2024/2974

6.12.2024.

# KOMISIJAS ĪSTENOŠANAS LĒMUMS (ES) 2024/2974

**(2024. gada 29. novembris),**

**ar ko saskaņā ar Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES par rūpnieciskajām emisijām pieņem secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) kalvju un lietuvju nozarē**

*(izziņots ar dokumenta numuru C(2024) 8322)*

**(Dokuments attiecas uz EEZ)**

EIROPAS KOMISIJA,

ņemot vērā Līgumu par Eiropas Savienības darbību,

ņemot vērā Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvu 2010/75/ES (2010. gada 24. novembris) par rūpnieciskajām emisijām (piesārņojuma integrēta novēršana un kontrole) ([1]), jo īpaši tās 13. panta 5. punktu,

tā kā:

(1) Secinājumus par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) izmanto par atsauces materiālu Direktīvas 2010/75/ES II nodaļas aptverto iekārtu atļaujas nosacījumu noteikšanā, un kompetentajām iestādēm būtu jānosaka emisiju robežvērtības, kas nodrošina, ka normālos ekspluatācijas apstākļos emisijas nepārsniedz ar labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem saistītos emisiju līmeņus, kuri noteikti secinājumos par LPTP.

(2) Kā paredzēts Direktīvas 2010/75/ES 13. panta 4. punktā, ar Komisijas 2011. gada 16. maija lēmumu ([2]) izveidotais forums, kura dalībnieki ir dalībvalstu, attiecīgo nozaru un vides aizsardzību veicinošo nevalstisko organizāciju pārstāvji, 2024. gada 29. aprīlī sniedza Komisijai atzinumu par ierosināto saturu kalvju un lietuvju nozarei piemērojamam LPTP atsauces dokumentam. Minētais atzinums ir publiski pieejams ([3]).

(3) Šā lēmuma pielikumā izklāstītajos secinājumos par LPTP ir ņemts vērā foruma atzinums par ierosināto LPTP atsauces dokumenta saturu. Tie satur LPTP atsauces dokumenta galvenos elementus.

(4) Šajā lēmumā paredzētie pasākumi ir saskaņā ar tās komitejas atzinumu, kas izveidota, pamatojoties uz Direktīvas 2010/75/ES 75. panta 1. punktu,

IR PIEŅĒMUSI ŠO LĒMUMU.

*1. pants*

Tiek pieņemti pielikumā izklāstītie secinājumi par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) kaltuvju un lietuvju nozarē.

([1]) OV L 334, 17.12.2010., 17. lpp.
([2]) Komisijas Lēmums (2011. gada 16. maijs), ar ko izveido forumu informācijas apmaiņai saskaņā ar 13. pantu Direktīvā 2010/75/ES par rūpnieciskajām emisijām (OV C 146, 17.5.2011., 3. lpp.).
([3]) https://circabc.europa.eu/ui/group/06f33a94-9829-4eee-b187-21bb783a0fbf/library/c66a71e9-ce56-47bb-9bba-6d9c79649eee?p=1&n=10&sort=created_DESC.

*2. pants*

Šis lēmums ir adresēts dalībvalstīm.

Briselē, 2024. gada 29. novembrī

*Komisijas vārdā –*
*Komisijas loceklis*
Maroš ŠEFČOVIČ

*PIELIKUMS*

1. **Secinājumi par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) kaltuvju un lietuvju nozarē**

TVĒRUMS

Šie LPTP secinājumi attiecas uz šādām Direktīvas 2010/75/ES I pielikumā norādītajām darbībām:

2.3. Melno metālu ražošana:

b) tādu kalvju ekspluatācija, kurās izmanto veserus ar enerģiju, kas ir lielāka par 50 kilodžouliem uz vienu veseri, ja patērētā ievadītā siltumjauda ir lielāka par 20 MW.

2.4. Melno metālu lietuvju ekspluatēšana, kuru ražošanas jauda lielāka par 20 tonnām dienā.

2.5. Krāsaino metālu ražošana:

b) krāsaino metālu, arī atgūtu produktu, kausēšana, tostarp leģēšana, un krāsaino metālu lietuvju ekspluatēšana ar šķidrkausēšanas jaudu, kas svinam un kadmijam ir lielāka par 4 tonnām dienā, bet visiem pārējiem metāliem – lielāka par 20 tonnām dienā.

6.11. Tādu notekūdeņu neatkarīgi veikta attīrīšana, uz kuriem neattiecas Direktīva 91/271/EEK ([1]), ja galvenais piesārņotāju slodzes avots ir darbības, uz kurām attiecas šie secinājumi par LPTP.

Šie LPTP secinājumi aptver arī šādus procesus, darbības un elementus:

— melno metālu lietuves, kurās izmanto nepārtrauktas liešanas procesus pelēkā čuguna vai čuguna ar lodveida grafītu lējumu ražošanai to galīgajā formā vai formā, kas ir tuvu tai,

— krāsaino metālu lietuves, kurās izmanto sakausējumu lietņus, lūžņus, atgūtus produktus vai šķidru metālu lējumu ražošanai to galīgajā formā vai formā, kas ir tuvu tai,

— kombinētu dažādas izcelsmes notekūdeņu attīrīšanu, ja galvenais piesārņotāju slodzes avots ir šo LPTP secinājumu aptvertās darbības un ja uz šo notekūdeņu attīrīšanu neattiecas Padomes Direktīva 91/271/EEK [1],

— veidņu un serdeņu pārklāšanu melno un krāsaino metālu lietuvēs,

— materiālu uzglabāšanu, pārvietošanu un apstrādi, arī lūžņu un smilšu uzglabāšanu un apstrādi lietuvēs,

— sadedzināšanas procesus, kas tieši saistīti ar darbībām, uz kurām attiecas šie LPTP secinājumi, ar nosacījumu, ka sadegšanas gāzveida produkti nonāk tiešā saskarē ar materiālu (piemēram, tieša ievadresursu karsēšana vai tieša ievadresursu žāvēšana).

Šie LPTP secinājumi neaptver šādus procesus, darbības un elementus:

— dzelzs un/vai tērauda nepārtrauktu liešanu (t. i., lai ražotu plānas plātnes, plānas sloksnes un loksnes). Uz to attiecas secinājumi par LPTP dzelzs un tērauda ražošanas nozari (*IS*),

— tādu krāsaino metālu pusfabrikātu ražošanu, kuriem nepieciešama turpmāka formēšana. Uz to attiecas secinājumi par LPTP krāsaino metālu rūpniecībā (*NFM*),

— lējumu pārklāšanu. Uz to var attiekties secinājumi par LPTP attiecībā uz virsmas apstrādi ar organiskajiem šķīdinātājiem, arī koksnes un koksnes produktu konservēšanu ar ķimikālijām,

— kalšanas preses,

— notekūdeņus no netiešās dzesēšanas sistēmām. Uz tiem var attiekties secinājumi par LPTP attiecībā uz rūpnieciskās aukstumapgādes sistēmām (*ICS*),

([1]) Padomes Direktīva 91/271/EEK (1991. gada 21. maijs) par komunālo notekūdeņu attīrīšanu (OV L 135, 30.5.1991., 40. lpp.).

— velmēšanas statņus. Uz tiem attiecas LPTP secinājumi melno metālu pārstrādes nozarei,

— lokālas sadedzināšanas stacijas, kurās rodas karstas gāzes, kas netiek izmantotas priekšmetu vai materiālu tieškontakta karsēšanai, žāvēšanai vai kādai citai apstrādei. Uz tām var attiekties LPTP secinājumi lielām sadedzināšanas stacijām (*LCP*) vai Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2015/2193 ([2]).

Citi LPTP secinājumi un atsauces dokumenti, kuri varētu būt relevanti darbībām, kas aplūkotas šajos secinājumos par LPTP:

— metālu un plastmasas virsmas apstrāde (*STM*),

— atkritumu apstrāde (*WT*),

— no RED iekārtām gaisā un ūdenī emitēto piesārņotāju monitorings (*ROM*),

— ekonomika un šķērsvidiskā ietekme (*ECM*),

— ar glabāšanu saistītās emisijas (*EFS*),

— energoefektivitāte (*ENE*).

Šos LPTP secinājumus piemēro, neskarot citus relevantus tiesību aktus, piemēram, par ķimikāliju reģistrēšanu, vērtēšanu, licencēšanu un ierobežošanu (*REACH*), par klasificēšanu, marķēšanu un iepakošanu (*CLP*).

([2]) Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva (ES) 2015/2193 (2015. gada 25. novembris) par ierobežojumiem attiecībā uz dažu piesārņojošu vielu emisiju gaisā no vidējas jaudas sadedzināšanas iekārtām (OV L 313, 28.11.2015., 1. lpp.).

DEFINĪCIJAS

Šajos LPTP secinājumos izmanto šādas definīcijas.

| Vispārīgi termini | |
|---|---|
| Termins | Definīcija |
| Lējums | Metāla sagatave, ko izgatavo liešanas procesā un ko izmet vai atbrīvo no veidnes. |
| Liešanas process | Izkausēta metāla iepildīšana veidnes dobumā. Pēc tam izkausētajam metālam ļauj sacietēt. |
| Centrbēdzes liešana | Izkausētu metālu lej priekškarsētā rotējošā veidnē, ko novieto vertikāli vai horizontāli atkarībā no produkta formas. Pēc izkausēta metāla ieliešanas veidne rotē ap savu centrālo asi, radot centrbēdzes spēku, kas izkausēto metālu virza uz ārpusi, un tas nonāk uz veidnes sienām. |
| Virzītās emisijas | Piesārņotāju emisijas vidē pa dažādiem kanāliem, caurulēm, dūmeņiem utt. |
| Tīri lūžņi | Metāla lūžņi, kas atbilst vismaz visiem šādiem kritērijiem:<br>— nesatur nemetāliskus piemaisījumus,<br>— nesatur cinkotas, gruntētas vai krāsotas lūžņu daļas,<br>— nesatur eļļas un taukus,<br>— nesatur sprāgstošu materiālu,<br>— nesatur instrumentu tēraudu, nerūsējošo tēraudu vai hromtēraudu, kas, izņemot, ja tos izmanto tēraudlietuvēs,<br>— dzelzslietuvju un tēraudlietuvju gadījumā – nav krāsaino metālu lūžņu daļu.<br>Vārds "nesatur" nozīmē, ka atlikušo piemaisījumu līmenis ir tik zems, ka tie nerada nelabvēlīgu ietekmi uz vidisko sniegumu (piemēram, KGOO, PHDD/F un/vai smago metālu emisiju pieaugumu) un stacijas/ceha darbību/drošumu. |
| Aukstās cietināšanas procesi | Veidņu un serdeņu cietināšanas process, kura gaitā saistviela sacietē apkārtējās vides temperatūrā. Cietināšana sākas tūlīt pēc tam, kad maisījumā ir ievadīta saistvielas sastāva pēdējā sastāvdaļa. |
| Nepārtraukta liešana | Izkausētu metālu lej ūdenī dzesētā spiedveidnē ar atveri apakšā vai sānā. Kad veic intensīvu atdzesēšanu, metāla izstrādājuma ārpuse sacietē, kamēr to lēni izvelk no veidnes. Pēc tam izstrādājumu (piemēram, stieņus, caurules, profilus) sagriež vēlamajā garumā. |
| Nepārtraukta mērīšana | Mērīšana ar automātisku mērīšanas sistēmu, kas pastāvīgi uzstādīta objektā. |
| Serdeņu izgatavošana | Monolītu vai dobu serdeņu ražošana. Serdeņus ievieto veidnē, lai pirms veidnes pušu savienošanas izveidotu lējuma iekšējos dobumus vai daļēji arī ārējo formu. |
| Difūzās emisijas | Nevirzītās emisijas gaisā. Difūzās emisijas ietver gan fugitīvās, gan nefugitīvās emisijas. |
| Tiešā novadīšana | Novadīšana uz saņēmēju ūdensobjektu bez papildu notekūdeņu attīrīšanas lejasposmā. |
| Sakusumi | Cietas vielas, kas veidojas metāla kausēšanas vai turēšanas laikā uz izkausētā metāla virsmas, piemēram, oksidējoties ar gaisu. |
| Esoša stacija/cehs | Stacija/cehs, kas nav jauna stacija/cehs. |
| Ievadresurss | Jebkurš metāla ielaidmateriāls kaltuvju ražošanas procesā. |

| Vispārīgi termini | |
|---|---|
| Termins | Definīcija |
| Nobeiguma apdare | Lietuvēs tas ietver vairākas mehāniskas darbības, ko veic pēc liešanas procesa, tai skaitā atskarpju noņemšanu, abrazīvo griešanu, slīpēšanu, durstīšanu, strīķēšanu, trīšanu, skrotēšanu un metināšanu.<br>Kalvēs tas ietver strīķēšanu, atskarpju noņemšanu, apstrādi ar atdalīšanu, griešanu un apciršanu. |
| Dūmgāzes | Sadedzināšanas bloka atgāze. |
| Kalšana | Deformēšanas un metāla formēšanas process, izmantojot karsēšanu un veserus (piemēram, pneimatiskus, tvaika, mehāniskus, elektriskus, hidrauliskus). |
| Liešana ar izkausējamu veiduli | Veidnēšanas paņēmiens, kurā izmanto putuplasta matricu, kas izgatavota no uzpūstiem polimēriem (piemēram, uzpūsta polistirola), kuri iestrādāti ķīmiski saistītās smiltīs. Liešanas laikā putuplasta matrica izzūd. Šo procesu parasti izmanto lieliem lējumiem. |
| Cietināšanas procesi, kuros izmanto gāzi | Serdeņu cietināšanas procesi, serdeņkastē ievadot gāzveida katalizatoru vai cietinātāju. |
| Pašteces spiedliešana | Izkausētu metālu tieši no kausa lej spiedveidnē, izmantojot pašteci. Pēc metāla sacietēšanas spiedveidni atver un metāla sagatavi atbrīvo. |
| Veidzeme | Smilšu, māla (piemēram, bentonīta) un piedevu (piemēram, akmeņogļu putekļu, celulozes) maisījums, ko izmanto veidnes izgatavošanai. |
| Bīstamas vielas | Direktīvas 2010/75/ES 3. panta 18. punktā definētās bīstamās vielas. |
| Termiskā apstrāde | Termisks process, kad lējumus (lietuvēs) vai sagataves (kalvēs) karsē zem kušanas punkta, lai uzlabotu to fizikālās īpašības. |
| Augstspiediena spiedliešana | Izkausētu metālu zem spiediena iespiež hermētiski noslēgtā veidnes dobumā. To notur vietā ar spēcīgu spiedes spēku, līdz metāls sacietē. Pēc metāla sacietēšanas spiedveidni atver un metāla sagatavi atbrīvo. |
| Karstās cietināšanas procesi | Serdeņu vai veidņu cietināšanas procesi, kura gaitā saistviela sacietē karsētā serdeņkastē vai karsētā veidnē, kas izgatavotas no metāla vai koka. |
| Netiešā novadīšana | Novadīšana, kas nav tiešā novadīšana. |
| Iekšējie lūžņi | Iekšējie lūžņi sastāv no vārtiem, stāvvadiem, defektīviem lējumiem un citiem metāla priekšmetiem, kas radušies iekārtā. |
| Kausa priekškarsēšana | Kausus, ko izmanto izkausēta metāla pārvietošanai no kausēšanas krāsns uz liešanas procesu norises vietu, iepriekš karsē līdz kontrolētai temperatūrai, lai pēc sagatavošanas izžāvētu kausu, mazinātu termisko šoku un ugunsizturības mazināšanos liešanas laikā, kā arī novērstu izkausētā metāla temperatūras pazemināšanos. |
| Šķidrā metāla izlaide | Kausēšanas krāsnīs saražotā šķidrā metāla daudzums. |
| Liešana ar gazificējamo veiduli | Izlejamo detaļu putuplasta matricas, kas izgatavotas no uzpūstiem polimēriem (piemēram, uzpūsta polistirola), tiek ražotas, izmantojot automatizētas veidnēšanas iekārtas, un savienotas klasteros. Pēc tam klasterus ievieto nesaistītās smiltīs. Liešanas laikā izkausētais metāls izraisa uzpūstā polistirola pirolīzi un piepilda iztukšoto telpu. |

| Vispārīgi termini | |
|---|---|
| Termins | Definīcija |
| Zemspiediena spiedliešana | Izkausēts metāls no hermētiskas krāsns pa vertikālu cauruli tiek pārvietots uz metāla spiedveidni. Izkausētais metāls tiek spiests uz augšu spiedveidnē pie zema gāzes spiediena. Pēc metāla sacietēšanas gāzes spiedienu samazina, kas ļauj joprojām šķirdrajam metālam vertikālajā caurulē atkrist atpakaļ krāsnī, tad spiedveidni atver un lējumu izsit. |
| Ievērojami modernizēta stacija/cehs | Stacija/cehs, kura konstrukcijā vai tehnoloģijā veiktas ievērojamas izmaiņas – ievērojami pielāgoti vai nomainīti procesi un/vai pretpiesārņojuma paņēmieni un saistītais aprīkojums. |
| Masas plūsma | Konkrētas vielas vai parametra masa, kas tiek emitēta noteiktā laikposmā. |
| Metāla kausēšana | Izkausētu melno vai krāsaino metālu ražošana krāsnīs. Tas ietver arī, piemēram, objektā radušos lūžņu kausēšanu un izkausēta metāla temperatūras saglabāšanu starpposma krāsnīs. |
| Veidnēšana | Tādas veidnes izgatavošana, kurā tiks liets izkausēts metāls. Tā ietver arī modeļu veidošanu. |
| Dabīgās smiltis | Maisījums, kas sastāv no kvarca smiltīm (piemēram, 85 %), māla (piemēram, 15 %) un ūdens. Parasti maisījumam netiek pievienotas citas piedevas. |
| Jauna stacija/cehs | Stacija/cehs, kam ekspluatācijai iekārtā pirmā atļauja izdota pēc šo LPTP secinājumu publicēšanas, vai stacija/cehs, kas pēc šo LPTP secinājumu publicēšanas pilnīgi nomainīta(-ts). |
| Čuguns ar lodveida grafītu | Čuguns ar oglekli lodveida/sferoidālā formā, ko parasti dēvē par plastisko čugunu. |
| Čuguna pārveide plastiskajā čugunā | Izkausēta čuguna apstrāde ar magniju vai retzemju elementu, lai pārveidotu oglekļa daļiņas lodveida/sferoidālā formā. |
| Periodiska mērīšana | Mērīšana noteiktos laika intervālos ar manuālām vai automātiskām metodēm. |
| Karsēšana/atkaluzkarsēšana | Secīgi termiskā procesa posmi, ko izmanto, lai paaugstinātu ievadresursu temperatūru pirms kalšanas. |
| Tehniskās ķimikālijas | Vielas un/vai maisījumi, kas definēti Regulas (EK) Nr. 1907/2006 3. pantā un ko izmanto tehniskajos procesos. Tehniskās ķimikālijas var saturēt bīstamas vielas un/vai vielas, kas rada ļoti lielas bažas. |
| Tērauda rafinēšana | Tērauda apstrādes process, kad no pelēkā čuguna (primārā rafinēšana) atdala oglekli (dekarburizācija) un pēc tam piemaisījumus. |
| Atlikumi | Vielas vai objekti, kas šo LPTP secinājumu aptvertajās darbībās radušies kā atkritumi vai blakusprodukti. |
| Veidzemes/smilšu atkalizmantošana | Veidzemes/smilšu atkārtotas izmantošanas process lietuvēs pēc zemes/smilšu rekondicionēšanas vai pārgūšanas. |
| Veidzemes rekondicionēšana | Jebkāda mehāniska operācija, ko veic iekārtā, lai atkalizmantotu veidzemi un/vai dabīgās smiltis. Te ietilpst sijāšana, svešmetālu aizvākšana, kā arī smalkumu un pārāk lielu aglomerātu separācija un aizvākšana. Pēc tam zemi/smiltis atdzesē un nosūta uzglabāšanai/atkalizmantošanai. |
| Zemes/smilšu pārgūšana | Jebkāda mehāniska un/vai termiska operācija, ko veic iekārtā, lai atkalizmantotu zemi/smiltis, kur par saistvielu ir izmantotas ķimikālijas, vai jauktu zemi/smiltis. Tā ietver sākotnējo mehānisko posmu (piemēram, smalcināšanu, sijāšana), kam seko mehāniski (piemēram, apstrāde ar slīpripu, tricinātājmašīnās) un/vai termiski (piemēram, verdošā slāņa, rotējošo krāšņu izmantošana) procesi, ko veic, lai atdalītu atlikušās saistvielas. |
| Sensitīvi objekti | Zonas, kam vajadzīga īpaša aizsardzība, piemēram:<br>— dzīvojamie rajoni,<br>— vietas, kurās darbojas cilvēki (piemēram, tuvējas darbavietas, skolas, bērnudārzi, atpūtas zonas, slimnīcas vai aprūpes nami). |
| Sārņi | Šķidras vielas, kas neizšķīst šķidrā metālā, bet viegli atdalās no tā un veido atsevišķu slāni uz šķidrā metāla, jo tām ir zemāks blīvums. Sārņi veidojas, oksidējoties nemetāliskiem elementiem metālā. |
| Vielas, kas rada ļoti lielas bažas | Vielas, kas atbilst 57. pantā minētajiem kritērijiem un ir iekļautas to vielu kandidātsarakstā, kas rada ļoti lielas bažas saskaņā ar *REACH* regulu ((EK) Nr. 1907/2006 ([1])). |

| Vispārīgi termini | |
|---|---|
| Termins | Definīcija |
| Virszemes noteces ūdeņi | Nokrišņu ūdeņi, kas plūst pāri zemei vai necaurlaidīgām virsmām, piemēram, ielām ar cietu segumu un glabāšanas zonām, jumtiem utt., neiesūcoties zemē. |
| Izkausētā metāla apstrāde | Rafinēšanas darbības alumīnija kausēšanas procesos, kas ietver gāzu atdalīšanu, attīrīšanu no sīkām frakcijām un apstrādi ar kušņiem. Gāzu atdalīšanu (t. i., izšķīdušā ūdeņraža atdalīšanu ar slāpekli) bieži vien apvieno ar tīrīšanu (t. i., sārma vai sārmzemju metālu, piemēram, Ca, atdalīšanu), kurā izmanto $Cl_2$ gāzi. |
| Derīgs stundas (vai pusstundas) vidējais rādītājs | Stundas (vai pusstundas) vidējo rādītāju uzskata par derīgu, ja automātiskajai mērīšanas sistēmai attiecīgajā laikā nav tikusi veikta apkope un tās darbība nav bijusi traucēta. |

([1]) Eiropas Parlamenta un Padomes Regula (EK) Nr. 1907/2006 (2006. gada 18. decembris), kas attiecas uz ķimikāliju reģistrēšanu, vērtēšanu, licencēšanu un ierobežošanu (*REACH*), un ar kuru izveido Eiropas Ķimikāliju aģentūru, groza Direktīvu 1999/45/EK un atceļ Padomes Regulu (EEK) Nr. 793/93 un Komisijas Regulu (EK) Nr. 1488/94, kā arī Padomes Direktīvu 76/769/EEK un Komisijas Direktīvu 91/155/EEK, Direktīvu 93/67/EEK, Direktīvu 93/105/EK un Direktīvu 2000/21/EK (OV L 396, 30.12.2006., 1. lpp.).

| Piesārņotāji un parametri | |
|---|---|
| Termins | Definīcija |
| Amīni | Kopīgs termins amonjaka atvasinājumiem, kuros viens vai vairāki ūdeņraža atomi ir aizstāti ar alkilgrupu vai arilgrupu. |
| *AOX* | Adsorbējami organiski saistītie halogēni, izteikti kā Cl; ietver adsorbējamu organiski saistītu hloru, bromu un jodu. |
| As | Arsēns un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā As. |
| B[a]P | Benzo[a]pirēns. |
| $BSP_5$ | Bioķīmiskais skābekļa patēriņš. Skābekļa daudzums, kas vajadzīgs organisko un/vai neorganisko vielu bioķīmiskai oksidēšanai piecās dienās ($BSP_5$). |
| Cd | Kadmijs un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Cd. |
| $Cl_2$ | Elementārais hlors. |
| CO | Oglekļa monoksīds. |
| ĶSP | Ķīmiskais skābekļa patēriņš – skābekļa daudzums, kas vajadzīgs organiskā materiāla pilnīgai ķīmiskai oksidācijai par oglekļa dioksīdu, izmantojot dihromātu. ĶSP ir organisko savienojumu masas koncentrācijas indikators. |
| Cr | Hroms un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Cr. |
| Cu | Varš un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Cu. |
| Putekļi | Visas daļiņas (gaisā). |
| Fe | Dzelzs un tās savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Fe. |
| HCl | Hlorūdeņradis. |
| HF | Fluorūdeņradis. |
| Hg | Dzīvsudrabs un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Hg. |
| *HOI* | Ogļūdeņražu indekss. Visu to savienojumu summa, kas ekstrahējami ar ogļūdeņražu šķīdinātāju (arī garķēdes un sazarotie alifātiskie, alicikliskie, aromātiskie vai alkilaizvietotie aromātiskie ogļūdeņraži). |
| Mg | Magnijs. |
| MgO | Magnija oksīds. |
| MgS | Magnija sulfīds. |
| $MgSO_4$ | Magnija sulfāts. |
| Ni | Niķelis un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Ni. |
| $NO_X$ | Slāpekļa monoksīds (NO) un slāpekļa dioksīds ($NO_2$) kopā, izteikti kā $NO_2$. |
| PHDD/F | Polihlordibenz-p-dioksīni un polihlordibenzfurāni. |
| Fenolu indekss | Visu fenolu savienojumu summa, izteikta kā fenolu koncentrācija un izmērīta pēc EN ISO 14402. |

| Piesārņotāji un parametri | |
|---|---|
| Termins | Definīcija |
| Pb | Svins un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Pb (ūdenī).<br>Dzīvsudrabs un tā savienojumi kopā, izteikti kā Pb (gaisā). |
| $SO_2$ | Sēra dioksīds. |
| KOO | Kopējais organiskais ogleklis, izteikts kā C (ūdenī); ietver visus organiskos savienojumus. |
| KSC | Kopējās suspendētās cietvielas. Visu suspendēto cietvielu masas koncentrācija (ūdenī), kas mērīta ar gravimetriju pēc filtrācijas caur stiklšķiedras filtriem. |
| Kopējais slāpeklis (*KN*) | Kopējais slāpeklis, izteikts kā N; ietver brīvo amonjaku un amonija slāpekli (NH4-N), nitrītu slāpekli (NO2-N), nitrātu slāpekli (NO3-N) un organiski saistīto slāpekli. |
| KGOO | Kopējais gaistošais organiskais ogleklis, izteikts kā C (gaisā). |
| GOS | Direktīvas 2010/75/ES 3. panta 45. punktā definētie gaistošie organiskie savienojumi. |
| Zn | Cinks un tā savienojumi kopā, izšķīduši vai piesaistījušies daļiņām, izteikti kā Zn. |

AKRONĪMI

Šajos LPTP secinājumos izmantoti šādi akronīmi.

| Akronīms | Definīcija |
|---|---|
| *CBC* | Aukstas velkmes stāvceplis |
| ĶPS | Ķimikāliju pārvaldības sistēma |
| *CMR* | Kancerogēns, mutagēns vai toksisks reproduktīvajai sistēmai |
| *CMR* 1.A | 1.A kategorijas *CMR* viela, kā definēts grozītajā Regulā (EK) Nr. 1272/2008, t. i., ar bīstamības apzīmējumiem H340, H350, H360 |
| *CMR* 1.B | 1.B kategorijas *CMR* viela, kā definēts grozītajā Regulā (EK) Nr. 1272/2008, t. i., ar bīstamības apzīmējumiem H340, H350, H360 |
| *CMR* 2 | 2. kategorijas *CMR* viela, kā definēts grozītajā Regulā (EK) Nr. 1272/2008, t. i., ar bīstamības apzīmējumiem H341, H351, H361 |
| *DMEA* | N,N-dimetilmetilamīns |
| ELK | Elektriskā loka krāsns |
| VPS | Vidiskās pārvaldības sistēma |
| ESP | Elektrostatiskais precipitators |
| *HBC* | Karstas velkmes stāvceplis |
| AS | Augstspiediena spiedliešana |
| KM | Krāsainais metāls |
| DME | Darba materiālefektivitāte |
| ĀEA | Ārpusnormāli ekspluatācijas apstākļi |
| *TEA* | Trietilamīns |

VISPĀRĪGI APSVĒRUMI

**Labākie pieejamie tehniskie paņēmieni**

Šajos LPTP secinājumos uzskaitītie un aprakstītie tehniskie paņēmieni nav obligāti izmantojami un nav izsmeļoši. Drīkst izmantot citus tehniskos paņēmienus, kas nodrošina vismaz līdzvērtīgu vides aizsardzības līmeni.

Ja vien nav norādīts citādi, LPTP secinājumi ir vispārizmantojami.

**Ar labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) un orientējošie emisiju līmeņi virzītajām emisijām gaisā**

Šajos LPTP secinājumos norādītie LPTP SEL un orientējošie emisiju līmeņi virzītām emisijām gaisā ir norādīti kā koncentrācijas (emitēto vielu masa atlikumgāzu tilpuma vienībā) šādos standartapstākļos: sausa gāze 273,15 K temperatūrā un pie 101,3 kPa spiediena (bez korekcijām pēc skābekļa references līmeņa); tos izsaka, lietojot mērvienības mg/Nm$^3$vai ng PVO-TEQ/Nm$^3$.

Kalvēs šajos secinājumos norādītie LPTP SEL un orientējošais emisiju līmenis virzītām emisijām gaisā ir norādīti kā koncentrācijas (emitēto vielu masa atlikumgāzu tilpuma vienībā) šādos standartapstākļos: sausa gāze 273,15 K temperatūrā un pie 101,3 kPa spiediena (ar korekcijām pēc skābekļa references līmeņa 3 sausā tilp. %); tos izsaka, lietojot mērvienību mg/Nm$^3$.

Formula emisiju koncentrācijas aprēķināšanai pie skābekļa references līmeņa ir šāda:

$$E_R = \frac{21 - O_R}{21 - O_M} \times E_M$$

kur: $E_R$: emisiju koncentrācija pie skābekļa references līmeņa $O_R$;

$O_R$: skābekļa references līmenis tilp. %;

$E_M$: izmērītā emisiju koncentrācija;

$O_M$: izmērītais skābekļa līmenis tilp. %.

Uz virzītajām emisijām gaisā piemērojamo LPTP SEL un orientējošo emisiju līmeņu vidējošanas periodiem attiecināmas šādas definīcijas.

| Mērīšana veids | Vidējošanas periods | Definīcija |
|---|---|---|
| Nepārtraukts | Dienas vidējā vērtība | Attiecībā uz vienu dienu vidējota vērtība, kuras pamatā ir derīgi stundas vai pusstundas vidējie rādītāji |
| Periodisks | Paraugošanas perioda vidējā vērtība | Vidējā vērtība no trim secīgiem paraugojumiem/mērījumiem, kas katrs ildzis vismaz 30 minūtes ([1]). |

([1]) Jebkuram parametram, kuram ar paraugošanu vai analīzi saistītu ierobežojumu dēļ un/vai ekspluatācijas apstākļu dēļ (piemēram, periodiski procesi) 30 minūtes ilgus paraugojumus/mērījumus un/vai trīs secīgu mērījumu vidējo vērtību izmantot nav lietderīgi, var izmantot kādu reprezentatīvāku paraugošanas/mērīšanas procedūru. Attiecībā uz PHDD/F izmanto vienu 6 līdz 8 h paraugošanas periodu.

Ja divu vai vairāku avotu (piemēram, krāšņu) atlikumgāzes novada pa kopīgu dūmeni, LPTP SEL attiecas uz kopējo novadījumu pa šo dūmeni.

Lai aprēķinātu masas plūsmas 12. LPTP vajadzībām, ja atlikumgāzes ar līdzīgām īpašībām, piemēram, kas satur tās pašas (tāda paša veida) vielas vai ir ar tādiem pašiem parametriem, kuras novada pa diviem vai vairākiem atsevišķiem dūmeņiem, kompetentās iestādes ieskatā, varētu novadīt pa kopīgu dūmeni, šos dūmeņus uzskata par vienu dūmeni.

**Ar labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) emisijām ūdenī**

Šajos LPTP secinājumos norādītie LPTP SEL, kas attiecas uz emisijām ūdenī, ir koncentrācijas (emitēto vielu masa uz ūdens tilpumu), izteiktas mg/l.

Ar LPTP SEL saistītie vidējošanas periodi atbilst vienam no šiem diviem gadījumiem:

— pastāvīgas novadīšanas gadījumā tās ir diennakts vidējās vērtības, t. i., 24 stundu plūsmproporcionālie apvienotie paraugi,

— periodiskas novadīšanas gadījumā tās ir vidējās vērtības, kas iegūtas ar plūsmproporcionālajiem apvienotajiem paraugiem visā novadīšanas laikā vai, ja efluents ir pienācīgi samaisīts un homogēns, ar punktparaugu, kas ņemts pirms novadīšanas.

Ja ir pierādīts, ka plūsma ir pietiekami nemainīga, var izmantot arī laikproporcionālus apvienotos paraugus. Ja efluents ir pienācīgi sajaukts un homogēns, var izmantot arī punktparaugus.

Šie LPTP SEL ir piemērojami punktā, kurā notiek emisija no iekārtas.

**Citi ar labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) un indikatīvie līmeņi**

**Īpatnējā enerģijas patēriņa LPTP SVSL (lietuves)**

Īpatnējā enerģijas patēriņa LPTP SVSL ir gada vidējās vērtības, ko aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$\text{specific energy consumption} = \frac{\text{energy consumption } \textit{rate}}{\text{activity } \textit{rate}}$$

kur:

| | |
|---|---|
| enerģijas patēriņa rādītājs ir: | kopējais siltumenerģijas (no primārajiem energoresursiem) un elektroenerģijas daudzums, kas tiek patērēts attiecīgajos procesos (kausēšana un starpposms, kausa priekškarsēšana), izteikts kWh gadā; un |
| aktivitātes līmenis ir: | kopējā šķidrā metāla izlaide, izteikta t/gadā. |

Enerģijas patēriņš atbilst kopējam siltumenerģijas (no primārajiem energoresursiem) un elektroenerģijas daudzumam, ko visas krāsnis patērē attiecīgajos procesos, kas ir kausēšana un starpposms, kausa priekškarsēšana.

**Īpatnējā enerģijas patēriņa indikatīvie līmeņi (kalves)**

Īpatnējā enerģijas patēriņa indikatīvie līmeņi ir gada vidējās vērtības, ko aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$\text{specific energy consumption} = \frac{\text{energy consumption } \textit{rate}}{\text{activity } \textit{rate}}$$

kur:

| | |
|---|---|
| enerģijas patēriņa rādītājs ir: | kopējais siltumenerģijas (no primārajiem energoresursiem) un elektroenerģijas daudzums, ko patērē stacija/cehs kalvēs, izteikts kWh/gadā; un |
| aktivitātes līmenis ir: | kopējais ievadresursu daudzums, izteikts t/gadā. |

**Īpatnējā ūdens patēriņa LPTP SVSL (lietuves)**

Īpatnējā ūdens patēriņa LPTP SVSL ir gada vidējās vērtības, ko aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$\text{specific water consumption} = \frac{\text{water consumption } \textit{rate}}{\text{activity rate}}$$

kur:

| | |
|---|---|
| ūdens patēriņa rādītājs ir kopējais stacijā/: | cehā patērētais ūdens daudzums, neskaitot:<br>— reciklētu un atkalizmantotu ūdeni,<br>— dzesēšanas ūdeni, ko izmanto vienreizējā caurlaiduma dzesēšanas sistēmās, un<br>— ūdeni sadzīviskām vajadzībām,<br>izteikts $m^3$/gadā; un |
| aktivitātes līmenis ir: | kopējā šķidrā metāla izlaide, izteikta t/gadā. |

**Konkrēta likvidēšanai nosūtāmā atkritumu daudzuma LPTP SVSL (lietuves)**

Konkrēta likvidēšanai nosūtāmā atkritumu daudzuma LPTP SVSL ir gada vidējās vērtības, ko aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$\text{specific amount of waste sent for disposal} = \frac{\text{waste disposal rate}}{\text{activity rate}}$$

kur:

| | |
|---|---|
| atkritumu likvidēšanas rādītājs ir: | kopējais *waste* likvidēšanai nosūtāmais daudzums, izteikts kg/gadā; un |
| aktivitātes līmenis ir: | kopējā šķidrā metāla izlaide, izteikta t/gadā. |

**Indikatīvie darba materiālefektivitātes (DME) līmeņi (lietuves)**

DME indikatīvie līmeņi ir gada vidējiem rādītājiem, kas izteikti procentos un ko aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$\text{operational material efficiency (OME)} = \frac{\text{good casting rate}}{\text{activity rate}} \times 100$$

kur:

| | |
|---|---|
| labs liešanas rādītājs ir: | kopējais iekārtā saražoto gatavo lējumu daudzums bez defektiem, izteikts t/gadā; un |
| aktivitātes līmenis ir: | kopējā šķidrā metāla izlaide, izteikta t/gadā. |

**Zemes/smilšu atkalizmantošanas LPTP SVSL (lietuves)**

Zemes/smilšu atkalizmantošanas LPTP SVSL ir gada vidējās vērtības, kas izteiktas procentos un ko aprēķina ar šādu vienādojumu:

$$\text{sand reuse } \textit{ratio} = \frac{\text{amount of reused sand}}{\text{total amount of sand used}} \times 100$$

kur:

| | |
|---|---|
| atkalizmantotās zemes/smilšu daudzums ir: | kopējais atkalizmantotās zemes/smilšu daudzums, kas iegūts rekondicionēšanas vai pārgūšanas ceļā, izteikts t/gadā; un |
| kopējais izmantotās zemes/smilšu daudzums ir: | kopējais izmantotās zemes/smilšu daudzums, izteikts t/gadā. |

1.1. ***Vispārīgi LPTP secinājumi***

1.1.1. **Vispārējais vidiskais sniegums**

**1. LPTP. LPTP, kā uzlabot vispārējo vidisko sniegumu, ir izstrādāt un ieviest tādu vidiskās pārvaldības sistēmu (VPS), kas ietver visus turpmāk minētos aspektus:**

i) vadības, arī augstākā līmeņa vadītāju, atbalsts rezultatīvas VPS īstenošanai, vadošo pienākumu uzņemšanās un pārskatatbildība;

ii) analīze, kas ietver organizācijas situācijas novērtēšanu, ieinteresēto personu vajadzību un vēlmju noskaidrošanu, to iekārtas raksturlielumu apzināšanu, kuri saistīti ar iespējamiem riskiem videi, kā arī piemērojamo ar vidi un cilvēka veselību saistīto tiesisko prasību noskaidrošanu;

iii) tādas vidiskās politikas izstrāde, kas paredz pastāvīgi uzlabot iekārtas vidisko sniegumu;

iv) mērķu un snieguma rādītāju noteikšana attiecībā uz būtiskiem vidiskiem aspektiem, arī rūpes par atbilstību piemērojamām tiesiskajām prasībām;

v) to procedūru un darbību (ja nepieciešams, arī korektīvo un preventīvo pasākumu) plānošana un īstenošana, kas vajadzīgi, lai sasniegtu vidiskos mērķus un izvairītos no vidiskajiem riskiem;

vi) ar vidiskiem aspektiem un mērķiem saistītu struktūru, funkciju un pienākumu noteikšana un vajadzīgo finansiālo resursu un cilvēkresursu nodrošināšana;

vii) rūpes, lai darbiniekiem, kuru darbs var ietekmēt iekārtas vidisko sniegumu, būtu vajadzīgā kompetence un izpratne (piemēram, nodrošinot informāciju un apmācību);

viii) iekšējā un ārējā saziņa;

ix) darbinieku mudināšana uz labu vidiskās pārvaldības praksi;

x) pārvaldības rokasgrāmatas un rakstveida procedūru izstrāde un uzturēšana tādu darbību kontrolei, kam ir būtiska ietekme uz vidi, kā arī relevantā uzskaite;

xi) funkcionāla operacionālā plānošana un procesu kontrole;

xii) pienācīgu apkopes programmu īstenošana;

xiii) protokoli gatavībai ārkārtējām situācijām un reaģēšanai uz tām, arī ārkārtēju situāciju nelabvēlīgās (vidiskās) ietekmes novēršana un/vai mazināšana;

xiv) (jaunas) iekārtas vai tās daļas (pār)projektēšanas posmā – apdomāta ietekme uz vidi visa tās darbmūža laikā, arī būvniecības, uzturēšanas, ekspluatācijas un dezekspluatācijas ietekme uz vidi;

xv) monitoringa un mērījumu programmas īstenošana; vajadzības gadījumā informācija atrodama atsauces ziņojumā "No RED iekārtām gaisā un ūdenī emitēto piesārņotāju monitorings";

xvi) regulāra nozares procesu salīdzinošā novērtēšana;

xvii) periodiskas neatkarīgas (ciktāl praktiski iespējams) iekšējas revīzijas un periodiskas neatkarīgas ārējas revīzijas ar mērķi novērtēt vidisko sniegumu un noteikt, vai VPS atbilst plānam un vai tā ir pienācīgi ieviesta un ievērota;

xviii) neatbilstību cēloņu izvērtēšana, korektīvo pasākumu īstenošana neatbilstību novēršanai, korektīvo pasākumu iedarbīguma izskatīšana, kā arī izvērtēšana, vai ir vai varētu rasties vēl citas līdzīgas neatbilstības;

xix) VPS un tās pastāvīgas piemērotības, pietiekamības un rezultativitātes izskatīšana, kuru periodiski veic augstākā līmeņa vadītāji;

xx) sekošana līdzi tīrāku tehnisko paņēmienu izstrādei un to ņemšana vērā.

Konkrēti kalvju un lietuvju nozarē LPTP ir VPS iekļaut arī šādus elementus:

xxi) ielaides un izlaides inventarizāciju (sk. 2. LPTP);

xxii) ķimikāliju pārvaldības sistēmu (sk. 3. LPTP);

xxiii) noplūžu un izlijumu nepieļaušanas un kontroles plānu (sk. 4. LPTP a) punktu);

xxiv) ĀEA pārvaldības plānu (sk. 5. LPTP);

xxv) energoefektivitātes plānu un energoauditus (sk. 7. LPTP a) punktu);

xxvi) ūdens resursu apsaimniekošanas plānu un ūdens auditus (sk. 35. LPTP a) punktu);

xxvii) trokšņa un/vai vibrācijas pārvaldības plānu (sk. 8. LPTP);

xxviii) atlikumu pārvaldības plānu (sk. 10. LPTP);

xxix) lietuvju smaku pārvaldības plānu (sk. 32. LPTP).

*Piezīme*

Regula (EK) Nr. 1221/2009 izveido Savienības vides vadības [ekopārvaldības] un audita sistēmu (*EMAS*), kas ir šim LPTP atbilstošas VPS piemērs.

*Izmantojamība*

VPS detalizācijas līmenis un formalizācijas pakāpe parasti ir atkarīgi no iekārtas veida, lieluma un sarežģītības un tās iespējamās vidiskās ietekmes.

**2. LPTP. LPTP, kā uzlabot vispārējo vidisko sniegumu, ir VPS (sk. 1. LPTP) ietvaros ieviest, uzturēt un regulāri izskatīt (arī būtisku pārmaiņu gadījumā) tādu ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatu, kas ietver visus turpmāk minētos aspektus:**

i) informācija par ražošanas procesiem, arī:

   a) vienkāršotas procesu blokshēmas, kas uzrāda emisiju izcelsmi gaisā, ūdenī un augsnē;

   b) emisiju novēršanas vai samazināšanas nolūkā procesā integrēto tehnisko paņēmienu apraksts un notekūdeņu/atlikumgāzu attīrīšanas paņēmienu apraksts, arī to sniegums (piemēram, attīrīšanas efektivitāte);

ii) informācija par izmantoto izejvielu (piemēram, lūžņu, ievadresursu, zemes/smilšu) un kurināmā (piemēram, koksa) daudzumu un īpašībām;

iii) informācija par ūdens patēriņu un izmantošanu (piemēram, plūsmas diagrammas un ūdens masas bilances);

iv) informācija par enerģijas patēriņu un izmantošanu;

v) informācija par notekūdeņu plūsmu īpašībām, piemēram:

   a) plūsmas, pH, temperatūras un vadītspējas vidējās vērtības un mainīgums;

   b) relevanto vielu vidējās koncentrācijas un masas plūsmas vērtības (piemēram, kopējās suspendētas cietvielas, KOO vai ĶSP, ogļūdeņražu indekss, metāli), kā arī to mainīgums;

vi) informācija par izmantoto tehnisko ķimikāliju daudzumu un īpašībām:

   a) izmantoto tehnisko ķimikāliju identitāte un īpašības, arī īpašības, kas nelabvēlīgi ietekmē vidi un/vai cilvēka veselību;

   b) izmantoto ķimikāliju daudzums un to izmantošanas vieta;

vii) informācija par atlikumgāzu plūsmu īpašībām, piemēram:

   a) plūsmas un temperatūras vidējās vērtības un mainīgums;

   b) relevanto vielu/parametru (piemēram, putekļu, NOX, SO2, CO, metālu) vidējā koncentrācija un masas plūsmas vērtības un to mainīgums;

   c) citu tādu vielu klātbūtne, kas var ietekmēt atlikumgāzu attīrīšanas sistēmu (piemēram, skābekļa, slāpekļa, ūdens tvaika klātbūtne) vai iekārtas drošumu;

d) tādu vielu klātbūtne, kas klasificētas kā CMR 1.A, CMR 1.B vai CMR 2; šādu vielu klātbūtni var, piemēram, novērtēt saskaņā ar kritērijiem, kas noteikti Regulā (EK) Nr. 1272/2008 par klasificēšanu, marķēšanu un iepakošanu (CLP);

viii) informācija par radušos atlikumu daudzumu un īpašībām.

*Izmantojamība*

Inventarizācijas pārskata detalizācijas līmenis un formalizācijas pakāpe parasti ir atkarīgi no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības un tās iespējamās vidiskās ietekmes.

**3. LPTP. LPTP, kā uzlabot vispārējo vidisko sniegumu, ir VPS (sk. 1. LPTP) ietvaros izstrādāt un ieviest tādu ķimikāliju pārvaldības sistēmu (ĶPS), kas ietver visus turpmāk minētos aspektus:**

i) politika, kas paredz samazināt tehnisko ķimikāliju patēriņu un ar tām saistītos riskus, arī sagādes politika, kas paredz izvēlēties mazāk kaitīgas tehniskās ķimikālijas un to piegādātājus tā, lai minimalizētu bīstamo vielu un vielu, kas rada ļoti lielas bažas, izmantojumu un ar tām saistītos riskus un izvairītos no pārmērīga tehnisko ķimikāliju daudzuma sagādes. Izvēloties tehniskās ķimikālijas, var pamatoties uz šādiem aspektiem:

a) salīdzinošā analīze, kurā novērtē to bioeliminējamību/bionoārdāmību, ekotoksiskumu un potenciālu nonākt vidē un kura veikta ar nolūku samazināt emisijas vidē;

b) ar tehniskām ķimikālijām saistīto risku raksturojums pēc ķimikālijas bīstamības klasifikācijas, aprites ceļa stacijā/cehā, iespējamās emisijas un ekspozīcijas līmeņa;

c) atgūšanas un atkalizmantošanas potenciāls (sk. 17. LPTP f) punktu);

d) regulāra (piemēram, ikgadēja) aizstāšanas iespēju analīze, kuras mērķis ir apzināt potenciāli jaunas pieejamas un drošākas alternatīvas bīstamo vielu un vielu, kas rada ļoti lielas bažas, izmantošanai; to var panākt, mainot procesu(-us) vai izmantojot citas tehniskās ķimikālijas, kurām nav ietekmes uz vidi vai ietekme ir mazāka (sk. 11. LPTP lietuvēm);

e) ar bīstamām vielām un vielām, kas rada ļoti lielas bažas, saistīto regulējuma izmaiņu apsteidzošs monitorings un rūpes par piemērojamo tiesisko prasību izpildi.

Tehnisko ķimikāliju izvēlei vajadzīgo informāciju var iegūt un saglabāt tehnisko ķimikāliju inventarizācijas pārskatā (sk. 2. LPTP vi) punktu);

ii) bīstamo vielu un vielu, kas rada ļoti lielas bažas, izmantojuma un ar tām saistīto risku novēršanas vai mazināšanas mērķi un rīcības plāni;

iii) tādu procedūru izstrāde un ieviešana, kuras reglamentē tehnisko ķimikāliju sagādi, rīkošanos ar tām, to glabāšanu un izmantošanu, kā arī atkritumus saturošu tehnisko ķimikāliju likvidēšanu neizlietotu tehnisko ķimikāliju atgriešanu tā, lai novērstu vai mazinātu emisijas vidē (piemēram, sk. 4. LPTP).

*Izmantojamība*

ĶPS detalizācijas līmenis un formalizācijas pakāpe parasti ir atkarīgi no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības.

**4. LPTP. LPTP, kā novērst vai mazināt emisijas augsnē un pazemes ūdeņos, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Sagatavot un īstenot noplūžu un izlijumu nepieļaušanas un kontroles plānu | Noplūžu un izlijumu nepieļaušanas un kontroles plāns ir VPS (sk. 1. LPTP) daļa un cita starpā ietver:<br>— objekta incidentu plānus, kas aptver mazus un lielus izlijumus,<br>— iesaistīto personu funkciju un pienākumu noteikšanu,<br>— rūpes, lai darbinieki būtu informēti par vidiskuma aspektiem un apmācīti nepieļaut un novērst izlijumu incidentus,<br>— to zonu apzināšanu, kur ir lielāks bīstamu materiālu un vielu, kas rada ļoti lielas bažas, izlijumu un/vai noplūžu risks, un to sarindošanu pēc riska,<br>— piemērota izlijumu lokalizācijas un satīrīšanas aprīkojuma atrašanu un regulāru pārliecināšanos, ka tas ir pieejams, ir labā darba kārtībā un atrodas tuvu iespējamām incidentu vietām,<br>— atkritumu apsaimniekošanas vadlīnijas izlijumu savākšanā radušos atkritumu likvidēšanai,<br>— regulāru (vismaz reizi gadā) glabāšanas un manipulāciju zonu inspicēšanu, izlijumu atklāšanas aprīkojuma testēšanu un kalibrēšanu un tūlītēju tādu vārstu, blīvslēgu, atloku utt. salabošanu, no kuriem konstatētas noplūdes. | Plāna detalizācijas līmenis parasti ir atkarīgs no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības, kā arī no izmantoto šķidrumu veida un daudzuma. |
| b) | Procesa zonu un izejvielu uzglabāšanas zonu strukturēšana un pārvaldība | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— necaurlaidīga (piemēram, cementēta) grīda procesa zonās un lūžņu/ievadresursu novietnēs,<br>— dažādu veidu izejvielu atsevišķa uzglabāšanas ražošanas līniju tuvumā; to var panākt, izmantojot, piemēram, nodalījumus vai kastes glabāšanas zonās, kā arī bunkurus. | Vispārizmantojams |
| c) | Virszemes noteces ūdeņu kontaminācijas novēršana | Ražošanas zonas un/vai teritorijas, kurās uzglabā vai apstrādā tehniskās ķimikālijas, atlikumus vai atkritumus, ir aizsargātas no virszemes noteces ūdeņiem. To panāk ar šādu paņēmienu minimumu:<br>— ap staciju/cehu ierīko drenāžas kanālus un/vai ārēju nomales tipa apvaļņojumu,<br>— virs apstrādes un/vai uzglabāšanas zonām izbūvē jumtu ar notekām. | Vispārizmantojams |
| d) | Iespējami kontaminētu virszemes noteces ūdeņu savākšana | Virszemes noteces ūdeņus no potenciāli kontaminētām zonām savāc atsevišķi un novada tikai pēc tam, kad ir veikti atbilstīgi pasākumi, piemēram, monitorings, attīrīšana, atkalizmantošana. | Vispārizmantojams |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| e) | Droša rīkošanās ar tehniskajām ķimikālijām un to uzglabāšana | Ietver šādus paņēmienus:<br>— uzglabāšanu apjumtās un vēdināmās zonās ar attiecīgo šķidrumu necaurlaidīgām grīdām;<br>— eļļnecaurlaidīgu paliktņu vai iedziļinājumu izmantošanu hidrauliskās stacijās un ieeļļotam vai ar smērvielām apstrādātam aprīkojumam;<br>— izlijušu šķidruma savākšanu;<br>— tehnisko ķimikāliju, smērvielu, pārklājumu u. c. vielu iekraušanas un izkraušanas zonas projektēšanu un izbūvēšanu tā, lai jebkādi iespējamie izlijumi un noplūdes tiktu ierobežoti un nosūtīti uz apstrādi objektā (sk. 36. LPTP) vai apstrādi ārpus objekta;<br>— viegli uzliesmojošus šķidrumu (piemēram, metilformiātu, TEA, DMEA, spirtu saturošu veidņu pārklājumu) glabāšanu atsevišķi no nesaderīgām vielām (piemēram, oksidētājiem) slēgtās un labi vēdināmās uzglabāšanas vietās. | Vispārizmantojams |
| f) | Laba saimniekošana | Pasākumu kopums ar mērķi novērst vai samazināt emisiju rašanos (piemēram, aprīkojuma, darba virsmu, grīdas un transporta ceļu uzturēšana un tīrīšana, kā arī visu izlijumu ātra satīrīšana). | Vispārizmantojams |

**5. LPTP. LPTP, kā mazināt ĀEA biežumu un mazināt emisijas ĀEA laikā, ir izstrādāt un VPS (sk. 1. LPTP) ietvaros ieviest risku izvērtēšanā balstītu ĀEA pārvaldības plānu, kas ietver visus turpmāk minētos elementus:**

i) iespējamu ĀEA (piemēram, tāda aprīkojuma atteice, kam ir kritiski svarīga nozīme vides aizsardzībā ("kritiski svarīgs aprīkojums")), to pamatcēloņu un iespējamo seku apzināšana;

ii) atbilstoša kritiski svarīgā aprīkojuma (piemēram, izdalgāzu un notekūdeņu attīrīšanas iekārtu) konstrukcija;

iii) kritiski svarīgā aprīkojuma uzturēšanai paredzēta inspekcijas plāna un preventīvas apkopes programmas izstrāde un ieviešana (sk. 1. LPTP xii) punktu);

iv) monitorings (t. i., emisiju aplēšana vai, ja iespējams, mērīšana) un emisiju reģistrēšana ĀEA laikā, kā arī situatīvo apstākļu reģistrēšana;

v) ĀEA radušos emisiju periodiska novērtēšana (piemēram, gadījumu biežums, ilgums, emitētais piesārņotāju daudzums) un – ja nepieciešams – korektīvu pasākumu īstenošana;

vi) saskaņā ar i) punktu apzināto ĀEA saraksta regulāra izskatīšana un atjaunināšana pēc v) punktā minētās periodiskās novērtēšanas;

vii) regulāra rezerves sistēmu testēšana.

*Izmantojamība*

ĀEA pārvaldības plāna detalizācijas līmenis un formalizācijas pakāpe parasti ir atkarīgi no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības un tās/tā iespējamās vidiskās ietekmes.

1.1.2. **Monitorings**

**6. LPTP. LPTP ir vismaz reizi gadā veikt šādu monitoringu:**

— ūdens, enerģijas un izmantoto materiālu, tai skaitā tehnisko ķimikāliju, patēriņš, izteikts kā gada vidējais rādītājs,

— radīto notekūdeņu daudzums, izteikts kā gada vidējais rādītājs,

— katra atgūto, reciklēto un/vai atkalizmantoto materiālu veida daudzums, izteikts kā gada vidējais rādītājs,

— katra veida radušos atlikumu un likvidēšanai nosūtāmo katra veida atkritumu daudzums, izteikts kā gada vidējais rādītājs.

*Apraksts*

Monitoringā priekšroka dodama tiešiem mērījumiem. Var izmantot arī aprēķinus vai uzskaiti, piemēram, piemērotus skaitītājus vai rēķinus. Monitoringu veic piemērotākajā līmenī (piemēram, procesu vai stacijas/ceha līmenī), un ņem vērā jebkādas vērā ņemamas izmaiņas procesā vai stacijā/cehā.

1.1.3. **Energoefektivitāte**

**7. LPTP. LPTP, kā uzlabot stacijas/ceha vispārējo energoefektivitāti, ir izmantot abus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Pārvaldības paņēmieni* | | | |
| a) | Energoefektivitātes plāns un energoauditi | Energoefektivitātes plāns ir VPS (sk. 1. LPTP) daļa, un tā izstrāde ietver darbības/procesu īpatnējā enerģijas patēriņa noteikšanu un monitoringu (piemēram, kWh/t šķidrā metāla), energoefektivitātes mērķu noteikšanu un darbību īstenošanu šo mērķu sasniegšanai.<br>Auditus (arī ir VPS daļa; sk. 1. LPTP) veic vismaz reizi gadā, lai nodrošinātu energoefektivitātes plāna mērķu sasniegšanu un energoaudita ieteikumu izpildi un īstenošanu.<br>Energoefektivitātes plānu var integrēt lielākas iekārtas vispārējā energoefektivitātes plānā (piemēram, attiecībā uz virsmu apstrādes darbībām). | Energoefektivitātes plāna, energoauditu un enerģijas bilances uzskaites detalizācijas līmenis parasti ir atkarīgs no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības un tajā izmantotajiem energoresursiem. |
| b) | Enerģijas bilances uzskaite | Katru gadu sagatavo enerģijas bilances uzskaiti, kurā redzams enerģijas patēriņš un saražotais enerģijas daudzums (arī eksportētais enerģijas daudzums) sadalījumā pa energoresursiem, piemēram:<br>— enerģijas patēriņš: elektroenerģija, dabasgāze, atjaunīgā enerģija, importētais siltums un/vai aukstums,<br>— enerģijas ražošana: elektroenerģija un/vai tvaiks.<br>Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— procesu enerģētisko robežu noteikšana,<br>— informācija par patērēto enerģiju, konkrētāk, piegādāto enerģiju, | |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| | | — informācija par enerģiju, kas no stacijas eksportēta,<br>— informācija par enerģijas plūsmu (piemēram, plūsmproporcionālās diagrammas jeb Senkija diagrammas vai enerģijas bilances), kur redzams, kā enerģija tiek izmantota procesa gaitā. | |
| *Procesu un aprīkojuma izvēle un optimizācija* | | | |
| c) | Vispārēju energotaupīšanas paņēmienu izmantošana | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— degļu uzturēšana un kontrole,<br>— energoefektīvi motori,<br>— energoefektīvs apgaismojums,<br>— tvaika un saspiesta gaisa sadales sistēmu optimizācija,<br>— tvaika sadales sistēmu regulāra inspicēšana un uzturēšana nolūkā novērst vai samazināt tvaika noplūdes,<br>— procesu kontroles sistēmas,<br>— regulējama ātruma piedziņa,<br>— gaisa kondicionēšanas un ēku apsildes optimizācija. | Vispārizmantojams |

Vēl citi nozarspecifiski energoefektivitātes uzlabošanas tehniskie paņēmieni ir norādīti šo LPTP secinājumu 1.2.1.3., 1.2.2.1., 1.2.4.1. un 1.3.1. iedaļā.

1.1.4. **Troksnis unvibrācija**

**8. LPTP. LPTP, kā novērst vai, ja tas nav iespējams, mazināt trokšņa un vibrāciju emisiju, ir ieviest, īstenot un regulāri pārskatīt trokšņa un/vai vibrācijas pārvaldības plānu, kas ir VPS (sk. 1. LPTP) daļa un ietver visus turpmāk minētos elementus:**

— protokols, kurā norādītas piemērotas darbības un laika grafiks,

— trokšņa un/vai vibrāciju emisijas monitoringa protokols,

— protokols, kā reaģēt uz konstatētiem trokšņa un vibrāciju incidentiem,, piemēram, kā izskatīt sūdzībasun/vai veikt korektīvus pasākumus,

— trokšņa un vibrāciju mazināšanas programma, kas paredz noskaidrot to avotu vai avotus, izmērīt/aplēst eksponētību troksnim/vibrācijām, raksturot, kādā mērā troksni vai vibrācijas ietekmē katrs avots, un īstenot novēršanas un/vai mazināšanas pasākumus.

*Izmantojamība*

Izmantojams tikai gadījumos, kad ir paredzams un/vai ir pamats domāt, ka troksnis un/vai vibrācijas radīs apgrūtinājumu sensitīvos objektos.

**9. LPTP. LPTP, kā novērst vai, ja tas nav iespējams, mazināt trokšņa emisiju, ir izmantot kādu no turpmāk norādītajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Piemērots aprīkojuma un ēku izvietojums | Palielināt atstatumu starp trokšņa avotu un trokšņa uztvērēju, izmantot ēkas par trokšņa bloķētājiem un pārvietot aprīkojumu un/vai mainīt ēku izeju vai ieeju atrašanās vietu. | Esošu staciju/cehu gadījumā aprīkojuma pārvietošana un ēku izeju vai ieeju atrašanās vietas maiņa var nebūt iespējama vietas trūkuma un/vai pārmērīgu izmaksu dēļ. |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| b) | Operacionāli pasākumi | Ietver vismaz šādus paņēmienus:<br>— aprīkojumu inspicēt un veikt tā tehnisko apkopi;<br>— ja iespējams, aizvērt norobežotu telpu durvis un logus vai izmantot durvis, kas aizveras automātiski,<br>— gādāt, lai aprīkojumu ekspluatētu pieredzējis personāls,<br>— ja iespējams, izvairīties no trokšņainām darbībām naktīs,<br>— noteikumi par trokšņa kontroli ražošanas un tehniskās apkopes laikā, ievadresursu un materiālu transportēšanas un manipulāciju ar tiem laikā, piemēram, samazināt materiālu pārneses darbību skaitu, samazināt augstumu, no kura priekšmeti krīt uz cietām virsmām. | Vispārizmantojams |
| c) | Kluss aprīkojums | Tas ietver tādus paņēmienus kā tiešās piedziņas motoru, zema trokšņa līmeņa kompresoru, sūkņu un ventilatoru izmantošanu; zema trokšņa līmeņa transporta iekārtu izmantošanu. | |
| d) | Trokšņa kontroles aprīkojums | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— trokšņa mazinātāju izmantošana,<br>— aprīkojuma akustiskās izolācijas izmantošana,<br>— trokšņaina aprīkojuma un procesu (piemēram, izejvielu izkraušanas, kalšanas, kompresoru, ventilatoru, kratīšanas procesu un nobeiguma apdares) norobežošana,<br>— ļoti skaņizolējošu būvmateriālu (piemēram, sienām, jumtiem, logiem, durvīm) izmantošana. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot vietas trūkums. |
| e) | Trokšņa vājināšana | Starp trokšņa avotiem un trokšņa uztvērējiem izvietot barjeras (prettrokšņa sienas, uzbērumus). | Izmantojams tikai esošās stacijās/cehos, jo jaunu staciju/cehu konstrukcijai vajadzētu būt tādai, lai šis paņēmiens nebūtu vajadzīgs. Esošu staciju/cehu gadījumā barjeru izvietošanas iespējas var ierobežot vietas trūkums. |

1.1.5. **Atlikumi**

**10. LPTP. LPTP, kā palielināt materiālefektivitāti un samazināt likvidēšanai nosūtāmo atkritumu daudzumu, ir ieviest, īstenot un regulāri pārskatīt atlikumu pārvaldības plānu.**

*Apraksts*

Atlikumu pārvaldības plāns ir VPS daļa (sk. 1. LPTP), un tas ir tādu pasākumu kopums, kuru mērķis ir:

I. minimalizēt atlikumu rašanos;

II. optimizēt atlikumu atkalizmantošanu, reciklēšanu un/vai resursu atgūšanu no tiem un

III. nodrošināt, ka atkritumi tiek pienācīgi likvidēti.

Atlieku pārvaldības plānu var integrēt lielākas iekārtas vispārējā atlieku pārvaldības plānā (piemēram, attiecībā uz virsmu apstrādes darbībām).

*Izmantojamība*

Atlikumu pārvaldības plāna detalizācijas līmenis un formalizācijas pakāpe parasti ir atkarīga no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības.

1.2. ***Secinājumi par LPTP attiecībā uz lietuvēm***

Šajā iedaļā izklāstītie LPTP secinājumi neattiecas uz kadmija, titāna un dārgmetālu lietuvēm, kā arī uz zvanu un mākslas darbu liešanu.

1.2.1. **Vispārīgi LPTP secinājumi lietuvēm**

Šajā iedaļā iekļautie secinājumi par LPTP ir piemērojami papildus 1.1. iedaļā izklāstītajiem vispārīgajiem secinājumiem par LPTP.

1.2.1.1. *Bīstamas vielas un vielas, kas rada ļoti lielas bažas*

**11. LPTP. LPTP, kā novērst vai samazināt bīstamu vielu un vielu, kas rada ļoti lielas bažas, izmantošanu veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā, kurā izmanto ķīmiski saistītas smiltis, ir izmantot alternatīvas vietas, kas nav bīstamas vai ir mazāk bīstamas.**

*Apraksts*

Veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā izmantotās bīstamās vielas un vielas, kas rada ļoti lielas bažas, aizstāj ar vielām, kas nav bīstamas, vai, ja tas nav iespējams, ar mazāk bīstamām vielām, izmantojot, piemēram:

— alifātiskas organiskās (nevis aromātiskās) saistvielas veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā (sk. 25. LPTP d), e) un f) punktu),

— nearomātiskos šķīdinātājus aukstās kameras serdeņu izgatavošanas procesā (sk. 25. LPTP j) punktu),

— neorganiskās saistvielas veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā (sk. 25. LPTP d), e) un f) punktu),

— pārklājumu uz ūdens bāzes veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā (sk. 25. LPTP l) punktu).

1.2.1.2. *Emisiju monitorings*

1.2.1.2.1. Emisiju gaisā monitorings

**12. LPTP. LPTP ir monitorēt virzītās emisijas gaisā vismaz turpmāk norādītajā biežumā un saskaņā ar EN standartiem. Ja EN standarti nav pieejami, LPTP ir izmantot ISO, valsts vai citus starptautiskos standartus, kas nodrošina, ka iegūtajiem datiem ir līdzvērtīga zinātniskā kvalitāte.**

| Viela/parametrs | Process(-i)/ avots(-i) | Lietuves/krāsns veids | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums (1) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|---|
| Amīni | Veidnēšana, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, serdeņu izgatavošana (2) | Visi veidi | EN standarta nav | Vienu reizi gadā | 26. LPTP |
| Benzols | Veidnēšana, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošana (3) | Visi veidi | EN standarta nav | | 26. LPTP |
| | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli (3) | | | | 27. LPTP |

| Viela/parametrs | Process(-i)/ avots(-i) | Lietuves/krāsns veids | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums ([1]) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|---|
| B[a]P | Metāla kausēšana ([4]) | Čuguns | EN standarta nav | Vienu reizi gadā | – |
| Oglekļa monoksīds (CO) | Termiskā apstrāde ([5]) | Visi veidi | EN 15058 | Vienu reizi gadā | 24. LPTP |
| | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC*, *HBC* un rotējošās krāsnis | | | 38. LPTP |
| | | KM ([5]) | | | 43. LPTP |
| Putekļi | Termiskā apstrāde ([4]) | Visi veidi | EN-13284-1 ([7]) ([8]) | Vienu reizi gadā | 24. LPTP |
| | Metāla kausēšana | | | Vienu reizi gadā ([6]) | 38. LPTP<br>40. LPTP<br>43. LPTP |
| | Čuguna pārveide plastiskajā čugunā ([9]) | Čuguns | | Vienu reizi gadā | 39. LPTP |
| | Rafinēšana | Tērauds | | | 41. LPTP |
| | Veidnēšana, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošana | Visi veidi | | | 26. LPTP |
| | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli | Visi veidi | | | 27. LPTP |
| | Nobeiguma apdare | Visi veidi | | | 30. LPTP |
| | Liešana ar gazificējamo veiduli | Čuguns un KM | | | 28. LPTP |
| | Liešana pastāvīgās veidnēs | Visi veidi | | | 29. LPTP |
| | Veidzemes/smilšu atkalizmantošana | Visi veidi | | | 31. LPTP |
| Formaldehīds ([4]) | Veidnēšana, kurā izmanto gaistošas veidnes, un serdeņu izgatavošana | Visi veidi | EN standarts ir izstrādes stadijā | Vienu reizi gadā | 26. LPTP |
| | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli | | | Vienu reizi gadā | 27. LPTP |

| Viela/parametrs | | Process(-i)/ avots(-i) | Lietuves/krāsns veids | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums ([1]) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gāzveida hlorīdi | | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC*, *HBC* un rotējošās krāsnis ([4]) | EN 1911 | Vienu reizi gadā | 38. LPTP |
| | | | Alumīnijs ([4]) | | | 43. LPTP |
| Gāzveida fluorīdi | | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC*, *HBC* un rotējošās krāsnis ([4]) | EN standarts ir izstrādes stadijā | | 38. LPTP |
| | | | Alumīnijs | | | 43. LPTP |
| Metāli | Kadmijs un tā savienojumi | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli ([4]) | Visi veidi | EN 14385 | Vienu reizi gadā | – |
| | | Metāla kausēšana | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | | Nobeiguma apdare ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | Hroms un tā savienojumi | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | | Metāla kausēšana ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | | Nobeiguma apdare ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | Niķelis un tā savienojumi | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | | Metāla kausēšana ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | | Nobeiguma apdare ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |

| Viela/parametrs | | Process(-i)/ avots(-i) | Lietuves/krāsns veids | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums ([1]) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Svins un tā savienojumi | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC* un *HBC* ([4]) | | Vienu reizi gadā | 38. LPTP |
| | | | KM ([10]) | | | 43. LPTP |
| | | Liešana pastāvīgās veidnēs | Svins | | Vienu reizi gadā | 29. LPTP |
| | | Nobeiguma apdare ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| | Cinks un tā savienojumi | Metāla kausēšana ([4]) | Visi veidi | | Vienu reizi gadā | – |
| Slāpekļa oksīdi ($NO_x$) | | Termiskā apstrāde ([5]) | Visi veidi | EN 14792 | Vienu reizi gadā | 24. LPTP |
| | | Termiska veidzemes/ smilšu reģenerācija, izņemot aukstās kameras procesā radušos veidzemi vai smiltis ([5]) | Visi veidi | | | 31. LPTP |
| | | Aukstās kameras procesā radušās veidzemes/smilšu termiska reģenerācija | | | | |
| | | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC*, *HBC* un rotējošās krāsnis | | | 38. LPTP |
| | | | KM ([5]) | | | 43. LPTP |
| PHDD/F | | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC*, *HBC* un rotējošās krāsnis | EN 1948-1, EN 1948-2, EN 1948-3 | | 38. LPTP |
| | | | Čuguns: Inducēšana ([4]) | | | 38. LPTP |
| | | | Tērauds un KM ([4]) | | | 40. LPTP<br>43. LPTP |
| Fenols | | Veidnēšana, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošana ([11]) | Visi veidi | EN standarta nav | Vienu reizi gadā | 26. LPTP |
| | | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli ([11]) | | | | 27. LPTP |

| Viela/parametrs | Process(-i)/ avots(-i) | Lietuves/krāsns veids | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums ([1]) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|---|
| Sēra dioksīds ($SO_2$) | Tādas veidzemes/ smilšu termiskā reģenerācija, kurās izmantoti sulfoskābes katalizatori | Visi veidi | EN 14791 | Vienu reizi gadā | 31. LPTP |
| | Metāla kausēšana | Čuguns: *CBC*, *HBC* un rotējošās krāsnis | | | 38. LPTP |
| | | KM ([5]) ([12]) | | | 43. LPTP |
| Kopējais gaistošais organiskais ogleklis (KGOO) | Veidnēšana, kurā izmanto gaistošas veidnes, un serdeņu izgatavošana | Visi veidi | EN 12619 | | 26. LPTP |
| | Liešana ar gazificējamo veiduli | | | | 28. LPTP |
| | Liešana, atdzesēšana un izkratīšana, kur izmanto izzūdošus veiduļus, t.sk. liešana ar izkausējamu veiduli | | | | 27. LPTP |
| | Veidzemes/smilšu atkalizmantošana | | | | 31. LPTP |
| | Metāla kausēšana | Čuguns | | | 38. LPTP |
| | | Tērauds un KM ([4]) | | | – |
| | Liešana pastāvīgās veidnēs ([13]) | Visi veidi ([4]) | | | 29. LPTP |

([1]) Ciktāl iespējams, mērījumus veic tad, kad paredzamās emisijas ir vislielākās, normālos ekspluatācijas apstākļos.
([2]) Monitoringu veic tikai attiecībā uz aukstās kameras procesu, ja izmanto amīnus.
([3]) Monitoringu veic tikai tad, ja izmanto aromātiskās saistvielas/ķimikālijas vai ja izmanto liešanu ar izkausējamu veiduli.
([4]) Monitoringu veic tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela/parametrs atzīta(-s) par atlikumgāzu plūsmai relevantu.
([5]) Monitorings nav jāveic, ja izmanto tikai elektroenerģiju.
([6]) Visiem dūmvadiem, kas saistīti ar stāvcepli un ar putekļu masas plūsmu > 0,5 kg/h, veic nepārtrauktu uzraudzību.
([7]) Ja mērījumi ir nepārtraukti, piemēro šādus vispārīgos EN standartus: EN 15267-1, EN 15267-2, EN 15267-3, un EN 14181.
([8]) Ja mērījumi ir nepārtraukti, piemēro arī EN 13284-2.
([9]) Monitorings nav jāveic, ja piemēro 39. LPTP a) punktu.
([10]) Monitoringu veic tikai attiecībā uz svina lietuvēm vai citu KM lietuvēm, kurās kā sakausējuma elementu izmanto svinu.
([11]) Monitoringu veic tikai tad, ja izmanto fenola saistīšanas sistēmas.
([12]) Monitorings nav jāveic, ja izmanto tikai dabasgāzi.
([13]) Monitoringu veic tikai tad, ja izmanto serdeņus ar ķīmiski saistītām smiltīm.

1.2.1.2.2. Emisiju ūdenī monitorings

**13. LPTP. LPTP ir monitorēt emisijas ūdenī vismaz turpmāk norādītajā biežumā un saskaņā ar EN standartiem. Ja EN standarti nav pieejami, LPTP ir izmantot ISO, valsts vai citus starptautiskos standartus, kas nodrošina, ka iegūtajiem datiem ir līdzvērtīga zinātniskā kvalitāte.**

| Viela/parametrs | | Process | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums ([1]) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|---|
| Adsorbējami organiski saistītie halogēni (*AOX*) ([2]) | | Notekūdeņi, kas radušies no stāvcepļa izdalgāzu attīrīšana slapjā skruberī | EN ISO 9562 | Vienu reizi trīs mēnešos ([3]) | 36. LPTP |
| Bioķīmiskais skābekļa patēriņš ($BSP_5$) ([3]) | | Spiedliešana, izdalgāzu attīrīšana (piemēram, attīrīšana slapjajā skruberī), nobeiguma apdare, termiskā apstrāde, piesārņoti virszemes noteces ūdeņi, tiešā dzesēšana, slapjās veidzemes/ smilšu reģenerācija un stāvcepļa sārņu granulācija. | Pieejami dažādi EN standarti (piemēram, EN 1899-1, EN ISO 5815) | | |
| Ķīmiskais skābekļa patēriņš (ĶSP) ([3]) ([4]) | | | EN standarta nav | | |
| Ogļūdeņražu indekss (*HOI*) ([2]) | | | EN ISO 9377-2 | | |
| Metāli/ metaloīdi | Arsēns (As) ([2]) | | Pieejami dažādi EN standarti (piemēram, EN ISO 11885, EN ISO 15586, EN ISO 17294-2) | | |
| | Kadmijs (Cd) ([2]) | | | | |
| | Hroms (Cr) ([2]) | | | | |
| | Varš (Cu) ([2]) | | | | |
| | Dzelzs (Fe) ([2]) | | | | |
| | Svins (Pb) ([2]) | | | | |
| | Niķelis (Ni) ([2]) | | | | |
| | Cinks (Zn) ([2]) | | | | |
| | Dzīvsudrabs (Hg) ([2]) | | Pieejami dažādi EN standarti (piemēram, EN ISO 12846, EN ISO 17852) | | |
| Fenolu indekss ([5]) | | | EN ISO 14402 | | |
| Kopējais slāpeklis (*KN*) ([3]) | | | Pieejami dažādi EN standarti (piemēram, EN 12260, EN ISO 11905-1) | | |
| Kopējais organiskais ogleklis (KOO) ([3]) ([4]) | | | EN 1484 | | |
| Kopējās suspendētās cietvielas (KSC) ([3]) | | | EN 872 | | |

([1]) Ja izmanto periodisku novadīšanu, kas notiek retāk par minimālo monitoringa biežumu, monitoringu veic vienu reizi katras partijas novadīšanā.

([2]) Monitorings veicams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā viela/parametrs atzīta(-s) par notekūdeņu plūsmai relevantu.

([3]) Ja novadīšana ir netieša, tad gadījumos, kad lejasposma notekūdeņu attīrīšanas stacija ir konstruēta un aprīkota attiecīgo piesārņotāju likvidēšanai, monitoringa minimālo biežumu var samazināt līdz vienai reizei sešos mēnešos.

([4]) Monitorē ĶSP vai KOO. Priekšroka dodama KOO monitoringam, jo tajā neizmanto ļoti toksiskus savienojumus.

([5]) Monitoringu veic tikai tad, ja izmanto fenola saistīšanas sistēmas.

1.2.1.3. *Energoefektivitāte*

**14. LPTP. LPTP, kā uzlabot energoefektivitāti, ir izmantot visus a)–f) punktā norādītos tehniskos paņēmienus un kādu piemērotu g)–n) punktā norādīto tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Konstrukcija un ekspluatācija* | | | |
| a) | Energoefektīva krāsns veida izvēle | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Izmantojams tikai jaunās stacijās/cehos un/vai ievērojami modernizētās stacijās/cehos. |
| b) | Paņēmieni krāsns termiskās efektivitātes maksimālai palielināšanai | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| c) | Krāsns automatizācija un vadība | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| d). | Tīru lūžņu izmantošana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| e) | Liešanas produktivitātes uzlabošana un lūžņu rašanās samazināšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| f) | Enerģijas zudumu samazināšana / kausa priekškarsēšanas prakses uzlabošana | Paņēmiens ietver visus šos pasākumus:<br>— tīru, iepriekš sakarsētu kausu izmantošana,<br>— kausu noslēgšana ar vāku, lai saglabātu karstumu,<br>— energoefektīvu paņēmienu izmantošana kausu priekškarsēšanai (piemēram, bezliesmas mikroporainu degļu vai tīrskābekļa degļu izmantošana),<br>— lielu (pēc iespējas lielāku) kausu izmantošana, kas aprīkoti ar siltumaizturošiem pārsegiem,<br>— izkausētā metāla pārvietošanas no viena kausa uz citu samazināšana līdz minimumam,<br>— izkausētā metāla pēc iespējas ātrāka pārvietošana. | Izmantojamība var tikt ierobežota konstrukcijas radīto ierobežojumu dēļ, ja tiek ekspluatēti lieli kausi (piemēram, > 2 t) vai kausi, no kuriem izliešana notiek no kausa apakšas. |
| g) | Selektīva katalītiskā reducēšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot krāsns konstrukcija un nepieciešamība nodrošināt minimālu atlikumgāzu plūsmu. |
| h) | Vidējas frekvences jaudas izmantošana indukcijas krāsnīs | Vidējas frekvences (250 Hz) indukcijas krāšņu izmantošana elektrotīkla frekvences (50 Hz) krāšņu viet | Vispārizmantojams |
| i) | Saspiesta gaisa sistēmas optimizācija | Paņēmiens ietver visus šos pasākumus:<br>— atbilstīga sistēmas apkope, lai samazinātu noplūdes,<br>— darbības parametru, piemēram, plūsmas, temperatūras un spiediena, efektīva uzraudzība,<br>— līdz minimumam samazināts spiediena kritums,<br>— efektīva slodzes pārvaldība,<br>— ieplūdes gaisa temperatūras samazināšana,<br>— efektīvas kompresoru vadības sistēmas izmantošana. | Vispārizmantojams |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| j) | Serdeņu žāvēšana mikroviļņu krāsnīs, ja izmanto pārklājumus uz ūdens bāzes | Mikroviļņu žāvēšanas krāšņu (piemēram, ar frekvenci 2 450 Hz) izmantošana tādu serdeņu žāvēšanai, kas pārklāti ar pārklājumu uz ūdens bāzes (sk. 21. LPTP e) punktu), nodrošinot visas serdeņa virsmas ātru un vienādu žāvēšanu | Var nebūt izmantojams nepārtrauktos liešanas procesos vai lielu lējumu ražošanā, kā arī tad, ja serdeņi izgatavoti no pārgūtas veidzemes/smiltīm, kas satur oglekļa daļiņas. |
| ***Siltuma atgūšanas paņēmieni*** | | | |
| k) | Lūžņu priekškarsēšana, izmantojot atgūtu siltumu | Lūžņu priekškarsēšanu veic, atgūstot siltumu no karstām dūmgāzēm, ko novirza, lai tās nonāktu saskarē ar ielādēto materiālu. | Izmantojams tikai šahtas krāsnīs krāsaino metālu lietuvēs un attiecībā uz ELK tēraudlietuvēs. |
| l) | Siltuma atgūšana no izdalgāzēm, kas rodas krāsnīs | Atlikumsiltumu no karstām izdalgāzēm atgūst (piemēram, izmantojot siltummaiņus) un atkalizmanto objektā vai ārpus tā (piemēram, termiskajos eļļas / karstā ūdens / karsēšanas kontūros, tvaika ģenerēšanai vai degšanas gaisa priekškarsēšanai (sk. m) paņēmienu). Tas var ietvert šādus paņēmienus:<br>— lieko siltumenerģiju no stāvcepļa karstajām izdalgāzēm izmanto, piemēram, tvaika ieguvei, termiskai eļļas uzkarsēšanai, ūdens uzkarsēšanai,<br>— lieko siltumenerģiju no krāsns dzesēšanas sistēmas izmanto, piemēram, izejvielu žāvēšanai, telpu apsildei, ūdens uzkarsēšanai,<br>— ja izmanto ar kurināmo darbināmas krāsnis alumīnija lietuvēs, lieto siltumenerģiju izmanto, piemēram, telpu apsildei un/vai ūdens uzkarsēšanai lējumu tīrīšanas cehā,<br>— zemas kvalitātes siltumenerģiju pārvērš elektroenerģijā, izmantojot lielmolekulārus šķidrumus organiskajā Renkina ciklā (ORC). | Izmantojamību var ierobežot atbilstīga siltumenerģijas pieprasījuma trūkums. |
| m) | Degšanas gaisa priekškarsēšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| n) | Atlikumsiltuma izmantošana indukcijas krāsnīs | Atlikumsiltumu no indukcijas krāsns dzesēšanas sistēmas atgūst, izmantojot siltummaiņus izejvielu (piemēram, lūžņu) žāvēšanai, telpu apsildei vai karstā ūdens apgādei. | Vispārizmantojams |

Vēl citi nozarspecifiski energoefektivitātes uzlabošanas tehniskie paņēmieni ir norādīti šo LPTP secinājumu 1.2.2.1. un 1.2.4.1. iedaļā.

*1.1. tabula*

**Ar LPTP saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) attiecībā uz īpatnējo enerģijas patēriņu čuguna lietuvēs**

| Process, krāsns veids | Mērvienība | LPTP SVSL (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Kausēšana un starpposms, aukstas velkmes stāvceplis | kWh/t šķidra metāla | 900–1 750 |
| Kausēšana un starpposms, karstas velkmes stāvceplis | | 900–1 500 |
| Kausēšana un starpposms, indukcijas | | 600–1 200 |
| Kausēšana un starpposms, rotācijas krāsns | | 800–950 |
| Kausa priekškarsēšana | | 50–150 ([1]) |

([1]) Lietuvēs, kurās ražo lielus lējumus, LPTP SVSL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt pat 200 kWh/t šķidra metāla.

*1.2. tabula*

**Ar LPTP saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) attiecībā uz īpatnējo enerģijas patēriņu tēraudlietuvēs**

| Process, krāsns veids | Mērvienība | LPTP SVSL (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Kausēšana (ELK/indukcijas krāsns) | kWh/t šķidra metāla | 600–1 200 |
| Kausa priekškarsēšana | | 100–300 |

*1.3. tabula*

**Ar LPTP saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) attiecībā uz īpatnējo enerģijas patēriņu alumīnija lietuvēs**

| Process | Mērvienība | LPTP SVSL (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Kausēšana un starpposms | kWh/t šķidra metāla | 600–2 000 |

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 6. LPTP.

1.2.1.4. *Materiālefektivitāte*

1.2.1.4.1. Atlieku, iepakojuma un neizmantotu tehnisko ķimikāliju glabāšana un manipulācijas ar tiem

**15. LPTP. LPTP, kā novērst vai samazināt vidisko risku, kas saistīts ar atlieku, iepakojuma un neizmantotu tehnisko ķimikāliju uzglabāšanu un manipulācijām ar tiem, un veicināt to atkalizmantošanu un/vai reciklēšanu, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| a))). | Dažādu atlikumu veidu pienācīga uzglabāšana | Ietver šādus paņēmienus:<br>— auduma filtra putekļus uzglabā uz necaurlaidīgām virsmām, slēgtās zonās un slēgtos konteineros/maisos;<br>— citu veidu atlikumus (piemēram, sārņus, sakusumus, izlietotu krāsns karstumizturīgo oderējumu) glabā atsevišķi citu no cita uz necaurlaidīgām virsmām segtās zonās, kas aizsargātas no virszemes noteces ūdeņiem. |
| b) | Iekšējo lūžņu atkalizmantošana | Iekšējo lūžņu tieša atkalizmantošana vai pēc apstrādes. Iekšējo lūžņu atkalizmantošanas pakāpe ir atkarīga no piemaisījumu satura. |
| c) | Iepakojuma atkalizmantošana/reciklēšana | Tehnisko ķimikāliju iepakojumu izvēlas tā, lai atvieglotu tā pilnīgu iztukšošanu (piemēram, ņem vērā tādus faktorus kā iepakojuma atvēruma lielums vai iepakojuma materiāla būtība). Pēc iztukšošanas iepakojumu atkalizmanto, atgriež piegādātājam vai nosūta materiālu reciklēšanai. Vēlams tehniskās ķimikālijas uzglabāt lielos konteineros. |
| d) | Neizlietotu tehnisko ķimikāliju atgriešana | Neizlietotās tehniskās ķimikālijas (t. i., oriģinālajā iepakojumā) atgriež piegādātājiem. |

1.2.1.4.2. Darba materiālefektivitāte liešanas procesā

**16. LPTP. LPTP, kā palielināt materiālefektivitāti liešanas procesā, ir izmantot a) punktā norādīto tehnisko paņēmienu vai kombinācijā ar vienu vai abiem b) un c) punktā norādītajiem tehniskajiem paņēmieniem.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| a) | Liešanas produktivitātes uzlabošana un lūžņu rašanās samazināšana | Sk. 1.4.2. iedaļu. |
| b) | Datorizētas simulācijas izmantošana liešanai, izliešanai un sacietēšanai | Izmanto datorizētu simulācijas sistēmu, lai optimizētu liešanas, izliešanas un sacietēšanas procesu, kā arī samazinātu lējumu ar defektiem skaitu un palielinātu lietuves produktivitāti. |
| c) | Vieglo lējumu ražošana, izmantojot topoloģijas optimizāciju | Topoloģijas optimizācijas izmantošana (t. i., liešanas simulācija, izmantojot algoritmus un datorprogrammas), lai samazinātu izstrādājuma masu, vienlaikus nodrošinot izstrādājuma snieguma prasību izpildi. |

*1.4. tabula*

**Darba materiālefektivitātes indikatīvie līmeņi**

| Lietuves veids | Mērvienība | Indikatīvais līmenis (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Čuguna lietuves | % | 50–97 (1) (2) |
| Tēraudlietuves | | 50–100 (1) (2) |
| KM lietuves (visi veidi, izņemot AS) – Pb | | 50–97,5 (1) |
| KM lietuves (visi veidi, izņemot AS) – metāli, kas nav Pb | | 50–98 (1) |
| KM lietuves (AS) | | 60–97 (1) |

(1) Diapazona zemākie rādītāji parasti ir saistīti ar sarežģītu liešanas formu ražošanu, piemēram, tāpēc, ka tiek izmantots liels serdeņu un/vai stāvvadu/padeves ietaišu skaits.
(2) Diapazona augstākie rādītāji parasti ir saistīti ar centrbēdzes liešanu.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 6. LPTP.

1.2.1.4.3. Materiālu patēriņa samazināšana

**17. LPTP. LPTP, kā samazināt materiālu (piemēram, ķimikāliju, saistītāju) patēriņu, ir izmantot piemērotu turpmāk norādīto tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Alumīnija augstspiediena spiedliešanas paņēmieni* | | | |
| a) | Atdalīšanas palīgvielas un ūdens atsevišķa izsmidzināšana | Sk. 1.4.2. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| b) | Atdalīšanas palīgvielas un ūdens patēriņa samazināšana līdz minimumam | Pasākumi atdalīšanas palīgvielas un ūdens patēriņa samazināšanai ir šādi:<br>— automatizētas smidzināšanas sistēmas izmantošana,<br>— atdalīšanas palīgvielas atšķaidījuma koeficienta optimizācija,<br>— dzesēšanas spiedveidnes izmantošana,<br>— atdalīšanas palīgvielas izmantošana slēgtā veidnē,<br>— atdalīšanas palīgvielu patēriņa mērīšana,<br>— spiedveidnes virsmas temperatūras mērīšana, lai apzinātu karstvietas spiedveidnē. | Vispārizmantojams |
| *Tehniskie paņēmieni procesiem, kuros izmanto ķīmiski saistītas smiltis, un serdeņu izgatavošanai* | | | |
| c) | Saistvielas un sveķu patēriņa optimizācija | Sk. 1.4.2. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| d) | Veidzemes un serdeņzemes zudumu samazināšana līdz minimumam veidņu un serdeņu izgatavošanā | Dažādu izstrādājumu veidu ražošanas parametrus uzglabā elektroniskā datubāzē, kas ļauj viegli pāriet uz jauniem izstrādājumiem ar pēc iespējas mazākiem laika un materiālu zudumiem. | Vispārizmantojams |
| e) | Paraugprakses izmantošana aukstās cietināšanas procesos | Sk. 1.4.2. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| f) | Amīnu atgūšana no skābes skruberu ūdens | Ja aukstās kameras izdalgāzu apstrādei izmanto mazgāšanu ar skābi (piemēram, sērskābi), rodas amīna sulfāts. Amīnus atgūst, apstrādājot amīnu sulfātu ar nātrija hidroksīdu. Tas var notikt objektā vai ārpus tā. | Izmantojamība var būt ierobežota drošības apsvērumu dēļ (sprādzienbīstamība). |
| g) | Paraugprakses izmantošana cietināšanas procesos, kuros izmanto gāzi | Sk. 1.4.2. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| h) | Alternatīvu veidnēšanas / serdeņu izgatavošanas procesu izmantošana | Alternatīvi veidnēšanas / serdeņu izgatavošanas procesi, kuros neizmanto saistvielas vai izmanto samazinātu to daudzumu, ir šādi:<br>— liešana ar gazificējamo veiduli,<br>— vakuumveidnēšana. | Nepieciešamās izmaiņas infrastruktūrā var ierobežot iespēju izmantot esošajās stacijās/cehos liešanu ar gazificējamo veiduli. Vakuumveidnēšanas izmantojamību var ierobežot lielu veidnēšanas kārbu izmantošana (piemēram, ja to izmērs pārsniedz 1,5 m × 1,5 m). |

1.2.1.4.4. Veidzemes/smilšu atkalizmantošana

**18. LPTP. LPTP, kā samazināt jaunas veidzemes/smilšu patēriņu un izlietotas veidzemes rašanos no veidzemes atkalizmantošanas liešanas procesā, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, ir izmantot kādu no turpmāk norādītajiem tehniskajiem paņēmieniem vai piemērotu to kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Optimizēta veidzemes rekondicionēšana | Veidzemes rekondicionēšanas procesu kontrolē datorsistēma, lai optimizētu izejvielu patēriņu un veidzemes atkalizmantošanu, un tas ietver dzesēšanu (iztvaicēšanas vai verdošā slāņa izmantošanu), saistvielu un piedevu pievienošanu, mitrināšanu, sajaukšanu un kvalitātes kontroli. | Vispārizmantojams |
| b) | Mazatkritumu veidzemes rekondicionēšanas | Veidzemes rekondicionēšanu alumīnija lietuvēs veic, izmantojot skeneri, ar ko, pamatojoties uz to spilgtumu/krāsu, nosaka piemaisījumus veidzemē. Šos piemaisījumus atdala no veidzemes ar spēcīgu gaisa plūsmu. | Vispārizmantojams |
| c) | Tādas veidzemes sagatavošana, kur par saistvielu kalpo māls, to sajaucot vakuumā un dzesējot | Sk. 25. LPTP b) punktu. | Vispārizmantojams |
| d) | Aukstajā cietināšanā izmantoto smilšu mehāniska pārgūšana | Lai pārgūtu aukstajā cietināšanā izmantotu veidzemi/smiltis, izmanto mehāniskus paņēmienus (piemēram, kankāļu sadalīšanu, smilšu frakciju nošķiršanu). | Var nebūt izmantojams ar silikātu saistītām smiltīm. |
| e) | Tādas veidzemes aukstā mehāniskā pārgūšana, kur par saistvielu kalpo māls vai ķīmiskas saistvielas, izmantojot slīpripu | Izmanto rotējošu slīpripu, lai atdalītu māla slāņus un ķīmiskās saistvielas no izlietotiem smilšu graudiem. | Vispārizmantojams |
| f) | Veidzemes/smilšu aukstā mehāniskā pārgūšana ar tricinātājveltni | Izmanto tricinātājveltni ar rotējošu iekšējo asi, kas aprīkots ar nelieliem asmeņiem smilšu graudu abrazīvai attīrīšanai. Ja to izmanto bentonīta un ķīmiski saistītu smilšu maisījumam, veic iepriekšēju magnētisku separāciju, lai no veidzemes atdalītu daļiņas ar magnētiskām īpašībām. | Vispārizmantojams |
| g) | Veidzemes/smilšu aukstā pārgūšana, izmantojot pneimatisko sistēmu | Saistvielas atdala no smilšu graudiem, izmantojot abrazīvu un trieciena iedarbību. Kinētisko enerģiju rada saspiesta gaisa plūsma. | Vispārizmantojams |
| h) | Smilšu termiskā pārgūšana | Izmanto siltumenerģiju, lai dedzinātu saistvielas un kontaminantus, ko satur ķīmiski saistītas smiltis un smilšu maisījumi. To apvieno ar sākotnēju mehānisku priekšapstrādi, lai panāktu pareizo smilšu graudu izmēru un atdalītu jebkādus metāla kontaminantus. Smilšu maisījuma gadījumā ķīmiski saistītu smilšu īpatsvaram jābūt pietiekami lielam. | Var nebūt izmantojams tādas izlietotas veidzemes/smilšu gadījumā, kas satur neorganisku saistvielu atliekas. |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| i) | Organisko un bentonīta smilšu maisījuma kombinēta pārgūšana (mehāniska–termiska–mehāniskā) | Pēc priekšapstrādes (sijāšanas, magnētiskas separācijas) un žāvēšanas zemi/smiltis mehāniski vai pneimatiski attīra, lai daļēji atdalītu saistvielas. Termiskajā posmā organiskos komponentus dedzina un neorganiskos komponentus pārnes uz putekļiem vai sadedzina uz graudiem. Galīgās mehāniskās apstrādes laikā šie graudu slāņi tiek mehāniski vai pneimatiski atdalīti un izmesti kā putekļi. | Var nebūt izmantojams serdeņzemēm, kas satur skābas saistvielas (tās var mainīt bentonīta īpašības), vai nātrija silikāta gadījumā (tas var mainīt veidzemes īpašības). |
| j) | Kombinēta veidzemes/smilšu pārgūšana un alumīnija lējumu termiskā apstrāde | Pēc liešanas un cietināšanas krāsnī ielādē veidnes/kārbas. Kad vienības sasniedz temperatūru > 420 °C, saistvielas sadeg, serdeņi/veidnes sadalās un lējumi tiek termiski apstrādāti. Zeme/smiltis krājas krāsns apakšējā daļā, kur notiek to galīgā attīrīšana verdošajā slānī. Pēc atdzesēšanas zemi bez turpmākas apstrādes atkalizmanto sserdeņzemes maisītājā. | Vispārizmantojams |
| k) | Veidzemes, ar silikātu vai $CO_2$ saistītu smilšu mitrā pārgūšana | Zemi/smiltis sajauc ar ūdeni, lai veidotos dūņas. Smilšu graudiem pielipušās saistvielu atliekas atdala smilšu graudu intensīvā berzē. Saistvielas izdala skalošanas ūdenī. Mazgātās smiltis izžāvē, sijā un pēc tam atdzesē. | Vispārizmantojams |
| l) | Nātrija silikāta smilšu pārgūšana ar pneimatisko sistēmu | Smiltis karsē, lai panāktu, ka silikāta slānis kļūst trausls, un pēc tam izmanto pneimatisko sistēmu (sk. g) tehnisko paņēmienu). Pirms atkalizmantošanas pārgūto zemi/smiltis atdzesē. | Vispārizmantojams |
| m) | Serdeņzemes iekšējā atkalizmantošana (aukstā kamera vai furānskābes saistvielas) | Zemi/smiltis no salauztiem/defektīviem serdeņiem, kā arī smilšu atlikumus no serdeņu izgatavošanas iekārtām (pēc cietināšanas īpašā blokā) ielādē drupināšanas iekārtā. Iegūto zemi/smiltis sajauc ar jaunu, un maisījumu izmanto jaunu serdeņu izgatavošanai. | Vispārizmantojams |
| n) | Veidzemes kontūrā radušos putekļu atkalizmantošana veidņu izgatavošanā | Putekļus savāc izkratīšanas iekārtas un sausu veidzemes dozēšanas un apstrādes staciju izplūdes filtros. Savāktos putekļus (tie satur aktīvo saistvielu savienojumus) var reciklēt veidzemes kontūrā. | Vispārizmantojams |

*1.5. tabula*

**Ar LPTP saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) attiecībā uz veidzemes/smilšu atkalizmantošanu**

| Lietuves veids | Mērvienība | LPTP SVSL ([1]) (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Čuguna lietuves | % | > 90 |
| Tēraudlietuves | | > 80 |
| KM lietuves ([2]) | | > 90 |

([1]) LPTP SVSL var nepiemērot, ja izmantotais veidzemes/smilšu daudzums ir mazāks par 10 000 t/gadā.
([2]) LPTP SVSL var nepiemērot alumīnija spiedliešanas lietuvēs, ja izmanto nātrija silikātu.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 6. LPTP.

1.2.1.4.5. Radušos atlikumu un likvidēšanai nosūtāmo atkritumu samazināšana

**19. LPTP. LPTP, kā samazināt to atlikumu daudzumu, kas rodas metāla kausēšanas laikā, un kā samazināt atkritumu daudzumu, ko nosūta uz likvidēšanu, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| *Tehniskie paņēmieni visiem krāsns veidiem* | | |
| a) | Sārņu veidošanās samazināšana līdz minimumam | Sārņu veidošanos var samazināt līdz minimumam, veicot pasākumus procesu laikā, piemēram:<br>— izmantot tīrus lūžņus,<br>— izmantot zemāku metāla temperatūru (pēc iespējas tuvāku teorētiskajai kušanas temperatūrai),<br>— izvairīties no augstas temperatūras maksimumiem,<br>— novērst izkausēta metāla ilgāku turēšanu kausēšanas krāsnī vai izmantot atsevišķu starpposma krāsni,<br>— pienācīgi izmantot kušņus,<br>— pienācīgi izvēlēties krāšņu karstumizturīgo oderējumu,<br>— dzesēt krāsns sienas ar ūdeni, lai izvairītos no krāsns karstumizturīgā oderējuma nolietošanās,<br>— nosmelt šķidro alumīniju. |
| b) | Sārņu / sakusumu / filtru putekļu / izlietotā karstumizturīgā oderējuma mehāniska priekšapstrāde, kas veicina reciklēšanu | Sk. 1.4.2. iedaļu.<br>To var veikt arī ārpus objekta. |
| *Tehniskie paņēmieni attiecībā uz stāvcepļiem* | | |
| c) | Sārņu skābuma / bāziskuma līmeņa regulēšana | Sk. 1.4.2. iedaļu. |
| d) | Koksa putekļu savākšana un reciklēšana | Koksa putekļus, kas rodas, apstrādājot, transportējot un ielādējot koksu, savāc (piemēram, izmantojot savākšanas sistēmas zem konveijera lentēm un/vai ielādes punktiem) un reciklē procesā (ievada stāvceplī vai izmanto atkārtotai karburizācijai). |
| e) | Cinku saturošu lūžņu izmantošana filtru putekļu reciklēšanai stāvcepļos | Stāvcepļu filtru putekļus daļēji ievada kupolveida krāsnī, lai palielinātu cinka saturu putekļos līdz līmenim, kas pieļauj cinka atgūšanu (> 18 %). |
| *Tehniskie paņēmieni attiecībā uz ELK* | | |
| f) | Filtru putekļu reciklēšana ELK | Savāktos sausos filtru putekļus parasti pēc priekšapstrādes (piemēram, granulēšanas vai briketēšanas) reciklē krāsnī, lai varētu atgūt putekļu metālu saturu. Neorganisko saturu pārnes uz sārņiem. |

**20. LPTP. LPTP, kā samazināt likvidēšanai nosūtāmo atkritumu daudzumu, ir piešķirt prioritāti izlietoto smilšu, mazizmēra smilšu, sārņu, karstumizturīgā oderējuma un savākto filtru putekļu (piemēram, auduma filtru putekļu) reciklēšanai ārpus objekta un/vai cita veida atgūšanai, nevis likvidācijai.**

*Apraksts*

Izlietoto smilšu, mazizmēra smilšu, sārņu, karstumizturīgā oderējuma un filtru putekļu reciklēšanai ārpus objekta un/vai cita veida reģenerācijai ir prioritāte salīdzinājumā ar to likvidāciju. Izlietotas smiltis, mazizmēra smiltis, sārņi un karstumizturīgs oderējums var būt:

— reciklētas, piemēram, ceļu būves, būvniecības materiālos (piemēram, cementā, ķieģeļos, flīzēs),

— atgūtas, piemēram, kalnrūpniecības dobumu aizbēršanā, atkritumu poligonu būvniecībā (izbūvējot poligonu ceļus un pastāvīgos pārsegus).

Filtru putekļus var reciklēt ārpus objekta, piemēram, metalurģijā, smilšu ražošanā un būvniecības nozarē.

*Izmantojamība*

Reciklēšanu un/vai cita veida atgūšanu var ierobežot atlikumu fizikāli ķīmiskās īpašības (piemēram, organiskais/metālu saturs, granulometrija).

Var nebūt izmantojams, ja nav atbilstīga trešo personu pieprasījuma pēc reciklēšanas un/vai atgūšanas.

*1.6. tabula*

**Ar LPTP saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) attiecībā uz atkritumu daudzumu, ko nosūta likvidēšanai**

| Atkritumu veids | Mērvienība | LPTP SVSL ([1]) (gada vidējā vērtība) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | KM lietuves | Čuguna lietuves | Tēraudlietuves |
| Sārņi | kg/t šķidrā metāla | 0–50 | 0–50 ([2]) | 0–50 ([2]) |
| Sakusumi | | 0–30 | 0–30 | 0–30 |
| Filtra putekļi | | 0–5 | 0–60 | 0–10 |
| Izlietots krāšņu ugunsizturīgs oderējums | | 0–5 | 0–20 ([3]) | 0–20 |

([1]) LPTP SVSL var nebūt izmantojams, ja nav atbilstīga trešo personu pieprasījuma pēc reciklēšanas un/vai atgūšanas.
([2]) Tērauda vai čuguna lietuvēs, kurās izmanto ELK, LPTP SVSL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt pat 100 kg/t šķidra metāla, jo metalurģiskās apstrādes laikā palielinās sārņu veidošanās.
([3]) Čuguna lietuvēs, kurās izmanto *CBC*, LPTP SVSL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt pat 100 kg/t šķidra metāla.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 6. LPTP.

1.2.1.5. *Difūzās emisijas gaisā*

**21. LPTP. LPTP, kā novērst vai, ja tas nav iespējams, mazināt difūzās emisijas gaisā, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Transportlīdzekļu piegādes aprīkojuma (konteineru) un kravas telpu pārsegšana | Transportlīdzekļu kravas telpu un piegādes aprīkojuma (konteineru) pārsegšana (piemēram, ar brezentu) | Vispārizmantojams |
| b) | Ceļu un transportlīdzekļu riteņu tīrīšana | Ceļu, kā arī transportlīdzekļu riteņu regulāra tīrīšana, piemēram, izmantojot pārvietojamas vakuuma sistēmas, ūdenstilpes | Vispārizmantojams |
| c) | Slēgtu konveijeru izmantošana | Materiālus pārvieto, izmantojot konveijeru sistēmas, piemēram, slēgtus konveijerus, pneimatisko pārvadi. Materiālu šļakatas samazina līdz minimumam. | Vispārizmantojams |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| d) | Veidnēšanas un liešanas procesu zonu vakuumtīrīšana | Veidnēšanas un liešanas procesu zonās lietuvēs, kurās izmanto veidzemes/smilšu veidnes, regulāri veic vakuumtīrīšanu. | Var nebūt izmantojams zonās, kur smiltīm ir tehniska vai ar drošību saistīta funkcija. |
| e) | Pārklājumu uz spirta bāzes aizstāšana ar pārklājumu uz ūdens bāzes | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamība var būt ierobežota lielu vai sarežģītu liešanas formu gadījumā, jo ir apgrūtināta žāvēšanas gaisa cirkulācija.<br>Nav izmantojams attiecībā uz smiltīm, kas saistītas ar šķidro stiklu, magnija liešanas procesā, vakuumveidnēšanas procesā vai mangāna tērauda lējumu ražošanā ar MgO pārklājumu. |
| f) | Dzesēšanas vannu emisiju kontrole | Ietver šādus paņēmienus:<br>— līdz minimumam samazina emisijas no dzesēšanas vannām, izmantojot polimēru šķīdumus uz ūdens bāzes (satur, piemēram, polivinilpirolidonu vai polialkilēna glikolu),<br>— emisijas no dzesēšanas vannām (jo īpaši eļļas dzesēšanas vannām) savāc pēc iespējas tuvu emisiju avotam, izmantojot jumta ventilāciju, ekstrakcijas kupolus vai malu ekstraktorus). Ekstrahētās izdalgāzes var apstrādāt, piemēram, izmantojot ESP (sk. 1.4.3. iedaļu),<br>— kā dzesēšanas līdzekli izmanto ūdeni. | Vispārizmantojams |
| g) | Tādu pārvades darbību emisiju kontrole, kas rodas metāla kausēšanas procesā | Ietver šādus paņēmienus:<br>— ekstrakciju pēc iespējas tuvu difūzo emisiju (piemēram, putekļu, izgarojumu) avotam pārvades procesos, piemēram, krāšņu pielādēšanā/izlaišanā izmanto nosūcējus. Ekstrahētās izdalgāzes apstrādā, izmantojot, piemēram, auduma filtru, attīrīšanu slapjajā skruberī,<br>— šķidro metālu pārsūknēšanā pa mētālpārvades teknēm radušos difūzo emisiju samazināšanu līdz minimumam, izmantojot, piemēram, pārsegus. | Vispārizmantojams |

Citi procesam piemēroti tehniskie paņēmieni, ar kuriem novērst vai samazināt difūzās emisijas, ir noteikti 24. LPTP, 26. LPTP, 27. LPTP, 28. LPTP, 29. LPTP, 30. LPTP, 31. LPTP, 38. LPTP, 39. LPTP, 40. LPTP, 41. LPTP un 43. LPTP.

1.2.1.6. *Virzītās emisijas gaisā*

**22. LPTP. LPTP, kā veicināt materiālu atgūšanu un to, ka tiek samazinātas virzītās emisijas gaisā, kā arī uzlabot energoefektivitāti, ir apvienot atlikumgāzu plūsmas ar līdzīgiem raksturlielumiem, tādējādi minimalizējot emisijas punktu skaitu.**

*Apraksts*

Ja atlikumgāzes ar līdzīgām īpašībām apstrādā kombinēti, apstrāde ir lietderīgāka un efektīvāka salīdzinājumā ar atlikumgāzu plūsmu atsevišķu apstrādi. Atlikumgāzu kombinēšanu veic, ņemot vērā stacijas drošuma apsvērumus (piemēram, izvairās no koncentrācijām, kas ir tuvas apakšējai/augšējai sprādzienbīstamības robežai), tehniskos apsvērumus (piemēram, atsevišķu atlikumgāzu plūsmu saderību, attiecīgo vielu koncentrāciju), vidiskos apsvērumus (piemēram, maksimāli palielina materiālu atgūšanu vai piesārņojuma mazināšanu) un ekonomiskos faktorus (piemēram, attālumu starp dažādiem ražošanas blokiem). Jāraugās, lai atlikumgāzu kombinēšana nenovestu pie emisiju atšķaidīšanās.

1.2.1.7. *Emisijas gaisā no termiskajiem procesiem*

**23. LPTP. LPTP, kā novērst vai mazināt emisijas gaisā no metālu kausēšanas, ir izmantot vai nu elektroenerģiju no nefosiliem energoresursiem kombinācijā ar a)–e) paņēmienu, vai a)–e) punktā norādītos paņēmienus, vai kādu piemērotu f)–i) punktā norādīto tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Vispārīgi paņēmieni* | | | |
| a) | Piemērota krāsns veida izvēle un krāsns termoefektivitātes maksimāla palielināšana | Sk. 4.4.1. iedaļu. | Piemērota krāsns veida izvēle ir iespējama tikai jaunu staciju/cehu un ievērojami modernizētu staciju/cehu gadījumā. |
| b) | Tīru lūžņu izmantošana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| *Primārie kontroles pasākumi PHDD/F emisiju samazināšanai* | | | |
| c) | Izdalgāzu rezidences laika maksimizēšana un temperatūras optimizēšana stāvcepļu pēcdedzināšanas kamerā | Stāvcepļos optimizē (T > 850 °C) un pastāvīgi uzrauga temperatūru pēcdedzināšanas kamerā, kā arī maksimāli palielina izdalgāzu rezidences laiku (> 2 s). | Vispārizmantojams |
| d) | Strauja izdalgāzu atdzesēšana | Izdalgāzes strauji atdzesē no temperatūras virs 400 °C līdz temperatūrai, kas zemāka par 250 °C, pirms atputekļošanas, lai novērstu PHDD/F atkārtotu sintezēšanos. To panāk ar piemērotu krāsns konstrukciju un/vai ar straujās atdzisināšanas sistēmu. | |
| e) | Putekļu uzkrāšanās samazināšana siltummaiņos | Pēc iespējas samazina putekļu uzkrāšanos izdalgāzu dzesēšanas trajektorijā, jo īpaši siltummaiņos, piemēram, izmantojot vertikālas apmaiņas caurules, efektīvu iekšējo apmaiņas cauruļu tīrīšanu, atputekļošanu augstā temperatūrā. | |

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Paņēmieni $NO_X$ un $SO_2$ emisiju rašanās samazināšanai* | | | |
| f) | Tādas degvielas vai degvielu kombinācijas izmantošana, kam ir zems $NO_X$ veidošanās potenciāls | Kurināmie ar zemu $NO_X$ veidošanās potenciālu ietver dabasgāzi un sašķidrinātu naftas gāzi. | Izmantojams tiktāl, ciktāl to ļauj ierobežojumi, kas saistīti ar dažādu veidu kurināmo pieejamību, kuru var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| g) | Tādas degvielas vai degvielu kombinācijas izmantošana, kam ir zems sēra saturs | Kurināmais ar zemu sēra saturu ietver dabasgāzi un sašķidrinātu naftas gāzi. | Izmantojams tiktāl, ciktāl to ļauj ierobežojumi, kas saistīti ar dažādu veidu kurināmo pieejamību, kuru var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| h) | Mazu $NO_X$ emisiju degļi | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot krāšņu konstrukcijas un/vai ekspluatācijas īpatnības. |
| i) | Selektīva katalītiskā reducēšana | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot krāsns konstrukcija un nepieciešamība nodrošināt minimālu atlikumgāzu plūsmu. |

LPTP SVSL metāla kausēšanai ir sniegti:

— 1.18. tabulā – čuguna lietuvēm,

— 1.20. tabulā – tēraudlietuvēm,

— 1.22. tabulā – *NFM* lietuvēm.

**24. LPTP. LPTP, kā novērst vai mazināt emisijas no termiskās apstrādes gaisā, ir izmantot elektroenerģiju no nefosiliem energoresursiem kombinācijā ar a) un d) punktā norādītajiem tehniskajiem paņēmieniem vai izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Vispārīgi paņēmieni* | | | |
| a) | Piemērota krāsns veida izvēle un krāsns termoefektivitātes maksimāla palielināšana | Sk. 1.4.3. iedaļu | Izmantojams tikai jaunās stacijās/cehos vai ievērojami modernizētās stacijās/cehos. |
| *Paņēmieni $NO_X$ emisiju rašanās samazināšanai* | | | |
| b) | Tādas degvielas vai degvielu kombinācijas izmantošana, kam ir zems $NO_X$ veidošanās potenciāls | Kurināmie ar zemu $NO_X$ veidošanās potenciālu ietver dabasgāzi un sašķidrinātu naftas gāzi. | Izmantojams tiktāl, ciktāl to ļauj ierobežojumi, kas saistīti ar dažādu veidu kurināmo pieejamību, kuru var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| c) | Mazu $NO_X$ emisiju degļi | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot krāšņu konstrukcijas un/vai ekspluatācijas īpatnības. |
| *Emisiju savākšana* | | | |
| d) | Izdalgāzu ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Izdalgāzes no termiskās apstrādes krāsnīm (piemēram, atkvēlināšanas, vecināšanas, normalizēšanas, rūdīšanas) ekstrahē, izmantojot nosūcējus vai pārseguma ekstrakciju. Savāktās emisijas var apstrādāt, izmantojot, piemēram, auduma filtrus. | Vispārizmantojams |

*1.7. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītajām putekļu un $NO_X$ emisijām gaisā un orientējošais emisiju līmenis virzītajām CO emisijām gaisā no termiskās apstrādes**

| Viela/parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) | Orientējošais emisiju līmenis (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm³ | 1–5 ([1]) | Orientējošā līmeņa nav |
| $NO_X$ | | 20–120 ([2]) ([3]) | Orientējošā līmeņa nav |
| CO | | LPTP SEL nav | 10–100 ([3]) |

([1]) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela/parametrs atzīts par atlikumgāzu plūsmai relevantu.
([2]) Ja termisko apstrādi veic temperatūrā, kas pārsniedz 1 000 °C (piemēram, kaļamās dzelzs ražošanas procesā), LPTP SEL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt 300 mg/Nm³.
([3]) LPTP SEL un orientējošais emisiju līmenis neattiecas uz krāsnīm, kuru darbināšanai izmanto tikai elektroenerģiju (piemēram, pretestības krāsnīm).

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.8. *Emisijas gaisā no veidnēšanas, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošanas*

**25. LPTP. LPTP, kā novērst vai samazināt emisijas gaisā no veidnēšanas, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošanas, ir:**

— izmantot piemērotu turpmāk norādīto a)–c) tehnisko paņēmienu kombināciju, ja veidnēšanā izmanto ar mālu saistītas smiltis;

— izmantot d), e) vai f) paņēmienu un piemērotu turpmāk norādīto g)–k) tehnisko paņēmienu kombināciju, ja veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā izmanto ķīmiski saistītas smiltis;

— izmantot turpmāk norādīto l) tehnisko paņēmienu, lai izvēlētos veidņu un serdeņu pārklājumu.

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Tehniskie paņēmieni veidnēšanai, kurā izmanto veidzemi, kur par saistvielu kalpo māls* | | | |
| a) | Paraugprakses izmantošana attiecībā uz veidnēšanu ar veidzemi | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— precīzi pievieno galveno komponentu (piemēram, mālu, ūdens, ogļu putekļu vai citu piedevu) nepieciešamo daudzumu, lai atjaunotu atgrieztās veidzemes ķīmiskās īpašības, | Vispārizmantojams |

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| | | — regulāri pārbauda (piemēram, katru dienu) veidzemes īpašības (piemēram, mitrumu, koncentrāciju, blīvumu, caurlaidību, zudumus karsējot un gaistošo saturu). | |
| b) | Tādas veidzemes sagatavošana, kur par saistvielu kalpo māls, to sajaucot vakuumā un dzesējot | Sajaukšanas un dzesēšanas procesus apvieno vienā procesa posmā, izmantojot smilšu maisītāju zem pazemināta spiediena, kā rezultātā notiek dzesēšana, pateicoties ūdens kontrolētai iztvaikošanai. | Vispārizmantojams |
| c) | Ogļu putekļu aizstāšana | Ogļu putekļus aizstāj ar tādām piedevām kā grafīts, koksa milti un ceolīti, kā rezultātā liešanas procesā ievērojami samazinās difūzās emisijas. | Izmantojamību var ierobežot ekspluatācijas ierobežojumi (piemēram, mazāk efektīva izkratīšana vai lējumu defektu rašanās). |

*Tehniskie paņēmieni, kā novērst emisijas veidnēšanā un serdeņu izgatavošanā, kurā izmanto tādu veidzemi/smiltis, kur par saistvielu izmanto ķimikālijas*

| | | | |
|---|---|---|---|
| d) | Mazemisiju aukstās cietināšanas saistvielu sistēmas izvēle | Izvēlas aukstās cietināšanas saistvielu sistēmu, kas rada zemas formaldehīda, fenola, furfurilspirta, izocianātu u. c. vielu emisijas. Tas ietver šādu vielu izmantošanu:<br>— nekarsējami furāna sveķi ar zemu furfurilspirta saturu (piemēram, mazāk nekā 40 masas %), piemēram, dzelzs lējumu ražošanai,<br>— nekarsējamas fenola/furāna sistēmas ar zema sēra satura katalizatoru, piemēram, tērauda lējumu ražošanai,<br>— alifātiskas organiskās saistvielas, piemēram, uz alifātisko polispirtu (nevis aromātisko organisko saistvielu) bāzes dzelzs, tērauda, alumīnija vai magnija lējumu ražošanai u. c.,<br>— neorganiski ģeopolimēri uz polisialātu bāzes, piemēram, pelēkā čuguna, alumīnija un tērauda lējumu u. c. ražošanai,<br>— esteru silikāts vidēju un lielu tērauda lējumu u. c. ražošanai,<br>— alkīda eļļa, piemēram, atsevišķiem lējumiem vai mazu partiju ražošanai tēraudlietuvēs,<br>— resolesteris, piemēram, vieglāku sakausējumu ražošanai nelielā vai vidējā apmērā,<br>— cements, piemēram, ļoti lielu lējumu ražošanai. | Izmantojamība var būt ierobežota izstrādājuma specifikāciju dēļ. |
| e) | Saistvielu sistēmas izvēle mazemisiju cietināšanā, kurā izmanto gāzi | Cietināšanai, kurā izmanto gāzi, izvēlas saistvielu sistēmu, kas rada zemas amīnu, benzola, formaldehīda, fenola, izocianātu u. c. vielu emisijas. Tas ietver šādu vielu izmantošanu:<br>— neorganiskās saistvielas, piemēram, nātrija silikāts, ko cietina, izmantojot CO2 vai organiskos esterus, piemēram, alumīnija spiedliešanā,<br>— neorganiskie ģeopolimēri uz polisialātu bāzes, ko vulkanizē, izmantojot CO2, pelēkā čuguna, alumīnija, tērauda lējumu u. c. ražošanai,<br>— alifātiskas organiskās saistvielas, piemēram, uz alifātisko polispirtu (nevis aromātisko organisko saistvielu) bāzes dzelzs, tērauda, alumīnija vai magnija lējumu ražošanai u. c.,<br>— fenola uretāna saistvielas ar ļoti zemu brīvā fenola un formaldehīda saturu dzelzs un tērauda lējumu ražošanai u. c., | Izmantojamība var būt ierobežota izstrādājuma specifikāciju dēļ. |

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| | | — fenola uretāna saistvielas ar samazinātu šķīdinātāju daudzumu dzelzs un tērauda lējumu ražošanai u. c. | |
| f) | Mazemisiju karstās vulkanizācijas sistēmas izvēle | Izvēlas karstās cietināšanas sistēmu, kas rada zemas formaldehīda, fenola, furfurilspirta, benzola, izocianātu u. c. emisijas. Tas ietver šādu vielu izmantošanu:<br>— neorganiskās saistvielas, piemēram, ģeopolimēri uz polisialātu bāzes,<br>— neorganiskas saistvielas, ko vulkanizē, izmantojot siltās kameras procesu bez fenola, formaldehīda un izocianātiem, piemēram, lai sagatavotu sarežģītas formas alumīnija lējumus,<br>— alifātiskā poliuretāna siltās kārbas saistvielas, ko izmanto kā alternatīvu aukstās kastes procesam. | Izmantojamība var būt ierobežota izstrādājuma specifikāciju dēļ. |

*Vispārīgi tehniskie paņēmieni veidnēšanai un serdeņu izgatavošanai, kurā izmanto tādu veidzemi/smiltis, kur par saistvielu izmanto ķimikālijas*

| | | | |
|---|---|---|---|
| g) | Saistvielas un sveķu patēriņa optimizācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| h) | Paraugprakses izmantošana aukstās cietināšanas procesos | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| i) | Paraugprakses izmantošana cietināšanas procesos, kuros izmanto gāzi | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| j) | Nearomātisko šķīdinātāju izmantošana aukstās kameras serdeņu izgatavošanas procesā | Lai samazinātu GOS (piemēram, benzola, toluola) emisijas, izmanto nearomātiskos šķīdinātājus uz olbaltumvielu vai dzīvnieku tauku (piemēram, augu eļļas taukskābju metilesteru) vai silikātesetru bāzes. | Vispārizmantojams |
| k) | Paraugprakses izmantošana karstās cietināšanas procesos | Var izmantot vairākus karstās cietināšanas procesus un ieviest virkni pasākumu, lai optimizētu katru procesu, tai skaitā attiecībā uz<br>karstās kameras procesu:<br>— cietināšanu veic optimālā temperatūras diapazonā (piemēram, no 220 °C līdz 300 °C),<br>— serdeņus parasti pārklāj ar pārklājumu uz ūdens bāzes, lai novērstu serdeņa virsmas apdegšanu, kas var izraisīt trauslumu izliešanas laikā,<br>— serdeņu pūtēji un zona ap tiem ir labi vēdināma un aprīkota tā, lai efektīvi uztvertu formaldehīdu, kas tiek atbrīvots cietināšanas laikā,<br>siltās kameras procesu:<br>— cietināšanu veic optimālā temperatūras diapazonā, kas ir zemāks par karstās kameras procesa temperatūras diapazonu (piemēram, 150 °C līdz 190 °C), kā rezultātā emisiju līmenis un enerģijas patēriņš ir zemāks nekā karstās kameras procesā; | Vispārizmantojams |

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| | | čaulas procesu (Kroninga metode):<br>— smiltis, kas iepriekš pārklātas ar fenola-formaldehīda sveķiem, sasaista, izmantojot heksametilēntetramīnu, kas sadalās 160 °C temperatūrā, izdalot sveķu šķērssaitēm nepieciešamo formaldehīdu un amonjaku.<br>Cietināšanas un/vai serdeņu pūtēju zona ir labi vēdināma un aprīkota tā, lai efektīvi uztvertu amonjaku un formaldehīdu, kas tiek atbrīvots cietināšanas laikā. | |

*Tehniskie paņēmieni, kas saistīti ar veidņu un serdeņu pārklājumiem*

| | | | |
|---|---|---|---|
| l) | Pārklājumu uz spirta bāzes aizstāšana ar pārklājumu uz ūdens bāzes | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamība var būt ierobežota lielu vai sarežģītu liešanas formu gadījumā, jo ir apgrūtināta žāvēšanas gaisa cirkulācija.<br>Nav izmantojams attiecībā uz veidzemi/smiltīm, kur par saistvielu kalpo nātrija silikāts, magnija liešanas procesā, vakuumveidnēšanas procesā vai mangāna tērauda lējumu ražošanā ar MgO pārklājumu. |

**26. LPTP. LPTP, kā samazināt emisijas gaisā no veidnēšanas, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošanas ir:**

— izmantot piemērotu 25. LPTP norādīto tehnisko paņēmienu kombināciju,

— savākt emisijas, izmantojot a) tehnisko paņēmienu,

— apstrādāt izdalgāzes, izmantojot kādu no turpmāk norādītajiem b)–f) tehniskajiem paņēmieniem vai to kombināciju.

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|

*Emisiju savākšana*

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) | Tādu emisiju ekstrahēšana, kas rodas veidnēšanā un/vai serdeņu izgatavošanā, pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamība var būt ierobežota attiecībā uz veidnēšanu čuguna lietuvēs un tēraudlietuvēs, kurās ražo lielus lējumus. |

| | Tehniskais paņēmiens | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | | |
| b) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| c) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| d) | Adsorbcija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| e) | Termiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamība var būt ierobežota, ja sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs pieprasījums pēc enerģijas būtu pārmērīgs. Rekuperatīvās un reģeneratīvās termiskās oksidācijas izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot konstrukcija un/vai ekspluatācijas īpatnības. |
| f) | Katalītiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību var ierobežot katalizatora indes klātbūtne atlikumgāzēs vai pārmērīgs enerģijas pieprasījums sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs. |

*1.8. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītajām putekļu, amīnu, benzola, formaldehīda, fenola un KGOO emisijām gaisā no veidnēšanas, kurā izmanto izzūdošus veiduļus, un serdeņu izgatavošanas**

| Viela/parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm³ | 1–5 |
| Amīni | | < 0,5–2,5 ([1]) |
| Benzols | | < 1–2 ([2]) |
| Formaldehīds | | < 1–2 ([3]) |
| Fenols | | < 1–2 ([4]) |
| KGOO | mg C/Nm³ | 15–50 ([5]) |

a) serdeņu izgatavošanā izmanto organisko saistvielu sistēmas, kas rada zemas tādu vielu emisijas, kura klasificētas kā *CMR* 1A, *CMR* 1B vai *CMR* 2, vai nerada šādu vielu emisijas (sk. 25. LPTP d), e) un/vai f) tehnisko paņēmienu);
b) ir izpildīts viens vai abi šādi nosacījumi:
— nav izmantojama termiskā vai katalītiskā oksidācija,
— aizstāšana ar pārklājumiem uz ūdens bāzes nav iespējama.

([1]) LPTP SEL attiecas tikai uz aukstās kameras procesu, ja izmanto amīnus.
([2]) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja izmanto aromātiskās saistvielas/ķimikālijas.
([3]) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela atzīta par atlikumgāzu plūsmai relevantu.
([4]) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja izmanto saistvielu sistēmas uz fenola bāzes.
([5]) Serdeņu izgatavošanas gadījumā LPTP SEL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt 100 mg C/Nm³, ja ir izpildīti abi šādi a) un b) nosacījumi:

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.9. *Emisijas gaisā no liešanas, dzesēšanas un izkratīšanas procesiem, tai skaitā liešanas ar izkausējamu veiduli, lietuvēs, kurās izmanto izzūdošus veiduļus*

**27. LPTP. LPTP, kā samazināt emisijas gaisā no liešanas, dzesēšanas un izkratīšanas procesiem, tai skaitā liešanas ar izkausējamu veiduli, lietuvēs, kurās izmanto izzūdošus veiduļus, ir:**

— savākt emisijas, izmantojot a) tehnisko paņēmienu,

— apstrādāt izdalgāzes, izmantojot kādu no turpmāk norādītajiem b)–h) paņēmieniem vai to kombināciju.

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | | |
| a) | Liešanas, dzesēšanas un izkratīšanas procesā radušos emisiju ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Liešanas (jo īpaši izliešanas), dzesēšanas un izkratīšanas procesu laikā radušās emisijas pienācīgi ekstrahē.<br>Attiecībā uz liešanas un dzesēšanas procesiem tas ietver:<br>— izliešanas procesa ierobežošanu noteiktā zonā vai vietā, lai veicinātu emisiju uztveršanu, izmantojot ventilatorus un norobežošanu (piemēram, sērijveida izliešanā),<br>— izliešanas un dzesēšanas līniju ierobežošanu.<br>Attiecībā uz izkratīšanas procesu tas ietver:<br>— ventilatoru paneļu izmantošanu kratītāja abās malās un aizmugurē,<br>— ierobežotu bloku izmantošanu, kas aprīkoti ar jumta atverēm vai noņemamiem pārsegiem (piemēram, aptvērējapvalku),<br>— ekstrahēšanas punkta uzstādīšanu zem kratītāja veidzemes/smilšu savākšanas kastē. | Izmantojamība var būt ierobežota attiecībā uz čuguna lietuvēm un tēraudlietuvēm, kurās ražo lielus lējumus. |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | | |
| b) | Ciklons | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| c) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| d) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| e) | Adsorbcija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| f) | Biofiltrs | Atlikumgāzu plūsmu novada cauri organiska materiāla (piemēram, kūdras, sila virša, komposta, saknes, koku mizas, skujkoku koksnes un dažādu šo materiālu kombināciju) vai kāda inerta materiāla (piemēram, māla, aktivētās ogles un poliuretāna) slānim, kurā dabiski sastopamie mikroorganismi tās oksidē oglekļa dioksīdā, ūdenī, neorganiskajos sāļos un biomasā. Biofiltrs ir jutīgs pret putekļiem, augstu temperatūru un izdalgāzu sastāva lielām svārstībām. Var būt vajadzīga papildu barības vielu padeve. | Izmantojams tikai bionoārdāmu savienojumu apstrādei. |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| g) | Termiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Rekuperatīvās un reģeneratīvās termiskās oksidācijas izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot konstrukcija un/vai ekspluatācijas īpatnības. Izmantojamība var būt ierobežota, ja sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs pieprasījums pēc enerģijas būtu pārmērīgs. |
| h) | Katalītiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību var ierobežot katalizatora indes klātbūtne atlikumgāzēs vai pārmērīgs enerģijas pieprasījums sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs. |

*1.9. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītajām putekļu, benzola, formaldehīda, fenola un KGOO emisijām gaisā no liešanas, dzesēšanas un izkratīšanas procesiem, tai skaitā liešanas ar izkausējamu veiduli, lietuvēs, kurās izmanto izzūdošus veiduļus**

| Viela/parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm³ | 1–5 |
| Benzols | | < 1–2 (1) |
| Formaldehīds | | < 1–2 (2) |
| Fenols | | < 1–2 (3) |
| KGOO | mg C/Nm³ | 15–50 (4) |

(1) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja izmanto aromātiskās saistvielas/ķimikālijas vai ja izmanto liešanu ar izkausējamu veiduli.
(2) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela atzīta par atlikumgāzu plūsmai relevantu.
(3) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja veidnēšanā un/vai serdeņu izgatavošanā izmanto saistvielu sistēmas uz fenola bāzes.
(4) LPTP SEL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt 100 mg C/Nm³, ja serdeņu izgatavošanā izmanto organisko saistvielu sistēmas, kas rada zemas tādu vielu emisijas, kuras klasificētas kā *CMR* 1A, *CMR* 1B vai *CMR* 2, vai nerada šādu vielu emisijas (sk. 25. LPTP d), e) un/vai f) tehnisko paņēmienu).

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.10. *Emisijas gaisā no liešanas ar gazificējamo veiduli*

**28. LPTP. LPTP, kā samazināt putekļu un KGOO emisijas gaisā no liešanas ar gazificējamo veiduli, ir savākt emisijas, izmantojot a) tehnisko paņēmienu, un attīrīt izdalgāzes, izmantojot piemērotu turpmāk norādīto b)–d) tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | | |
| a) | Tādu emisiju ekstrahēšana, kas rodas no liešanas ar gazificējamo veiduli, pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Liešanas procesos ar gazificējamo veiduli emisijas, ko rada uzpūsto polimēru pirolīze liešanas un izkratīšanas laikā, ekstrahē, izmantojot, piemēram, norobežojumu vai nosūcēju. | Vispārizmantojams |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | | |
| b) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| c) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| d) | Termiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Rekuperatīvās un reģeneratīvās termiskās oksidācijas izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot konstrukcija un/vai ekspluatācijas īpatnības. Izmantojamība var būt ierobežota, ja sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs pieprasījums pēc enerģijas būtu pārmērīgs. |

*1.10. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu un KGOO emisijām gaisā no liešanas ar gazificējamo veiduli**

| Parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm$^3$ | 1–5 |
| KGOO | mg C/Nm$^3$ | 15–50 ([1]) |

([1]) LPTP SEL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt 100 mg C/Nm$^3$, ja atlikumgāzu attīrīšanas sistēmas KGOO pretpiesārņojuma efektivitāte ir > 95 %.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.11. *Emisijas gaisā no liešanas procesa lietuvēs, kurās izmanto pastāvīgās veidnes*

**29. LPTP LPTP, kā novērst vai samazināt emisijas gaisā no liešanas procesa lietuvēs, kurās izmanto pastāvīgās veidnes, ir:**

— novērst emisiju rašanos, izmantojot kādu no a)–e) tehniskajiem paņēmieniem vai to kombināciju;

— savākt emisijas, izmantojot f) tehnisko paņēmienu;

— attīrīt izdalgāzes, izmantojot kādu no turpmāk noteiktajiem g)–j) tehniskajiem paņēmieniem vai to kombināciju.

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Emisiju novēršana* | | | |
| a) | Vispārīgi tehniskie paņēmieni attiecībā uz pašteces un zemspiediena spiedliešanu | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— piemērotas tādas smērvielas izvēle, kas novērš lējumu virsmas defektus,<br>— optimāla tādas smērvielas sagatavošana un izmantošana, kas novērš pārmērīgu patēriņu. | Vispārizmantojams |
| b) | Vispārīgi tehniskie paņēmieni attiecībā uz augstspiediena spiedliešanu | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— pareiza spiedveidnes un virzuļu eļļošana, izmantojot, piemēram, silikona eļļu, esteru eļļu, sintētisko vasku emulsijas uz ūdens bāzes,<br>— minimisation of the release agent and water consumption by optimising the spraying process, e.g. use of micro-spraying for application of release agents (see also BAT 17 (b)). | |
| c) | Centrbēdzes un nepārtrauktās liešanas procesa parametru optimizācija | Centrbēdzes liešanā optimizē būtiskus procesa parametri, piemēram, veidnes rotāciju, izliešanas temperatūru un veidnes priekškarsēšanas temperatūru (piemēram, izmantojot plūsmas simulāciju), lai samazinātu defektu skaitu un emisijas.<br>Nepārtrauktā liešanā optimizē liešanas ātrumu, liešanas temperatūru un dzesēšanas ātrumu, lai līdz minimumam samazinātu emisijas un samazinātu dzesēšanai patērētā ūdens daudzumu, vienlaikus sasniedzot vajadzīgo produkta specifikāciju. | |
| d) | Atdalīšanas palīgvielas un ūdens atsevišķa izsmidzināšana augstspiediena spiedliešanas procesā | Sk. 1.4.2. iedaļu. | |
| e) | Bezūdens atdalīšanas palīgvielu izmantošana augstspiediena spiedliešanas procesā | Bezūdens atdalīšanas palīgvielas (piemēram, pulverveida vielas) ieklāj spiedveidnē, izmantojot elektrostatisku pārklāšanu. | |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | | |
| f) | Liešanas procesā radušos emisiju ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Emisijas, kas rodas liešanas procesā, tai skaitā augstspiediena / zemspiediena / pašteces spiedliešanas procesā, kā arī centrbēdzes un nepārtrauktā liešanā, ekstrahē, izmantojot norobežošanu vai ekstrakcijas nosūcējus. | Vispārizmantojams |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | | |
| g) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| h) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. | |
| i) | Elektrostatiskais precipitators | Sk. 1.4.3. iedaļu. | |
| j) | Termiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Rekuperatīvās un reģeneratīvās termiskās oksidācijas izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot konstrukcija un/vai ekspluatācijas īpatnības. Izmantojamība var būt ierobežota, ja sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs pieprasījums pēc enerģijas būtu pārmērīgs. |

*1.11. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu, KGOO un svina emisijām gaisā no liešanas procesa lietuvēs, kurās izmanto pastāvīgās veidnes**

| Viela/parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm³ | 1–5 |
| Pb | | 0,05–0,1 (1) |
| KGOO | mg C/Nm³ | 2–30 (2) (3) |

(1) LPTP SEL attiecas tikai uz svina lietuvēm.
(2) LPTP SEL piemēro tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā KGOO atzīts par atlikumgāzu plūsmai relevantu.
(3) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja izmanto serdeņus, kur par veidzemes/smilšu saistvielu kalpo ķimikālijas.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.12. *Emisijas gaisā no nobeiguma apdares*

**30. LPTP. LPTP, kā samazināt putekļu emisijas gaisā no nobeiguma apdares, ir savākt emisijas, izmantojot a) tehnisko paņēmienu, un attīrīt izdalgāzes, izmantojot kādu no turpmāk norādītajiem b)–d) tehniskajiem paņēmieniem vai to kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | |
| a) | Nobeiguma apdares laikā radušos emisiju ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Emisijas, kas rodas no nobeiguma apdares darbībām, piemēram, atskarpju noņemšanas, abrazīvās griešanas, strīķēšanas, trīšanas, skrotēšanas, metināšanas, slīpēšanas un durstīšanas, pienācīgi ekstrahē, izmantojot, piemēram:<br>— nobeiguma apdares zonas norobežošanu,<br>— jumta ventilāciju vai kupolveidīgus jumtus,<br>— fiksētus vai regulējamus ekstrakcijas nosūcējus,<br>— ekstrakcijas caurules. |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | |
| b) | Ciklons | Sk. 1.4.3. iedaļu. |
| c) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. |
| d) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. |

*1.12. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu emisijām gaisā no nobeiguma apdares**

| Parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | $mg/Nm^3$ | 1–5 |

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.13. *Emisijas gaisā no veidzemes/smilšu atkalizmantošanas*

**31. LPTP. LPTP, kā samazināt emisijas gaisā no veidzemes/smilšu atkalizmantošanas, ir:**

— veidzemes/smilšu termiskas reģenerācijas gadījumā izmantot elektroenerģiju, kas iegūta no nefosiliem energoresursiem, vai izmantot abus – a) un b) – tehniskos paņēmienus;

— savākt emisijas, izmantojot c) tehnisko paņēmienu;

— attīrīt izdalgāzes, izmantojot kādu no turpmāk norādītajiem d)–g) tehniskajiem paņēmieniem vai to piemērotu kombināciju.

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Tehniskie paņēmieni emisiju rašanās samazināšanai* | | | |
| a) | Tādas degvielas vai degvielu kombinācijas izmantošana, kam ir zems $NO_X$ veidošanās potenciāls | Kurināmie ar zemu $NO_X$ veidošanās potenciālu ietver dabasgāzi un sašķidrinātu naftas gāzi. | Izmantojams tiktāl, ciktāl to ļauj ierobežojumi, kas saistīti ar dažādu veidu kurināmo pieejamību, kuru var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| b) | Tādas degvielas vai degvielu kombinācijas izmantošana, kam ir zems sēra saturs | Kurināmais ar zemu sēra saturu ietver dabasgāzi un sašķidrinātu naftas gāzi. | Izmantojams tiktāl, ciktāl to ļauj ierobežojumi, kas saistīti ar dažādu veidu kurināmo pieejamību, kuru var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| *Emisiju savākšana* | | | |
| c) | No veidzemes/ smilšu atkalizmantošanas radušos emisiju ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Emisijas, kas rodas no veidzemes/smilšu pārgūšanas, ekstrahē, izmantojot, piemēram, norobežojumu vai nosūcēju. Tas ietver tādu dūmgāzu ekstrahēšanu, kas rodas no verdošā slāņa krāsnīm, rotējošajiem cepļiem vai atvērtajām krāsnīm u. c., ko izmanto veidzemes/smilšu termiskajā reģenerācijā. | Vispārizmantojams |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | | |
| d) | Ciklons | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| e) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. | |
| f) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. | |
| g) | Termiskā oksidācija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Rekuperatīvās un reģeneratīvās termiskās oksidācijas izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot konstrukcija un/vai ekspluatācijas īpatnības. Izmantojamība var būt ierobežota, ja sakarā ar savienojumu zemo koncentrāciju procesu izdalgāzēs pieprasījums pēc enerģijas būtu pārmērīgs. |

*1.13. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu un KGOO emisijām gaisā no veidzemes/smilšu atkalizmantošanas**

| Viela/parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | $mg/Nm^3$ | 1–5 |
| KGOO | $mg\ C/Nm^3$ | 5–20 ([1]) |

([1]) LPTP SEL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt 50 $mg\ C/Nm^3$, ja atkalizmantotajā veidzemē/smiltīs ir augsts serdeņzemes īpatsvars.

*1.14. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām NOX un SO2 emisijām gaisā no veidzemes/smilšu atkalizmantošanas**

| Viela/parametrs | Process | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|---|
| $NO_X$ | Aukstās kameras procesā radušās veidzemes/smilšu termiska reģenerācija | $mg/Nm^3$ | 50–140 |
| $SO_2$ | Tādas veidzemes/ smilšu termiskā reģenerācija, kurās izmantoti sulfoskābes katalizatori | | 10–100 |

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.1.14. *Smakas*

**32. LPTP. LPTP, kā novērst vai, ja tas nav iespējams, mazināt smaku emisiju, ir ieviest, īstenot un regulāri pārskatīt smaku pārvaldības plānu, kas ir vidiskās pārvaldības sistēmas (sk. 1. LPTP) daļa un ietver visus turpmāk minētos elementus:**

— protokolu, kurā norādītas piemērotas darbības un laika grafiks,

— 33. LPTP aprakstīto smaku monitoringa protokolu. Tam līdztekus var izmērīt/aplēst eksponētību smakām vai aplēst smaku ietekmi,

— protokolu reaģēšanai uz konstatētiem incidentiem, kas saistīti ar smakām, piemēram, sūdzību pārvaldībai un/vai korektīvu pasākumu veikšanai,

— smaku novēršanas un mazināšanas programmu, kas paredz noskaidrot smaku avotu vai avotus; izmērīt/aplēst eksponētību smakām; raksturot, kādā mērā katrs avots izraisa smaku; kā arī īstenot novēršanas un/vai mazināšanas pasākumus.

*Izmantojamība*

Izmantojams tikai gadījumos, kad ir paredzams un/vai ir pamats domāt, ka smaka radīs apgrūtinājumu sensitīvos objektos.

**33. LPTP. LPTP ir periodiski monitorēt smakas.**

*Apraksts*

Smakas var monitorēt, izmantojot šādus tehniskos paņēmienus:

— piemēro EN standartus (piemēram, EN 13725 aprakstīto dinamisko olfaktometriju smaku koncentrācijas noteikšanai un/vai EN 16841-1 vai EN 16841-2 smaku ekspozīcijas noteikšanai),

— izmanto alternatīvas metodes (piemēram, smaku ietekmes aplēsi), kurām EN standartu nav. Ja EN standarti nav pieejami, var izmantot ISO, valsts vai citus starptautiskos standartus, kas nodrošina, ka iegūtajiem datiem ir līdzvērtīga zinātniskā kvalitāte.

Monitoringa biežumu nosaka smaku pārvaldības plānā (sk. 32. LPTP).

*Izmantojamība*

Izmantojams tikai gadījumos, kad ir paredzams un/vai ir pamats domāt, ka smaka radīs apgrūtinājumu sensitīvos objektos.

**34. LPTP. LPTP, kā novērst vai, ja tas nav iespējams, mazināt smaku emisiju, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Ķimikāliju, kas satur šķīdinātājus uz spirta bāzes vai aromātiskos šķīdinātājus, aizstāšana | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— pārklājumu uz ūdens bāzes izmantošana (sk. 25. LPTP l) tehnisko paņēmienu),<br>— alternatīvu šķīdinātāju izmantošana aukstās kameras serdeņu izgatavošanas procesā (sk. 25. LPTP h) tehnisko paņēmienu). | Pārklājumu uz ūdens bāzes izmantojamību var ierobežot izejvielu veids vai produkta specifikācijas (piemēram, lielas veidnes/serdeņi, veidzeme, kur par saistvielu kalpo nātrija silikāts, Mg lējumi, mangāna tērauda ražošana ar MgO pārklājumu). |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| b) | Aukstās kameras serdeņu izgatavošanas procesā radušos amīnu emisiju savākšana un apstrāde | Amīnus saturošas izdalgāzes, kas rodas, veicot aukstās kameras serdeņu gāzsvilināšanu, ekstrahē un apstrādā, izmantojot, piemēram, slapjo skruberi, biofiltru vai termisko vai katalītisko oksidēšanu (sk. 26. LPTP). | Vispārizmantojams |
| c) | Tādu GOS emisiju savākšana un apstrāde, kas rodas no tādas veidzemes sagatavošanas, izliešanas, dzesēšanas un izkratīšanas, kur par saistvielu kalpo ķimikālijas | Izdalgāzes, kas satur GOS un kas rodas no tādas veidzemes sagatavošanas, izliešanas, dzesēšanas un izkratīšanas, kur par saistvielu kalpo ķimikālijas, ekstrahē un apstrādā, izmantojot, piemēram, slapjo skruberi, biofiltru vai termisko vai katalītisko oksidēšanu (sk. 26. LPTP). | |

1.2.1.15. *Ūdens patēriņš un notekūdeņu rašanās*

**35. LPTP. LPTP, kā optimizēt ūdens patēriņu un samazināt radušos notekūdeņu daudzumu, kā arī uzlabot ūdens reciklējamību, ir izmantot abus – a) un b) – tehniskos paņēmienus un piemērotu turpmāk norādīto c)–g) tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Ūdens resursu apsaimniekošanas plāns un ūdens auditi | Ūdens resursu apsaimniekošanas plāns un ūdens auditi ir VPS (sk. 1. LPTP) daļa, un tie ietver:<br>— stacijas/ceha plūsmas diagrammas un ūdens masas bilances, kas ir daļa no 2. LPTP minētā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskata,<br>— ūdensefektivitātes mērķu izvirzīšanu,<br>— ūdens apsaimniekošanas optimizācijas paņēmienu (piemēram, ūdens izmantojuma kontroles, ūdens atkalizmantošanas/reciklēšanas, noplūžu atklāšanas un novēršanas) ieviešanu.<br>Auditus veic vismaz reizi gadā, lai nodrošinātu ūdensefektivitātes plāna mērķu sasniegšanu un audita ieteikumu izpildi un īstenošanu. | Ūdens resursu apsaimniekošanas plāna un ūdens auditu detalizācijas līmenis parasti ir atkarīgs no stacijas/ceha veida, lieluma un sarežģītības. |
| b) | Ūdens plūsmu segregēšana | Sk. 1.4.4. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot ūdens savākšanas sistēmas konfigurācija. |
| c) | Ūdens atkalizmantošana un/vai reciklēšana | Ūdens plūsmas (piemēram, tehnoloģisko procesu ūdeni, efluentus no attīrīšanas slapjajā skruberī vai dzesēšanas ūdeni) atkalizmanto un/vai reciklē slēgtos vai daļēji slēgtos kontūros, ja nepieciešams – pēc attīrīšanas (sk. 36. LPTP). | Ūdens atkalizmantošanas un/vai reciklēšanas pakāpi ierobežo stacijas ūdens bilance, piemaisījumu saturs un/vai ūdens plūsmu raksturlielumi. |
| d) | Notekūdeņu rašanās novēršana procesu un uzglabāšanas zonās | Sk. 4. LPTP b) tehnisko paņēmienu. | Vispārizmantojams |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| e) | Sauso atputekļošanas sistēmu izmantošana | Ietver tādus tehniskos paņēmienus kā auduma filtru un sauso ESP izmantošanu (sk. 1.4.3. iedaļu). | Vispārizmantojams |
| f) | Atdalīšanas palīgvielas un ūdens atsevišķa izsmidzināšana augstspiediena spiedliešanas procesā | Sk. 1.4.2. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| g) | Atlikumsiltuma izmantošana notekūdeņu iztvaicēšanai | Ja atlikumsiltums ir pieejams pastāvīgi, to var izmantot notekūdeņu iztvaicēšanai. | Izmantojamību var ierobežot notekūdeņos esošo piesārņotāju fizikāli ķīmiskās īpašības, kas var tikt emitēti gaisā. |

*1.15. tabula*

**Ar LPTP saistītie vidiskā snieguma līmeņi (LPTP SVSL) attiecībā uz īpatnējo ūdens patēriņu**

| Lietuves veids | Mērvienība | LPTP SVSL (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Čuguna lietuves | $m^3$/t šķidra metāla | 0,5–4 |
| Tēraudlietuves | | |
| Krāsaino metālu lietuves (visi veidi, izņemot AS) | | |
| Krāsaino metālu AS lietuves | | 0,5–7 |

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 6. LPTP.

1.2.1.16. *Emisijas ūdenī*

**36. LPTP. LPTP, kā mazināt emisijas ūdenī, ir attīrīt notekūdeņus, izmantojot piemērotu turpmāk norādīto tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens ([1]) | | Tipiski mērķpiesārņotāji |
|---|---|---|
| *Priekšattīrīšana, pirmējā attīrīšana un vispārīgā attīrīšana (piemēri)* | | |
| a) | Izlīdzināšana | Visi piesārņotāji |
| b) | Neitralizācija | Skābes, sārmi |
| c) | Fiziska separācija, piemēram, ar sietiem, kāstuvēm, smelknes separatoriem, taukvielu separatoriem, hidrocikloniem, eļļas–ūdens separatoriem vai pirmējās nostādināšanas tvertnēm | Rupjās cietvielas, suspendētās cietvielas, eļļas/taukvielas |
| *Fizikāli ķīmiskā attīrīšana (piemēri)* | | |
| d) | Adsorbcija | Adsorbējami izšķīduši bioloģiski nenoārdāmi vai inhibējoši piesārņotāji, piemēram, ogļūdeņraži, dzīvsudrabs, *AOX* |
| e) | Ķīmiskā izgulsnēšana | Izgulsnējami izšķīduši bionenoārdāmi vai inhibējoši piesārņotāji, piemēram, metāli, fluorīds |
| f) | Ietvaicēšana/iztvaicēšana | Šķīstoši kontaminanti (piemēram, sāļi) |

| Tehniskais paņēmiens (1) | | Tipiski mērķpiesārņotāji |
|---|---|---|
| *Bioloģiskā apstrāde (piemēri)* | | |
| g) | Aktīvo dūņu process | Bionoārdāmi organiskie savienojumi |
| h) | Membrānu bioreaktors | |
| *Cietvielu atdalīšana (piemēri)* | | |
| i) | Koagulācija un flokulācija | Suspendētas cietvielas un daļiņām piesaistīti metāli |
| j) | Nostādināšana | Suspendētas cietvielas un daļiņām piesaistīti metāli vai bionenoārdāmi vai inhibējoši piesārņotāji |
| k) | Filtrācija (piemēram, filtrācija caur smiltīm, mikrofiltrācija, ultrafiltrācija, reversā osmoze) | Suspendētas cietvielas un daļiņām piesaistīti metāli |
| l) | Flotācija | |

(1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 1.4.4. iedaļā.

*1.16. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) tiešai novadīšanai**

| Viela/parametrs | | Mērvienība | LPTP SEL (1) | Notekūdeņu plūsmas(-u) izcelsme |
|---|---|---|---|---|
| Adsorbējami organiski saistītie halogēni (*AOX*) (2) | | mg/l | 0,1–1 | Stāvcepļa izdalgāzu attīrīšana ar slapjo skruberi |
| Ķīmiskais skābekļa patēriņš (ĶSP) (3) | | | 25–120 | Spiedliešana, izdalgāzu attīrīšana (piemēram, attīrīšana slapjajā skruberī), nobeiguma apdare, termiskā apstrāde, piesārņoti virszemes noteces ūdeņi, tiešā dzesēšana, slapjās veidzemes/smilšu reģenerācija un stāvcepļa sārņu granulācija. |
| Kopējais organiskais ogleklis (KOO) (3) | | | 8–40 | |
| Kopējās suspendētās cietvielas (KSC) | | | 5–25 | |
| Ogļūdeņražu indekss (*HOI*) (2) | | | 0,1–5 | |
| Metāli | Varš (Cu) (2) | | 0,1–0,4 | |
| | Hroms (Cr) (2) | | 0,1–0,2 | |
| | Svins (Pb) (2) | | 0,1–0,3 | |
| | Niķelis (Ni) (2) | | 0,1–0,5 | |
| | Cinks (Zn) (2) | | 0,5–2 | |
| Fenolu indekss | | | 0,05–0,5 (4) | |
| Kopējais slāpeklis (*KN*) (2) | | | 1–20 | |

(1) Vidējošanas periodi ir noteikti sadaļā "Vispārīgi apsvērumi".
(2) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela/parametrs atzīta(-s) par notekūdeņu plūsmai relevantu.
(3) Piemērojams ĶSP attiecībā uz LPTP SEL vai KOO attiecībā uz LPTP SEL. Priekšroka KOO attiecībā uz LPTP SEL dodama tāpēc, ka tā monitoringā neizmanto ļoti toksiskus savienojumus.
(4) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja izmanto saistīšanas sistēmas uz fenola bāzes.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 13. LPTP.

*1.17. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) netiešai novadīšanai**

| Viela/parametrs | | Mērvienība | LPTP SEL (1) (2) | Notekūdeņu plūsmas(-u) izcelsme |
|---|---|---|---|---|
| Adsorbējami organiski saistītie halogēni (*AOX*) (3) | | mg/l | 0,1–1 | Stāvcepļa izdalgāzu attīrīšana ar slapjo skruberi |
| Ogļūdeņražu indekss (*HOI*) (3) | | | 0,1–5 | Spiedliešana, izdalgāzu attīrīšana (piemēram, attīrīšana slapjajā skruberī), nobeiguma apdare, termiskā apstrāde, piesārņoti virszemes noteces ūdeņi, tiešā dzesēšana, slapjās veidzemes/smilšu reģenerācija un stāvcepļa sārņu granulācija. |
| Metāli | Varš (Cu) (3) | | 0,1–0,4 | |
| | Hroms (Cr) (3) | | 0,1–0,2 | |
| | Svins (Pb) (3) | | 0,1–0,3 | |
| | Niķelis (Ni) (3) | | 0,1–0,5 | |
| | Cinks (Zn) (3) | | 0,5–2 | |
| Fenolu indekss | | | 0,05–0,5 (4) | |

(1) Vidējošanas periodi ir noteikti sadaļā "Vispārīgi apsvērumi".
(2) Ja vien tas nerada lielāku vides piesārņojumu, LPTP SEL var nebūt piemērojami, ja lejasposma notekūdeņu attīrīšanas stacija ir konstruēta un aprīkota tā, ka attiecīgie piesārņotāji tiek likvidēti tur.
(3) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela/parametrs atzīta(-s) par notekūdeņu plūsmai relevantu.
(4) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja izmanto saistīšanas sistēmas uz fenola bāzes.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 13. LPTP.

1.2.2. **LPTP secinājumi čuguna lietuvēm**

Šajā iedaļā iekļautie secinājumi par LPTP ir piemērojami papildus 1.1. un 1.2.1. iedaļā izklāstītajiem vispārīgajiem secinājumiem par LPTP.

1.2.2.1. *Energoefektivitāte*

**37. LPTP. LPTP, kā uzlabot metāla kausēšanas energoefektivitāti, ir izmantot turpmāk norādīto tehnisko paņēmienu piemērotu kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Šahtas augstuma palielināšana *CBC* krāsnīs | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Izmantojams tikai jaunās stacijās/cehos vai ievērojami modernizētās stacijās/cehos. Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot ēkas un citi strukturāli ierobežojumi. |
| b) | Degšanas gaisa bagātināšana ar skābekli | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| c) | Minimālie *HBC* domnu izslēgšanas periodi | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| d) | Ilgas darbības stāvceplis | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| e) | Izdalgāzu pēcsadedzināšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |

LPTP SVSL attiecībā uz īpatnējo enerģijas patēriņu ir norādīti 14. LPTP.

1.2.2.2. *Emisijas gaisā no termiskajiem procesiem*

1.2.2.2.1. Emisijas gaisā no metāla kausēšanas

**38. LPTP. LPTP, kā novērst vai samazināt emisijas gaisā no metāla kausēšanas, ir:**

— stāvcepļu gadījumā – izmantot piemērotu procesā integrētu a)–e) tehnisko paņēmienu kombināciju;

— savākt emisijas, izmantojot f) tehnisko paņēmienu;

— ekstrahētās izdalgāzes apstrādāt, izmantojot kādu no turpmāk norādītajiem g)–l) tehniskajiem paņēmieniem vai piemērotu to kombināciju.

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Procesā integrēti tehniskie paņēmieni attiecībā uz stāvcepļiem* | | | |
| a) | Koksa kvalitātes kontrole | Koksu iepērk, pamatojoties uz būtiskām kvalitātes specifikācijām (piemēram, attiecībā uz saistīto oglekli, pelniem, gaistošām vielām, sēra un mitruma saturu, vidējo diametru), ko pirms koksa izmantošanas sistemātiski kontrolē. | Vispārizmantojams |
| b) | Sārņu skābuma/bāziskuma līmeņa regulēšana | Sk. 1.4.3. iedaļu. | |
| c) | Šahtas augstuma palielināšana *CBC* krāsnīs | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Izmantojams tikai jaunās stacijās/cehos vai ievērojami modernizētās stacijās/cehos. Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot ēkas un citi strukturāli ierobežojumi. |
| d) | Degšanas gaisa bagātināšana ar skābekli | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| e) | Ilgas darbības stāvceplis | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | | |
| f) | Izdalgāzu ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Stāvcepļos izdalgāzes ekstrahē:<br>— virs ielādes atveres aizvada stāvcepļa skursteņa galā, izmantojot kanālu un lejupējo ventilatoru, vai<br>— zem ielādes atveres aizvada, izmantojot gredzenveida detaļu.<br><br>Pēc ekstrakcijas izdalgāzes atdzesē, izmantojot, piemēram:<br>— garus cauruļvadus temperatūras pazemināšanai dabiskās konvekcijas ceļā,<br>— gaisa/gāzes vai eļļas/gāzes siltummaiņus,<br>— ūdens dzesēšanu.<br><br>Indukcijas krāsnīs izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram:<br>— ekstrahēšanu ar nosūcējiem (piemēram, augšējās vai sānu vilkmes nosūcējiem),<br>— ekstrahēšanu ar apmales nosūcējiem,<br>— ekstrahēšanu ar pārsegumu.<br><br>Rotējošās krāsnīs izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram, nosūcējus.<br><br>ELK izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram:<br>— jumtā iebūvētu nosūcēju,<br>— augšējās vai sānu vilkmes nosūcējus,<br>— daļējus krāsns norobežojumus (pārvietojamus vai fiksētus), kas uzstādīti ap krāsni un izlaišanas zonā,<br>— pilnīgu krāsns norobežojumu, izmantojot pilnīgu telpas norobežojumu ap krāsni un izlaišanas zonā, kas aprīkots ar pārvietojamu jumtu, ko izmanto ielādes/izlaišanas darbību laikā. | Vispārizmantojams |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | | |
| g) | Izdalgāzu pēcsadedzināšana | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| h) | Ciklons | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| i) | Adsorbcija | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| j) | Attīrīšana sausajā skruberī | Izdalgāzes plūsmā ievada un disperģē sārmainu reaģentu (piemēram, kaļķus vai nātrija bikarbonātu) sausa pulvera vai suspensijas/šķīduma veidā. Materiāls reaģē ar skābu gāzveida vielu (piemēram, $SO_2$), veidojot cietvielu, ko atdala ar filtrāciju (piemēram, izmantojot auduma filtru). | Vispārizmantojams |
| k) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| l) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Vispārizmantojams |

*1.18. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu, *HCl, HF*, $NO_X$, PHDD/F, $SO_2$, KGOO, svina emisijām gaisā un orientējošais emisiju līmenis virzītām CO emisijām gaisā no metāla kausēšanas**

| Viela/parametrs | Mērvienība | Krāsns veids | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) | Orientējošais emisiju līmenis (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm³ | Indukcijas, rotējošās krāsnis, ELK | 1–5 | Orientējošā emisiju līmeņa nav |
| | | *CBC*, *HBC* | 1–7 (1) | |
| HCl | | *CBC*, *HBC* | 10–30 (2) | |
| HF | | *CBC*, *HBC*, rotējošās krāsnis | 1–3 (2) | |
| CO | | Rotējošās krāsnis | LPTP SEL nav | 10–30 |
| | | *CBC*, *HBC* | LPTP SEL nav | 20–220 |
| $NO_X$ | | *HBC* | 20–160 | Orientējošā emisiju līmeņa nav |
| | | *CBC* | 20–70 | |
| | | Rotējošās krāsnis | 20–100 | |
| PHDD/F | ng PVO-TEQ/Nm³ | *CBC*, *HBC*, rotējošās krāsnis | < 0,01–0,08 | |
| | | Indukcijas krāsnis | < 0,01–0,08 (3) | |
| $SO_2$ | mg/Nm³ | *HBC* | 30–100 | |
| | | Rotējošās krāsnis | 10–50 | |
| | | *CBC* | 50–150 | |
| KGOO | mg C/Nm³ | Visi krāsns veidi | 5–30 | |
| Pb | mg/Nm³ | *CBC*, *HBC* | 0,02–0,1 (3) | |

(1) Esošajām *HBC* stacijām/cehiem, kuros izmanto attīrīšanu ar slapjo skruberi, LPTP SEL diapazona augšējā robeža var būt augstāka un sasniegt 12 mg/Nm³ līdz stāvcepļa nākamajai ievērojamai modernizācijai.
(2) LPTP SEL diapazona zemāko robežu var panākt, izmantojot sausa kaļķa iesmidzināšanu.
(3) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela/parametrs atzīts par atlikumgāzu plūsmai relevantu.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.2.2.2. Emisijas gaisā no čuguna pārveides plastiskajā čugunā

**39. LPTP. LPTP, kā novērst vai mazināt putekļu emisijas gaisā no pārveides plastiskajā čugunā, ir izmantot a) tehnisko paņēmienu vai abus – b) un c) – turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| a) | Pārveide plastiskajā čugunā bez magnija oksīda emisijām | Procesa veikšana veidnē, kad magnija sakausējuma plāksni ievieto tieši veidnē un izliešanas laikā notiek čuguna pārveide plastiskajā čugunā. |
| b) | Izdalgāzu ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Ja iizvēlētais tehniskais paņēmienus, ar kuru čugunu pārveido plastiskajā čugunā(piemēram, "sendviča" vai stiepšanas paņēmienā), rada magnija oksīda emisijas, izdalgāzes ekstrahē pēc iespējas tuvu emisijas avotam, izmantojot fiksētu vai pārvietojamu nosūcēju. |
| c) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. Savākto magnija oksīdu var atkalizmantot pigmentu vai karstumizturīgu materiālu ražošanai. |

*1.19. tabula*

**Ar LPTP saistītais emisiju līmenis (LPTP SEL) virzītām putekļu emisijām gaisā no pārveides plastiskajā čugunā**

| Parametrs | Mērvienība | LPTP SEL ([1]) (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | $mg/Nm^3$ | 1–5 |

([1]) LPTP SEL nepiemēro, ja izmanto a) tehnisko paņēmienu.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.3. **LPTP secinājumi attiecībā uz tēraudlietuvēm**

Šajā iedaļā iekļautie secinājumi par LPTP ir piemērojami papildus 1.1. un 1.2.1. iedaļā izklāstītajiem vispārīgajiem secinājumiem par LPTP.

1.2.3.1. *Emisijas gaisā no termiskajiem procesiem*

1.2.3.1.1. Emisijas gaisā no metāla kausēšanas

**40. LPTP. LPTP, kā novērst vai mazināt emisijas gaisā no metāla kausēšanas, ir izmantot abus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | |
| a) | Izdalgāzu ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Indukcijas krāšņu izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram:<br>— ekstrahēšanu ar nosūcējiem (piemēram, augšējās vai sānu vilkmes nosūcējiem),<br>— ekstrahēšanu ar apmales nosūcējiem;<br>— ekstrahēšanu ar pārsegumu.<br>ELK izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram:<br>— daļējus krāsns norobežojumus (pārvietojamus vai fiksētus), kas uzstādīti ap krāsni un izlaišanas zonā,<br>— pilnīgu krāsns norobežojumu, izmantojot pilnīgu telpas norobežojumu ap krāsni un izlaišanas zonā, kas aprīkots ar pārvietojamu jumtu, ko izmanto ielādes/izlaišanas darbību laikā,<br>— ekstrahēšanu ar nosūcējiem (piemēram, jumtā iebūvētiem, augšējās vai sānu vilkmes nosūcējiem),<br>— tiešu ekstrahēšanu caur krāsns jumta ceturto atveri. |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | |
| b) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. |

*1.20. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu un PHDD/F emisijām gaisā**

| Parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm$^3$ | 1–5 |
| PHDD/F | ng PVO-TEQ/Nm$^3$ | < 0,01–0,08 ([1]) |

([1]) LPTP SEL diapazonu piemēro tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā PHDD/F atzīts par atlikumgāzu plūsmai relevantu.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.3.1.2. Emisijas gaisā no tērauda rafinēšanas

**41. LPTP. LPTP, kā samazināt emisijas gaisā no tērauda rafinēšanas, ir izmantot abus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | |
| a) | Izdalgāzu ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Tērauda rafinēšanā radušās izdalgāzes (piemēram, no argona–skābekļa dekarburizācijas (*AOD*) vai vakuuma skābekļa dekarburizācijas (*VOD*) pārveidotājiem) ekstrahē, izmantojot, piemēram, tiešās ekstrakcijas nosūcēju vai jumta augšējās vilkmes nosūcēju kopā ar akseleratora skursteni. Ekstrahētās izdalgāzes apstrādā, izmantojot b) tehnisko paņēmienu. |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | |
| b) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu. |

*1.21. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu emisijām gaisā no tērauda rafinēšanas**

| Parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm$^3$ | 1–5 |

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.4. **LPTP secinājumi krāsaino metālu lietuvēm**

Šajā iedaļā iekļautie secinājumi par LPTP ir piemērojami papildus 1.1. un 1.2.1. iedaļā izklāstītajiem vispārīgajiem secinājumiem par LPTP.

1.2.4.1. *Energoefektivitāte*

**42. LPTP. LPTP, kā uzlabot metāla kausēšanas energoefektivitāti, ir izmantot vienu no turpmāk norādītajiem tehniskajiem paņēmieniem.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| a) | Izkausēta metāla cirkulācija atspogu krāsnīs | Atspogu krāsnīs ir uzstādīts sūknis, lai veiktu izkausēta metāla cirkulāciju un mazinātu temperatūras atšķirības visā izkausētā metāla vannā (no augšas uz leju). |
| b) | Enerģijas zudumu samazināšana līdz minimumam tīģeļa krāsnīs | Tīģeļa krāsnis nosedz, izmantojot vāku, un/vai aprīko ar starojuma paneļu oderējumu, lai pēc iespējas samazinātu enerģijas zudumu ar starojumu. |

LPTP SVSL attiecībā uz īpatnējo enerģijas patēriņu ir norādīti 14. LPTP.

1.2.4.2. *Emisijas gaisā no termiskajiem procesiem*

1.2.4.2.1. Emisijas gaisā no metāla kausēšanas

**43. LPTP. LPTP, kā samazināt emisijas gaisā no metāla kausēšanas, ir savākt emisijas, izmantojot a) tehnisko paņēmienu, un attīrīt izdalgāzes, izmantojot kādu no turpmāk norādītajiem b)–e) tehniskajiem paņēmieniem vai to kombināciju.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| *Emisiju savākšana* | | |
| a) | Izdalgāzu ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Izdalgāzes no šahtas, tīģeļa, pretestības, atspogu (atvērtā tipa) un atstarojoša jumta krāsnīm tiek ekstrahētas, izmantojot nosūcējus (piemēram, augšējās vilkmes nosūcējus). Ekstrahēšanas iekārtas uzstāda tā, lai tās varētu uztvert emisijas izliešanas laikā.<br>Indukcijas krāšņu izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram:<br>— ekstrahēšanu ar nosūcējiem (piemēram, augšējās vai sānu vilkmes nosūcējiem),<br>— ekstrahēšanu ar apmales nosūcējiem,<br>— ekstrahēšanu ar pārsegumu.<br>Rotējošo krāšņu izdalgāzes ekstrahē, izmantojot, piemēram, nosūcēju. |
| *Izdalgāzu attīrīšana* | | |
| b) | Ciklons | Sk. 1.4.3. iedaļu |
| c) | Attīrīšana sausajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu |
| d) | Auduma filtrs | Sk. 1.4.3. iedaļu |
| e) | Attīrīšana slapjajā skruberī | Sk. 1.4.3. iedaļu |

*1.22. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām putekļu, *HCl*, *HF*, $NO_X$, PHDD/F, $SO_2$, Pb emisijām gaisā un orientējošais emisiju līmenis virzītām CO emisijām gaisā no metāla kausēšanas**

| Viela/parametrs | Mērvienība | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) | Orientējošais emisiju līmenis (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|---|
| Putekļi | mg/Nm³ | 1–5 | Orientējošā emisiju līmeņa nav |
| HCl | | 1–3 ([1]) ([6]) | |
| HF | | < 1 ([1]) | |
| CO | | LPTP SEL nav | 5–30 ([2]) ([3]) |
| $NO_X$ | | 20–50 ([4]) ([5]) | Orientējošā emisiju līmeņa nav |
| PHDD/F | ng PVO-TEQ/Nm³ | < 0,01–0,08 ([6]) | |
| $SO_2$ | mg/Nm³ | < 10 ([4]) ([7]) | |
| Pb | | < 0,02–0,1 ([8]) | |

([1]) LPTP SEL ir piemērojams tikai alumīnija lietuvēm.
([2]) Šahtas krāsnīm orientējošais emisiju līmenis var būt augstāks un sasniegt 70 mg/Nm³.
([3]) Orientējošais emisiju līmenis neattiecas uz krāsnīm, kuru darbināšanai izmanto tikai elektroenerģiju (piemēram, pretestības krāsnīm).
([4]) LPTP SEL neattiecas uz krāsnīm, kuru darbināšanai izmanto tikai elektroenerģiju (piemēram, pretestības krāsnīm).
([5]) Šahtas krāsnīm LPTP SEL diapazona augšējā vērtība var būt augstāka un sasniegt 100 mg/Nm³.
([6]) LPTP SEL ir piemērojams tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā attiecīgā viela/parametrs atzīts par atlikumgāzu plūsmai relevantu.
([7]) LPTP SEL nepiemēro, ja izmanto tikai dabasgāzi.
([8]) LPTP SEL attiecas tikai uz svina lietuvēm vai citām KM lietuvēm, kurās kā sakausējuma elementu izmanto svinu.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 12. LPTP.

1.2.4.3. *Emisijas gaisā no izkausēta metāla apstrādes un aizsardzības*

**44. LPTP. LPTP nav izmantot hlora gāzi izkausēta alumīnija apstrādei (gāzu atdalīšanai/tīrīšanai).**

**45. LPTP. LPTP, kā novērst vielu ar augstu globālās sasilšanas potenciālu emisijas, ko rada izkausēta metāla aizsardzība magnija kausēšanā, ir izmantot oksidācijas kontroles vielas ar zemu globālās sasilšanas potenciālu.**

*Apraksts*

Piemērotas oksidācijas kontroles vielas (arī gāzes) ar zemu globālās sasilšanas potenciālu cita starpā ir:

— $SO_2$,

— $N_2$, $CO_2$ un/vai $SO_2$ gāzu maisījumi,

— argona un $SO_2$ gāzu maisījumi.

Izmantojot $SO_2$, veidojas aizsargslānis, kas sastāv no $MgSO_4$, MgS un MgO.

1.3. ***LPTP secinājumi attiecībā uz kalvēm***

Šajā iedaļā iekļautie secinājumi par LPTP ir piemērojami papildus 1.1. iedaļā izklāstītajiem vispārīgajiem secinājumiem par LPTP.

1.3.1. **Energoefektivitāte**

**46. LPTP. LPTP, kā uzlabot karsēšanas/atkaluzkarsēšanas un termiskās apstrādes energoefektivitāti, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Krāsns konstrukcijas optimizācija | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— galveno krāsns raksturlielumu optimizācija (piemēram, degļu skaits un veids, gaisnecaurlaidība un krāšņu izolācija ar piemērotiem karstumizturīgiem materiāliem),<br>— minimalizēti siltuma zudumi no krāsns durvju atverēm, piemēram, nepārtrauktas atkaluzkarsēšanas krāsnīs izmantojot vairākus paceļamus segmentus, nevis vienu,<br>— minimalizēts ievadresursu balstkonstrukciju (piemēram, siju, balstu) skaits krāsnī un piemērotas izolācijas izmantošana, lai samazinātu siltuma zudumus no balstkonstrukciju ūdensdzeses nepārtrauktas atkaluzkarsēšanas krāsnīs. | Izmantojams tikai jaunās stacijās/cehos vai ievērojami modernizētās stacijās/cehos. |
| b) | Krāsns automatizācija un vadība | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Vispārizmantojams |
| c) | Ievadresursu karsēšanas/atkaluzkarsēšanas optimizācija | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— ievadresursu karsēšanas/atkaluzkarsēšanas mērķa temperatūras konsekventas sasniegšanas nodrošināšana,<br>— iekārtu izslēgšana dīkstāves periodos,<br>— krāšņu darbības optimizācija, piemēram, krāsns jaudas izmantošana, gaisa/kurināmā attiecības korekcija, izolācijas uzlabošana. | Vispārizmantojams |
| d) | Degšanas gaisa priekškarsēšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot reģeneratīvo degļu uzstādīšanai vajadzīgās vietas trūkums. |

*1.23. tabula*

**Īpatnējā enerģijas patēriņa orientējošais līmenis stacijas/ceha līmenī**

| Nozare | Mērvienība | Orientējošais līmenis (gada vidējā vērtība) |
|---|---|---|
| Kalves | kWh/t ievadresursu | 1 700–6 500 |

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 6. LPTP.

1.3.2. **Materiālefektivitāte**

**47. LPTP. LPTP, kā palielināt materiālefektivitāti un samazināt likvidēšanai nosūtāmo atkritumu daudzumu, ir izmantot visus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| a) | Procesu optimizācija | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— procesu, piemēram, karsēšanas/atkaluzkarsēšanas ciklu, kalšanas darbību, datorizēta pārvaldība,<br>— piemērota vesera izvēle atkarībā no izejvielu lieluma,<br>— izejvielu lieluma pielāgošana vai nu kalšanas līnijā (pilnībā automatizēta), vai materiāla sadalīšanas organizatoriskajā daļā (manuāls process), lai līdz minimumam samazinātu atlikumu daudzumu un apstrādes darbību skaitu. |
| b) | Izejvielu un palīgmateriālu patēriņa optimizācija | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— datorizētas plānošanas izmantošana, lai optimizētu kalšanas instrumentus un kalšanas ģeometriju (spiedveidnes), lai samazinātu vajadzību pēc kalšanas testiem;<br>— piemērota dzesēšanas šķidruma / smērvielas veida izvēle, piemēram, sintētiskas smērvielas štancēšanas procesam, grafīta dispersijas uz ūdens bāzes;<br>— dzesēšanas līdzekļu / smērvielu savākšanas un recirkulācijas sistēmas štancēšanas procesā. |
| c) | Procesa atlikumu reciklēšana | Procesa atlikumi (piemēram, metālu atlikumi, kas radušies izejvielu sagatavošanas, kalšanas un nobeiguma apdares procesos; izlietoti skrotēšanas materiāli) tiek reciklēti un/vai atkalizmantoti. |

1.3.3. **Vibrācijas**

**48. LPTP. LPTP, kā mazināt vibrācijas, kas rodas kalšanas procesā, ir izmantot vibrāciju mazinošus un izolācijas tehniskos paņēmienus.**

*Apraksts*

Vibrāciju samazināšanas un izolācijas tehniskie paņēmieni attiecībā uz kalšanas iekārtām ietver vibrācijas mazinošu komponentu uzstādīšanu, piemēram, slāņainu elastomēru izolācijas materiālu vai viskozu atsperu izolācijas materiālu uzstādīšanu zem laktas, atsperu bloku uzstādīšanu zem vesera pamatnes.

*Izmantojamība*

Izmantojams tikai jaunās stacijās/cehos un/vai ievērojami modernizētās stacijās/cehos.

1.3.4. **Emisiju gaisā monitorings**

**49. LPTP. LPTP ir monitorēt virzītās emisijas gaisā vismaz turpmāk norādītajā biežumā un saskaņā ar EN standartiem. Ja EN standarti nav pieejami, LPTP ir izmantot ISO, valsts vai citus starptautiskos standartus, kas nodrošina, ka iegūtajiem datiem ir līdzvērtīga zinātniskā kvalitāte.**

| Viela/parametrs | Konkrētais process | Standarts(-i) | Minimālais monitoringa biežums ([1]) | Monitorings saistīts ar |
|---|---|---|---|---|
| Slāpekļa oksīdi ($NO_X$) | Karsēšana/ atkaluzkarsēšana, termiskā apstrāde | EN 14792 | Vienu reizi gadā | 50. LPTP |
| Oglekļa monoksīds (CO) | Karsēšana/ atkaluzkarsēšana, termiskā apstrāde | EN 15058 | | |

([1]) Ciktāl iespējams, mērījumus veic tad, kad paredzamās emisijas ir vislielākās, normālos ekspluatācijas apstākļos.

1.3.5. **Emisijas gaisā**

1.3.5.1. *Difūzās emisijas gaisā*

**50. LPTP. LPTP, kā mazināt difūzās emisijas gaisā, ir izmantot abus turpmāk norādītos tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts |
|---|---|---|
| a) | Operatīvie un tehniskie pasākumi | Te ietilpst šādi paņēmieni:<br>— slēgtu maisu vai mucu izmantošana materiālu apstrādei ar disperģējamām vai ūdenī šķīstošām sastāvdaļām, piemēram, palīgvielām,<br>— līdz minimumam samazināti transportēšanas attālumi,<br>— efektīva materiālu apstrāde. |
| b) | No skrotēšanas radušos emisiju ekstrahēšana | Emisijas no skrotēšanas. Ekstrahētās izdalgāzes apstrādā, izmantojot auduma filtrus. |

1.3.5.2. *Emisijas gaisā no karsēšanas/atkaluzkarsēšanas un termiskās apstrādes*

**51. LPTP. LPTP, kā novērst vai samazināt $NO_X$ emisijas gaisā no karsēšanas, atkaluzkarsēšanas un termiskās apstrādes, vienlaikus ierobežojot CO emisijas, ir izmantot elektroenerģiju, kas iegūta no nefosiliem energoresursiem, vai piemērotu turpmāk norādīto tehnisko paņēmienu kombināciju.**

| Tehniskas paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Tādas degvielas vai degvielu kombinācijas izmantošana, kam ir zems $NO_X$ veidošanās potenciāls | Kurināmie ar zemu $NO_X$ veidošanās potenciālu ietver dabasgāzi un sašķidrinātu naftas gāzi. | Vispārizmantojams |
| b) | Sadedzināšanas optimizēšana | Pasākumi, ar kuriem līdz maksimumam kāpina enerģijas pārveidi krāsnī, reizē minimalizējot emisijas (it sevišķi CO emisijas). To panāk, kombinējot vairākus tehniskos paņēmienus – prasmīgi konstruētu krāsni, temperatūras optimizāciju (piemēram, efektīvu degvielas un degšanas gaisa sajaukšanu), degšanas zonā pavadītā laika (rezidences laika) optimizāciju un krāsns automatizācijas un vadības izmantojumu. | |
| c) | Krāsns automatizācija un vadība | Sk. 1.4.1. iedaļu. | |
| d) | Dūmgāzu recirkulācija | Daļēja dūmgāzu recirkulācija (ārēja) uz degkameru svaigā degšanas gaisa daļējai aizstāšanai, panākot divējādu efektu – samazina temperatūru un ierobežo slāpekļa oksidācijai pieejamo $O_2$, tā mazinot $NO_X$ rašanos. Krāsns dūmgāzes tiek novadītas liesmā, lai samazinātu skābekļa saturu un attiecīgi liesmas temperatūru. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot vietas trūkums. |
| e) | Mazu $NO_X$ emisiju degļi | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot konstrukcijas un/vai ekspluatācijas īpatnības. |

| Tehniskas paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| f) | Gaisa priekškarsēšanas temperatūras ierobežošana | Gaisa priekškarsēšanas temperatūras ierobežošana samazina $NO_X$ emisiju koncentrāciju. Jāpanāk līdzsvars starp maksimālu siltuma atgūšanu no dūmgāzēm un minimālām $NO_X$ emisijām. | Vispārizmantojams |
| g) | Selektīva katalītiskā reducēšana | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot krāsns konstrukcija un nepieciešamība nodrošināt minimālu atlikumgāzu plūsmu. |
| h) | Bezliesmas sadedzināšana | Sk. 1.4.3. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot krāšņu konstrukcija (piemēram, krāsns tilpums, degļiem paredzētā vieta, attālums starp degļiem), kā arī nepieciešamība mainīt krāsns karstumizturīgo oderējumu. Nav izmantojams krāsnīs, kuru darba temperatūra ir zemāka par bezliesmas sadedzināšanai vajadzīgo pašaizdegšanās temperatūru. |

*1.24. tabula*

**Ar LPTP saistītie emisiju līmeņi (LPTP SEL) virzītām $NO_X$ emisijām gaisā un orientējošais emisiju līmenis virzītām CO emisijām gaisā**

| Parametrs | Mērvienība | Procesi | LPTP SEL (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) | Orientējošais emisiju līmenis (dienas vidējā vērtība vai paraugošanas perioda vidējā vērtība) |
|---|---|---|---|---|
| $NO_X$ | mg/Nm³ | Karsēšana / atkaluzkarsēšana / termiskā apstrāde | 100–250 ([1]) | Orientējošā līmeņa nav |
| CO | | Karsēšana / atkaluzkarsēšana / termiskā apstrāde | LPTP SEL nav | 10–100 |

([1]) Ja izmanto rekuperatīvos / reģeneratīvos degļus, LPTP SEL diapazona augšējā vērtība var būt augstāka un sasniegt 350 mg/Nm³.

Attiecīgais monitorings ir aprakstīts 48. LPTP.

### 1.3.6. **Ūdens patēriņš un notekūdeņu rašanās**

**52. LPTP. LPTP, kā optimizēt ūdens patēriņu un samazināt radušos notekūdeņu tilpumdaudzumu, ir izmantot abus turpmāk norādītos a) un b) tehniskos paņēmienus.**

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| a) | Ūdens plūsmu segregēšana | Sk. 1.4.4. iedaļu. | Izmantojamību esošās stacijās/cehos var ierobežot ūdens savākšanas sistēmas konfigurācija. |

| Tehniskais paņēmiens | | Apraksts | Izmantojamība |
|---|---|---|---|
| b) | Ūdens atkalizmantošana un/vai reciklēšana | Ūdens plūsmas (piemēram, tehnoloģisko procesu ūdeni, dzesēšanas ūdeni) atkalizmanto un/vai reciklē slēgtos vai daļēji slēgtos kontūros, ja nepieciešams – pēc attīrīšanas. | Ūdens atkalizmantošanas un/vai reciklēšanas pakāpi ierobežo stacijas ūdens bilance, piemaisījumu saturs un/vai ūdens plūsmu raksturlielumi. |

Piezīme. 52. LPTP izmanto tikai tad, ja 2. LPTP minētajā ielaides un izlaides inventarizācijas pārskatā notekūdeņu rašanās atzīta par relevantu.

1.4. ***Tehnisko paņēmienu apraksts***

1.4.1. **Energoefektivitātes uzlabošanas tehniskie paņēmieni**

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Krāsns automatizācija un vadība | Karsēšanas procesu optimizē, izmantojot datorsistēmu, kas kontrolē galvenos parametrus, piemēram, krāsns un ievadresursa temperatūru, gaisa un degvielas attiecību un krāsns spiedienu. |
| Liešanas produktivitātes uzlabošana un lūžņu rašanās samazināšana | Veic pasākumus, lai maksimāli palielinātu liešanas procesa efektivitāti un samazinātu lūžņu rašanos, piemēram:<br>— optimizē kausēšanas un izliešanas darbības, lai samazinātu, piemēram, kušanas zudumus, pārmērīgu cauruļu tīrīšanu, lūžņu rašanās rādītājus,<br>— optimizē veidnēšanu un serdeņu izgatavošanu, lai samazinātu lūžņu rašanos veidņu un serdeņu defektu dēļ,<br>— optimizē lietņu un padeves sistēmas,<br>— izmanto izolētas eksotermiskās padeves iekārtas. |
| Šahtas augstuma palielināšana *CBC* krāsnīs | Šahtas augstuma palielināšana aukstas velkmes stāvcepļos nodrošina to, ka degšanas gāzes paliek saskarē ar ielādēto materiālu ilgāku laiku, nodrošinot lielāku karstuma pārnesi. |
| Ilgas darbības stāvceplis | Ilglaicīgai darbībai uzstāda stāvcepli, lai pēc iespējas samazinātu apkopes nepieciešamību un procesa izmaiņas. To var panākt, izmantojot izturīgāku krāsns karstumizturīgo oderējumus šahtā, lejasdaļā un vidusdaļā, izmantojot krāsns sienu dzesēšanu ar ūdeni un ar ūdeni dzesētas skrotēšanas caurules, kas ievietotas dziļāk krāsns šahtā. |
| Minimālie *HBC* domnu izslēgšanas periodi | Domnu apturēšanas periodu samazināšana līdz minimumam, plānojot veidnēšanas un liešanas procesu grafikus, lai nodrošinātu saprātīgi pastāvīgu metāla pieprasījumu. |
| Selektīva katalītiskā reducēšana | Degšanas gaisu pilnīgi vai daļēji aizstāj ar tīru skābekli. Tīrskābekļa sadedzināšanu var izmantot kombinācijā ar bezliesmas sadedzināšanu. |
| Degšanas gaisa bagātināšana ar skābekli | Sadegšanas gaisa bagātināšanu ar skābekli veic tieši pie velkmes padeves vai ievadot skābekli koksa slānī, vai caur sprauslām. |
| Izdalgāzu pēcsadedzināšana | Sk. 1.4.3. iedaļu. |
| Degšanas gaisa priekškarsēšana | No sadedzināšanas dūmgāzēm atgūtā siltuma daļēja atkalizmantošana sadedzināšanai izmantotā gaisa priekškarsēšanai. To var panākt, piemēram, izmantojot reģeneratīvos vai rekuperatīvos degļus (sk. turpmāk tekstā). Jāpanāk līdzsvars starp maksimālu siltuma atgūšanu no dūmgāzēm un minimālām $NO_X$ emisijām. |
| Rekuperatīvais deglis | Rekuperatīvajos degļos izmanto dažādu veidu rekuperatorus (piemēram, siltummaiņus ar siltumstarojuma, konvekcijas, kompaktu vai starojumcauruļu konstrukciju), lai no dūmgāzēm tieši atgūtu siltumu, ko pēc tam izmanto degšanas gaisa priekškarsēšanai. |
| Reģeneratīvais deglis | Reģeneratīvie degļi sastāv no diviem degļiem, kurus darbina pārmaiņus un kuros ir karstumizturīgu materiālu vai keramikas materiālu ārdi. Kamēr viens deglis darbojas, otra degļa karstumizturīgie vai keramikas materiāli absorbē dūmgāzu siltumu un to izmanto degšanas gaisa priekškarsēšanai. |
| Energoefektīva krāsns veida izvēle | Izvēloties krāsni, ņem vērā krāsns energoefektivitāti, piemēram, izvēlas krāsnis, kas ļauj veikt ielādētā materiāla priekškarsēšanu un žāvēšanu pirms kausēšanas zonas. |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Paņēmieni krāsns termiskās efektivitātes maksimālai palielināšanai | Pasākumi, ar kuriem līdz maksimumam kāpina enerģijas pārveidi kausēšanas un termiskās apstrādes krāsnīs, vienlaikus pēc iespējas samazinot emisijas (jo īpaši putekļu un CO emisijas). To panāk, kombinējot vairākus procesu optimizācijas paņēmienus atbilstīgi krāsns veidam, tai skaitā temperatūras optimizāciju (piemēram“ efektīvu degvielas un degšanas gaisa sajaukšanu), degšanas zonā pavadītā laika (rezidences laika) optimizāciju un krāsns automatizācijas un vadības izmantojumu (sk. iepriekš). Pasākumi attiecībā uz dažiem konkrētiem krāšņu veidiem ir šādi:<br><br>stāvcepļi:<br><br>— optimizē darbības režīmu,<br>— izvairās no pārmērīgas temperatūras,<br>— nodrošina vienmērīgu ielādi,<br>— gaisa zudumu samazina līdz minimumam,<br>— īsteno labu oderēšanas praksi;<br><br>indukcijas krāsnis:<br><br>— uzrauga ievadresursu stāvokli (piemēram, izejmateriālu un lūžņu optimālo lielumu un blīvumu),<br>— aizver krāsns vāku,<br>— nodrošina minimālu starpposma laiku,<br>— krāsnī tur nelielu šķidruma daudzumu,<br>— kausēšanas cikla sākumā pievieno oglekļa avotu,<br>— veic darbību maksimālajā ieejas jaudas līmenī,<br>— regulē temperatūru, lai novērstu pārkaršanu,<br>— novērš pārmērīgu sārņu veidošanos, optimizējot kušanas temperatūru,<br>— samazina un kontrolē krāsns karstumizturīgā oderējuma nodilumu,<br>— ja tiek ekspluatētas vairākas indukcijas krāsnis, enerģijas patēriņu optimizē, veicot maksimālās slodzes pārvaldību;<br><br>rotējošās krāsnis:<br><br>— kausēšanas aizsardzībai izmanto antracītu un silīciju,<br>— nepārtraukti vai pārtraukti regulē krāsns rotāciju, lai panāktu maksimālu siltuma atdevi,<br>— regulē degļa jaudu un leņķi, lai panāktu maksimālo siltuma atdevi;<br><br>ELK:<br><br>— nodrošina īsāku metāla kausēšanas un/vai apstrādes laiku, izmantojot progresīvas kontroles metodes, piemēram, attiecībā uz ielādēto materiālu sastāvu un svaru, kausēšanas temperatūru, kā arī efektīvas paraugu ņemšanas un sārņu attīrīšanas metodes;<br><br>šahtas krāsnis:<br><br>— krāsns izmēru izvēlas atbilstīgi nepārtrauktam kausēšanas pieprasījumam, lai panāktu nepārtrauktu kausēšanas procesu,<br>— šahtu piepilda ar ielādējamo materiālu, lai nodrošinātu optimālu siltuma atdevi,<br>— šahtas konstrukciju pielāgo izraudzītajam ielādējamam materiālam, lai nodrošinātu ielādētā materiāla optimālu sadalījumu šahtā,<br>— krāsni regulāri tīra,<br>— nodrošina kurināmā/gaisa attiecības neatkarīgu kontroli katram ar gāzi darbināmam deglim,<br>— nodrošina nepārtrauktu CO vai ūdeņraža monitoringu katrai degļu rindai,<br>— skābekli pievieno virs kušanas zonas, lai nodrošinātu pēcsadedzināšanu šahtas augšējā līmenī,<br>— ielādēto materiālu priekškarsē, izmantojot atlikumsiltumu, kas atgūts no dūmgāzēm;<br><br>atspogu krāsnis:<br><br>— sausās kurtuves vai sānu šahtu atspogu krāšņu gadījumā priekškarsē ielādēto materiālu,<br>— izmant degļus ar automātisku temperatūras regulēšanu; |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| | tīģeļa krāsnis:<br>— tīģeli pirms ielādes priekškarsē,<br>— izmanto tīģeli ar augstu siltumvadītspēju un izturību pret termisko šoku (piemēram, grafītu),<br>— tīģeļa sienas tīra tūlīt pēc iztukšošanas, lai noņemtu sārņus vai sakusumus. |
| Tīru lūžņu izmantošana | Tīru lūžņu kausēšana novērš risku, ka sārņi uzņem nemetālu savienojumus un/vai bojā krāsni vai formu karstumizturīgo oderējumu. |

1.4.2. **Materiālefektivitātes uzlabošanas paņēmieni**

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Sārņu skābuma/bāziskuma līmeņa regulēšana | Izmanto piemērotus kušņus (piemēram, kaļķakmeni darbībām ar skābu reakciju un kalcija fluorīdu stāvcepļa pamata darbībām), lai nodrošinātu pietiekamu sārņu šķidrumu atdalīšanai no dzelzs. |
| Liešanas produktivitātes uzlabošana un lūžņu rašanās samazināšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. |
| Sārņu / sakusumu / filtru putekļu / izlietotā karstumizturīgā oderējuma mehāniska priekšapstrāde, kas veicina reciklēšanu | Radīto sārņu / sakusumu / filtru putekļu / izlietota karstumizturīgā oderējuma priekšapstrādi veic uz vietas, izmantojot tādus tehniskos paņēmienus kā smalcināšana, segregēšana, granulācija un magnētiskā separācija. |
| Saistvielas un sveķu patēriņa optimizācija | Pasākumi saistvielu un sveķu patēriņa optimizācijai ir šādi:<br>— tādas kvalitātes veidzemes/smilšu izmantošana, kas atbilst saistvielas sistēmai,<br>— veidzemes/smilšu uzglabāšanas un testēšanas (tīrība, graudu izmērs, forma, mitrums) laba pārvaldība,<br>— temperatūras kontrole,<br>— maisītāja apkope un tīrīšana,<br>— veidņu kvalitātes pārbaude (lai novērstu un vajadzības gadījumā labotu veidnēšanas defektus),<br>— saistvielu pievienošanas procesa optimizācija,<br>— maisītāja darbības optimizācija. |
| Atdalīšanas palīgvielas un ūdens atsevišķa izsmidzināšana augstspiediena spiedliešanas procesā | Ūdeni un atdalīšanas palīgvielas veidnē izsmidzina atsevišķi, izmantojot papildu sprauslu rindu, kas piestiprinātas uz smidzinātāja galviņas. Vispirms izsmidzina ūdeni, kas būtiski atdzesē veidni, un pēc tam izsmidzina atdalīšanas palīgvielu, kā rezultātā samazinās emisijas un atdalīšanas palīgvielas un ūdens patēriņš. |
| Paraugprakses izmantošana aukstās cietināšanas procesos | Prakse ietver šādus paņēmienus (atbilstīgi izmantotajai saistīšanas sistēmai):<br>— temperatūras regulēšanu: veidzemes/smilšu temperatūru uztur pēc iespējas nemainīgu un pietiekami zemu, lai novērstu iztvaikošanas izraisītas emisijas. Fenola un furānskābes katalizētām, poliuretāna un esteru silikāta sistēmām optimālais temperatūras diapazons ir 15–25 °C; resolestera sistēmām optimālais temperatūras diapazons ir 15–35 °C,<br>— furānskābes katalizētas sistēmas:<br>— brīvā (monomēra) furfurilspirta saturs sveķos ir samazināts līdz minimumam (piemēram, mazāks par 40 masas %), un<br>— sēra saturu skābajā katalizatorā samazina, daļu sulfonskābes aizstājot ar spēcīgu sēru nesaturošu organisko skābi. |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Paraugprakses izmantošana cietināšanas procesos, kuros izmanto gāzi | Prakse ietver šādus paņēmienus (atbilstīgi izmantotajam cietināšanas procesam):<br>fenola uretāna sveķi (aukstās kameras process):<br>— amīnu patēriņš tiek samazināts līdz minimumam, optimizējot difūzijas procesu serdenī, parasti izmantojot datorsimulāciju gāzes plūsmas optimizācijai,<br>— veidzemes/temperatūru uztur pēc iespējas nemainīgu – 20–25 °C, lai samazinātu gāzappūtes laiku un amīnu patēriņu,<br>— veidzemes/smilšu mitruma līmeni uztur zem 0,1 %, un gāzappūtes un tīrīšanas gaisu izžāvē,<br>— serdeņkastes ir labi noslēgtas, lai varētu ekstrahēt amīnu katalizatora gāzi, un serdeņus rūpīgi attīra, lai novērstu amīnu izdalīšanos serdeņu glabāšanas laikā;<br>resolestera sveķi:<br>— veidzemes/smilšu temperatūru uztur pēc iespējas nemainīgu – 15–30 °C,<br>— sārmu fenolsveķu cietināšanu panāk, izmantojot metilformiātu, kas gazificēts ar gaisu, ko parasti uzkarsē līdz 80 °C,<br>— serdeņkastes un gāzappūtes galviņas ir pareizi noslēgtas, un serdeņu kārbu ventilācija ir vēdināšana ir izveidota tā, ka tiek radīts neliels pretspiediens, lai cietināšanas tvaiki tiktu aizturēti pietiekami ilgi, lai varētu notikt reakcija;<br>ar $CO_2$ cietināti sveķi (piemēram, sārmu fenolsveķi, silikāts):<br>— precīzu CO2 gāzes tilpumu, kas vajadzīgs sveķu cietināšanai, nodrošina, izmantojot plūsmas regulatoru un taimeri, lai panāktu labāko stingrību un glabāšanas laiku,<br>— silikāta sveķu gadījumā izmanto šķidras noārdīšanas vielas (piemēram, šķīstošos ogļhidrātus), lai palielinātu gāzappūtes ātrumu;<br>ar $SO_2$ cietināti sveķi (piemēram, fenolsveķi, epoksīda sveķi / akrila sveķi):<br>— gāzappūtes periodam seko attīrīšana ar to pašu inerto gāzi (piemēram, slāpekli), kas izmantota cietināšanai, vai gaisu, lai no veidzemes/smiltīm atdalītu neizreaģējušo lieko sēra dioksīdu,<br>— serdeņkastes ir labi noslēgtas, un serdeņus rūpīgi attīra, lai novērstu amīnu izdalīšanos serdeņu glabāšanas laikā. |
| Tīru lūžņu izmantošana | Sk. 1.4.1. iedaļu. |

1.4.3. **Tehniskie paņēmieni, kā mazināt emisijas gaisā**

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Sārņu skābuma / bāziskuma līmeņa regulēšana | Sk. 1.4.2. iedaļu. |
| Adsorbcija | Piesārņotāju atdalīšana no procesa izdalgāzu vai atlikumgāzu plūsmas, tos aizturot uz cietvielas virsmas (par adsorbentu parasti izmanto aktivēto ogli). Adsorbcija var būt reģeneratīva vai nereģeneratīva. |
| Katalītiskā oksidācija | Pretpiesārņojuma paņēmiens, kurā katalītiskajā slānī ar gaisu vai skābekli oksidē atlikumgāzu plūsmas degošos savienojumus. Salīdzinājumā ar termisko oksidāciju katalītiskā oksidācija var notikt pie zemākas temperatūras un mazākā aprīkojumā. Oksidācijas temperatūra parasti ir 200–600 °C. |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Ciklons | Ierīce, kurā no procesa izdalgāzu plūsmas atdala putekļus, izmantojot centrbēdzes spēku, parasti – konusveida kamerā. Ciklonus izmanto galvenokārt pirmapstrādei pirms turpmākas atputekļošanas vai organisko savienojumu atdalīšanas. Var izmantot arī multiciklonus. |
| Attīrīšana sausajā skruberī | Izdalgāzes plūsmā ievada un disperģē sārmainu reaģentu (piemēram, kaļķus vai nātrija bikarbonātu) sausa pulvera vai suspensijas/šķīduma veidā. Materiāls reaģē ar skābu gāzveida vielu (piemēram, $SO_2$), veidojot cietvielu, ko atdala ar filtrāciju (piemēram, izmantojot auduma filtru). |
| Elektrostatiskais precipitators | Elektrostatiskajos precipitatoros (ESP) daļiņas elektrizē un separē ar elektrisko lauku. Elektrostatiskos precipitatorus var ekspluatēt ļoti dažādos apstākļos. Efektivitāte var būt atkarīga no lauku skaita, rezidences laika (aprīkojuma lieluma) un tā, kādas atputekļošanas ietaises uzstādītas pirms ESP. Parasti tajās ir no diviem līdz pieciem laukiem, bet tie var ietvert līdz pat septiņiem laukiem progresīvākajos ESP. Atkarībā no tā, ar kādu tehnisko paņēmienu savāc putekļus no elektrodiem, elektrostatiskie precipitatori var būt vai nu sausā tipa, vai slapjā tipa. Slapjos ESP parasti izmanto beigu posmā atlikušo putekļu un pilienu atdalīšanai pēc attīrīšanas slapjajā skruberī. |
| Tādu emisiju ekstrahēšana, kas rodas veidnēšanā un/vai serdeņu izgatavošanā, pēc iespējas tuvu emisiju avotam | Emisijas, kas rodas veidnēšanā (arī formu veidošanā) un/vai serdeņu izgatavošanā, tiek ekstrahētas. Izvēlētā ekstrahēšanas sistēma ir atkarīga no veidnēšanas / serdeņa izgatavošanas procesa veida.<br>— Veidnēšana, kurā izmanto dabīgās smiltis / veidzemi:<br>izdalgāzes, kas rodas dabīgo smilšu vai veidzemes sagatavošanas zonās (piemēram, zonās, kur notiek transportēšana, sijāšana, jaukšana un dzesēšana), kā arī veidnēšanas zonās, jo īpaši izliešanas laikā, tiek ekstrahētas. Ja izmanto automātiskas veidnēšanas iekārtas, izmanto atbilstīgas ekstrahēšanas sistēmas, lai savāktu emisijas (piemēram, jumta ekstrahēšanu). Ja veidnēšanu veic ar rokām, tiek panākta ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam, izmantojot pārvietojamus nosūcējus.<br>— Aukstās cietināšanas, cietināšanas ar gāzi, karstās cietināšanas procesi:<br>ja izmanto automātiskas veidnēšanas iekārtas, emisiju savākšanai izmanto ekstrahēšanas sistēmas (piemēram, fiksētus nosūcējus, augšējās vilkmes nosūcējus). Ja veidnēšanu veic ar rokām, tiek veikta ekstrahēšana pēc iespējas tuvu emisiju avotam, izmantojot pārvietojamus nosūcējus.<br>Ja veidnes izmēra un/vai telpas ierobežojumu dēļ nevar izmantot pārvietojamus nosūcējus, izmanto ekstrahēšanu liešanas zālē.<br>Serdeņu izgatavošanas iekārtas tiek norobežotas, un tiek veikta izdalgāžu ekstrahēšana. Ekstrahēšanu veic arī tikko izgatavotu serdeņu pārbaudes, apstrādes un uzglabāšanas laikā (piemēram, izmantojot nosūcējus pie galda, kur veic pārbaudes, virs apstrādes zonas un īslaicīgas uzglabāšanas zonām). |
| Auduma filtrs | Auduma filtri, ko bieži dēvē par maisa filtriem, ir izgatavoti no poraina auduma vai filca materiāla, caur kuru laiž gāzes, lai no tām atdalītu daļiņas. Auduma filtri var būt plākšņu filtri, kasešu filtri vai maisa filtri, kur vairākas atsevišķas auduma filtra vienības ir sagrupētas vienā kopumā. Lai izmantotu auduma filtru, ir jāizvēlas tāds audums vai materiāls, kas ir piemērots atlikumgāzu īpašībām un maksimālajai darba temperatūrai. |
| Bezliesmas sadedzināšana | Bezliesmas sadedzināšanu panāk, degvielu un degšanas gaisu krāsns degkamerā iesmidzinot atsevišķi ar lielu ātrumu, lai novērstu liesmas veidošanos un mazinātu termisko $NO_X$ veidošanos, vienlaikus visā kamerā panākot vienmērīgāku siltuma sadali. Bezliesmas sadedzināšanu var izmantot kombinācijā ar tīrskābekļa sadedzināšanu (sk. 1.4.1. iedaļu). |
| Krāsns automatizācija un vadība | Sk. 1.4.1. iedaļu. |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Mazu $NO_X$ emisiju deglis | Šis tehniskais paņēmiens (arī īpaši mazu $NO_X$ emisiju degļu gadījumā) ir balstīts uz liesmas maksimālo temperatūru pazemināšana. Gaisa/kurināmā sajaukšana mazina skābekļa pieejamību un tādējādi liesmas maksimālo temperatūru, tā kavējot degvielā esošā slāpekļa pārveidi par $NO_X$ un termisko $NO_X$ veidošanos, tomēr saglabājot augstu sadegšanas efektivitāti. |
| Saistvielas un sveķu patēriņa optimizācija | Sk. 1.4.2. iedaļu. |
| Degšanas gaisa bagātināšana ar skābekli | Sk. 1.4.1. iedaļu. |
| Selektīva katalītiskā reducēšana | Sk. 1.4.1. iedaļu. |
| Izdalgāzu pēcsadedzināšana | Krāšņu izdalgāzēs esošo CO un citu organisko savienojumu pēcsadedzināšanu izmanto, lai samazinātu emisijas un atgūtu siltumu. Ģenerēto siltumu atgūst ar siltummaini un izmanto domnu gaisa priekškarsēšanai vai citām iekšējām vajadzībām. *HBC* pēcsadedzināšana notiek atsevišķā pēcsadedzināšanas kamerā, ko priekškarsē ar dabasgāzes degli. *CBC* krāsnīs pēcsadedzināšana notiek tieši cepļa šahtā. Rotējošās krāsnīs pēcsadedzināšanu veic, izmantojot pēcsadedzināšanas iekārtu, kas uzstādīta starp krāsni un siltummaini. |
| Piemērota krāsns veida izvēle | Piemērotu krāsns veidu izvēlas, pamatojoties uz emisiju līmeni un tehniskajiem kritērijiem, piemēram, procesa veidu – pastāvīgu vai periodisku ražošanu, krāsns jaudu, lējumu veidu, izejvielu pieejamību, elastību atkarībā no izejvielu tīrības un sakausējumu izmaiņām. Ņem vērā arī krāsns energoefektivitāti (sk. tehnisko paņēmienu "Energoefektīva krāsns veida izvēle" 1.4.1. iedaļā). |
| Pārklājumu uz spirta bāzes aizstāšana ar pārklājumu uz ūdens bāzes | Veidņu un serdeņu pārklājumu uz spirta bāzes aizstāšana ar pārklājumu uz ūdens bāzes. Pārklājumus uz ūdens bāzes žāvē apkārtējā vidē vai žāvēšanas krāsnīs. |
| Termiskā oksidācija | Pretpiesārņojuma paņēmiens, kurā atlikumgāzu plūsmas degošos savienojumus oksidē, to kopā ar gaisu vai skābekli degkamerā sakarsējot līdz temperatūrai, kas pārsniedz tās pašaizdegšanās punktu, un šo augsto temperatūru saglabājot tik ilgi, līdz tā ir pilnīgi sadegusi, aiz sevis atstājot oglekļa dioksīdu un ūdeni. Degšanas temperatūra parasti ir 800–1 000 °C.<br>Izmanto vairāku veidu termisko oksidāciju:<br>— parastā termiskā oksidācija – termiskā oksidācija bez enerģijas atgūšanas no sadedzināšanas,<br>— rekuperatīvā termiskā oksidācija – termiskā oksidācija, kurā netiešās siltuma pārvadīšanas ceļā izmanto atlikumgāzu siltumu,<br>— reģeneratīvā termiskā oksidācija – termiskā oksidācija, kuras ietvaros ienākošo atlikumgāzu plūsmu pirms ievades degkamerā uzkarsē, to laižot caur keramikas pildslāni. Attīrītās karstās gāzes no šīs kameras izplūst cauri vienam vai vairākiem keramikas pildslāņiem (ko atdzesē ienākošā atlikumgāzu plūsma agrākā degšanas ciklā). Tad atkaluzkarsētais pildslānis sāk jaunu degšanas ciklu, priekškarsējot nākamo ienākošo atlikumgāzu plūsmu. |
| Paraugprakses izmantošana aukstās cietināšanas procesos | Sk. 1.4.2. iedaļu. |
| Paraugprakses izmantošana cietināšanas procesos, kuros izmanto gāzi | Sk. 1.4.2. iedaļu. |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Attīrīšana slapjajā skruberī | Gāzveida vai daļiņveida piesārņotāju atdalīšana no gāzu plūsmas, tos masas pārneses ceļā pārvadot uz šķidru šķīdinātāju, kas parasti ir ūdens vai ūdens šķīdums. Tas var notikt arī ķīmiskā reakcijā (piemēram, skābskruberī vai sārmskruberī). Dažos gadījumos atdalītos savienojumus no šķīdinātāja var atgūt. Tas ietver Venturi skruberus. |

1.4.4. **Tehniskie paņēmieni, kā samazināt emisijas ūdenī**

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Aktīvo dūņu process | Aktīvo dūņu procesā mikroorganismus notekūdeņos tur suspendētus un visu maisījumu mehāniski aerē. Aktīvo dūņu maisījumu nogādā uz separācijas mezglu, no kurienes dūņas reciklē uz aerācijas tvertni. |
| Adsorbcija | Šķīstošu vielu (izšķīdušu vielu) atdalīšana no notekūdeņiem, tām tiekot pārnestām uz cietu, ļoti porainu daļiņu (parasti aktivētās ogles) virsmas. |
| Aerobiskā attīrīšana | Izšķīdušu organisku piesārņotāju bioloģiskā oksidēšana ar skābekli mikroorganismu vielmaiņas ceļā. Izšķīduša skābekļa (kas ievadīts kā gaiss vai tīrs skābeklis) klātbūtnē organiskie komponenti mineralizējas par oglekļa dioksīdu un ūdeni vai pārveidojas par citiem metabolītiem un biomasu. |
| Ķīmiskā izgulsnēšana | Izšķīdušu piesārņotāju pārvēršana nešķīstošos savienojumos, pievienojot ķīmiskus izgulsnētājus. Izgulsnētās cietvielas pēc tam separē, izmantojot nostādināšanu, flotāciju ar gaisu vai filtrāciju. Ja nepieciešams, pēc tam vēl var veikt mikrofiltrāciju vai ultrafiltrāciju. Fosfora izgulsnēšanai izmanto daudzvērtīgus metālu jonus (piemēram, kalcija, alumīnija, dzelzs jonus). |
| Ķīmiskā reducēšana | Ķīmisko reducētāju izmantošana piesārņotāju pārveidošanai par līdzīgiem, bet mazāk kaitīgiem vai bīstamiem savienojumiem. |
| Koagulācija un flokulācija | Suspendētās cietvielas no notekūdeņiem separē ar koagulāciju un flokulāciju, ko bieži veic vairākos secīgos posmos. Koagulāciju veic, pievienojot koagulantus, kuru lādiņš ir pretējs suspendēto cietvielu lādiņam. Flokulāciju veic, pievienojot polimērus, lai mikroflokulu sadursmē tās saistītos lielākās flokulās. |
| Izlīdzināšana | Centrālas tvertnes izmantošana plūsmu un piesārņotāju slodzes izlīdzināšanai galīgās notekūdeņu attīrīšanas ievadpunktā. Izlīdzināšanu var veikt decentralizēti vai ar citiem pārvaldības paņēmieniem. |
| Ietvaicēšana/iztvaicēšana | Notekūdeņu iztvaicēšana ir destilācijas process, kurā ūdens ir gaistošā viela, atstājot koncentrātu kā atlikumu, kas jāapstrādā (piemēram, reciklējot vai likvidējot). Šīs darbības mērķis ir samazināt notekūdeņu daudzumu vai koncentrēt izejas atsārmus. Gaistošo tvaiku savāc kondensatorā, un kondensēto ūdeni, ja nepieciešams, pēc turpmākas attīrīšanas pārstrādā.<br>Ir daudz veidu iztvaicētāju: dabiskās cirkulācijas iztvaicētāji; īscaurules vertikāli iztvaicētāji; groza tipa iztvaicētāji; krītošas plēves iztvaicētāji; agitana plānas plēves iztvaicētāji.<br>Parasti mērķa piesārņotāji ir šķīstošie piesārņotāji (piemēram, sāļi). |
| Filtrācija | Cietvielu separēšana no notekūdeņiem, tos izlaižot caur porainu materiālu – izmantojot, piemēram, filtrāciju caur smiltīm, mikrofiltrāciju vai ultrafiltrāciju. |
| Flotācija | Cietu vai šķidru daļiņu separēšana no notekūdeņiem, tās piesaistot sīkiem gāzes – parasti gaisa – burbulīšiem. Peldošās daļiņas uzkrājas uz ūdens virsmas, un tās savāc ar skimeriem. |

| Tehniskais paņēmiens | Apraksts |
|---|---|
| Membrānu bioreaktors (*MBR*) | *MBR* sastāv no membrānu procesa (piemēram, mikrofiltrācijas vai ultrafiltrācijas) kombinācijas ar suspendētas augšanas bioreaktoru. *MBR* notekūdeņu bioloģiskās attīrīšanas sistēmā tradicionālās aerēto dūņu sistēmas sekundāro dzidrinātāju un terciāro filtrācijas posmu aizstāj ar membrānu filtrāciju (atdalot dūņas un suspendētās cietās daļiņas). |
| Nanofiltrācija | Filtrācijas process, kurā izmanto membrānas ar aptuveni 1 nm lielām porām. |
| Neitralizācija | Notekūdeņu pH koriģēšana līdz neitrālam līmenim (aptuveni 7) ar ķimikālijām. Lai palielinātu pH, parasti izmanto nātrija hidroksīdu (NaOH) vai kalcija hidroksīdu ($Ca(OH)_2$), savukārt pH samazināšanai parasti izmanto sērskābi ($H_2SO_4$), hlorūdeņražskābi (HCl) vai oglekļa dioksīdu ($CO_2$). Dažas vielas neitralizēšanas laikā var izgulsnēties. |
| Fiziska separācija | Rupjo cietvielu, suspendēto cietvielu un metāla daļiņu separēšana no notekūdeņiem, piemēram, ar sietiem, kāstuvēm, smelknes separatoriem, taukvielu separatoriem, hidrocikloniem, eļļu–ūdens separatoriem vai pirmējās nostādināšanas tvertnēm. |
| Reversā osmoze | Membrānprocess, kurā ar membrānu atdalītajos nodalījumos radītās spiedienu atšķirības iespaidā ūdens no šķīduma, kurā vielas koncentrācija ir augstāka, plūst uz šķīdumu, kurā vielas koncentrācija ir zemāka. |
| Nostādināšana | Suspendēto daļiņu un suspendēto materiālu separēšana, tos nostādinot ar gravitāciju. |
| Ūdens plūsmu segregēšana | Katru ūdens plūsmu (piemēram, virszemes noteces ūdeņus, tehnoloģisko procesu ūdeņus) savāc atsevišķi atkarībā no piesārņotāju satura un vajadzīgajiem apstrādes paņēmieniem. Notekūdeņu plūsmas, kuras var reciklēt bez attīrīšanas, nošķir no notekūdeņu plūsmām, kurām nepieciešama attīrīšana. |