunt prevăzute deseori cu instalaţii de spălare a gazelor în mai multe trepte.

  Reducerea emisiilor de HCl, HF şi SO(x) prin procesele de spălare a gazului rezidual se face prin absorbţie cu scrubere de diferite tipuri, cum ar fi: scrubere cu jet, scruber rotativ, scruber Venturi sau scruber cu coloana. In acestea, un grad ridicat de separare a HCl, HF şi a SO(3) este obţinut cu apa sub forma de soluţie de spălare. Aceasta este puternic acida, datorită acizilor formaţi pe durata procesului de separare. Separarea dioxidului de sulf este scăzuta în acest mediu acid. O separare satisfăcătoare se poate obţine într-o faza uşor alcalină de spălare a gazelor, în care hidroxidul de sodiu sau laptele de var sunt adăugate în lichidul de spălare. Din motive tehnice aceasta separare se face într-o alta faza de spălare a gazelor de ardere, în care se continua separarea HCl şi HF. Produsii din combustie ai unor elemente, precum clorul, bromul, iodul, fosforul, azotul şi sulful pot forma aerosoli în gazele reziduale. Pentru deşeurile cu conţinut de brom şi iod, aceste elemente pot fi separate din curentul de gaze arse, dacă se incinerează simultan cu deşeurile ce conţin sulf. Rezulta compuşi ce conţin sulf, săruri de iod şi săruri de brom solubile în apa care pot fi separate prin procese de epurare umeda a gazelor arse ce conţin SO(2).

  Separarea bromului şi iodului poate fi îmbunătăţită prin utilizarea, în mod controlat, a fazelor reductive de spălare a gazelor (soluţie de sulfit sau bisulfit). Este important de ştiut de la început dacă deşeurile conţin iod sau brom. Dacă laptele de var este folosit ca agent de neutralizare în epurarea umeda a gazelor, sulfatii (gips, carbonaţi şi fluoride) apar ca deşeuri insolubile în apa. In mod normal, conţinutul de săruri din apa uzata se poate reduce cu uşurinţa prin precipitarea particulelor solide. Sărurile insolubile cresc riscul de depunere în procesul de spălare în scruber. Acest risc nu apare dacă se foloseşte o soluţie cu o concentraţie mai mare de hidroxid de sodiu şi când produsii reacţiei sunt solubili în apa. Scruberele cu hidroxid de sodiu sunt cele mai recomandate, iar costurile de întreţinere sunt mai reduse. Dacă se utilizează NaOH, CaCO(3) se poate forma o soluţie cu duritate mare care are ca efect apariţia de depuneri în scrubere. Aceste depuneri trebuie îndepărtate discontinuu prin corecţie de pH (acidifiere). Pentru menţinerea performantelor scruberelor şi prevenirea depunerilor în scrubere o parte din soluţia de spălare trebuie îndepărtata din circuit. Aceasta parte din curentul de soluţie trebuie supusă unui tratament special (neutralizare, precipitarea metalelor grele), înainte de satisfacerea cerinţelor pentru evacuare. O atenţie deosebita trebuie acordată mercurului. Compuşii volatili de mercur, cum sunt HgCl(2), condensează când gazul rezidual se răceşte şi se dizolva în apa de spălare, formând în prezenta compuşilor de reducere (SO(3)^2-), mercur elementar. Acest proces poate avea ca efect apariţia fenomenului de coroziune, datorită amestecului format, în circuit şi poate periclita sănătatea personalului ce operează curăţarea şi întreţinerea scruberului.

  Mercurul dizolvat este transformat într-o forma mai puţin solubila cu substanţe chimice adecvate, ca de exemplu sulfit sau TMT 15 (trimercaptotriazin), pentru a contracara un atac reductiv.

  2.4.1.3. Reducerea emisiilor de NO(x)

  Pentru reducerea emisiilor de NO(x) se iau aceleaşi măsuri secundare, ca cele folosite în sistemele de ardere a combustibililor convenţionali. Acestea sunt reducerea catalitica selectiva şi reducerea necatalitica selectiva. Ca agenţi de reducţie se folosesc, în general, amoniacul sau ureea. In cazul reducereii catalitice selective (RCS), catalizatorii pot fi amplasaţi în diverse secţiuni din sistemul de epurare a gazelor reziduale. Măsuri de siguranţa adecvate sunt necesare în toate cazurile, pentru protejarea catalizatorilor de reacţii necontrolabile ce implica gaze inflamabile. Când TiO(2)/V(2)O(5) - catalizatori ceramici supradozati sunt folosiţi după sistemul de epurare al gazelor arse, gazul rezidual trebuie reîncălzit de la temperatura de saturare la 180-350° C şi la 120-170° C dacă se foloseşte drept catalizator cărbunele activ. Se poate combina procesul de RCS pentru reducerea oxidului de azot cu procesul de pat mobil/cocs activat sau cu catalizator de oxidare pentru reducerea dioxinelor, dar costurile de investiţie şi suprafeţele necesare sunt foarte mari. De regula pentru respectarea valorilor limita de PCDD/PCDF este necesar sa se folosească ulterior procedura de spălare a gazelor în conformitate cu punctul 2.4.2. Sodiul (din scruberele de NaOH), arseniul şi alţi compuşi trebui menţionaţi ca fiind nocivi pentru catalizatori.

  Conform studiilor asupra incineratoarelor de deşeuri periculoase, sodiul este periculos în situaţiile în care catalizatorul este impregnat cu săruri solubile în apa, ce conţin sodiu. Dacă catalizatorul este menţinut uscat, dezactivarea rămâne în limitele normale ale circuitului de epurare a gazelor. Nivelul inferior de funcţionare al unui astfel de catalizator în cadrul unităţilor de incinerare a deşeurilor periculoase poate atinge un timp de funcţionare de 10.000 de ore, fără a se înregistra vreo descreştere semnificativă a activităţii din punct de vedere a eficientei. Producătorii de catalizatori oferă o durata de funcţionare cuprinsă între 3-5 ani. Datorită temperaturii ridicate de funcţionare cerută, gazele reziduale trebuie sa fie reîncălzite după spălarea gazelor. Pentru aceasta se folosesc gazele arse, schimbătorii de căldura ai gazelor arse sau preincalzitorii de gaze regenerative. Se foloseşte echipament rezistent la coroziune după spălarea umeda a gazelor arse, când limita de temperatura a echipamentului este sub punctul de condensare. Gazul rezidual emis de catalizator constituie sursa de căldura. Pentru menţinerea temperaturii de lucru a catalizatorului se folosesc arzătoare cu gaz natural.

  La temperaturi scăzute ale catalizatorului (sub 250° C) se pot folosi, de asemenea, instalaţii de preincalzire cu aburi. Catalizatorii la temperatura scăzuta tind sa devină material suport pentru depunerile de săruri si, în acest caz, sărurile trebuie curăţate prin încălzire sau spălare. In procesul de reducere selectiva necatalitica, amoniacul, soluţia de amoniac sau alţi compuşi ce conţin azot trivalent se injectează în curentul de gaz rezidual, la o temperatura cuprinsă între 850-900° C. Aceasta metoda impune un sistem special de amplasare al injectoarelor în boiler şi un mod special de funcţionare al unităţii de incinerare. In timpul funcţionarii pot apare probleme de siguranţa în ceea ce priveşte inmagazinarea amoniacului necesar pentru reducerea monoxidului de azot. Este bine ca acesta sa fie sub forma de soluţie de amoniac, dar trebuie ţinut cont de faptul ca soluţia de amoniac se încadrează în clasa a doua a substanţelor periculoase.

  Metodele pentru reducerea emisiilor de monoxid de azot descrise mai sus nu sunt alternative sau echivalente şi trebuie sa fie stabilite pentru fiecare caz în parte, în funcţie de condiţiile specifice de aplicare (limitele de emisie a substanţelor poluante, staţie de incinerare noua sau deja existenta, suprafeţe de teren disponibile, modul de epurare a gazelor reziduale cu sau fără descărcare de apa uzata, depozitarea reziduurilor etc).

  2.4.1.4. Reducerea emisiilor de monoxid de carbon

  In reducerea emisiilor de monoxid de carbon un efect important o au: eliminarea forţată, geometria cuptorului, aerul secundar alimentat şi amestecarea gazului din sistemul de ardere cu grătar. La alimentarea continua cu deşeuri a cuptorului, emisiile de monoxid de carbon din incineratoarele de deşeuri periculoase sunt scăzute şi de aceea au o importanta redusă, încărcarea discontinua a deşeurilor cu o valoare calorică ridicată pot cauza creşteri mari de CO. In funcţie de temperatura de lucru şi reactivitatea materialelor folosite, procesele pentru o epurare completa folosind cocs/cărbune activ duc la apariţia de monoxid de carbon suplimentar datorită reacţiei cu carbonul de pe straturile filtrului.

  2.4.1.5. Reducerea emisiilor de compuşi organici ai carbonului

  Compuşii organici ai carbonului includ produşi ce apar doar în cantităţi neglijabile, dar care solicita, totuşi, o atenţie specială datorită toxicităţii şi efectelor lor cancerigene. Gazele reziduale din incineratoarele de deşeuri sunt analizate pentru stabilirea valorilor concentraţiilor in:

  - hidrocarburi aromatice polihalogenate;

  - hidrocarburi aromatice policiclice (PAH);

  - benzen, toluen şi xilen,

  Anumite substanţe din aceste grupe au efecte cancerigene.

  Dibenzodioxinele policlorurate (PCDD) şi dibenzofuranii (PCDF) se pot forma din anumiţi precursori după ardere. Aceştia pot fi bifenili policlorurati (PCB), difenilimetani policlorurati (PCDM), clorobenzen şi clorofenoli. PCDD şi PCDF se formează şi în reacţiile carbonului sau compuşilor de carbon cu compuşi anorganici clorurati în prezenta oxizilor metalici (de ex. oxid de cupru, nou format sau de novosinteza). Aceste reacţii au loc în special la pulberile în suspensie sau filtrele de praf la temperaturi cuprinse între 200-400° C.

  Arderea totală eficienta a gazelor reziduale în staţia de incinerare distruge aceşti precursori si, ca urmare, se stopează formarea de PCDD/PCDF din precursori Din punct de vedere tehnic, eficienta arderii totale depinde de temperatura de combustie, timpul de staţionare şi turbulenta gazelor reziduale.

  Formarea carbonului şi a compuşilor acestuia din reacţiile catalitice poate fi controlată printr-o buna ardere totală a pulberilor în suspensie şi prin reducerea lor.

  Limita emisiei pentru dioxinele totale şi furani este de 0,1ngl-TEQ/mc (factor internaţional echivalent de toxicitate). Pentru atingerea acestei limite se folosesc procesele de adsorbţie (reactoare cu pat fix sau mobil) şi catalizatorii de oxidare.

  Câteva dintre substanţele menţionate mai sus au un potenţial cancerigen. Exemple sunt benzopirenul şi dibenzoantracenul, a căror concentraţie masica în gaze reziduale nu trebuie sa depăşească 0,1 ng/mc. Datorită potenţialului de impact, concentraţiile acestor substanţe în emisii trebuie minimizate. Emisiile de hidrocarburi pot fi de asemenea reduse nu doar prin procedeele descrise în secţiunea 2.4.2, ci şi prin precipitarea prafului şi aerosolilor, dacă aceştia sunt legaţi de pulberi (PCDD, PCDF, PAH) şi printr-o condensare a gazelor reziduale.

  2.4.2. Procese secundare de epurare

  Procesele secundare de epurare sunt folosite atunci când valorile limita ale emisiilor pentru dioxine, furani şi mercur nu pot fi obţinute folosind procesele de control ale emisiei prezentate în secţiunea 2.4.1.

  Exista trei procese tehnologice de baza pentru epurarea secundară, toate folosind adsorbtia substanţelor poluante pe medii adsorbante:

  - procesul cu strat mobil de cărbune/cocs activ, respectiv cu strat mobil de zeoliti;

  - procesul cu strat de antrenare cu aer (strat filtru) cu cărbune activ sau zeoliti;

  - procesul cu strat şi curenţi turbionari de circulaţie cu cărbune activ sau zeoliti; Prin aceste procese se obţin eficiente de epurare de 93-99%.

  2.4.2.1. Procesul de adsorbţie pe strat mobil de cărbune / cocs activ

  Compuşii gazelor reziduale având concentraţii extrem de reduse pot fi separaţi foarte bine prin adsorbţie. Din motive tehnice şi economice, cocsul din cărbunele brun preparat prin metoda de cocsificare în vatra cuptorului poate fi folosit în procesele de adsorbţie cu strat mobil de cărbune/ cocs activ. Gazele reziduale sunt trecute printr-un pat de cărbune / cocs de vatra granular (cărbune / cocs fin cu particule de dimensiuni între 1,25-5 mm) şi acţiunea de separare a poluanţilor pe cărbunele / cocsul de vatra este bazată pe mecanismul de adsorbţie, chemosorbtie şi filtrare. Toţi compuşii poluanţi ai gazelor reziduale si, în special, reziduurile prezente sub forma de acid clorhidric, acid fluorhidric, oxid de sulf, metale grele (mercur) se pot separa, în anumite cazuri, sub limita de detecţie.

  O caracteristica esenţiala a tehnicii de adsorbţie pe strat mobil este gradul înalt de fiabilitate pasiva în relaţie cu toate emisiile datorită masei mari de cărbune / cocs puternic activate. Aceasta înseamnă ca fluctuaţiile legate de funcţionarea incineratorului înainte de curăţarea gazelor reziduale nu pot avea efecte dăunătoare.

  In funcţie de gazele arse trecute prin patul de cărbune / cocs de vatra se poate face o distincţie între adsorbere funcţionând în echicurent şi adsorbere funcţionând în curenţi incrucisati. In adsorberul funcţionând în echicurent, gazul evacuat este alimentat în stratul de cărbune / cocs activat printr-un distribuitor disc echipat cu doua coşuri şi fluxuri prin strat de jos în sus, în timp cărbunele / cocsul trece prin adsorber de sus în jos.

  In procesul de adsorbţie funcţionând în curenţi incrucisati, curentul de gaze reziduale trece transveral prin pat, iar materialul adsorbant (cărbunele / cocsul) are o mişcare verticala. Stratul de cărbune / cocs activat, atât la admisia, cat şi la evacuarea gazului, trece prin ventilaţie. Amenajat cu subdiviziuni verticale, stratul de cărbune / cocs activat poate fi împărţit în mai multe substraturi ce pot fi îndepărtate separat, în concordanta cu profilul de încărcare. Avantajele procesului de adsorbţie funcţionând în echicurent constau in:

  - o distribuţie aproape ideala a gazelor reziduale prin secţiunea tranversala a adsorberului care produce curent puternic în pat şi de aceea diminuează riscul de apariţie a deficienţelor de funcţionare datorate creşterilor de temperatura;

  - o evacuare redusă a volumului de cărbune / cocs activat prin utilizarea eficienta a capacităţii de adsorbţie;

  - o viteza relativă mare de admisie, care permite o încărcare mai mare a materiei prime (gazele reziduale).

  Avantajele procesului de adsorbţie funcţionând în curenţi incruciati constau in:

  - subdivizarea stratului de material activat în mai multe substraturi permite prelevarea separată a materialului activat cu diferite grade de încărcare pentru eliminarea separată;

  - descărcarea prafului de cărbune / cocs activat este diminuata datorită mişcării patului.

  Intervalul de timp, scăderea de presiune şi concentraţiile de SO(x) şi HCl în gazele epurate pot fi folosite ca variabile de referinţa pentru controlul evacuării de cărbune / cocs. Cărbunele / cocsul activat epuizat este evacuat semicontinuu din absorber şi înlocuit cu o cantitate corespunzătoare de cărbune / cocs proaspăt. Cărbunele / cocsul din vatra este un carbon conţinând material de proces care solicita o evaluare atenta din punct de vedere al siguranţei.

  Scopul conceptului de siguranţa este de a preveni incendiile şi exploziile.

  Deoarece cărbunele / cocsul de vatra reacţionează cu oxigenul din gazele reziduale pentru producerea monoxidului şi dioxidului de carbon, o emisie suplimentară de CO de aproximativ 2-5 mg/mc este obişnuita la o funcţionare normală. In acelaşi timp, evoluţia concentraţiei de CO ajuta la monitorizarea funcţionarii în condiţii de siguranţa a absorberului.

  2.4.2.2. Procesul cu strat de antrenare cu aer

  In procesul cu strat filtrant antrenat în epurare, un amestec de cocs de vatra (sau cărbune activ) şi un aditiv (de obicei var hidratat) este injectat în conducta de gaze reziduale iar compuşii rezultaţi sunt separaţi prin filtrare folosind filtre tip saci.

  Temperatura gazelor reziduale este în general cuprinsă între 90-150°C; proporţia de cocs activat în amestec este cuprinsă între 3-30%; performanta procesului de separare depinde în mare măsura de formarea turtei de filtrare pe filtrul textil. In mod normal, factorii importanţi care condiţionează eficienta procesului nu includ doar separarea prafului ci şi distribuţia curentului, distribuţia adsorbantului şi formarea, dacă este posibil a unui strat de material filtrant de aceeaşi grosime pentru a nu se sparge turta de material reţinut.

  Recircularea unui volum de absorbant incomplet epuizat reduce cantitatea de reziduuri.

  Procesul cu strat filtrant antrenat poate fi utilizat în următoarele moduri:

  - în combinaţie cu separarea componentelor acide din gazele reziduale (HCl, HF, SO(x)) pe durata epurării uscate a gazelor reziduale, după boiler;

  - adăugarea cărbunelui / cocsului epuizat în varul hidratat; în staţiile existente, în special, cele care utilizează epurarea uscata a gazelor reziduale, aceasta măsura permite o reducere rapida şi ieftina a emisiilor de PCDD/PCDF;

  - utilizarea de cocs activat în procesele de absorbţie-atomizare; cocsul este adăugat sub forma de pudra la laptele de var şi atomizat uniform în absorberul atomizat;

  - în cazul procedeelor uscate pentru separarea componenţilor acizi de gaze reziduale, procesul este folosit în general ca o faza ulterioara epurării gazelor reziduale; separarea componenţilor acizi cu var hidratat şi cărbune / cocs activat este mai puţin importanta în acest caz şi dozajul suplimentar este folosit la îndepărtarea compuşilor organici şi a mercurului; dacă reducerea concentraţiilor de NOX este efectuată prin reducţie catalitica selectiva, procesul poate fi folosit anterior sau ulterior proceselor de reducţie catalitica selectiva.

  Măsurile de siguranţa sunt impuse în cadrul acestui proces şi este esenţial sa fie prevenite exploziile prin eliminarea surselor de aprindere. In anumite cazuri, aceasta poate însemna:

  - eliminarea surselor de aprindere externe;

  - prevenirea depunerilor de praf (aprinderi spontane periculoase);

  - adăugarea de substanţe inerte (reducerea riscului de foc şi prevenirea riscului de explozie). Rezultatele funcţionarii la scara industriala(incinerarea deşeurilor municipale şi incinerarea deşeurilor periculoase) arata ca valorile concentraţiilor substanţelor poluante rezultate, în special pentru dioxine, furani şi mercur, prin folosirea acestui proces, nu depăşesc limita impusa.

  2.4.2.3. Procesul cu strat şi curenţi turbionari

  In reactor, adsorbantul pulverizat este agitat de un curent ascendent al gazului rezidual. O data cu creşterea vitezei gazelor, stratul fluidizat se extinde pana când substanţele solide sunt distribuite în tot reactorul. După o perioada de timp, substanţele solide sunt descărcate de obicei în partea de sus a reactorului, separate într-un fitru tip sac şi recirculate către reactor. Timpul de staţionare al substanţelor solide în reactor este de maxim 30 minute. Ca şi în procesul cu strat filtrant, adsorbantul folosit convenţional este un amestec de cocs de vatra cu compuşi de calciu, cu un conţinut substanţial mai ridicat de cocs de vatra. Cocsul de vatra separa dioxinele, furanii şi metalele grele, în timp ce compuşii de calciu sunt folosiţi, în principal, cu separarea reziduurilor de HCl şi SO(2) din gazele reziduale.

  O mica parte din adsorbantul epuizat este continuu tranferata din proces şi înlocuită cu material proaspăt. Adsorbantul epuizat este transferat în silozul de cărbune / cocs rezidual şi de acolo, în funcţie de condiţiile locale existente, este fie tratat, fie depozitat.

  2.4.3. Instalaţii pentru evacuarea în atmosfera a gazelor reziduale epurate

  Gazele reziduale epurate sunt evacuate din instalaţia de tratare în atmosfera, folosind un exhaustor, prin conducte de evacuare şi cos de fum.

  La ieşirea din scruberul umed, gazele uzate sunt saturate în vapori de apa. Temperatura de saturaţie este de 60-70° C. Atât instalaţiile de scrubere, cat şi conductele de gaze şi coşul de fum trebuie proiectate astfel încât sa reziste la atacul coroziv al gazelor reziduale umede, încălzirea gazelor reziduale nu este necesară după spălarea umeda şi înainte de descărcarea într-un cos de fum. Prin alegerea de materiale potrivite şi a unei proiectări corepunzatoare este posibila atât controlarea coroziunii produsă de gazele reziduale umede cat şi cea produsă de formarea şi căderea de picaturi de la partea superioară a coşului de fum.

  3. VALORILE LIMITA PENTRU EMISII

  3.1. Valori limita pentru gaze reziduale la incinerarea deşeurilor

  Valorile limita pentru emisii pentru gazele reziduale din instalaţiile de incinerare pentru deşeuri sunt stabilite în anexa 7 din H.G. 128/2002. Valorile din anexa se bazează pe o cantitate de referinţa de oxigen de 11 % O(2) (respectiv 3 % dacă se incinerează numai uleiuri uzate) şi gaze reziduale uscate în stare normală (temperatura 273 K, presiune 101,3 kPa). Valorile limita pentru valorile medii zilnice (VMZ) sunt prezentate în Tabelul nr. 4.

  Tabelul nr. 4

┌─────────────────────────────────────────────────────────────┬────────────────┐

│Pulberi totale │ 10 mg/mc │

├─────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────┤

│Substanţe organice gazoase sau în stare de vapori, │ 10 mg/mc │

│exprimate sub forma de carbon organic total │ │

├─────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────┤

│Acid clorhidric (HCl) │ 10 mg/mc │

├─────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────┤

│Acid fluorhidric (HF) │ 1 mg/mc │

├─────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────┤

│Bioxid de sulf (SO(2)) │ 50 mg/mc │

├─────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────┤

│Monoxid de azot (NO) şi bioxid de azot (NO(2)), exprimaţi ca │ 200 mg/mc\*)│

│bioxid de azot pentru instalaţiile de incinerare existente cu│ │

│o capacitate nominală de peste 6 tone pe ora sau pentru │ │

│instalaţiile de incinerare noi │ │

├─────────────────────────────────────────────────────────────┼────────────────┤

│Monoxid de azot (NO) şi bioxid de azot (NO(2)), exprimaţi ca │ 400 mg/mc\*)│

│bioxid de azot pentru instalaţiile de incinerare existente cu│ │

│o capacitate nominală pana la 6 tone pe ora inclusiv │ │

└─────────────────────────────────────────────────────────────┴────────────────┘

----------

  \*) Pana la data de 1 ianuarie 2007 şi fără a prejudicia legislaţia naţionala relevanta valoarea limitei de emisie pentru NO(x) nu se aplica pentru instalaţiile care incinerează doar deşeuri periculoase.

  Autoritatea competenta pentru protecţia mediului poate autoriza excepţii pentru NO(x) la instalaţiile existente de incinerare:

  - cu o capacitate nominală de pana la 6 tone pe ora inclusiv, cu condiţia ca autorizaţia sa prevadă ca valorile medii zilnice nu depăşesc 500 mg/mc şi aceasta pana la data de 1 ianuarie 2008;

  - cu o capacitate nominală de peste 6 tone pe ora, dar pana la 16 tone pe ora inclusiv, cu condiţia ca autorizaţia sa prevadă ca valorile medii zilnice sa nu depăşească 400 mg/mc şi aceasta pana la data de 1 ianuarie 2010;

  - cu o capacitate nominală de peste 16 tone pe ora, dar sub 25 tone pe ora inclusiv, şi care nu produc deversări de apa, cu condiţia ca autorizaţia sa prevadă ca valorile medii zilnice sa nu depăşească 400 mg/mc şi aceasta pana la data de 1 ianuarie 2008.

  Pana la data de 1 ianuarie 2008 excepţiile pentru pulberi pot fi autorizate de autoritatea competenta pentru protecţia mediului la instalaţiile existente de incinerare, cu condiţia ca autorizaţia sa prevadă ca valorile medii zilnice sa nu depăşească 20 mg/mc.

  Valori limita pentru VMJ (incinerare deşeuri)

  Pentru valorile medii pe jumătate de ora (VMJ) exista doua valori limita. O valoare limita A care trebuie respectata de 100 % din VMJ şi o valoare limita puţin stricta B, care trebuie respectata numai de 97 % din totalul VMJ. Valorile limita pentru VMJ sunt prezentate în Tabelul nr. 5.

  Tabelul nr. 5

┌───────────────────────────────────────────────┬──────────────┬─────────────┐

│ │ (100%) A │ (97%) B │

├───────────────────────────────────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Pulberi totale │ 30 mg/mc │ 10 mg/mc │

├───────────────────────────────────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Substanţe organice gazoase şi sub forma de │ 20 mg/mc │ 10 mg/mc │

│vapori, exprimate sub forma de carbon organic │ │ │

│total │ │ │

├───────────────────────────────────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Acid clorhidric (HCl) │ 60 mg/mc │ 10 mg/mc │

├───────────────────────────────────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Acid fluorhidric (HF) │ 4 mg/mc │ 2 mg/mc │

├───────────────────────────────────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Bioxid de sulf (SO(2)) │ 200 mg/mc │ 50 mg/mc │

├───────────────────────────────────────────────┼──────────────┼─────────────┤

│Monoxid de azot (NO) şi bioxid de azot (NO(2)),│ 400 mg/mc\*) │ 200 mg/mc\*)│

│măsuraţi ca bioxid de azot pentru instalaţiile │ │ │

│de incinerare existente cu o capacitate │ │ │

│nominală de peste6 tone pe ora sau pentru │ │ │

│instalaţiile de incinerare noi │ │ │

└───────────────────────────────────────────────┴──────────────┴─────────────┘

----------

  \*) Pana la data de 1 ianuarie 2007 şi fără a prejudicia legislaţia naţionala relevanta valoarea limitei de emisie pentru NO(x) nu se aplica pentru instalaţiile care incinerează doar deşeuri periculoase.

  Pana la data de 1 ianuarie 2010 excepţiile pentru NO(x) pot fi autorizate de autoritatea competenta pentru protecţia mediului pentru instalaţiile existente de incinerare cu o capacitate nominală între 6 şi 16 tone pe ora, cu condiţia ca valorile medii la jumătate de ora sa nu depăşească 600 mg/mc pentru coloana A sau cel mult 400 mg/mc pentru coloana B.

  Valorile limita pentru metale grele şi dioxine/furani sunt prezentate în tabelul următor.

  Toate valorile medii se bazează pe o durata de prelevare a probelor de cel puţin 30 de minute şi de cel mult 8 ore (metale grele), respectiv cel puţin 6 şi cel mult 8 ore (dioxine/furani).

  Tabelul nr. 6

┌──────────────────────────────────┬─────────────────────┬────────────────────┐

│Cadmiu şi compuşii săi │ 0,05 mg/mc │ 0,1 mg/mc\*) │

│exprimaţi ca şi Cadmiu (Cd) │ │ │

├──────────────────────────────────┤ │ │

│Taliu şi compuşii săi exprimaţi │ │ │

│ca Taliu (Tl) │ │ │

├──────────────────────────────────┼─────────────────────┼────────────────────┤

│Mercur şi compuşii săi │ 0,05 mg/mc │ 0,1 mg/mc\*) │

│exprimaţi ca Mercur (Hg) │ │ │

├──────────────────────────────────┼─────────────────────┼────────────────────┤

│Suma Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, │ 0,5 mg/mc │ 1 mg/mc\*) │

│Mn, Ni, V şi compuşii lor │ │ │

├──────────────────────────────────┼─────────────────────┼────────────────────┤

│Dioxine şi furani │ 0,1 ng/mc │ │

└──────────────────────────────────┴─────────────────────┴────────────────────┘

----------

  \*) Valorile medii valabile pana la data de 1 ianuarie 2007 pentru instalaţiile existente, a căror aprobare de funcţionare a fost acordată înainte de data de 31 decembrie 2002 şi care incinerează exclusiv deşeuri periculoase.

  Aceste valori medii acoperă, de asemenea, formele gazoase şi în stare de vapori ale emisiilor relevante de metale grele, precum şi combinaţiile lor.

  Valoarea limita de emisie este valabilă pentru o concentraţie totală de dioxine şi furani, calculată folosindu-se noţiunea de echivalent toxic în conformitate cu anexa nr. 3 a HG 128/2002.

  3.2. Valori limita pentru gaze reziduale la coincinerare

  Valorile limita ale emisiilor pentru gazele reziduale provenite din coincinerarea deşeurilor sunt stabilite în anexa nr. 4 din H.G. 128/2002.

  3.2.1. Valori limita pentru gaze reziduale la coincinerare în fabrici de ciment

  Valorile limita ale emisiilor la coincinerarea în fabricile de ciment sunt stabilite la punctele II.1.1. şi II.1.2., anexa 4 din HG 128/2002.

  Pentru parametrii care trebuie monitorizaţi continuu: praf, HCl, HF, NO(x), SO(2) şi TOC valorile limita din tabelele menţionate se referă numai la valorile medii zilnice. Valorile medii pe jumătate de ora sunt folosite exclusiv pentru calculul valorilor medii zilnice. Valorile limita se bazează pe o cantitate de referinţa de oxigen de 10 % O(2) şi gaze reziduale uscate în stare normală (temperatura 273 K, presiune 101,3 kPa).

  Tabelul nr. 7

┌──────────────────────────────────────┬─────────────────────────────────────┐

│ Poluanţi │ C (mg/Nmc) │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Pulberi totale │ 30 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│HCl │ 10 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│HF │ 1 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│NO(x) pentru instalaţii existente │ 800 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│NO(x) pentru instalaţii noi │ 500\*) │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Cd+Tl │ 0,05 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Hg │ 0,05 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+ │ 0,5 │

│Mn+Ni+V │ │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Dioxine şi furani │ 0,1 ng/Nmc │

└──────────────────────────────────────┴─────────────────────────────────────┘

----------

  \*) Pentru aplicarea valorilor limita de emisie ale NO(x) cuptoarele de ciment în funcţiune şi care dispun de o autorizaţie conform reglementărilor legale existente şi încep coincinerarea deşeurilor după data menţionata la pct. 10 anexa nr. 1 a HG 128/2002 nu sunt considerate instalaţii noi.

  Pana la data de 1 ianuarie 2008 se pot autoriza de către autoritatea competenta pentru protecţia mediului excepţii pentru NO(x) pentru instalaţiile existente de ciment cu proces umed sau cuptoare de ciment care ard mai puţin de 3 tone deşeuri pe ora, cu condiţia ca autorizaţia sa prevadă o valoare limita de emisie totală la NO(x) sub 1.200 mg/Nmc.

  Pana la data de 1 ianuarie 2008 se pot autoriza excepţii pentru pulberi totale de către autoritatea competenta pentru protecţia mediului, pentru cuptoare de ciment care ard sub 3 tone de deşeuri pe ora, cu condiţia ca valoarea limita de emisie totală la pulberi, trecută în autorizaţie, sa fie sub 50 mg/Nmc.

  Valorile limita de emisie pentru monoxidul de carbon pot fi stabilite de autoritatea competenta pentru protecţia mediului.

  Valorile limita pentru dioxine şi furani şi pentru metale grele sunt identice cu cele pentru incinerarea deşeurilor. Pentru valorile limita pentru SO(2) (50 mg/mc) şi carbon organic total (10 mg/mc) pot fi obţinute din partea autorităţilor competente derogări, dacă emisiile nu provin din incinerarea deşeurilor.

  3.2.2. Valori limita pentru gaze reziduale la coincinerare în instalaţii de combustie

  Pentru coincinerarea în instalaţii de combustie exista valori limita stabilite numai pentru metale grele şi dioxine/furani (vezi pct. II.2.2 din anexa 4 la H.G. 128/2002).Acestea sunt identice cu cele pentru incinerarea deşeurilor, se bazează însă pe o cantitate de referinţa de oxigen de 6 % O(2) şi gaze reziduale uscate în stare normală (temperatura 273 K, presiune 101,3 kPa). Celelalte valori limita decurg din formula de adiţionare de la pct I. anexa 4 la HG 128/2002

  Aceasta formula este prezentată în ceea ce urmează într-o forma simplificata.

         V(deşeuri) X C(deşeuri) + V(procedura)

    C = ---------------------------------------

              V(deşeuri) + V(procedura)

  V(deşeuri): Volum gaze reziduale provenit de la incinerarea exclusiva a deşeurilor (pe baza deşeurilor cu cea mai mica putere calorică)

  C(deşeuri): Valori limita care trebuie respectate de instalaţiile de incinerare

  V(procedura): Volum gaze reziduale rezultate din arderea combustibilor convenţionali (fără deşeuri) pe baza continuturilor de referinţa de oxigen

  C(procedura): Valori limita conform tabelelor anexei 4 din H.G. 128/2002

  C: valoare limita pentru emisii totale în cazul coincinerarii ca urmare a formulei de adiţionare; cu ajutorul aceleiaşi formule se va calcula conţinutul total de oxigen, care va înlocui conţinutul de oxigen de referinţa.

  Valoarea C(procedura) este "valoarea de plecare" pentru formula de adiţionare, aceasta înseamnă ca este vorba de valoarea limita în condiţiile neutilizarii de deşeuri. Valoarea C(deşeuri) este valabilă la utilizarea deşeurilor în proporţie de 100%. Între cele doua valori rezulta un demers linear conform formulei de adiţionare. Aceasta corelaţie este explicata de reprezentarea grafica care urmează. Linia punctata este reglementarea pentru coincinerarea deşeurilor periculoase conform punctului 3.2. din anexa 2 la H.G. 128/2002. Ca urmare instalaţiile de coincinerare, la care mai mult de 40 % din cantitatea totală de căldura este produsă prin incinerarea deşeurilor periculoase, vor respecta valorile limita valabile pentru instalaţiile de incinerare.

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  Figura nr. 4 - Reprezentare grafica a formulei de adiţionare pentru coincinerare, se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 52 (a se vedea imaginea asociată).

  "Valorile de pornire" individuale pentru utilizarea formulei de adiţionare în cazul instalaţiilor de combustie care coincinereaza deşeuri rezulta din punctul II.2, anexa 4 la H.G. 128/2002. Aceste valori pentru C(procedura) sunt diferite în funcţie de tipul combustibilului (combustibili solizi, biomasa şi combustibili lichizi).

  3.2.3. Valori limita pentru gaze reziduale pentru alte instalaţii de coincinerare

  Pentru toate celelalte tipuri de instalaţii industriale în care sunt coincinerate deşeuri (de exemplu: instalaţii ale industriei siderurgice, termocentrale, etc) sunt valabile, conform punctul II.3.1. din anexa 4 la H.G. 128/2002, următoarele valori limita pentru emisii:

  Tabelul nr. 8

  C exprimat în ng/Nmc. Toate valorile medii pe perioada de prelevare de minimum 6 ore şi maximum 8 ore.

┌──────────────────────────────────────┬─────────────────────────────────────┐

│ Poluanţi │ C │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Dioxine şi furani │ 0,1 │

└──────────────────────────────────────┴─────────────────────────────────────┘

  Tabelul nr. 9

  C exprimat în mg/Nmc. Toate valorile medii pe perioada de prelevare de minimum 30 de minute şi maximum 8 ore:

┌──────────────────────────────────────┬─────────────────────────────────────┐

│ Poluanţi │ C │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Cd+Tl │ 0,05 │

├──────────────────────────────────────┼─────────────────────────────────────┤

│Hg │ 0,05 │

└──────────────────────────────────────┴─────────────────────────────────────┘

  Toate celelalte valori limita (pentru NO(x)) rezulta din aplicarea formulei de adiţionare prezentată mai sus. Exista însă o diferenţa importanta fata de reglementările cu privire la instalaţiile de combustie. Pentru instalaţii de ex. ale industriei siderurgice nu exista "valori de pornire" stabilite pentru C(procedura). Formula de adiţionare va include ca valori de pornire valorile limita pentru emisii stabilite prin reglementări legislative naţionale. Valorile respective sunt stabilite prin OM 421/1993. Pentru parametrii care nu se regăsesc în documentele susmenţionate, se va porni de la precizările existente în autorizaţiile de funcţionare. Dacă nici acestea nu exista, atunci va trebui sa se stabilească prin intermediul asa-numitelor "măsurători zero" concentraţiile masice din gazele reziduale provenite de la instalaţie fără coincinerare, iar acestea vor putea fi folosite ca valori de pornire pentru formula de adiţionare. Aceasta metoda poate duce la valori limita pentru coincinerare foarte diferite, dacă se folosesc diferite "valori de pornire" pentru coincinerarea în instalaţii similare. Aceasta corelaţie este reprezentată grafic în figura următoare pentru doua "valori de pornire" diferite (C(procedura.1) şi C(procedura.2)).

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  Figura nr. 5 - Problematica formulei de adiţionare pentru "valori de pornire" C(procedura) diferite, se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 53 (a se vedea imaginea asociată).

  3.3. Valorile limita pentru emisiile în apa

  Valorile limita de emisie pentru poluanţii din apele uzate de la spălarea gazelor de ardere la deversarea din instalaţiile de incinerare sau coincinerare sunt cele stabilite în anexa nr. 6 la H.G. nr. 128/2002. Valorile limita pentru indicatorii normaţi din apele uzate rezultate de la spălarea gazelor de ardere trebuie sa respecte valorile stabilite prin H.G nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condiţiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate (NTPA 001 şi NTPA 002).

  4. CONTROLUL METROLOGIC AL ECHIPAMENTELOR PENTRU MĂSURAREA EMISIILOR SI CONDIŢIILOR MINIME DE INCINERARE

  4.1. Cadrul juridic

  In anexa nr. 5 a prezentului normativ sunt prezentate listele cu standardele europene şi internaţionale care sunt preluate, pana la data de 31.10.2004, în România.

  4.1.1. Principii de baza

  Autoritatea competenta pentru protecţia mediului stabileşte, după caz, necesitatea introducerii unor valori limita de emisie pentru hidrocarburi aromatice policiclice sau pentru alţi poluanţi. Autoritatea competenta pentru protecţia mediului stabileşte perioadele de măsurare acolo unde au fost precizate valori limita de emisie pentru hidrocarburi policiclice aromatice sau pentru alţi poluanţi.

  In conformitate cu Directiva europeană 2000/76/CE , transpusa în legislaţia românească prin H.G. 128/2002, emisiile din aerul şi apele uzate trebuie măsurate continuu şi discontinuu, pentru a demonstra respectarea pragurilor limita. Trebuie controlată respectarea condiţiilor minime de incinerare (timp minim de staţionare şi temperatura minima).

  Măsurătorile concentraţiilor de poluanţi pentru apa şi aer trebuie sa fie reprezentative. Pregătirea, desfăşurarea şi evaluarea trebuie făcuta conform normelor CEN, dacă acestea exista, sau conform altor norme internaţionale care sa asigure o calitate unitară ştiinţifica. O privire de ansamblu a normelor relevante (internaţionale, europene şi romane) este prezentată, pentru aer în Tabelul nr. 10.

┌──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐
│Tabelul nr. 10 Norme internaţionale, europene şi naţionale existente în prezent │
│ pentru calitatea aerului │
├──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤
│Prezentul Normativ tehnic face referire la o serie de standarde, normative tehnice şi │
│ghiduri care sunt în vigoare la momentul elaborării sale. Deoarece aceste documente se │
│pot modifica, utilizatorii trebuie să se asigure ca aplica variantele în vigoare,asigurând│
│astfel o calitate ştiinţifica unitară. │
│Standardele menţionate în prezentul Normativ tehnic reprezintă standarde de referinţa │
│pentru cerinţele minimale specifice domeniilor lor de aplicare. │
├──────────────────┬───────────────┬────────────────┬─────────────┬────────────────────────┤
│ Parametrii │ Procedura │ Norme europene │ Norme │ Norme româneşti │
│ ├──────┬────────┤ /int. │ naţionale │ │
│ │con- │discon- │ │ din state │ │
│ │tinuă │tinuă\*\*\*│ │ membre │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Norme generale │ │ │ │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Calibrare (asigu- │ │ │EN 14181 din │VDI3950 │SR-ISO 10396/2001 │
│rarea calităţii │ │ │2004 │ │ │
│măsuratorii │ │ │ │ │ │
│continue) │ │ │ │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Planificare │ │ │ISO 10396, EN │VDI2066\*\* │ │
│măsurătoare/ │ │ │13284\*\* │ │ │
│prelevare probe │ │ │ │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Cerinţe metrologice │ │ISO 10780 │ │ │
│pentru echipamente│ │ │ │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│ │ │ │ │ │SREN 13284-1/2002 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Pulberi │ X │ │EN 13824-2: │ │ │
│ │ │ │2003-1 │ │SREN 13284-1/2002 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Pulberi │ │ x │EN 13284-1: │ │ │
│ │ │ │2002-4 │ │STAS 11103/1978 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Metale grele\* │ │ x │EN 14181 din │ │SREN 13211/2002 │
│ │ │ │2004 │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Hg │ │ x │EN 13211:2001-06│ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│SO(2) + S0(3) │ X │ │ISO 7935 │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│SO(2) + SO(3) │ │ x │ISO 11632/ ISO │ │ │
│ │ │ │7934 │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│NO(x) │ X │ │ISO 10849 │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│ │ │ │ │VDI 2459-1: │SREN 12619/2002 şi SREN │
│CO │ X │ │ │2003 - 11 │13526/2002 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│TOC │ X │ │EN 12619:1990-09│ │SREN 1911-1,2,3/2002 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│HCl │ │ x │EN 1911-1,2,3: │ │ │
│ │ │ │1998-07 │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│HF │ │ x │ │VDI 2470 -10:│ │
│ │ │ │ │1975 -10 │SREN 1948-1,2,3/2003 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│PCDD/PCDF │ │ x │EN 1948-1,2,3: │ │ │
│ │ │ │1997-05 │ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│0(2) │ X │ │EN 14789:2003-12│ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Umiditate │ X │ │EN 14790:2003-12│ │ │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Crom hexavalent │ │ x │EN 11885 │ │STAS 12731/1989 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Arsen │ │ x │EN 11885 │ │STAS 10931/1977 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Cadmiu │ │ x │EN 11885 │ │STAS 12731/1989 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Plumb │ │ x │EN 11885 │ │SR-ISO 9855/1999 │
├──────────────────┼──────┼────────┼────────────────┼─────────────┼────────────────────────┤
│Mangan │ │ x │EN 11885 │ │STAS 10815/1985 │
└──────────────────┴──────┴────────┴────────────────┴─────────────┴────────────────────────┘

----------

  \*) Metodele de măsurare se aplica atît pentru emisii cît şi pentru imisii

  \*\*) Normele pentru, măsurarea pulberilor conţin şi cerinţe de baza pentru prelevarea de probe

  \*\*\*) Normele de măsurare conţin parţial şi informaţii pt. măsurători continue - de ex. măsurători de referinţa pentru calibrări

  Măsurătorile se efectuează în baza tuturor normelor existente, atâta timp cat acestea asigura calitatea unitară ştiinţifica.

  Respectarea cerinţelor metrologice este asigurata de condiţiile din autorizaţia de mediu. Corectitudinea măsurătorilor se bazează pe o buna cunoaştere şi o experienţa suficienta a metrologilor din oficiul de măsurare însărcinat. Un sistem corespunzător de notificare şi supraveghere a institutelor de verificare este în România încă în curs de dezvoltare. Prevederi europene se regăsesc în EN ISO/IEC 17205.

  4.2. Măsurători continue în aer

  Conform pct. 7.2, cap. 7, anexa 2 din H.G. 128/2002 se măsoară continuu următorii parametri:

  - Pulberi,

  - COT

  - NO(x)

  - SO(2)

  - HCl

  - HF

  - CO

  Măsurarea serveşte controlului respectării pragurilor limita stabilite la cap. 3 anexa 4 a H.G. 128/2002.

  Se măsoară continuu şi parametrii de referinţa temperatura, oxigen, presiune, umiditate, flux volumetric. Cerinţele metrologice (dispozitive adecvate, montare corecta, calibrare şi control funcţional) se stabilesc de autoritatea de certificare în procedura de certificare/ avizul de aprobare.

  In conformitate cu pct 6.3, cap. 6, anexa 2 din HG 128/2002 se prevede ca la fiecare 3 ani sa se facă o calibrare pentru instalaţia de măsurare continua şi anual sa se realizeze o verificare a funcţionarii aparaturii. In anul când se realizează calibrarea nu mai este necesară o verificare suplimentară a funcţionarii aparaturii.

┌────────────────────────────────────┬────────────────────────────────────────┐

│Primul an de funcţionare │Calibrare şi verificarea funcţionarii │

├────────────────────────────────────┼────────────────────────────────────────┤

│Al 2-lea an de funcţionare │Verificarea funcţionarii │

├────────────────────────────────────┼────────────────────────────────────────┤

│Al 3-lea an de funcţionare │Verificarea funcţionarii │

├────────────────────────────────────┼────────────────────────────────────────┤

│Al 4-lea an de funcţionare │Calibrare şi verificarea funcţionarii │

├────────────────────────────────────┼────────────────────────────────────────┤

│Si aşa mai departe │ │

└────────────────────────────────────┴────────────────────────────────────────┘

  Cerinţele concrete privind calibrarea şi verificarea funcţionarii aparaturii se fac conform normelor prezente în tabelul nr. 10 din prezentul normativ. Institutele autorizate pentru calibrare/verificare în România vor fi numite ulterior. Institutele autorizate trebuie sa garanteze implementarea normelor europene pentru asigurarea calităţii instalaţiilor de măsurare continua pana pe 31.12.2005.

  O practica unitară a supravegherii continue a emisiilor se poate asigura numai de un sistem adecvat de asigurare a calităţii. Bazele juridice se regăsesc în H.G. 128/2002 şi în normele europene secundare (de ex. EN ISO/IEC 17205).

  Aparatele folosite la măsurarea continua trebuie sa fie adecvate fiecărei măsurători. De aceea în diverse tari (de ex. Anglia, Germania, SUA) se certifica aparatele de măsura pentru măsurări continue a emisiilor. De exemplu în Germania, în cadrul verificării gradului de adecvare, se asigura următoarele cerinţe de calitate: influenta condiţiilor împrejurimilor asupra semnalului de măsura, linearitatea semnalului de măsura, sensibilitatea diagonala, stabilitatea pe termen lung, capacitatea de funcţionare în condiţii de utilizare reale, stabilirea intervalelor de întreţinere, limitări de utilizare etc. In majoritatea statelor membre, lista aparatelor de măsura certificate sunt publicate pe internet. Atâta timp cat în România nu exista un sistem corespunzător de certificare a aparatelor de măsura adecvate, se poate apela în practica administrativă (de exemplu, în cerinţele din actele de reglementare) la aparatele admise în alte tari.

  In conformitate cu pct 7.4, cap 7, anexa 2 din HG 128/2002 măsurarea continua a HF poate fi înlocuită de măsurători discontinue, dacă exista o instalaţie de purificare a gazelor reziduale încît sa garanteze respectarea pragului de HCl. Acest lucru se realizează de regula prin spălători de gaz rezidual suficient dimensionaţi sau instalaţii de absorbţie uscata şi o monitorizare continua a emisiilor de HCl. Deoarece aceste cerinţe rezulta oricum din reglementările HG 128/2002 în ce priveşte obligaţiile de măsurare şi limitele de emisie, se poate de regula renunţa la măsurarea continua a HF.

  In conformitate cu pct 7.6, cap 7, anexa 2 din HG 128/2002 poate fi acordată o exceptare de la măsurarea continua a HCl, SO(2) şi HF dacă nu poate apărea sub nici o forma o depăşire a limitelor corespunzătoare. Acest fapt se poate proba, cel puţin în cazul deşeurilor cu componenta fluctuanta, numai foarte greu. In acest scop ar trebui, de exemplu, adusă proba unei măsurători continue limitate pe o durata suficient de lungă (de exemplu 6 luni) sau sa se aplice o limitare la anumite deşeuri cu componenta predefinita.

  4.3. Măsurători discontinue în aer

  In conformitate cu pct 7.2, cap 7, anexa 2 din HG 128/2002, se impune măsurarea discontinua a următorilor parametri:

  - compuşi pulberi;

  - metale grele: Suma Tl, Cd;

  - mercur (Hg);

  - suma Sb, As, Pb, Cr. Cu, Mn, Ni, V;

  - dioxine/furani.

  Limitele de emisie sunt descrise şi explicate la cap. 3 al prezentului normativ. Ele se referă la o durata de prelevare a probelor de cel puţin 30 de minute şi de cel mult 8 ore (metale grele), respectiv cel puţin 6 şi cel mult 8 ore (dioxine/furani).

  Frecventa măsurătorilor, în conformitate cu pct 7.2.c, cap 7, anexa 2 din HG 128/2002, este de 2 măsurători pe an, iar în primul an de funcţionare cel puţin o data la 3 luni.

  Normele aplicabile sunt listate în Tabelul nr. 10 al prezentului normativ.

  4.4. Particularităţi la măsurătorile aerului rezidual în instalaţii de coincinerare

  Ca urmare a modului de funcţionare diferit în fabricile de ciment (funcţionare directa, respectiv funcţionare în sistem cuptor - moara) sau din alte motive de tehnica procedurala, o parte a gazului de ardere poate fi evacuata şi în afară cursului normal al gazului rezidual. De exemplu, în anumite instalaţii, o parte din gazele de ardere este extrasa din cuptorul rotativ şi deviata separat (de exemplu utilizata la uscarea materiilor prime). In funcţie de fluxul volumetric, autoritatea competenta trebuie sa decidă în fiecare caz particular, dacă pentru fluxurile parţiale poate avea loc numai o măsurătoare discontinua în locul uneia continue. Emisia de poluanţi din sursa suplimentară trebuie determinata continuu, dacă ea este parte relevanta a poluării întregii instalaţii. O sursa este relevanta atunci când poluanţii din gazele evacuate deviate prin ea, reprezintă peste 20 % din fluxul de masa total al fiecărui poluant din gazelor evacuate din instalaţie. Pentru stabilirea fluxului de masa sunt decisive prevederile autorizaţiei de mediu.

  4.5. Controlul condiţiilor minime de incinerare

  In conformitate cu pct. 2.1, cap. 2, anexa nr. 2 la HG 128/2002, se respecta un timp de staţionare de 2 secunde şi o temperatura minima de 850°C respectiv 1100°C, după ultima adăugare de aer de ardere.

  In conformitate cu pct. 7.3, cap 7, anexa nr. 2 la HG 128/2002 respectarea condiţiilor minime de incinerare (CMI) "trebuie controlată în mod adecvat". Directiva europeană nu specifica şi nu reglementează modalităţile concrete de control. Deoarece, pana în prezent nu exista o experienţa relevanta în monitorizarea condiţiilor de ardere la incineratoarele de deşeuri, pentru reglementarea acestei activităţi se apelează la norme internaţionale şi europene.

  La interpretarea acestei reglementări se poate apela, de exemplu, la norme europene privind practica unitară în monotorizarea condiţiilor de ardere la incineratoare de deşeuri. Marea majoritate a aspectelor tehnice prevăzute în normele europene se regăsesc în legislaţia naţionala, în cadrul OM 462/1993 pentru aprobarea condiţiilor tehnice privind protecţia atmosferei şi normelor metodologice privind determinarea emisiilor de poluanţi atmosferici produşi de surse staţionare.

  Conform normelor europene se poate face o măsurare concomitenta a temperaturii la 2 nivele. Considerind o evoluţie liniara a temperaturii, numai aşa se poate determina coeficientul de modificare termica în spaţiul de postcombustie. Prin spaţiul de postcombustie se înţelege zona de tranziţie de la spaţiul de ardere pînă la primul cazan. Coeficientul este necesar pentru determinarea timpului de staţionare şi a sfirstului spaţiului de postcombustie, iar acest sfîrşit se defineşte ca fiind nivelul în care timpul de staţionare este de exact 2 secunde.

  Măsurarea la cele 2 nivele se face sub forma unei măsurări tip grila. Ca valoare orientativa se poate porni de la 1 punct de măsura/2 mp. Un nivel de măsura trebuie sa fie stabilit la sfîrşitul spaţiului de postcombustie. Stabilirea se face pe baza indicaţiilor producătorului. Nu contează dacă sfîrşitul exact al spaţiului de postcombustie se afla inr-un alt loc. Al doilea nivel se afla la începutul spaţiului. El se stabileşte pe baza datelor furnizate de producător în legătura cu ultima admisie de aer. Pe acest nivel se poate vorbi de un amestec uniform al gazelor de ardere şi a a oxigenului. Orificiile pentru măsurarea tip grila trebuie sa aibă de regula un diametru minim de 100 mm. Pentru măsurarea temperaturii se vor folosi termoelemnte absorbante cu răcire pe baza de apa. Acestea vor determina temperaura gazului fără a lua în considerare căldura radiată. Pentru a evita contaminarea cu căldura radiată termoelementele sînt izolate de ţevi de protecţie din ceramica. Timpul de staţionare se calculează matematic cu variabilele flux volumetric, coeficient de modificare termica şi dispunerea geometrica a spaţiului de postcombustie. Fluxul se calculează din motive ce ţin de tehnica fluxurilor de regula în gazul pur. Acesta trebuie deci corectat în ceea ce priveşte parametrii oxigen, conţinut de abur, temperatura şi presiune.

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  Figura nr. 6 - Măsurarea temperaturii de ex. într-un incinerator cu grătare, se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 59 (a se vedea imaginea asociată).

  Cerinţele din normele europene nu pot fi utilizate direct în concretizarea cerinţelor de la pct 7.3, cap 7, anexa 2 din HG 128/2002.

  Pentru practica administrativă în procedurile de autorizare şi supraveghere se recomanda doar orientarea după principiile normelor europene. Se poate tine cont de următoarele principii:

  - La instalaţiile noi trebuie prevăzuta, încă din faza de proiectare, obligativitatea existenţei unui număr suficient de orificii pentru introducerea sondelor pe cele doua nivele. O amplasare ulterioara a acestor orificii este dificila din cauza acoperirii cu pereţi (la incineratoarele pentru deşeuri periculoase) respectiv din cauza pereţilor răciţi cu apa (incineratoare pentru deşeuri municipale). Prin planificarea unui număr suficient de orificii de măsurare la instalaţiile noi atât operatorul cat şi autoritatea pot oricând controla condiţiile minime de incinerare cu destula siguranţa.

  - La instalaţiile cu camere mari de postcombustie se poate conveni, de comun acord între producător, operator, autoritate şi institutul metrologic, un program redus care sa acopere doar 1/2 din camera de postcombustie.

  - La instatiile existente ar trebui, avînd în vedere efortul imens aferent, sa se poată face o excepţie de la normele privind amplasarea orificiilor de măsurare. In astfel de cazuri se poate admite o măsurătoare cu numai un punct de măsurare pe fiecare suprafaţa de măsurare. Dacă nici o asemena măsurătoare simplificata nu se poate executa, din cauza efortului mare, atunci respectarea condiţiilor minime de coincinerare se vor proba prin calcule teoretice. Se va tine cont de particularităţile de tehnica procedurala în cadrul cerinţelor de la controlul condiţiilor minime de incinerare. De exemplu, în cazul coincinerarii deşeurilor în fabricile de ciment se poate tine cont de următoarele:

  - la ardere primara - nu este necesar un control, deorece condiţiile tehnice (timp de staţionare cca. 7-8 s, temperatura cca. 1400°) asigura respectarea condiţiilor minime de incinerare;

  - la ardere secundară - este necesară stabilirea unui plan de măsurare simplificat de la caz la caz.

  Măsurarea continua a temperaturii se face conform pct. 7.2 b, cap. 7, anexa 2 la H.G. 128/2002 "....în proximitatea peretelui interior sau într-un alt loc reprezentativ al camerii de ardere aprobat de autoritatea competenta".

  La planificarea măsurării continue de temperatura trebuie considerate condiţiile agresive în spaţiul de evacuare, care necesita utilizarea de senzori rezistenţi de măsurare. In practica, termoelementele cu carcasa ceramica protectoare s-au dovedit eficiente. Pentru măsurare se instalează cel puţin doua dispozitive de măsura. Media dintre măsurători se înregistrează. "Locul reprezentativ" adecvat cuprinde pereţii laterali ai spaţiului de postcombustie pana inclusiv la plafonul cazanului. Deoarece termoelementele trebuie înlocuite destul de des funcţie de condiiile de exploatare, locurile destinate măsurătorilor trebuie sa fie uşor accesibile. Este de preferat ca dispozitivele de măsura sa fie montate în pereţii laterali

  O măsurare relevanta a temperaturii este asigurata numai când instrumentul de măsurare continua este calibrat la fiecare 3 ani conform pct. 6.3, cap. 6, anexa 2 din H.G. 128/2002. Calibrarea are loc la fel ca prima verificare a condiţiilor minime de incinerare în zona de postcombustie, însă cu efort mult mai redus. Astfel, de regula, sunt de ajuns câteva puncte de măsurare în primul plan de măsurare. Cerinţele concrete se stabilesc în acord cu autoritatea de mediu.

  4.6. Măsurarea emisiilor din apele uzate

  Limitele emisiilor pentru introducerea poluanţilor prin apa reziduala din epurarea gazelor sunt stabilite în anexa 5 la HG 128/2002 (vezi explicaţiile din cap. 3).

  Apa reziduala rezultată în urma spălării gazelor se face înainte de amestecul cu alte ape industriale uzate.

  In cazul tratării în comun a mai multor ape industriale uzate, măsurătorile se efectuează separat pe fiecare din aceste fluxuri, atât la punctul final de deversare în emisar cat şi la punctele de intrare a apelor industriale uzate în staţia de epurare. Apoi se calculează, prin bilanţ de masa, aportul fiecărui flux de poluanţi cat şi fluxul de masa total al poluanţilor la locul de deversare în emisar. Din acest flux se calculează concentraţia relevanta de poluanţi la locul de deversare în emisar.

  La locul de deversare se măsoară următorii parametri:

  - PH;

  - temperatura;

  - debitul;

  - materii în suspensie;

  - metale grele (Hg, Cd, Tl, As, Pb, Cr, Cu, Ni, Zn);

  - dioxine şi furani (PCDD/PCDF).

  Se măsoară continuu valorile indicatorilor pH, debit şi temperatura. Valorile concentraţiilor indicatorului materii solide totale în suspensie se măsoară zilnic. Metalele grele se măsoară cel puţin o data pe luna. Valorile concentraţiilor de dioxine şi furani trebuie măsurate cel puţin la jumătate de an. In primul an de funcţionare, valorile concentraţiilor de dioxine şi furani trebuie sa se măsoare cel puţin o data la fiecare 3 luni.

  Procedeele de măsurare şi prelevare se face în conformitate cu normele din Tabelul nr. 11.

┌──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┐
│Tabelul nr. 11 Norme internaţionale, europene şi naţionale existente în prezent │
│ pentru calitatea aerului │
├──────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────────┤
│Prezentul Normativ tehnic face referire la o serie de standarde, normative tehnice şi │
│ghiduri care sunt în vigoare la momentul elaborării sale. Deoarece aceste documente se │
│pot modifica, utilizatorii trebuie să se asigure ca aplica variantele în vigoare,asigurând│
│astfel o calitate ştiinţifica unitară. │
│Standardele menţionate în prezentul Normativ tehnic reprezintă standarde de referinţa │
│pentru cerinţele minimale specifice domeniilor lor de aplicare. │
├─────────────────┬─────────────────┬────────────────┬──────────┬──────────────────────────┤
│ Parametrii │ Procedura │ Norme europene │ Norme │ Norme româneşti │
│ ├────────┬────────┤ /int. │naţionale │ │
│ │ con- │discon- │ │din state │ │
│ │ tinuă │tinuă\*\*\*│ │ membre │ │
├─────────────────┼────────┼────────┼────────────────┼──────────┼──────────────────────────┤
│pH │ x │ │ISO 10523 │ │6324/1961 - AP; SR-ISO │
│ │ │ │ │ │10593/1997 │
│Temperatura │ x │ │ │VDI3511-2 │ │
│Debit │ x │ │ISO 5167-1/EN │ │ │
│ │ │ │ 29104 │ │SR-ISO 5667-10/1994 │
│Prelevare │ │ x │EN-ISO 5667-10 │ │STAS 6953/1981 │
│ │ │ │(proiect) │ │STAS 8045/1979 / SREN-ISO │
│ │ │ │ │ │13506/2002 │
│materii în │ │ x │EN-ISO 11923 │ │SREN 1483/2003 │
│suspensie │ │ │ │ │ │
│Hg │ │ x │EN 1483 │ │SR-ISO 8288/2001 /SREN- │
│ │ │ │ │ │ISO 5961/2002 │
│Cd │ │ x │EN-ISO 11885 │ │ │
│Tl │ │ x │EN-ISO 11885 │ │SR-ISO 6595/1997 │
│As │ │ x │EN-ISO 11885 │ │SR-ISO 8288/2001 / SREN │
│ │ │ │ │ │12673/2003 │
│Pb │ │ x │EN-ISO 11885 │ │SR-ISO 9174/1998 / SR-ISO │
│ │ │ │ │ │11083/1998 │
│Cr │ │ x │EN-ISO 11885 │ │SR-ISO 8288/2001 │
│Cu │ │ x │EN-ISO 11885 │ │SR-ISO 8288/2001 │
│Ni │ │ x │EN-ISO 11885 │ │SR-ISO 8288/2001 │
│Zn │ │ x │EN-ISO 11885 │ │ │
│PCDD/PCDF │ │ x │EN 1948-1-3 │ │ │
└─────────────────┴────────┴────────┴────────────────┴──────────┴──────────────────────────┘

  5. VALORIFICAREA SI ELIMINAREA REZIDUURILOR PROVENITE DIN INCINERAREA DEŞEURILOR

  5.1. Elemente generale

  Scopul tratării termice a deşeurilor este, în afară de reducerea cantităţii şi volumului deşeurilor, acela de a distruge termic componentele nocive. Componentele nocive, care nu pot fi distruse (de ex. metalele grele) trebuie supraconcentrate şi inertizate prin transformarea în alte forme de compuşi.

  Cantitatea şi nocivitatea reziduurilor din funcţionarea instalaţiilor de incinerare sau coincinerare se reduc la minimum conform pct. 5.1, cap. 5, anexa 2 din HG 128/2002.

  Reziduurile trebuie valorificate pe cat posibil, respectând prevederile juridice explicite în acest sens.

  In afară de emisiile sub forma de gaz şi particule, la incinerare mai apar şi următoarele reziduuri solide şi lichide:

  - cenuşa/zgura;

  - praf din sistemul de epurare a gazelor;

  - produşi de reacţie din sistemul de epurare a gazelor;

  - materiale adsorbante epuizate;

  - mase catalitice epuizate;

  - apa uzata;

  - alte reziduuri.

  Compoziţia şi cantitatea reziduurilor variază foarte mult în funcţie de tipul deşeurilor incinerate.

  Suplimentar exista o relaţie foarte strânsa între măsurile tehnice pentru epurarea gazelor, concentraţia finala în poluanţi a gazelor epurate şi cantitatea de reziduuri rezultată.

  Procesul de epurare a gazelor reziduale trebuie ales astfel încât sa genereze cantităţi cat mai mici de reziduuri ale căror caracteristici sa permită recuperarea maxima a materialelor recuperabile, şi pe cat posibil o eliminare în condiţii de siguranţa maxima pentru mediul înconjurător.

  Apele de proces diferite trebuie epurate, pentru a putea fi reutilizate. In funcţie de conţinutul de materialele nocive şi de situaţia pe piaţa, anumite reziduuri se pot valorifica material (de exemplu cenuşa reziduala provenită din incinerarea deşeurilor menajere, reziduurile feroase, sărurile provenite din tratarea apei uzate). Adsorbantii incarcati cu un conţinut ridicat de carbon (de exemplu, huila activa) sunt readuşi de regula la ardere. In tabelul următor sunt prezentate ca exemplu cantităţile de reziduuri dintr-o instalaţie de incinerare a deşeurilor municipale (deprafuire, spălare umeda, neutralizarea varului, transformarea apei uzate în aburi).

  Tabelul nr. 12

┌─────────────────┬─────────────────┬─────────────────────┬────────────────────┐

│ Unităţi │Cenuşa reziduala │Praf provenit din │Săruri provenite din│

│ │ şi cenuşa │purificarea cazanelor│transformarea apei │

│ │ │şi a gazului rezidual│uzate în abur │

├─────────────────┼─────────────────┼─────────────────────┼────────────────────┤

│Cantităţi în kg/t│ 200 - 350 │ 25-40 │ 30-50 │

│la 1 t deşeuri │ │ │ │

└─────────────────┴─────────────────┴─────────────────────┴────────────────────┘

  Înainte ca reziduurile rezultate din tratarea termica sa fie predate valorificării sau eliminării, conform pct. 5.1, cap. 5, anexa 2 din HG 128/2002, se determina proprietăţile fizice şi chimice ale reziduurilor provenite din incinerare prin analize adecvate. Analizele se referă la întreaga fracţiune dizolvabila şi la fracţiunea dizolvabila a metalelor grele. In funcţie de rezultatele cercetării se stabileşte tipul valorificării sau eliminării reziduurilor.

  5.2. Zgura/Cenuşa

  5.2.1. Cerinţe de la arderea cenuşii reziduale şi a cenuşii

  Reziduurile solide provenite din procesul de incinerare apar la scoaterea din furnal în forma lichidă la topire sub forma de cenuşa reziduala, în rest sub forma de cenuşa. In afară de o elutie cat se poate de redusă, cota de componente neincinerate trebuie menţinută cat se poate de redusă, deoarece ea reprezintă măsura distrugerii urmărite a componentelor organice.

  Conform pct. 2.1, cap. 2, anexa 2 din HG 128/2002, cenuşa reziduala şi cenuşa de rugina trebuie sa respecte un conţinut de carbon total organic din compuşi (COT) de mai puţin de 3 % sau o pierdere la incandescenta de mai puţin de 5 % din greutatea uscata a materialului incinerat.

  Pentru respectarea acestor cerinţe se apelează la tehnici adecvate ale pretratarii deşeurilor (de exemplu tocare şi măcinare).

  5.2.2. Cenuşa reziduala şi cenuşa din instalaţiile de incinerare a deşeurilor municipale

  Zgura rezultată din incinerarea deşeurilor muncipale se compune, în principal, din părţi minerale (de exemplu: sticla, nisip, ceramica), materii feroase şi neferoase şi părţi neincinerate ale deşeurilor. Prin sinterizarea deşeurilor, în condiţiile unei bune arderi, se reduce conţinutul în suspensii fine şi eluabile din zgura, ceea ce asigura o buna recuperare şi un tratament mecanic uşor a zgurii.

  Scopul tratării zgurii este recuperarea substanţelor care pot fi reincluse în circuitul comercial (de exemplu: material pentru construirea de străzi şi deşeuri), întrebarea dacă şi sub ce forma se poate refolosi cenuşa de grătar apăruta, depinde de aspecte economice, tehnice şi de tehnica a protecţiei mediului.

  Atâta timp cat din considerente economice nu este posibila refolosirea zgurii/cenuşii, reziduurile trebuie sa corespundă cerinţelor legale pentru depozitare. Dacă este posibila refolosirea, sistemul de tratare trebuie proiectat şi echipat încât sa sigure atât tratarea (depozitarea pe o perioada de minim 3 luni, separarea pe granulatie - 0-16 mm, 16-32 mm, 6-32 mm, micşorarea granulatiei, amestecare conform reţetei, depozitare în vederea transportului), cat şi încadrarea în condiţiile de protecţie a mediului.

  5.2.3. Zgura şi cenuşa din instalaţiile de incinerare a deşeurilor periculoase

  De regula, valorificarea nu este posibila deoarece calitatea zgurii în ce priveşte granulatia şi compoziţia chimica variază puternic. Acest lucru este o urmare a gamei largi de deşeuri utilizate.

  5.3. Pulberile de la incinerarea deşeurilor

  Pulberile apar la incinerarea deşeurilor în cuptor şi în instalaţiile de deprafuire (pulberi din filtre). Aceste reziduuri conţin de regula multe săruri dizolvabile, metale grele antrenabile şi hidrocarburi aromatice polihalogenate. De aceea, de regula, astfel de reziduuri se depozitează în subteran. Eliminarea finala pe depozite conforme (depozit pentru deşeurile speciale, monodepozit sau zona specială pe un depozit de deşeuri menajere) poate fi luată în considerare numai când se respecta criteriile de acceptare la depozitare stabilite prin O.M. nr. 867/2002.

  5.4. Apa reziduala şi produse de reacţie din purificarea umeda a gazului rezidual

  Volumele de ape uzate rezultate din incinerarea deşeurilor pot fi reduse prin folosirea de sisteme uscate de epurare a gazelor reziduale. In cazul sistemelor umede de epurare a gazelor reziduale se folosesc doua trepte de spălare (scrubere) pentru eliminarea separată a HCl (pH<1) şi a SO(2) (pH de la 2 la 3). Deoarece apele sunt recirculate, ele se incarca în poluanţi şi pentru asigurarea unei eficiente funcţionari a treptelor de spălare, periodic volume de apa sunt evacuate din sistem şi trimise la instalaţia de tratare a apei uzate. Scopul epurării este separarea metalelor grele prin neutralizare şi precipitare. Apele uzate sunt poluate, în principal, cu:

  - compuşi halogeni (fluor, iod, clor, brom);

  - sulfaţi, sulfuri sub forma de săruri sau acizi;

  - metale grele;

  - fosfor.

  Nivelul de epurare solicitat depinde de destinaţia prevăzuta pentru apa uzata şi de "calitatea" impusa prin sistemului de eliminare ce urmează a fi folosit.

  Se pot realiza multiple combinaţii de procese tehnologice pentru epurare, iar dintre acestea se prezintă în continuare cele folosite în mod curent.

  Tratarea apei uzate, rezultată din treptele de spălare (scrubere) a gazului rezidual, se face prin introducere în fluxul gazului rezidual în echipamente speciale, de ex. într-un uscator cu stropire, unde are loc o evaporare. Aceasta metoda se numeşte metoda cu voporizator integrat în flux.

  Apa este tratata anterior în etape de neutralizare cu soluţie de hidroxid de sodiu sau lapte de var, urmată de precipitarea metalelor grele cu un agent precipitator sulfidic. In aceasta etapa, o importanta deosebita o are precipitarea suficienta a mercurului şi reformarea compuşilor volatili de mercur în uscatorul cu stropire.

  In cadrul acestei tehnici procedurale apar de regula săruri din neutralizare şi compuşi de metale grele sub forma de reziduuri solide, care se pot elimina împreună. Reziduurile se elimina ulterior prin depozitare.

  Tratarea apei uzate, rezultată din treptele de spălare (scrubere) a gazului rezidual, se poate face şi prin introducerea ei într-un vaporizator separat (instalaţie de cristalizare). Anterior, purificarea apei de spălare are loc, de asemenea, prin intermediul etapelor de neutralizare şi precipitare a metalelor grele. In cazul în care procedura este executată corespunzător, săruri neutre şi compuşi de metale grele se pot obţine sub forma de reziduuri separate cu puritate mare. Obţinerea sărurilor valorificabile necesita însă costuri mari şi din punct de vedere economic nu ar putea fi reprezentativa ca regula de tratare a apei uzate. Ca urmare a şanselor de comercializare reduse, aceste reziduuri sunt de obicei depozitate.

  Alegerea reactivului de precipitare şi a condiţiilor de desfăşurare a procesului de epurare (valoarea pH, temperatura) trebuie astfel stabilite şi întreţinute pentru a se preveni formarea inversa de compuşi volatili de mercur în uscator.

  Din tehnologiile prezentate mai sus (vaporizator integrat în flux sau vaporizator separat) nu rezulta apa uzata la tratarea gazelor reziduale. Dacă însă apa uzata, rezultată la purificarea umeda a gazelor reziduale, se deversează direct sau indirect într-un emisar, atunci se vor respecta limitele de emisie conform anexei 6 la HG 128/2002. Acest lucru ii poate realiza numai o instalaţie corespunzătoare de tratare a apei uzate. Tratarea consta în neutralizare, precipitarea metalelor grele şi filtrare. De regula sunt necesare măsuri suplimentare de scădere a temperaturii. In cazul deversării directe sunt necesare măsuri de aerare, de eliminare a sulfatilor şi flerurilor. Conform pct. 7.14.a, cap. 7 anexa 2 din HG 128/2002, se vor înregistra continuu cel puţin următorii parametrii: pH, temperatura şi debit. Se vor amenaja locuri speciale de prelevare de probe în vederea efectuării măsurătorilor discontinue, necesare conform pct. 7.14 b), cap. 7, anexa 2 din HG 128/2002 (vezi cap. 4 al prezentului normativ).

  5.5. Adsorbanti, catalizatori

  Adsorbantii, cum ar fi cărbune activ (parţial cu materii suplimentare, cum ar fi varul etc.), se utilizează la eliminarea compuşilor organici la nivel de urme (de exemplu: dioxine, furani) şi a metalelor grele aflate în faza gazoasa (de exemplu: Hg). Adsorbantii epuizaţi se elimina prin reintroduce în incinerator, unde poluanţii organici adsorbiti sunt distruşi la o temperatura înalta. Pentru toţi ceilalţi poluanţi, în special pentru metalele uşor volatile (de exemplu: Hg), trebuie sa existe un punct de extragere din circuit, deoarece în caz contrar poluanţii se acumulează în circuitul existent între incinerare şi purificarea gazului rezidual. Pentru mercur şi compuşii săi, un punct de extracţie eficient ii reprezintă etapa de spălare umeda acida. Dacă adsorbantii epuizaţi nu pot fi reintroduşi la ardere din motivele menţionate, exista numai soluţia unei depozitari subterane.

  5.6. Alte reziduuri

  Alte tipuri de reziduuri se generează în staţia de incinerare la intervale diferite de timp şi în diferite componente ale instalaţiei:

  - nămol din instalaţia de extracţie a cenuşii din boiler, care este tratat în staţia de epurare şi apoi depozitat sau incinerat;

  - ape uzate poluate cu produse petroliere de la spălarea rezervoarelor şi a autovehiculelor;

  - materiale refractare de la repararea cuptorului şi a camerei de postcombustie care pot fi depozitate controlat sau refolosite în industria materialelor de construcţie;

  - materiale care au fost folosite la curăţirea suprafeţelor cuptorului şi boilerului şi care trebuie tratate şi depozitate controlat.

  6. AUTORIZAREA

  Fata de condiţiile generale prevăzute de legislaţia naţionala care reglementează din punct de vedere al protecţiei mediului activităţile cu impact asupra mediului, în normativ se prezintă cerinţe specifice pentru conţinutul documentaţiei ce se înaintează autorităţii competente pentru protecţia mediului în vederea construirii unui incinerator, conform prevederilor Directivei 2000/76/CE , transpusa prin HG 128/2002:

  ● Se va urmări în primul rând încadrarea proiectului propus în Planul Naţional pentru Gestionarea Deşeurilor.

  ● Stabilirea amplasamentului instalaţiei de incinerare

  Amplasamentul instalaţiei de incinerare se va face ţinând cont de modelarea matematica a dispersiei poluanţilor în aer realizat în condiţiile de funcţionare cele mai nefavorabile, dar nu la mai puţin de 500 m de zona locuita.

  ● Documentaţia tehnica

    ● Documentaţia va prezenta proiectul care trebuie sa garanteze ca instalaţia este proiectata, echipata şi va funcţiona astfel încât prevederile din HG 128/2002 sa fie respectate intrutotul.

    ● Fundamentarea din punct de vedere al cantităţilor şi tipurilor deşeurilor (conform codurilor deşeurilor conform HG 856/2002) ce urmează a fi introduse în instalaţie, capacitatea de incinerare a instalaţiei, implicaţiile energetice şi implicaţiile din punct de vedere a protecţiei mediului.

  Descrierea instalaţiilor

  ● se vor descrie instalaţiile de ardere folosite, se va specifica motivul pentru care a fost ales incineratorul, respectiv coincineratorul, şi modul de funcţionare a acestuia

  ● se vor descrie depozitele de combustibili tradiţionali (convenţionali) (ex. cărbune, combustibil lichid, gaze naturale) - amplasament în cadrul platformei, volume, materiale de construcţie, măsuri de siguranţa în exploatare, modul de aprovizionare şi manipulare etc.

  ● se vor descrie depozitele în care vor fi stocate deşeurile - amplasament în cadrul platformei, volume, materiale de construcţie, măsuri de siguranţa în exploatare, modul de aprovizionare şi manipulare, etc. şi depozitele pentru "deşeurile finale", rezultate în urma incinerării, acolo unde este cazul.

  ● se vor descrie utilităţile platfomei - drumuri de acces, drumuri interioare, reţeaua de alimentare cu apa, reţeaua de canalizare, alimentarea cu energie electrica, reţelele de conducte de abur şi energie termica interioare şi exterioare, sistemul de iluminare, clădirile, sistemele de protecţie impotriva incendiilor, sistemele de siguranţa funcţionarii instalaţiilor şi siguranţa personalului de exploatare.

  ● se vor descrie instalaţiile pentru protecţia mediului pe fiecare factor de mediu: aer, apa de suprafaţa şi subterana, sol, zgomot şi vibraţii, etc;

  ● echipamente de măsurare şi control a proceselor;

  ● alte instalaţii şi echipamente.

  Descrierea proceselor tehnologice

  ● Modul de funcţionare a instalaţiilor.

  ● Modul de aprovizionare şi manipulare a deşeurilor înainte de depozitare (transport, verificarea categoriilor de deşeuri intrate pe platforma, modul de stabilire a cantităţilor intrate în platforma, etc).

  ● Procedurile de recepţie şi control a categoriilor de deşeuri ce se vor incinera, modul de depozitare şi supraveghere înainte de incinerare. Se vor specifica în funcţie de tipul incineratorului categoriile de deşeuri care nu vor fi folosite. In cazul obţinerii de "deşeuri finale" se vor specifica cantităţile şi compoziţia acestora pentru a se putea stabili modul de depozitare finala.

  Protecţia şi igiena muncii.

  Prevenirea şi stingerea incendiilor.

  Modul de asigurare a securităţii zonei platformei şi în special a depozitelor de deşeuri.

  Prevederi pentru monitorizarea mediului

  Se vor descrie dotările şi măsurile prevăzute pentru controlul emisiilor de poluanţi în mediu, supravegherea calităţii factorilor de mediu şi monitorizarea activităţilor destinate protecţiei mediului.

  ANEXA 1

  la normativul tehnic

           MANAGEMENTUL INTEGRAT AL DEŞEURILOR SOLIDE

--------------

  NOTĂ(CTCE)

  MANAGEMENTUL INTEGRAT AL DEŞEURILOR SOLIDE se găseşte în Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 86 bis, din 26 ianuarie 2005, la pagina 67 (a se vedea imaginea asociată).

  ANEXA 2

  la normativul tehnic

            SCHEMA PROCESELOR TEHNOLOGICE A

       POSIBILITĂŢILOR DE ELIMINARE A DEŞEURILOR PERICULOASE

    ┌───────────────────────────────┐ ┌─────────────────────────┐

    │ DESEU1 DESEU2 DESEU3 │ │ CĂRBUNE PĂCURA GAZ │

  ┌◄┤ │ ┌──┤ │

  │ └───────┬──────────────────┬────┘ │ └─────┬──────────────┬────┘

  │ │ │ │ │ │

  │ ┌─────┴───────┐ ┌─────┴──────┐ │ │ │

  │ │COLECTARE SI │ │COLECTARE SI│ │ │ │

  ├──►┤ PREGĂTIREA │ │ PREGĂTIREA ├─┬─────┼─────┬──┼──────────────┼──┐

  │ │ IN COMUN │ │ SEPARATĂ │ │ │ │ │ │ │

  │ └─────────────┤ ├────────────┘ │ │ ▼ ▼ ▼ ▼

  │ │ │ │ │ ┌──┴──┴─────┐ ┌─────┴──┴────┐

  └─────┐ │ │ │ │ │ STAŢII DE │ │INSTALAŢII DE│

        ▼ ▼ ▼ ▼ │ │PRODUCERE A│ │ FABRICARE │

   ┌────┴─────┐ ┌───┴────┴─┐ ┌──────────┴──┐ │ │ ENERGIEI │ │ (Ex. CIMENT)│

   │INCINERARE│ │ PROCESE │ │ PROCESE │ │ └───────────┘ └─────────────┘

   │ │ │ TERMICE │ │ SPECIALE │ │

   │ │ │COMBINATE │ │(HIDROGENARE)│ │

   └───┬──────┘ └────┬─────┘ └──────┬──────┘ │

       ▲ ▲ ▲ │

       │ │ │ │

       └─────────────┴──────────────┴─────────┘

  ANEXA 3

  la normativul tehnic

       PRINCIPIILE PROCESELOR DE TRATARE TERMICĂ A DEŞEURILOR

                             ┌────────────────┐

                             │ DEŞEURI │

                             │ │

                             └────────┬───────┘

                                      │

                             ┌────────┴─────────┬───────────────────►┐

                             │ │ │

       ┌─────────────────────┼──────────────────┼────────────────────┼───────┐

       │ ▼ ▼ ▼ │

┌──────┴───────┐ ┌──────────┴────┐ ┌──────────┴─────┐ ┌───────────┴────┐ │

│ TRATARE │ │ INCINERARE │ │ PIROLIZA │ │ GAZEIFICARE │ │

│ TERMICĂ │ │ │ │ │ │ │ │

│ (TREAPTA I) │ │ │ │ │ │ │ │

└──────┬───────┘ └──────────┬────┘ └──────────┬─────┘ └───────────┬────┘ │

       │ │ │ │ │

       └─────────────────────┼──────────────────┼────────────────────┼───────┘

                             │ ┌◄──────────────┤ ┌◄───────────────┤

       ┌─────────────────────┼──┼───────────────┼───┼────────────────┼───────┐

       │ │ │ │ │ │ │

       │ ▼ ▼ ▼ ▼ ▼ │

┌──────┴───────┐ ┌──────────┴──┴─┐ ┌──────────┴───┴─┐ ┌───────────┴────┐ │

│ │ │ POSTARDERE │ │ CONVERSIE/ │ │ COMBUSTIE │ │

│ TRATARE │ │ (PRODUCERE │ │ SEPARARE │ │ (PRODUCERE DE │ │

│ (TREAPTA II) │ │ DE ABUR) │ │ (METANOL) │ │ ABUR, ENERGIE) │ │

└──────┬───────┘ └───────────────┘ └────────────────┘ └────────────────┘ │

       │ │

       └─────────────────────────────────────────────────────────────────────┘

  ANEXA 4

  la normativul tehnic

     PREZENTAREA ALTOR TEHNOLOGII PENTRU TRATAREA TERMICĂ A DEŞEURILOR

┌───┬────────────┬───────────────┬────────────────────────────┬────────────────────┬───────────────────────────────────┐
│Nr.│ TEHNOLOGIA │TIPUL CUPTORU- │ DESCRIEREA PROCESULUI │ FOLOSINŢE │ OBSERVAŢII │
│crt│ │LUI/REACTORULUI│ │ │ │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 1.│Incinerare │Cuptor cu │Este o varianta a cuptorului│Sunt în funcţiune │Aerul primar este mai bine introdus│
│ │ │camera rotativa│rotativ în care un tub conic│mai multe staţii │şi distribuit decât la cuptorul │
│ │ │ │pivotant alimentează cu de- │pentru incinerarea │rotativ. │
│ │ │ │şeuri într-un ritm oscilant.│deşeurilor menajere │Nu poate fi folosit pentru incine- │
│ │ │ │Aerul primar este alimentat │ │rarea de deşeuri cleioase şi │
│ │ │ │la nivelul stratului fier- │ │cilindrice (tip bara). │
│ │ │ │binte, iar aerul secundar la│ │ │
│ │ │ │ nivelul sistemului de │ │ │
│ │ │ │descărcare a zgurii │ │ │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 2.│Incinerare │Cuptor cu gră- │Sistemul de grătare este │ Sunt în funcţiune │Este folosit pentru incinerarea │
│ │ │tare în mişcare│alcătuit din mai multe │mai multe staţii │deşeurilor sub forma de bulgări. │
│ │ │ │trepte conectate secvenţial │pentru incinerarea │Asigură o bună aprovizionare cu aer│
│ │ │ │care sunt mişcate de aerul │deşeurilor spitali- │a materialului incinerat. │
│ │ │ │în mişcare │ceşti şi a anvelope-│Nu poate fi folosit pentru incine- │
│ │ │ │ │lor uzate │rarea de deşeuri cleioase şi │
│ │ │ │ │ │cilindrice (tip bara). │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 3.│Incinerare │Cuptor continuu│Deşeurile sunt introduse cu │Este realizat ca un │Timpul de staţionare poate fi │
│ │ │sau tunelar │un transportor de tip sita │cuptor otelit şi │controlat │
│ │ │ │metalică în ciptorul care │emailat şi este │Nu asigura omogenizarea deşeurilor.│
│ │ │ │funcţionează continuu la o │folosit pentru inci-│Nu poate fi folosit pentru incine- │
│ │ │ │presiune redusă şi este │nerarea solurilor │rarea deşeurilor municipale decât │
│ │ │ │încălzit cu radiaţii intra- │contaminate. │dacă acestea au fost tratate │
│ │ │ │roşii la o temteratura de │ │special într-o etapa anterioară. │
│ │ │ │de peste 1000°C. │ │ │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 4.│Incinerare │Cuptor cu strat│In cuptorul cu strat fluidi-│Sunt în funcţiune │Se asigura o încălzire rapida a │
│ │ │fluidizat(strat│zat rotativ, aerul primar │mau multe staţii │deşeurilor datorită suprafeţei mari│
│ │ │fluidizat rota-│este injectat printr-o placa│pentru incinerarea │de transfer. │
│ │ │tiv sau circu- │de distribuţie în camera de │deşeurilor munici- │In secţiunea cu temperatura înalta │
│ │ │lant) │incinerare astfel incât │pale, deşeurilor din│nu sunt părţi în mişcare. │
│ │ │ │stratul fluidizat (nisipul) │lemn, nămolurilor │Oferă posibilitatea de a lega │
│ │ │ │are un profil eliptic. In │orăşânâşti şi solu- │componenţii organici în stratul │
│ │ │ │cuptorul cu strat circulant,│rilor contaminate │fluidizat folosind aditivi. │
│ │ │ │nisipul din strat este des- │ │Asigura o foarte buna ardere, com- │
│ │ │ │cărcat în camere de incine- │ │pleta, datorită amestecării puter- │
│ │ │ │rare, separat şi recirculat.│ │nice din stratul fluidizat şi │
│ │ │ │ │ │contactului intens dintre fazele │
│ │ │ │ │ │solide şi gazoase. │
│ │ │ │ │ │Deşeurile trebuie maruntite înainte│
│ │ │ │ │ │de incinerare. Materialele cu o │
│ │ │ │ │ │densitate relativ mare (metale) │
│ │ │ │ │ │trebuie eliminate din deşeuri │
│ │ │ │ │ │înainte de a fi introduse în │
│ │ │ │ │ │incinerator. │
│ │ │ │ │ │Reziduurile se obţin în mare parte │
│ │ │ │ │ │sub forma de pulbere. │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 5.│Incinerare │Cuptor cu mai │Traseul deşeurilor este de │Se foloseşte pentru │Este utilizat ca uscator. │
│ │ │multe trepte │la partea superioară la cea │arderea nămolurilor.│Se asigura separarea zonei de │
│ │ │ │inferioară a cuptorului prin│ │uscare de cea de ardere prin │
│ │ │ │mai multe trepte şi sunt │ │controlul reacţiilor. │
│ │ │ │astfel uscate. │ │Nu poate fi folosit pentru incin- │
│ │ │ │ │ │erarea de deşeuri care prin încăl- │
│ │ │ │ │ │zire devin cleioase şi nici pentru │
│ │ │ │ │ │cele de forma cilindrica tip bara).│
│ │ │ │ │ │Domeniul de temperatura este limi- │
│ │ │ │ │ │tat pentru ca părţile solide sa nu │
│ │ │ │ │ │se topească. │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 6.│Incinerare │Reactor de mare│Într-un astfel de reactor │Instatii experimen- │Amestecare rapida şi intensa dato- │
│ │ │turbulenţă │gazele de ardere se introduc│tale pentru arderea │rita condiţiilor de curenţi tur- │
│ │ │ │pe la partea inferioară iar │deşeurilor pericu- │bulenţi. │
│ │ │ │deşeurile pe la partea │loase. │Nu se foloseşte pentru deşeuri │
│ │ │ │superioară, arderea având │ │lichide şi păstoase. │
│ │ │ │loc la temperaturi de 1200- │ │Mărimea particulelor trebuie sa fie│
│ │ │ │1600 °C. │ │de maxim 1 mm. │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 7.│Piroliza/ │Tambur de car- │Piroliza deşeurilor se face │Sunt în funcţiune la│Volum redus de gaze reziduale. │
│ │Incinerare │bonizare la │la temperatura scăzuta într-│scara industriala. │Necesita separarea substanţelor │
│ │ │temperatura │un tambur de carbonizare cu │ │minerale şi metalice │
│ │ │scazută │un curent descendent de cu- │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ │ │răţare şi tratare a gazului │ │Deşeurile trebuie maruntite înainte│
│ │ │ │de carbonificare. │ │de introducere în proces. │
│ │ │ │ │ │Este necesară depozitarea cocsului │
│ │ │ │ │ │de piroliza rezultat. │
│ │ ├───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ │ │Carbonizare la │Piroliza deşeurilor la tem- │A fost realizat la │Volum redus de gaze reziduale. │
│ │ │temperatura │peratură scăzuta într-un │scara industriala, │Nu poate fi folosit pentru incine- │
│ │ │scazută cu ca- │tambur de carbonizare cu o │dar nu a fost adop- │rarea de deşeuri cleioase şi de │
│ │ │mera de combus-│combustie în sens descendent│tat pentru elimina- │forma cilindrica (tip bara) sau │
│ │ │tie în curent │a gazelor de piroliza şi o │rea deşeurilor. │pentru deşeuri care au punctul de │
│ │ │descendent. │combustie adiţionala a │ │topire la temperatura de piroliza. │
│ │ │Grătare de │cocsului de piroliza cu după│ │Alegerea materialelor de construc- │
│ │ │piroliza cu tub│separarea de substanţele │ │ţie este dificila. │
│ │ │rotativ în cu- │inerte. │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │rent descendent│ │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Necesita separarea substanţelor │
│ │ │ │ │ │minerale şi metalice │
│ │ │ │ │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ │ │ │ │Deşeurile trebuie maruntite înainte│
│ │ │ │ │ │de introducere în proces. │
│ │ │ │ │ │Este necesară depozitarea cocsului │
│ │ │ │ │ │de piroliza rezultat. │
│ │ ├───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ │ │Piroliza pe │Piroliza deşeurilor într-o │Realizat la scara │Volum redus de gaze reziduale. │
│ │ │grătare cu ca- │camera cu grătare o combus- │industriala, dar ca │Nu poate fi folosit pentru incine- │
│ │ │mera de combus-│tie în sens descendent a │staţie experimentată│rarea de deşeuri cleioase şi de │
│ │ │tie în curent │gazelor de piroliza şi o │ │de forma cilindrica (tip bara) sau │
│ │ │descendent şi │combustie adiţională a │ │pentru deşeuri care au punctul de │
│ │ │reactor de to- │cocsului de piroliza într-un│ │topire la temperatura de piroliza. │
│ │ │pire cu oxigen │reactor de topire. │ │Alegerea materialelor de construc- │
│ │ │suplimentar │ │ │ţie este dificila. │
│ │ │pentru toate │ │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │procesele de │ │ │volatile. │
│ │ │incinerare │ │ │Necesita separarea substanţelor │
│ │ │ │ │ │minerale şi metalice │
│ │ │ │ │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ │ │ │ │Deşeurile trebuie maruntite înainte│
│ │ │ │ │ │de introducere în proces. │
│ │ │ │ │ │Are loc separarea cuprului şi │
│ │ │ │ │ │fierului în şarja. │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 8.│Procese de │Tambur de car- │Pe perioada pirolizei cu un │A fost realizat pen-│Volum redus de gaze reziduale. │
│ │gazeificare │bonizare la │gazeificator introdus în │tru cocsificare şi │Nu poate fi folosit pentru incine- │
│ │ │temperatura │curent descendent, gazul de │verificat numai │rarea de deşeuri cleioase şi de │
│ │ │scazută cu ga- │piroliza şi cocsul de piro- │experimental pentru │forma cilindrica (tip bara) sau │
│ │ │zeificator în │liza sunt convertiţi în gaz │deşeuri şi nămol. │pentru deşeuri care au punctul de │
│ │ │curent descen- │de combustie cu adăugarea │ │topire la temperatura de piroliza. │
│ │ │dent. Reactor │controlată de aer, în timp │ │Alegerea materialelor de construc- │
│ │ │cu pat fix. │ce procesul de conversie │ │ţie este dificila. │
│ │ │ │este realizat cu adăugarea │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │controlată de aer într-un │ │volatile. │
│ │ │ │reactor cu strat încărcat │ │Necesita separarea substanţelor │
│ │ │ │sub presiune. Pentru deşeuri│ │minerale şi metalice │
│ │ │ │periculoase cu granulaţie │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ │ │granulatie fina procesul de │ │Deşeurile trebuie maruntite înainte│
│ │ │ │conversie se realizează nu- │ │de introducere în proces. │
│ │ │ │mai în reactor. │ │Sinteza adiţionala a metanolului in│
│ │ │ │ │ │procesul de recuperare a energiei. │
│ │ ├───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ │ │Gazeificator cu│Gazeificarea materialelor │Realizat la scara │Numai volume mici de gaze reziduale│
│ │ │strat fix │brichetate sau sub forma de │industriala şi aflat│necesită epurarea gazul de sinteza)│
│ │ │ │bulgări (deşeuri amestecate │în exploatare pentru│Gazul de sinteza este folosit ca o │
│ │ │ │cu cărbune) cu oxigen într- │gazeificarea ames- │sursa de energie şi de metanol de │
│ │ │ │un reactor tip coloana pro- │tecurilor deşeuri/ │sinteza. │
│ │ │ │iectat ca un gazificator │cărbune. │Este necesară brichetarea deşeu- │
│ │ │ │presurizat cu strat fix. │ │rilor. │
│ │ │ │ │ │Este necesară separarea substanţe- │
│ │ │ │ │ │lor minerale şi metalice. │
│ │ │ │ │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │ │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ ├───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ │ │Gazeificator cu│Gazeificarea deşeurilor li- │Este realizat la │Numai volume mici de gaze reziduale│
│ │ │strat în miş- │chide şi pastoase (uleiuri │scara industrială şi│necesita epurarea (gazul de sinteză│
│ │ │care │slamuri,gudroane) în reactor│folosit pentru gaze-│Gazul de sinteza este folosit ca o │
│ │ │ │sub presiune. │ificarea deşeurilor │sursa de energie şi de metanol de │
│ │ │ │ │lichide şi păstoase │sinteza. │
│ │ │ │ │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │ │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ 9.│Piroliza/Ga-│Canal de dega- │Compactarea materialelor cu │Se foloseşte pentru │Se asigura degazeificarea,combustia│
│ │zeificare/ │zeificare, │o presa, uscare suplimentară│tratarea deşeurilor │si topirea în cadrul unui proces │
│ │Incinerare │reactor de │şi degazeificare parţială │menajere şi comer- │închis. │
│ │ │gazeificare │într-un canal rectangular şi│ciale. │Volume mai mici de gaze reziduale │
│ │ │ │gazificare cu adăugarea de │ │decât în cazul incinerării necesita│
│ │ │ │oxigen într-un reactor tip │ │epurarea. │
│ │ │ │coloana. Omogenizarea zgurii│ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │ │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Rezulta produşi vitrificaţi. │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│10.│Procesul de │Reactor de │Hidrogenarea termica a mate-│Realizat pentru ra- │Recuperarea de materii prime. │
│ │hidrogenare │hidrogenare │rialelor are loc la tempera-│finarea reziduurilor│Nu se poate folosi pentru deşeuri │
│ │ │ │tura de 700-1400°C folosind │şi experimental pen-│municipale netratate în mod special│
│ │ │ │hidrogenul sau butanul ca │tru deşeuri indivi- │Necesita consum energetic mare. │
│ │ │ │agent de reducere; hidroge- │duale. │Alegerea materialelor de construc- │
│ │ │ │narea catalitica are loc la │ │ţie este dificila. │
│ │ │ │o temperatura de 250-450 °C │ │ │
│ │ │ │si o presiune de peste 300 │ │ │
│ │ │ │barr. │ │ │
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│11.│Procese de │Echipamente de │Substanţele solide sunt to- │Realizat experimen- │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │topire │topire │pite în cuptoare de topire │tal în industria │Este necesară adăugarea de energie │
│ │ │Cuptor de │electrice cu încălzire elec-│oţelului şi a şti- │sau combustibil. │
│ │ │topire │trica sau în cuptor-vana │clei pentru tratarea│Este necesară, în unele cazuri, │
│ │ │ │pentru topirea sticlei folo-│de deşeuri/reziduuri│adăugarea de aditivi. │
│ │ │ │sind combustibili convenţi- │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │onali. │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Nu poate fi folosit pentru deşeuri │
│ │ │ │ │ │municipale netratate în mod special│
│ │ ├───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ │ │Cuptor de topi-│Materialele sunt introduse │Sunt în funcţiune │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ │re cu manta │într-un canal circular am- │instalaţii pentru │Este necesară adăugarea de energie │
│ │ │dubla │plasat între mantaua exteri-│cenuşă, zgură şi de-│sau combustibil. │
│ │ │ │oara şi cilindrul interior │şeuri din plastic. │Este necesară, în unele cazuri, │
│ │ │ │unde suprafaţa lor este │ │adăugarea de aditivi. │
│ │ │ │topita cu arzătoare. │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │ │ │Nu poate fi folosit pentru deşeuri │
│ │ │ │ │ │municipale netratate în mod special│
│ │ ├───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│ │ │Cuptor-vana │Materialele sunt introduse │A fost realizat │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │ │pentru topirea │în cuptor la temperatura de │experimental, pentru│Este necesară adăugarea de energie │
│ │ │sticlei │1200 °C şi substanţele nevo-│incinerarea deşeu- │sau combustibil. │
│ │ │ │latile sunt topite. │rilor periculoase │Are loc vitrificarea zgurii. │
│ │ │ │ │ │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │ │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Nu poate fi folosit pentru deşeuri │
│ │ │ │ │ │municipale netratate în mod special│
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│12.│Procese în │Cuptor în │Are loc generarea de plasma │A fost realizat în │Rezulta produşi vitrificaţi. │
│ │plasma │plasma │la temperaturi foarte ridi- │scop experimental, │Este necesară adăugarea de energie │
│ │ │ │câte (10000 °C care atomi- │pentru incinerarea │sau combustibil. │
│ │ │ │zează substanţele volatile │deşeurilor pericu- │Are loc vitrificarea zgurii. │
│ │ │ │şi topesc substanţele solide│loase │Duce la mobilizarea de metale grele│
│ │ │ │ │ │volatile. │
│ │ │ │ │ │Nu poate fi folosit pentru deşeuri │
│ │ │ │ │ │municipale netratate în mod special│
├───┼────────────┼───────────────┼────────────────────────────┼────────────────────┼───────────────────────────────────┤
│13.│Procesul de │Cuptor cu strat│In cuptor materialele sunt │Realizat experimen- │Nu poate fi folosit pentru deşeuri │
│ │piroliza │circulant │amestecate cu un reactiv │tal pentru incinera-│municipale netratate în mod special│
│ │ │ │alcalin într-o atmosfera de │rea hidrocarburilor │Alegerea materialelor de construc- │
│ │ │ │gaz inert. │hidrogenate. │ţie este dificila. │
└───┴────────────┴───────────────┴────────────────────────────┴────────────────────┴───────────────────────────────────┘

  ANEXA 5

  la normativul tehnic

      Lista standardelor din România referitoare la caracterizarea

               nămolurilor şi deşeurilor

  NĂMOLURI

  1. SR-EN 12832:2002: Caracterizarea nămolurilor. Valorificarea şi eliminarea nămolurilor. Vocabular. Preluat prin traducere

  2. SR-EN 12879:2002: Caracterizarea nămolurilor. Determinarea pierderii la calcinare a substanţei uscate. Preluat prin traducere

  3. SR-EN 12880:2002: Caracterizarea nămolurilor. Determinarea reziduului uscat şi a conţinutului de apa. Preluat prin traducere

  4. SR-EN 13342:2002: Caracterizarea nămolurilor. Determinarea azotului Kjeldahl. Preluat prin traducere.

  5. SR-EN 13346:2002: Caracterizarea nămolurilor. Determinarea elementelor în urme şi a fosforului. Metode de extracţie în apa regala. Preluat prin traducere

  6. SR-CR 13846:2002: Recomandări pentru păstrarea şi extinderea utilizării nămolurilor şi căile de eliminare. Preluat prin traducere.

  7. SR-CR 13714:2002: Caracterizarea nămolurilor. Managementul nămolurilor în vederea utilizării sau a eliminării lor. Preluat prin andorsare

  8. SR-CR 13767:2002: Caracterizarea nămolurilor. Buna practica pentru incinerarea nămolurilor cu şi fără grăsimi şi ecranari. Preluat prin andorsare

  9. SR-CR 13768:2002: Caracterizarea nămolurilor. Buna practica pentru incinerarea combinată nămolurilor şi a deşeurilor menajere. Preluat prin andorsare

  10. SR-EN 12176:2000: Caracterizarea nămolurilor. Determinarea valorii pH. Preluat prin andorsare

  11. SR-CR13097:2002: Caracterizarea nămolurilor. Buna practica pentru utilizarea în agricultura. Preluat prin andorsare

  DEŞEURI

  1. SR-ENV 12506:2002: Caracterizarea deşeurilor. Analiza eluatelor. Determinarea pH-ului, As, Cd, Cr, VI, Cu, Ni, Pb, Zn, CI, NO, SO. Preluat prin traducere.

  2. SR-ENV 12920:2002: Caracterizarea deşeurilor. Metodologie pentru determinarea comportării la levigare a unui deseu în condiţii specificate. Preluat prin traducere

  3. SR-ENV 13370:2002: Caracterizarea deşeurilor. Analiza chimica a eluatilor. Determinarea: N amoniacal, AOX, Conductivităţii, Hg, "indicelui fenol", COT, CN "uşor eliberabil, F'. Preluat prin andorsare

  4. SR-EN 13137:2002: Caracterizarea deşeurilor. Determinarea carbonului organic total (COT) în deşeuri, nămoluri şi sedimente. Preluat prin andorsare

  5. SR-EN 12457-1:2003: Caracterizarea deşeurilor. Levigare. Test de verificare a conformităţii pentru levigarea deşeurilor granulare şi a nămolurilor.

  Partea 1 - Test cu o etapa pe şarja la un raport lichid-solid de 2 l/kg pentru materiale cu dimensiunea particulei de 4 mm.

  Partea 2 - Test cu o etapa pe şarja la un raport lichid-solid de 10 l/kg pentru materiale cu dimensiunea particulei de 4 mm.

  Partea 3 - Test cu doua etape pe şarja la un raport lichid-solid de 2 l/kg şi 8 l/kg pentru materiale cu dimensiunea particulei de 4 mm.

  Partea 4 - Test cu o etapa pe şarja la un raport lichid-solid de 10 l/kg pentru materiale cu dimensiunea particulei sub 10 mm.

  Preluat prin traducere

  6. SR 13467:2002: Deşeuri urbane. Metodologie pentru determinarea compoziţiei fizice. Standard naţional

  7. SR 13480 :2004: Caracterizarea deşeurilor. Metodologie de caracterizare a deşeurilor menajere - ROMECOM. Standard naţional

  8. SR EN 13370:2004: Caracterizarea deşeurilor - Analiza chimica a eluatelor - Determinarea amoniului, COA, conductivităţii, Hg, indicelui de fenol, COT, CN^- uşor eliberabil, F^-. Preluat prin andorsare

  9. SR EN 12506:2004: Caracterizarea deşeurilor - Analiza eluatelor -determinarea pH-ului şi dozarea As, Ba, Cd, Cl, Co, Cr, Cr VI, Cu, Mo, Ni, NO(2), Pb, S total, SO(4)^2-, V şi Zn. Preluat prin andorsare.

                   ------