pielikums

Ministru kabineta

2013.gada \_\_. \_\_\_\_\_\_noteikumiem Nr.\_\_\_

**Secinājumi par labākajiem pieejamiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP) stikla ražošanai**

[1. DARBĪBAS JOMA 3](#_Toc364166212)

[2. DEFINĪCIJAS 3](#_Toc364166213)

[3. VISPĀRĪGI APSVĒRUMI 3](#_Toc364166214)

[3.1. Vidējie periodi un bāzes apstākļi emisijām gaisā 3](#_Toc364166215)

[3.2. Pārvēršana skābekļa bāzes koncentrācijā 3](#_Toc364166216)

[3.3. Koncentrāciju pārvēršana konkrētās emisijās masas daļu izteiksmē 3](#_Toc364166217)

[3.4. Dažu gaisa piesārņotāju definīcijas 3](#_Toc364166218)

[3.5. Vidējie periodi notekūdeņu izvadei 3](#_Toc364166219)

[4. Vispārīgie LPTP secinājumi par stikla ražošanu 3](#_Toc364166220)

[4.1. Vides pārvaldības sistēmas 3](#_Toc364166221)

[4.2. Energoefektivitāte 3](#_Toc364166222)

[4.3. Materiālu uzglabāšana un apstrāde 3](#_Toc364166223)

[4.4. Vispārīgi primārie paņēmieni 3](#_Toc364166224)

[4.5. Stikla ražošanas procesu radītās emisijas ūdenī 3](#_Toc364166225)

[4.6. Atkritumi, kas veidojas stikla ražošanas procesos 3](#_Toc364166226)

[4.7. Stikla ražošanas procesu radītais troksnis 3](#_Toc364166227)

[5. LPTP secinājumi par taras stikla ražošanu 3](#_Toc364166228)

[5.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166229)

[5.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOX) 3](#_Toc364166230)

[5.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166231)

[5.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166232)

[5.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166233)

[5.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166234)

[6.LPTP secinājumi par lokšņu stikla ražošanu 3](#_Toc364166235)

[6.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166236)

[6.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166237)

[6.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166238)

[6.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166239)

[6.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166240)

[6.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166241)

[7. LPTP secinājumi par vienlaidu stiklšķiedras ražošanu 3](#_Toc364166242)

[7.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166243)

[7.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166244)

[7.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166245)

[7.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166246)

[7.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166247)

[7.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166248)

[8. LPTP secinājumi par sadzīvē izmantojamā stikla ražošanu 3](#_Toc364166249)

[8.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166250)

[8.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166251)

[8.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166252)

[8.4. Kausēšanas krāšņu izdalīties ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166253)

[8.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166254)

[8.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166255)

[9. LPTP secinājumi par speciālā stikla ražošanu 3](#_Toc364166256)

[9.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166257)

[9.2. Kausēšanas krāšņu izdalīties slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166258)

[9.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166259)

[9.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166260)

[9.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166261)

[9.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166262)

[10. LPTP secinājumi par minerālvates ražošanu 3](#_Toc364166263)

[10.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166264)

[10.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166265)

[10.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166266)

[10.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166267)

[10.5. Akmens vates kausēšanas krāšņu izdalītais sērūdeņradis (H2S) 3](#_Toc364166268)

[10.6. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166269)

[10.7. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166270)

[11. LPTP secinājumi par augstas temperatūras izolācijas šķiedru (HTIW) ražošanu 3](#_Toc364166271)

[11.1. Putekļu emisijas no kausēšanas un pakārtotiem procesiem 3](#_Toc364166272)

[11.2. Kausēšanas un pakārtotu procesu laikā izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166273)

[11.3. Kausēšanas un pakārtotu procesu laikā izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166274)

[11.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166275)

[11.5. Kausēšanas krāšņu un pakārtotu procesu izdalītie metāli 3](#_Toc364166276)

[11.6. Gaistoši organiskie savienojumi pakārtotos procesos 3](#_Toc364166277)

[12. LPTP secinājumi par frites ražošanu 3](#_Toc364166278)

[12.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm 3](#_Toc364166279)

[12.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx) 3](#_Toc364166280)

[12.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx) 3](#_Toc364166281)

[12.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF) 3](#_Toc364166282)

[12.5 Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli 3](#_Toc364166283)

[12.6. Emisijas, kad rodas pakārtotu procesu laikā 3](#_Toc364166284)

[13. Vārdnīca 3](#_Toc364166285)

[13.1. Metožu apraksts 3](#_Toc364166286)

1. DARBĪBAS JOMA

**Citi vadlīniju dokumenti, kuri attiecas uz šajos LPTP secinājumos aplūkoto darbību**

**1.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Atsauces dokuments** | **Darbība** |
| 1.  | Emisijas no uzglabāšanas vietām *(EFS)* | Izejvielu uzglabāšana un pārvietošana |
| 2.  | Energoefektivitāte *(ENE)* | Vispārīgā energoefektivitāte |
| 3.  | Ekonomikas un vides faktoru mijiedarbība *(ECM)* | Metožu ekonomisko un vides faktoru mijiedarbība |
| 4.  | Vispārīgie monitoringa principi *(MON)* | Emisiju un patēriņa monitorings |

2. DEFINĪCIJAS

**Definīcijas**

**2.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Izmantotais termins** | **Definīcija** |
| 1.  | Jauna iekārta | Iekārta, kas uzstādīta montāžas vietā pēc šo LPTP secinājumu publicēšanas vai pēc pilnīgas iekārtas nomaiņas uz esošā pamata montāžas vietā pēc šo LPTP secinājumu publicēšanas. |
| 2.  | Esoša iekārta | Iekārta, kas nav jauna iekārta. |
| 3.  | Jauna krāsns | Krāsns, kas uzstādīta montāžas vietā pēc šo LPTP secinājumu publicēšanas, vai pēc krāsns pilnīgas pārbūves pēc šo LPTP secinājumu publicēšanas |
| 4.  | Parasta krāsns pārbūve | Pārbūve, ko veic starp darbmūža cikliem bez būtiskām prasību vai tehnoloģijas izmaiņām, kuras laikā krāsns karkass netiek būtiski pārveidots un kopumā tiek saglabāti jau esošie krāsns izmēri. Krāsns ugunsizturīgās detaļas un, ja nepieciešams, reģeneratorus atjauno, pilnībā vai daļēji nomainot materiālu. |
| 5.  | Krāsns pilnīga pārbūve | Pārbūve, kuras laikā būtiski mainās prasības krāsnij vai tehnoloģija, kā arī krāsns un ar to saistītais aprīkojums tiek būtiski pārveidots vai nomainīts. |

3. VISPĀRĪGI APSVĒRUMI

3.1. Vidējie periodi un bāzes apstākļi emisijām gaisā

3.1.1. Ja vien nav noteikts citādi, ar labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem saistītos emisijas līmeņus (LPTP-SEL) šajos LPTP secinājumos norādītajām emisijām gaisā piemēro, ievērojot 1. tabulā minētos bāzes apstākļus. Visas atgāzu koncentrācijas vērtības attiecas uz standarta apstākļiem: sausa gāze, temperatūra: 273,15 K, spiediens: 101,3 kP. Periodiski mērījumi- LPTP-SEL attiecas uz trīs vismaz 30 minūšu vienreizēju paraugu vidējo vērtību, reģeneratīvajām krāsnīm mērījumu periods aptver vismaz divas reģeneratora kameru iekuršanas pārslēgšanas. Nepārtraukti mērījumi- LPTP-SEL attiecas uz ikdienas vidējām vērtībām.

**LPTP-SEL bāzes apstākļi emisijām gaisā**

**3.tabula**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
| Nr.  | **Darbība** | **Mērvienība** | **Bāzes apstākļi** |
| **Kausēšana** |
| 1.  | Tipveida kausēšanas krāsnis ar nepārtrauktas darbības kausēšanas iekārtu  | mg/Nm3 | Skābekļa tilpumkoncentrācija - 8 % |
| 2.  | Tipveida kausēšanas krāsnis ar periodiskas darbības kausēšanas iekārtu  | mg/Nm3 | Skābekļa tilpumkoncentrācija - 13 % |
| 3.  | Ar skābekli un kurināmo darbināmas krāsnis | kg uz tonnu izkausēta stikla | Emisijas līmeņu izteiksme, ko mēra kā mg/Nm3 attiecībā pret skābekļa bāzes koncentrāciju, neattiecas. |
| 4.  | Elektriskās krāsnis | mg/Nm3 vai kg uz tonnu izkausēta stikla | Emisijas līmeņu izteiksme, ko mēra kā mg/Nm3 attiecībā pret skābekļa bāzes koncentrāciju, neattiecas. |
| 5. | Frites kausēšanas krāsnis | mg/Nm3 vai kg uz tonnu izkausētas frites | Koncentrācija attiecas uz skābekļa tilpumkoncentrāciju 15 %.Ja krāsni darbina ar gaisu un gāzveida kurināmo, LPTP-SEL izsaka kā emisijas koncentrāciju (mg/Nm3). Ja krāsni darbina tikai ar skābekli un kurināmo, LPTP-SEL izsaka kā konkrētu masas daļu emisiju (kg uz tonnu izkausētas frites). Ja krāsni darbina, izmantojot ar skābekli bagātinātu gaisu un kurināmo, LPTP-SEL izsaka kā emisijas koncentrāciju (mg/Nm3) vai kā konkrētu masas daļu emisiju (kg uz tonnu izkausētas frites). |
| 6.  |  | Visu veidu krāsnis | kg uz tonnu izkausēta stikla | Konkrēta masas daļu emisija attiecas uz vienu tonnu izkausētā stikla. |
| **Ar kausēšanu nesaistīta darbība, tostarp pakārtoti procesi** |
| 7.  |  | Visi procesi | mg/Nm3 | Attiecībā uz skābekli neveic nekādas korekcijas. |
| 8.  | Visi procesi | kg uz tonnu stikla | Konkrēta masas daļu emisija attiecas uz vienu tonnu saražotā stikla. |

3.2. Pārvēršana skābekļa bāzes koncentrācijā

Formula emisiju koncentrācijas aprēķināšanai atbilstoši skābekļa bāzes līmenim (skatīt 3. tabulu) ir šāda.

= 21 - Or

Er " 21 - Om x Em

Kur:

ER (mg/Nm3): emisiju koncentrācija, kas ir koriģēta atbilstoši skābekļa bāzes līmenim Or;

Or (vol %): skābekļa bāzes līmenis;

EM (mg/Nm3): emisiju koncentrācija saskaņā ar izmērīto skābekļa līmeni Om;

Or (vol %): izmērītais skābekļa līmenis.

3.3. Koncentrāciju pārvēršana konkrētās emisijās masas daļu izteiksmē

3.3.1. LPTP-SEL, kas 5.-12. nodaļā ir norādīti kā konkrētas emisijas masas daļu izteiksmē (kg uz tonnu izkausēta stikla), pamatā ir aprēķināti turpmāk aprakstītajā veidā, izņemot ar skābekli un kurināmo darbināmas krāsnis un atsevišķos gadījumos - elektriskās kausēšanas krāsnis, attiecībā uz kurām kg uz tonnu izkausēta stikla sniegtie LPTP-SEL ir atvasināti no konkrētiem paziņotajiem datiem. Turpmāk ir sniegta aprēķina metode, kuru izmantoja koncentrāciju pārvēršanai konkrētās emisijās masas daļu izteiksmē.

3.3.2. Konkrēta emisija masas daļās (kg uz tonnu izkausēta stikla) = konversijas koeficients x emisiju koncentrācija (mg/Nm3),

kur: konversijas koeficients = (Q/P) x 10-6

kur: Q = atgāzu tilpums Nm3/h,

P = izkausēta stikla vilkšanas ātrums tonnās/h.

3.3.3. Atgāzu tilpumu (Q) nosaka pēc konkrēta enerģijas patēriņa, kurināmā veida un oksidētāja (gaiss, ar skābekli bagātināts gaiss un skābeklis ar tīrību, kas atkarīga no ražošanas procesa). Enerģijas patēriņš ir kompleksā veidā atkarīgs no (galvenokārt) krāsns veida, stikla veida un lausku procentuālā daudzuma. Tomēr mijiedarbību starp koncentrāciju un konkrētu masas daļu plūsmu var ietekmēt daudzi faktori, tādi kā krāsns veids (gaisa uzsildīšanas temperatūra, kausēšanas tehnoloģija), ražotā stikla veids (kausēšanas enerģētiskās prasības), apkures veids (fosilais kurināmais/papildu elektriskā apkure), fosilā kurināmā veids (šķidrais, gāzveida), oksidētāja veids (skābeklis, gaiss, ar skābekli bagātināts gaiss), lausku procentuālais daudzums, krāsns kameras pildījuma sastāvs, krāsns vecums, krāsns izmērs.

4.tabulā iekļautie konversijas koeficienti ir izmantoti LPTP-SEL pārvēršanai no koncentrācijas konkrētās emisijās masas daļas izteiksmē.

Konversijas koeficienti ir noteikti, pamatojoties uz energoefektīvu krāšņu rādītājiem un attiecas tikai uz pilnībā ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm.

**Orientējošie koeficienti, kurus izmanto mg/Nm3 pārvēršanai izkausēta stikla kg uz tonnu, pamatojoties uz energoefektīvu ar kurināmo/gaisu darbināmu krāšņu rādītājiem**

**4.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr.  | Nozares  |  | **Koeficienti mg/Nm3 pārvēršanai kg uz tonnu izkausēta stikla** |
| 1.  | Lokšņu stikls | 2,5 х 10-3 |
| 2.  | Taras stikls | Vispārīgs gadījums | 1,5 х 10-3 |
| 3.  |  | Īpaši gadījumi (1) | Atbilstoši konkrētam pētījumam (bieži 3,0 х 10-3) |
| 4.  | Vienlaidu stiklšķiedra |  | 4,5 х 10-3 |
| 5.  | Sadzīvē izmantojamais stikls | Silikātstikls | 2,5 х 10-3 |
| 6.  |  | Īpaši gadījumi (2) | Atbilstoši konkrētam pētījumam (no 2,5 līdz >10 х 10-3; bieži 3,0 х 10-3) |
| 7.  | Minerālvate | Stikla vate | 2 х 10-3 |
| 8.  |  | Akmens vates ceplis | 2,5 х 10-3 |
| 9.  | Speciālais stikls | Kineskopa detaļu stikls (paneļi) | 3 х 10-3 |
| 10.  | Kineskopa detaļu stikls (kineskops) | 2,5 х 10-3 |
| 11.  | Borosilikāts (caurules) | 4 х 10-3 |
| 12.  | Stikla keramika | 6,5 х 10-3 |
| 13.  | Gaismķermeņu stikls | 2,5 х 10-3 |
| 14.  | Frite |  | Atbilstoši konkrētam pētījumam (no 5 līdz 7,5 х 10-3) |
| (1) Īpaši gadījumi nozīmē mazāk labvēlīgus gadījumus (t. i., mazas speciālās krāsnis, kuru ražīgums kopumā ir mazāks par 100 tonnām dienā un lausku daļa ir mazāka par 30 %). Šī kategorija veido tikai 1-2 % taras stikla ražošanas. (2) Īpaši gadījumi nozīmē mazāk labvēlīgus gadījumus un/vai stiklus, kas nav izgatavoti no silikātstikla: borosilikāti, stikla keramika, kristālstikls un retāk - svina kristālstikls. |

3.4. Dažu gaisa piesārņotāju definīcijas

**Gaisa piesārņotāju definīcijas**

**5. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Izmantotais termins** | **Definīcija**  |
| 1.  | NOx, ko izsaka kā NO2 | Slāpekļa oksīda (NO) un slāpekļa dioksīda (NO2) summa, kas izteikta kā NO2. |
| 2.  | SOX, ko izsaka kā SO2 | Sēra dioksīda (SO2) un sēra trioksīda (SO3) summa, kas izteikta kā SO2. |
| 3.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | Visi gāzveida hlorīdi, kas izteikti kā HCl. |
| 4.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | Visi gāzveida fluorīdi, kas izteikti kā HF. |

3.5. Vidējie periodi notekūdeņu izvadei

Ja vien nav noteikts citādi, ar labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem (LPTP - SEL) saistītie emisijas līmeņi notekūdeņu izvadei, kas sniegta šajos LPTP secinājumos, attiecas uz divu stundu vai 24 stundu periodā iegūta kompozītparauga vidējo vērtību.

4. Vispārīgie LPTP secinājumi par stikla ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītos LPTP secinājumus varpiemērot visām iekārtām. Papildus vispārīgiem šajā nodaļā izklāstītajiem LPTP piemēro arī 5.-12. nodaļā iekļautos ar konkrētu procesu saistītos LPTP.

4.1. Vides pārvaldības sistēmas

4.1.1. LPTP ir jāīsteno un jāievēro vides pārvaldības sistēma (VPS), kurai ir visas šādas pazīmes:

- vadības, tostarp vecāko vadītāju apņemšanās;

- vides politikas definīcija, kas ietver vadības veiktus pastāvīgus iekārtas uzlabojumus;

- nepieciešamās kārtības, uzdevumu un mērķu plānošana un noteikšana apvienojumā ar finanšu plānošanu un ieguldījumiem;

- procedūru īstenošana, īpašu uzmanību pievēršot:

a) struktūrai un atbildībai;

b) mācībām, izpratnei un kompetencei;

c) informācijas sniegšanai;

d) darbinieku iesaistīšanai;

e) dokumentācijai;

f) efektīvai procesa vadībai;

g) tehniskās apkopes programmām;

h) gatavībai ārkārtas situācijām un reaģēšanai uz tām;

i) tiesību aktu vides jomā prasību ievērošanas nodrošināšanai;

- darbības rezultātu pārbaude un koriģējošu pasākumu veikšana, jo īpaši pievēršot uzmanību:

a) monitoringam un mērījumiem (skatīt arī atsauces dokumentu par monitoringa

vispārīgajiem principiem);

b) koriģējošiem un profilakses pasākumiem;

c) uzskaitvedībai;

d) neatkarīgam (ja praktiski iespējams) iekšējam vai ārējam auditam, lai noteiktu, vai

VPS atbilst plānotajiem pasākumiem un vai tā ir atbilstoši ieviesta un uzturēta;

- vecāko vadītāju veikta VPS un tās pastāvīgas piemērotības, atbilstības un efektivitātes

pārskatīšana;

- sekošana līdzi nekaitīgāku tehnoloģiju attīstībai;

- ietekmes uz vidi izvērtēšana, ņemot vērā iespējamo iekārtas ekspluatācijas pārtraukšanu

jaunas iekārtas konstruēšanas posmā, kā arī visa iekārtas darbmūža laikā;

- regulāra nozares procesu mērījumu salīdzināšana.

4.1.2.Piemērojamība

Piemērošanas joma (piemēram, detalizācijas līmenis) un VPS īpatnības (piemēram, standarta vai nestandarta) kopumā tiks saistītas ar iekārtas veidu, apmēru un sarežģītību un ietekmes uz apkārtējo vidi pakāpi, ko tā var radīt.

4.2. Energoefektivitāte

* + 1. LPTP mērķis ir samazināt specifisko enerģijas patēriņu, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**6.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Procesa pilnveidošana ar darbības rādīju kontroles palīdzību. |  Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Kausēšanas krāsns regulāra tehniskā apkope. |
|  |   |
| 3.  | Krāsns konstrukcijas un kausēšanas tehnoloģijas izvēles uzlabošana. | Attiecas uz jaunām iekārtām.Lai piemērotu esošām iekārtām, ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| 4.  | Degšanas vadības tehnoloģiju ieviešana. | Attiecas uz krāsnīm, kuras darbina ar kurināmo/gaisu, kā arī skābekli un kurināmo. |
| 5.  | Lielākas lausku daļas izmantošana, ja vien tas ir iespējams, kā arī ekonomiski un tehniski lietderīgi. | Nav piemērojama vienlaidu stiklšķiedras, augstas temperatūras izolācijas šķiedras un frites ražošanas nozarei. |
| 6.  | Siltuma utilizācijas katla izmantošana enerģijas atgūšanai, ja vien tas ir tehniski un ekonomiski lietderīgi. | Attiecas uz krāsnīm, kuras darbina ar kurināmo/gaisu, kā arī skābekli un kurināmo. Tehniskā paņēmiena piemērojamību un ekonomisko lietderību nosaka vispārējā efektivitāte, kuru var nodrošināt, iekļaujot saražotā tvaika efektīvu izmantošanu. |
| 7.  | Šihtas un lausku uzsildīšana, ja vien tas irtehniski un ekonomiski lietderīgi. | Attiecas uz krāsnīm, kuras darbina ar kurināmo/gaisu, kā arī skābekli un kurināmo. |
| 8.  | Parasti var izmantot tikai šihtai, kuras sastāvā ir vairāk par 50 % lausku. |
|  |  |  |  |

4.3. Materiālu uzglabāšana un apstrāde

4.3.1. LPTP mērķis ir novērst vai - gadījumā, ja tas nav praktiski realizējams, - samazināt cietvielu uzglabāšanas un apstrādes laikā radītās putekļu emisijas izplatību, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

4.3.1.1. Izejvielu uzglabāšana

Beztaras pulverveida materiāli jāglabā noslēgtās glabātuvēs, kas aprīkotas ar putekļainības pazemināšanas sistēmu (piemēram, šķiedru filtrs). Sīkgraudu materiāli jāglabā noslēgtos konteineros vai cieši aizvērtā iepakojumā. Rupjgraudu putekļainu izejvielu krājumi jāglabā zem pārsega. Jāizmanto ceļu tīrīšanas mašīnas un tehnoloģijas apsmidzināšanai ar ūdeni.

 4.3.1.2. Izejvielu apstrāde

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**7.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Materiālu virszemes transportēšanai jāizmanto noslēgti konveijeri materiālu zudumu novēršanai. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Ja tiek izmantota pneimatiska padeve, transportēšanas gaisa attīrīšanai pirms tā izvades jāuzstāda noslēgta ar filtru aprīkota sistēma. |
| 3.  | Šihtas mitrināšana. | Šī tehniskā paņēmiena izmantošanas iespējas ir ierobežotas, jo negatīvi ietekmē krāsns energoefektivitāti. Ierobežojumi var attiekties uz noteiktu šihtas sastāvu, jo īpaši borosilikāta stikla ražošanā. |
| 4. | Neliela negatīva spiediena radīšana krāsnī. | Var izmantot tikai kā jau iepriekš paredzētu tehnoloģijas daļu (piemēram, frites ražošanas kausēšanas krāsnīm), jo nelabvēlīgi ietekmē krāsns energoefektivitāti. |
| 5. | Neplaisājošu izejvielu izmantošana (galvenokārt dolomīts un kaļķakmens). Šāda parādība ir raksturīga minerāliem, kas karstuma ietekmē sāk sprakšķēt, kā rezultātā var palielināties putekļu emisija. | Izmantošana ir atkarīga no sarežģījumiem, kas saistīti ar izejvielu pieejamību. |
| 6. | Procesos, kuros var veidoties putekļi (piemēram, iepakojuma atvēršana, frites šihtas sagatavošana, maisa filtru attīrīšana no putekļiem, aukstās emaljas kausēšanas iekārtas), jāizmanto filtru sistēmai pieslēgta ventilācija. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 7. | Gliemežveida padevēja izmantošana. |
| 8. | Iekraušanas kameru noslēgšana. | Vispārīgi piemērojama. Lai nepieļautu aprīkojuma bojājumus, var būt nepieciešams izmantot dzesēšanu. |

4.3.1.3. LPTP mērķis ir novērst vai - gadījumā, ja tas nav praktiski realizējams, - samazināt gaistošu izejvielu uzglabāšanas un apstrādes laikā radītās gāzveida emisijas izplatību,izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu:

- Beztaras uzglabāšanas tvertnes, kas saules gaismas ietekmes dēļ ir pakļautas temperatūras izmaiņām, ir jānokrāso ar krāsu, kurai ir zema saules gaismas absorbcijas spēja.

- Jākontrolē temperatūra gaistošu izejvielu glabātuvē.

- Gaistošu izejvielu glabātuves tvertnes jāpārklāj ar izolāciju.

- Materiāli tehniskās apgādes vadība.

- Liela daudzuma gaistošu naftas produktu glabāšanai jāizmanto ar peldošiem jumtiem aprīkotas tvertnes.

- Gaistošu šķidrumu pārsūknēšanā (piemēram, no autocisternām uz uzglabāšanas tvertni) jāizmanto tvaika nosūces sistēmas.

- Šķidro izejvielu glabāšanai jāizmanto elastīga pārseguma tvertnes.

- Tvertnes jāaprīko ar spiediena/vakuuma vārstiem, kuru konstrukcija var izturēt

spiediena svārstības.

- Uzglabājot bīstamus materiālus, jāveic apstrāde pret noplūdēm (piemēram, adsorbciju, absorbciju, kondensēšanos).

- Uzglabājot šķidrumus, kuriem ir tendence putot, to uzpilde jāveic, izmantojot zemvirsmas uzpildi.

4.4. Vispārīgi primārie paņēmieni

4.4.1. LPTP mērķis ir samazināt enerģijas patēriņu un emisijas atmosfērā, veicot kausēšanas krāsns darbības rādītāju un plānotās tehniskās apkopes pastāvīgu monitoringu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**8.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Tehniskais paņēmiens ietver virkni monitoringa un tehniskās apkopes pasākumu, kurus var veikt atsevišķi vai kopā atkarībā no krāsns veida ar mērķi mazināt nolietošanās izraisītās sekas krāsnij, piemēram, krāsns un degļu noblīvēšana, maksimālas izolācijas uzturēšana, apstākļu kontrole vienmērīgas liesmas nodrošināšanai, kurināmā/gaisa attiecības kontrole utt. | Attiecas uz reģeneratīvajām, rekuperatīvajām, kā arī ar skābekli un kurināmo darbināmām krāsnīm. Lai noteiktu, vai tehnisko paņēmienu var piemērot citu veidu krāsnīm, ir nepieciešams atsevišķs iekārtas novērtējums. |

4.4.2. LPTP mērķis ir veikt rūpīgu visu kausēšanas krāsnī ievietojamo vielu un izejvielu atlasi un kontroli, lai samazinātu vai novērstu emisijas atmosfērā, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**9.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu un no ārējiem piegādātājiem iepirktu lausku ar zemu piemaisījumu (piemēram, metāli, hlorīdi, fluorīdi) daļu izmantošana. | Piemēro atkarībā no iekārtā ražotā stikla veida, izejvielu un kurināmā pieejamības. |
| 2.  | Alternatīvu (piemēram, mazāk gaistošu) izejvielu izmantošana.  |
| 3.  | Kurināmā ar mazākiem metālu piejaukumiem izmantošana. |

* + 1. LPTP mērķis ir veikt emisiju un/vai citu saistīto procesu rādītāju regulāru monitoringu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**10.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Kritisko procesa rādītāju nepārtraukts monitorings, lai nodrošinātu procesa stabilitāti, piemēram, temperatūra, kurināmā padeve un gaisa plūsma. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Regulārs procesu rādītāju monitorings, lai novērstu/samazinātu piesārņojumu, piemēram, O2 koncentrāciju dūmgāzēs, lai kontrolētu kurināmā/gaisa attiecību. |
| 3.  | Nepārtraukta putekļu, NOX un SO2 emisiju mērīšana vai periodiska mērīšana vismaz divas reizes gadā saistībā ar surogātu rādītāju kontroli, lai nodrošinātu attīrīšanas sistēmas pienācīgu darbību starp mērījumu reizēm. |
| 4.  | Nepārtraukti vai regulāri periodiski NH3 emisiju mērījumi, ja izmanto selektīvas katalītiskās samazināšanas *(SCR)* vai selektīvas nekatalītiskās samazināšanas *(SNCR)* tehniskos paņēmienus | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 5.  | Nepārtraukti vai regulāri periodiski CO emisiju mērījumi, ja NOX emisiju samazināšanas nolūkā izmanto primāros tehniskos paņēmienus vai ķīmisko samazināšanu, izmantojot kurināmā tehniskos paņēmienus, vai arī ja var notikt tikai daļēja sadegšana. |
| 6.  | HCl, HF, CO un metālu emisiju regulāri periodiski mērījumi, jo īpaši, ja izmanto šādas vielas saturošas izejvielas, vai arī, ja var notikt tikai daļēja sadegšana. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 7.  | Nepārtraukts surogātu rādījumu monitorings, lai nodrošinātu pienācīgu atgāzu attīrīšanas sistēmas darbību un vienmērīgu emisijas līmeni starp periodiskas mērīšanas reizēm. Surogātu rādītāju monitorings ietver: reaģenta padevi, temperatūru, ūdens pievadi, spriegumu, putekļu tīrīšanu, ventilatora ātrumu utt. |

4.4.4. LPTP mērķis ir ekspluatēt atgāzu attīrīšanas sistēmas normālos ekspluatācijas apstākļos ar pilnu jaudu un pieejamību, lai novērstu vai samazinātu emisijas.

Piemērojamība

Konkrētiem ekspluatācijas apstākļiem var noteikt īpašu kārtību, jo īpaši:

- darbības uzsākšanas un apturēšanas laikā;

- citām īpašām operācijām, kuras var ietekmēt sistēmu pareizu darbību (piemēram, regulārie un neplānotie krāsns un/vai atgāzu attīrīšanas sistēmas tehniskās apkopes un tīrīšanas darbi vai būtiskas izmaiņas ražošanā);

- nepietiekamas atgāzu plūsmas vai temperatūras gadījumam, kas liedz izmantot sistēmu ar pilnu jaudu.

4.4.5. LPTP mērķis ir ierobežot tvana gāzes (CO) emisijas no kausēšanas krāsns, kad pielieto primāros tehniskos paņēmienus vai ķīmisko reducēšanu ar kurināmā palīdzību, lai samazinātu NOx emisijas.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**11.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Primāro NOX emisiju samazināšanas metožu pamatā ir degšanas koriģēšana (piemēram, gaisa/kurināmā attiecības samazināšana, pakāpeniska degšana, ko nodrošina zemas NOX emisijas degļi utt.). Ķīmiskā reducēšana ar kurināmā palīdzību nozīmē ogļūdeņražu kurināmā pievienošanu atgāzu plūsmai, lai samazinātu NOx, kas veidojas krāsnī. Šo metožu izmantošanas izraisīto CO emisiju pieaugumu var ierobežot ar rūpīgu darbības rādītāju kontroli. | Attiecas uz konvencionālām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm.  |

**LPTP-SEL tvana gāzes emisijām no kausēšanas krāsnīm**

**12.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| 1.  | Tvana gāze, ko izsaka kā CO | <100 mg/Nm3 |

4.4.6. LPTP mērķis ir ierobežot amonjaka (NH3) emisijas, piemērojot selektīvas katalītiskās samazināšanas *(SCR)* vai selektīvas nekatalītiskās samazināšanas *(SNCR)* tehniskos paņēmienus augsti efektīvai NOx emisiju samazināšanai.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**13.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Tehniskais paņēmiens ietver piemērotu *SCR* vai *SNCR* atgāzu attīrīšanas sistēmu darbības apstākļu noteikšanu un uzturēšanu nolūkā ierobežot nereaģējušā amonjaka emisijas. | Attiecas uz kausēšanas krāsnīm, kas aprīkotas ar *SCR* vai *SNCR* sistēmu. |

**LPTP SEL amonjaka emisijām, ja izmanto *SCR* vai *SNCR* tehniskos paņēmienus**

**14.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NNr.** | **Rādītājs** | **LPTP-SEL (1)** |
| 1.  | Amonjaks, ko izsaka kā NH3 | <5-30 mg/Nm3 |
| (1) Augstāki līmeņi ir saistīti ar lielāku NOx koncentrāciju pie ieplūdes, lielākiem reducēšanās ātrumiem un katalizatora nolietošanos. |

4.4.7. LPTP mērķis ir samazināt bora emisijas no kausēšanas krāsnīm, ja bora savienojumus izmanto šihtas sagatavošanai, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**15.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Filtrēšanas sistēmas darbība piemērotā temperatūrā, lai atvieglotu bora savienojumu atdalīšanu cietā agregātstāvoklī, ņemot vērā to, ka dūmgāzes var saturēt dažus borskābes savienojumus gāzveida stāvoklī ne tikai temperatūrā, kas ir zemāka par 200°C, bet arī par 60°C zemākā temperatūrā. | Piemērojamība esošām iekārtām var būt ierobežota tehnisku ar esošās filtrēšanas sistēmas novietojumu un raksturlielumiem saistītu sarežģījumu dēļ. |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Piemērojamība var būt ierobežota, jo var samazināties citu gāzveida piesārņotāju (SOX, HCl, HF) attīrīšanas efektivitāte, ko izraisa bora savienojumu nogulsnēšanās uz sausā sārmainā reaģenta virsmas. |
| 3.  | Slapjā gāzu attīrīšana. | Piemērojamību esošām iekārtām var ierobežot nepieciešamība ieviest īpašu notekūdeņu attīrīšanu.  |
| (1) Tehniskie paņēmieni ir aprakstīti 13.1.1., 13.1.3. un 13.1.6. nodaļā. |

4.4.8. Monitorings

Bora emisiju monitoringu vajadzētu veikt saskaņā ar īpašu metodoloģiju, kas ļauj mērīt gan cietvielu, gan gāzveida emisiju un noteikt efektīvāko veidu dūmgāzu attīrīšanai no šādiem savienojumiem.

4.5. Stikla ražošanas procesu radītās emisijas ūdenī

4.5.1. LPTP mērķis ir samazināt ūdens patēriņu, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**16.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NNr.** | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izšļakstījumu un noplūžu samazināšana līdz minimumam. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 2.  | Dzesēšanai un tīrīšanai izmantoto ūdeņu atkārtota izmantošana pēc attīrīšanas. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Gāzu attīrīšanai izmantotu ūdeņu recirkulāciju var izmantot lielākajā daļā gāzu attīrīšanas sistēmu, tomēr attīrīšanas līdzekli var būt nepieciešams periodiski izvadīt un nomainīt. |
| 3.  | Daļēji slēgta ūdensapgādes sistēmas kontūra izmantošana, ciktāl tas ir tehniski un ekonomiski lietderīgi. | Šī tehniskā paņēmiena piemērojamību var ierobežot grūtības, kas saistītas ar ražošanas procesa drošības aspektiem. Proti: • ja tas nepieciešams atbilstoši drošības prasībām, var izmantot nenoslēgta cikla dzesēšanas sistēmu (piemēram, saistībā ar negadījumiem, kad ir jāatdzesē liels daudzums stikla); • dažos īpašos procesos izmantoto ūdeni (piemēram, pakārtotā darbība vienlaidu stiklšķiedras ražošanā, pulēšana ar skābi sadzīvē izmantojamā un speciālā stikla ražošanā u. c.) var vajadzēt pilnībā vai daļēji iepludināt notekūdeņu attīrīšanas sistēmā. |

4.5.2. LPTP mērķis ir samazināt piesārņojošo vielu emisijas slogu notekūdeņu izvadē, izmantojot kādu no turpmāk minētajām notekūdeņu attīrīšanas sistēmām vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**17.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NNr.** | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1. | Standarta piesārņojuma uzraudzības tehniskie paņēmieni, piemēram, nostādināšana, attīrīšana, savākšana, neitralizēšana, filtrēšana, aerācija, nogulsnēšana, koagulēšana, izpārslošana u. c. Standarta paraugprakses tehniskie paņēmieni, ko izmanto, lai uzraudzītu emisijas no šķidru izejvielu un starpproduktu glabātuvēm, piemēram, hermetizēšana, tvertņu pārbaude/izmēģināšana, aizsardzība pret pārplūšanu u. c. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Bioloģiskās attīrīšanas iekārtas, piemēram, aktīvās dūņas, bioloģiskā filtrēšana, lai atdalītu/noārdītu organiskos savienojumus. | Var izmantot tikai nozarēs, kurās ražošanas procesā izmanto organiskas vielas (piemēram, vienlaidu stiklšķiedras un minerālvates ražošana). |
| 3.  | Iepludināšana komunālās saimniecības notekūdeņu attīrīšanas iekārtās. | Attiecas uz iekārtām, kurām ir nepieciešams turpināt piesārņotāju samazināšanu. |
| 4.  | Notekūdeņu atkārtota izmantošana citām ārējām vajadzībām. | Kopumā attiecas tikai uz frites ražošanas nozari (notekūdeņus iespējams atkārtoti izmantot keramikas ražošanas nozarē). |

**LPTP-SEL stikla ražošanas notekūdeņu iepludināšanai atklātās ūdenstilpnēs**

**18.tabula**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **Nr.**  | **Rādītājs C(1)** | **Mērvienība** | **LPTP-SEL (2) (apvienotais paraugs)** |
| 1.  | pH | - | 6,5-9 |
| 2. | Kopējā cietvielu suspensija | mg/l | <30 |
| 3. | Ķīmiskais skābekļa patēriņš *(COD)* | mg/l | <5-130 (3) |
| 4.  | Sulfāti, ko izsaka kā S042- | mg/l | <1000 |
| 5.  | Fluorīdi, ko izsaka kā F- | mg/l | <6 (4) |
| 6.  | Ogļūdeņraži kopā | mg/l | <15 (5) |
| 7.  | Svins, ko izsaka kā Pb | mg/l | <0,05-0,3(6) |
| 8.  | Antimons, ko izsaka kā Sb | mg/l | <0,5 |
| 9.  | Arsēns, ko izsaka kā As | mg/l | <0,3 |
| 10.  | Bārijs, ko izsaka kā Ba | mg/l | <3,0 |
| 11. | Cinks, ko izsaka kā Zn | mg/l | <0,5 |
| 12. | Varš, ko izsaka kā Cu | mg/l | <0,3 |
| 13. | Hroms, ko izsaka kā Cr | mg/l | <0,3 |
| 14. | Kadmijs, ko izsaka kā Cd | mg/l | <0,05 |
| 15. | Alva, ko izsaka kā Sn | mg/l | <0,5 |
| 16. | Niķelis, ko izsaka kā Ni | mg/l | <0,5 |
| 17. | Amonjaks, ko izsaka kā NH4 | mg/l | <10 |
| 18. | Bors, ko izsaka kā B | mg/l | <1-3 |
| 19.  | Fenols | mg/l | <1 |
| (1) Tabulā uzskaitīto piesārņotāju esamība ir atkarīga no stikla rūpniecības nozares un dažādām darbībām, kuras veic rūpnīcā. ( 2 ) Līmeņi attiecas uz apvienoto paraugu, kas ir iegūts divu stundu vai 24 stundu laikā. ( 3 ) Vienlaidu stikla šķiedras ražošanas nozarei LPTP-SEL ir < 200 mg/l.( 4 ) Līmenis attiecas uz attīrītu ūdeni, kas veidojas pulēšanas ar skābi darbību laikā. ( 5 ) Parasti ogļūdeņražu kopējo rādītāju veido minerāleļļas. ( 6 ) Augstākais diapazona līmenis ir saistīts ar pakārtotiem procesiem svina kristālstikla ražošanā. |
|  |  |  |  |

* 1. Atkritumi, kas veidojas stikla ražošanas procesos
		1. LPTP mērķis ir samazināt cieto noglabājamo atkritumu ražošanu, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**19.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NNr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Šihtas atkritumu produktu pārstrāde, ja vien tas atbilst kvalitātes prasībām. | Piemērojamību var ierobežot ar stikla gala produkcijas kvalitāti saistīti sarežģījumi. |
| 2.  | Materiālu zudumu samazināšana līdz minimumam izejvielu uzglabāšanas un pārvietošanas laikā. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 3.  | No izbrāķētās produkcijas iegūtu lausku iekšēja pārstrāde. | Kopumā nav piemērojama vienlaidu stiklšķiedras, augstas temperatūras izolācijas šķiedras un frites ražošanas nozarei. |
| 4.  | Putekļu pārstrāde šihtas sagatavošanas laikā, ja vien tas atbilst kvalitātes prasībām. | Piemērojamību var ierobežot dažādi faktori: • stikla galaprodukcijas kvalitātes prasības; • šihtas sagatavošanā izmantoto lausku procentuālā daļa; • iespējamā ugunsizturīgo materiālu iznese un korozija; • sēra bilances ierobežojumi. |
| 5.  | Lietderīga cieto atkritumu un/vai nogulšņu izmantošana, atrodot tām atbilstošu pielietojumu pašā ražotnē (piemēram, ūdens attīrīšanas laikā iegūtās nogulsnes) vai citās nozarēs. | Kopumā attiecas uz sadzīvē izmantojamā stikla ražošanas nozari (svina kristāla griešanas nogulsnes) un taras stikla nozari (sīku stikla daļiņu sajaukšana ar naftas produktiem). Neparedzama un piesārņota sastāva, maza apjoma un apšaubāmas ekonomiskās lietderības dēļ piemērojamība citām stikla ražošanas nozarēm ir ierobežota. |
| 6.  | Lietderīga savu mūžu nokalpojušo ugunsizturīgo materiālu iespējamā izmantošana citās nozarēs. | Ugunsizturīgo materiālu ražotāju un iespējamo gala lietotāju noteikto ierobežojumu dēļ piemērojamība ir ierobežota. |
| 7.  | Atkritumu briketēšana ar saistvielām, lai izmantotu tos karstās pūsmas stāvcepļos, ja vien tas atbilst kvalitātes prasībām. | Atkritumu briketēšanu ar saistvielām var piemērot tikai akmens vates ražošanas nozarei. Būtu nepieciešams rast kompromisu starp emisijām atmosfērā un cieto atkritumu ražošanas plūsmu. |

4.7. Stikla ražošanas procesu radītais troksnis

4.7.1. LPTP mērķis ir samazināt trokšņa līmeni, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu:

4.7.1.1. Veikt trokšņa ietekmes uz vidi novērtējumu un izstrādāt vietējai videi piemērot trokšņa mazināšanas plānu;

4.7.1.2. Pārcelt trokšņainas iekārtas/procesus uz atsevišķu struktūrvienību/telpu;

4.7.1.3. Izmantot norobežojošas konstrukcijas trokšņa avota slāpēšanai;

4.7.1.4. Troksni radošas ārpustelpu darbības veikt dienā;

4.7.1.5. Atkarībā no vietējiem apstākļiem izmantot trokšņa slāpēšanas sienas vai dabiskus šķēršļus (kokus, krūmus) starp iekārtu un aizsargāto zonu.

1. LPTP secinājumi par taras stikla ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām taras stikla ražošanas iekārtām.

5.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

5.1.1. LPTP mērķis ir samazināt putekļu emisijas kausēšanas krāsns atgāzēs, ieviešot dūmgāzu attīrīšanas sistēmu, piemēram, elektrostatisko filtru vai maisa filtru.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**20.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Dūmgāzu attīrīšanas sistēmas veido caurules galā uzstādītas iekārtas, kas filtrē visus materiālus, kuri mērījumu veikšanas punktā ir cietā agregātstāvoklī. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu putekļu emisijām taras stikla ražošanas nozarē**

**21.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| 1. | Putekļi | mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| < 10–20 | < 0,015–0,06 |
| ( 1 ) Diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai tika attiecīgi izmantoti konversijas koeficienti 1,5 × 10 –3 un 3 × 10 –3 . |

5.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOX)

5.2.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Primārie tehniskie paņēmieni**

**22.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| **Degšanas korekcijas** |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana. | Attiecas uz konvencionālām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālu lietderību nodrošina parasta vai krāsns pilnīga pārbūve apvienojumā ar optimālu krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 2.  | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra.  | Zemākas krāsns efektivitātes un lielāka kurināmā patēriņa dēļ var piemērot tikai atbilstoši konkrētajiem iekārtas uzstādīšanas apstākļiem (t. i., rekuperatīvo krāšņu izmantošana reģeneratīvo krāšņu vietā). |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana: — pakāpeniska gaisa padeve; — pakāpeniska kurināmā padeve. | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai konvencionālo ar gaisu/kurināmo darbināmo krāšņu. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ. |
| 4.  | Dūmgāzu recirkulācija | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai. |
| 5.  | Zema NOx līmeņa degļi | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Kopumā ieguvumi apkārtējai videi ir mazāki, ja šo tehnisko paņēmienu izmanto ar gāzi darbināmām krāsnīm, kurām ir šķērsvirziena liesmas, jo šādām krāsnīm ir tehniski ierobežojumi un zemāka pielāgojamība. Maksimālu lietderību nodrošina parasta vai krāsns pilnīga pārbūve apvienojumā ar optimālu krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 6.  | Kurināmā izvēle | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| **Speciāla krāsns konstrukcija** | Var piemērot tikai tādas šihtas sagatavošanai, kuras sastāva lielāko daļu (> 70 %) veido no ārējiem piegādātājiem saņemtas lauskas. Lai tehnisko paņēmienu varētu izmantot, kausēšanas krāsns ir pilnībā jāpārbūvē. Krāsns forma (gara un šaura) var radīt platības ierobežojumus. |
| **Elektriskā kausēšana** | Nav piemērojama liela apjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| **Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo** | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |  |
|  |  |  |

**Sekundārie tehniskie paņēmieni**

**23.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Selektīva katalītiskā reducēšana (*SCR*) | Šī tehniskā paņēmiena izmantošanai var būt nepieciešams uzlabot putekļainības pazemināšanas sistēmu, lai nodrošinātu, ka putekļu koncentrācija nav lielāka par 10–15 mg/Nm 3 , kā arī uzlabot atsērošanas sistēmu SOx emisijas novēršanai. Optimālas darba temperatūras diapazona dēļ tehnisko paņēmienu var piemērot tikai elektrostatisko filtru izmantošanai. Kopumā tehnisko paņēmienu nevar izmantot ar maisa filtru sistēmu, jo zemas darba temperatūras 180–200 °C diapazonā apstākļos būtu nepieciešama atgāzu atkārtota uzkarsēšana. Šī tehniskā paņēmiena ieviešanai var būt nepieciešama ievērojama telpa. |
| 2.  | Selektīva nekatalītiskā reducēšana (*SNCR*) | Tehnisko paņēmienu var izmantot rekuperatīvajām krāsnīm. Ļoti ierobežota piemērojamība tipveida reģeneratīvajām krāsnīm, ja ir apgrūtināta piekļuve pareizajam temperatūras diapazonam vai nav iespējams pareizi sajaukt dūmgāzes ar reaģentu. To var izmantot jaunajām reģeneratīvajām krāsnīm, kas ir aprīkotas ar dalītajiem reģeneratoriem, tomēr ir grūti uzturēt temperatūras diapazonu liesmu virzienmaiņas starp kamerām dēļ, jo šāda virzienmaiņa izraisa cikliskas temperatūras izmaiņas. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu NOX emisijām taras stikla ražošanas nozarē**

**24.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla (1) |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2 | Degšanas koriģēšana, īpaša krāsns konstrukcija ( 2 ) ( 3 ) | 500–800 | 0,75–1,2 |
| 2.  | Elektriskā kausēšana | < 100 | < 0,3 |
| 3.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo ( 4 ) | Neattiecas | < 0,5–0,8 |
| 4.  | Sekundārie tehniskie paņēmieni | < 500 | < 0,75 |
| (1) Izmantots vispārējiem gadījumiem 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (1,5 × 10 –3 ), izņemot elektrisko kausēšanu (īpaši gadījumi – 3 × 10 –3 ). ( 2 ) Zemāka vērtība attiecīgos gadījumos attiecas uz īpašas konstrukcijas krāšņu izmantošanu. ( 3 ) Šīs vērtības būtu jāpārskata, ja kausēšanas krāsnij veic parastu vai pilnīgu pārbūvi. ( 4 ) Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs). |

5.2.2. Ja šihtas sagatavošanā izmanto nitrātus un/vai kausēšanas krāsnī ir nepieciešami īpaši oksidēšanās degšanas apstākļi, lai nodrošinātu gala izstrādājuma kvalitāti, LPTP mērķis ir samazināt NOx emisijas, cik vien iespējams samazinot šādu izejvielu izmantošanu apvienojumā ar primārajiem vai sekundārajiem tehniskajiem paņēmieniem.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**25.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Primārie tehniskie paņēmieni: * Nitrātu izmantošanas šihtas sagatavošanai samazināšana līdz minimumam.
* Nitrātus izmanto ļoti augstas kvalitātes izstrādājumu ražošanā (piemēram, stikla tara, smaržu pudelītes un kosmētikas tara).
* Efektīvi alternatīvi materiāli ir sulfāti, arsēna oksīdi, cērija oksīds.
* Nitrātu izmantošanas alternatīva ir procesa pārkārtošana (piemēram, radot īpašus oksidēšanās degšanas apstākļus).
 | Nitrātu aizstāšanu šihtas sagatavošanā var ierobežot lielas izmaksas un/vai alternatīvo materiālu lielāka ietekme uz apkārtējo vidi. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu NOX emisijām taras stikla ražošanas nozarē, ja šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus un/vai ir radīti īpaši oksidēšanās degšanas apstākļi īsiem darba cikliem vai kausēšanas krāsnīm, kuru ražīgums nav lielāks par 100 tonnām dienā**

**26.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr.  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2 | Primārie tehniskie paņēmieni | < 1 000 | < 3 |
| ( 1 ) Izmantots 4.tabulā īpašiem gadījumiem norādītais konversijas koeficients (3 × 10 –3 ). |

5.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

5.3.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās SOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**27.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 2.  | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana. | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā ir vispārīgi piemērojama, ievērojot stikla gala izstrādājuma kvalitātes prasību noteiktos ierobežojumus. Lai varētu izmantot sēra bilances optimizēšanu, ir nepieciešams rast kompromisa risinājumu starp SOx emisiju mazināšanu un cieto atkritumu apsaimniekošanu (izfiltrētie putekļi). SOx emisiju samazināšanas efektivitāte ir atkarīga no sēra savienojumu ieslēgšanas stiklā, kas atkarībā no stikla veida var būtiski atšķirties. |
| 3.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu SOx emisijām taras stikla ražošanas nozarē**

**28.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Rādītājs** | **Kurināmais** | **LPTP**-**SEL ( 1 ) ( 2 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 3 ) |
| 1. | SOx , ko izsaka kā SO2 | Dabasgāze | < 200–500 | < 0,3–0,75 |
|  |  | Degvieleļļa ( 4 ) | < 500–1 200 | < 0,75–1,8 |
| ( 1 ) Attiecībā uz dažiem īpašiem krāsainā stikla veidiem (piemēram, zaļais pudeļu stikls, kas samazina emisijas) ar sasniedzamajiem emisijas līmeņiem saistītu bažu dēļ var būt nepieciešama sēra bilances izpēte. Tabulā minētās vērtības var būt sarežģīti sasniegt apvienojumā ar filtrēto putekļu pārstrādi un kvalitatīvu no ārējiem piegādātājiem saņemtu lausku pārstrādi. ( 2 ) Zemāki līmeņi ir saistīti ar apstākļiem, kuros SOx samazināšanai ir lielāka prioritāte nekā cieto atkritumu ražošanas samazināšanai, proti, ja filtrētajos putekļos ir augsts sulfātu saturs. ( 3 ) Ir izmantots 4.tabulā vispārīgiem gadījumiem norādītais konversijas koeficients (1,5 × 10 –3 ). ( 4 ) Attiecīgie emisijas līmeņi ir saistīti ar 1 % sēra degvieleļļas izmantošanu apvienojumā ar sekundārajiem attīrīšanas tehniskajiem paņēmieniem. |

5.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)

5.4.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas (iespējams, arī dūmgāzes, kas rodas karstās sakausēšanas pārklājuma uzklāšanas laikā), izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**29.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu HCl un HF emisijām taras stikla ražošanas nozarē**

**30.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla (1) |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl (2) | <10- 20 | <0,02-0,03 |
| 2.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | <1- 5 | <0,001-0,008 |
| ( 1 ) Izmantots 4.tabulā vispārīgiem gadījumiem norādītais konversijas koeficients (1,5 × 10 –3 ). ( 2 ) Augstāki līmeņi ir saistīti ar vienlaicīgu karstās sakausēšanas pārklājuma uzklāšanas laikā radušos dūmgāzu attīrīšanu. |

5.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli

5.5.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**31.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens С1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību.   |
| 2.  | Samazināt līdz minimumam metālu savienojumu izmantošanu šihtas sagatavošanai, ja ir nepieciešama stikla iekrāsošana vai atkrāsošana atbilstoši patēriņam paredzētā stikla kvalitātes prasībām |
| 3.  | Filtrēšanas sistēmas izmantošana (maisa filtrs vai elektrostatiskais filtrs) | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami.  |
| 4.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu  |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu metālu emisijām taras stikla ražošanas nozarē**

**32. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL С(1) (2) (3)** |
| mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla (4) |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI) | <0,2-1 (5) | <0,3-1,5 x10-3 |
| 2.  |  Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI Sb, Pb, Crm, Cu, Mn, V, Sn) | <1-5 | <1,5-7,5 x 10-3 |
| (1) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. (2) Zemāka līmeņa LPTP-SEL attiecas uz gadījumiem, kuros šihtas sagatavošanai netiek apzināti izmantoti metālu savienojumi. (3) Augstākie līmeņi ir saistīti ar metālu izmantošanu stikla iekrāsošanai vai atkrāsošanai vai arī attiecas uz gadījumiem, kuros karstās sakausēšanas pārklājuma uzklāšanas laikā radušās dūmgāzes attīra kopā ar kausēšanas krāsns emisijām. (4) Izmantots 4.tabulā vispārīgiem gadījumiem norādītais konversijas koeficients (1,5 x 10-3). (5) Īpašos gadījumos, kad tiek ražots augstas kvalitātes optiskais stikls un atkrāsošanai ir nepieciešams lielāks selēna daudzums (atkarībā no izejvielām), tiek norādītas augstākas vērtības - līdz pat 3 mg/Nm3. |

5.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā

5.6.1. Ja karstās sakausēšanas pārklājuma uzklāšanai izmanto alvas, alvorganiskus vai titāna savienojumus, LPTP mērķis ir samazināt emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu**.**

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**33. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Pārklāšanas produkta zudumu samazināšana līdz minimumam, nodrošinot kārtīgu uzklāšanas sistēmas noblīvēšanu un uzstādot efektīvu nosūcēju.Lai līdz minimumam samazinātu nereaģējušā produkta izplūdes atmosfērā, ir būtiska piemērota uzklāšanas sistēmas konstrukcija un blīvējums. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2. | Pārklāšanas laikā radušos dūmgāzu sajaukšana ar kausēšanas krāsns atgāzēm vai krāsns degšanas kameras gaisu, ja ir uzstādīta sekundārā attīrīšanas sistēma (filtrs, kā arī sausais vai pussausais gāzu skruberis). Atkarībā no ķīmiskās savienojamības pārklāšanas laikā radušās atgāzes pirms attīrīšanas var sajaukt kopā ar citām dūmgāzēm.Pastāv divi varianti: * sajaukšana kopā ar kausēšanas krāsns dūmgāzēm pie sekundārās gāzu tīrīšanas sistēmas ieejas (sausā vai pussausā gāzu attīrīšana kopā ar filtrēšanas sistēmu);
* sajaukšana kopā ar degšanas kameras gaisu pirms ievadīšanas reģeneratorā un pēc kausēšanas procesa laikā radušos atgāzu sekundārās attīrīšanas (sausā vai pussausā gāzu attīrīšana kopā ar filtrēšanas sistēmu).
 | Sajaukšana kopā ar kausēšanas krāsns dūmgāzēm ir vispārīgi piemērojama. Sajaukšanu kopā ar degšanas kameras gaisu var ietekmēt tehniski sarežģījumi, jo tā var radīt iespējamas sekas stikla ķīmijai un reģeneratora materiāliem. |
| 3. | Sekundāra tehniskā paņēmiena izmantošana, piemēram, slapjā gāzu attīrīšana, sausā gāzu attīrīšana kopā ar filtrēšanu ( 1 ). | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. un 13.1.7. nodaļā. |

**LPTP-SEL emisijām atmosfērā, kas rodas karstās sakausēšanas pārklājuma uzklāšanas laikā taras stikla ražošanas nozarē, ja pakārtoto procesu laikā radušās dūmgāzes attīra atsevišķi**

**34.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm3 |
| 1.  | Putekļi | <10 |
| 2.  | Titāna savienojumi, ko izsaka kā Ti | <5 |
| 3.  | Alvas, tostarp alvorganiskie savienojumi, ko izsaka kā Sn | <5 |
| 4.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | <30 |

* + 1. Ja SO3 izmanto virsmas apstrādei, LPTP mērķis ir samazināt SOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**35. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Produkta zudumu samazināšana līdz minimumam, kārtīgi noblīvējot uzklāšanas sistēmu. Lai līdz minimumam samazinātu nereaģējušā produkta izplūdes atmosfērā, ir būtiska piemērota uzklāšanas sistēmas konstrukcija un tehniskā apkope. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami |
| 2.  | ii) Sekundāri tehniskie paņēmieni, piemēram, slapjās gāzu attīrīšanas izmantošana. |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL SOX emisijām no pakārtotiem procesiem, ja SO3 izmanto virsmas apstrādei taras stikla ražošanas nozarē un ja šādas dūmgāzes attīra atsevišķi**

**36. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm3 |
| 1.  | S0x, ko izsaka kā S02 | <100-200 |

6.LPTP secinājumi par lokšņu stikla ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām lokšņu stikla ražošanas iekārtām.

6.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

6.1.1. LPTP mērķis ir samazināt putekļu emisijas kausēšanas krāsns atgāzēs, izmantojot elektrostatisko filtru vai maisa filtru sistēmu. Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.1. nodaļā.

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu putekļu emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē**

**37.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla (1) |
| 1**.** | Putekļi | <10-20 | <0,025-0,05 |
| (1) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (2,5 х 10-3). |

6.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx)

6.2.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Primārie tehniskie paņēmieni**

**38.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| **Degšanas korekcijas** |  |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana | Attiecas uz konvencionālām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai krāsns pilnīga pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju |
| 2.  | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra | Zemākas krāsns efektivitātes un lielāka kurināmā patēriņa dēļ var piemērot tikai mazražīgām krāsnīm, kuras izmanto specializēta lokšņu stikla ražošanai, un atbilstoši konkrētajiem iekārtas uzstādīšanas apstākļiem (t. i., rekuperatīvo krāšņu izmantošana reģeneratīvo krāšņu vietā). |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana: * pakāpeniska gaisa padeve;
* pakāpeniska kurināmā padeve.
 | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai konvencionālo ar gaisu/kurināmo darbināmām krāšņu. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ. |
| 4.  | Dūmgāzu recirkulācija | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai. |
| 5.  | Zema NOX līmeņa degļi | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Kopumā ieguvumi apkārtējai videi ir mazāki, ja Šo tehnisko paņēmienu izmanto ar gāzi darbināmām krāsnīm, kurām ir šķērsvirziena liesmas, jo šādām krāsnīm ir tehniski ierobežojumi un zemāka pielāgojamība. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 6.  | Kurināmā izvēle | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| ***FENIX* process**  |  |
|  | Tā pamatā ir vairāku primāro metožu apvienojums, lai optimizētu degšanu reģeneratīvajās krāsnīs ar šķērsvirziena liesmām pulētā stikla izgatavošanai. Galvenās īpatnības ir šādas: • pārmērīgas gaisa pieplūdes samazināšana; • karsto punktu slāpēšana un liesmu temperatūras homogenizācija; • kontrolēta kurināmā un degšanas gaisa sajaukšana. | Var izmantot tikai reģeneratīvajām krāsnīm ar šķērsvirziena liesmām. Var izmantot jaunām krāsnīm. Attiecībā uz esošām krāsnīm tehnisko paņēmienu ir nepieciešams tieši iekļaut krāsns konstrukcijā un ņemt vērā to būvdarbu laikā, veicot krāsns pilnīgu pārbūvi. |
| **Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo** | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**Sekundārie tehniskie paņēmieni**

**39.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens С1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Ķīmiska samazināšana ar kurināmā palīdzību. | Var izmantot reģeneratīvajām krāsnīm. Piemērojamību ierobežo palielināts kurināmā patēriņš un no tā izrietošā ietekme uz vidi un ekonomiskās sekas. |
| 2.  | Selektīva katalītiskā reducēšana *(SCR)* | Šī tehniskā paņēmiena izmantošanai var būt nepieciešams uzlabot putekļainības pazemināšanas sistēmu, lai nodrošinātu, ka putekļu koncentrācija nav lielāka par 10-15 mg/Nm3, kā arī uzlabot atsērošanas sistēmu S0X emisijas novēršanai. Optimālas darba temperatūras diapazona dēļ tehnisko paņēmienu var piemērot tikai elektrostatisko filtru izmantošanai. Kopumā tehnisko paņēmienu nevar izmantot ar maisa filtra sistēmu, jo zemas darba temperatūras 180-200°C diapazonā apstākļos būtu nepieciešama atgāzu atkārtota uzkarsēšana. Šī tehniskā paņēmiena ieviešanai var būt nepieciešama liela platība. |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē**

**40.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs**  | **LPTP** | **LPTP-SEL С1)** |
|  |  |  | mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla(1) |
| 1.  | N0X, ko izsaka kā N02 | Degšanas korekcijas *FENIX* process (3) | 700-800 | 1,75-2,0 |
| 2. |  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo (4) | Neattiecas | <1,25-2,0 |
| 3. |  | Sekundārie tehniskie paņēmieni (5) | 400-700 | 1,0-1,75 |
| (1) Ja speciālā stikla ražošanai dažkārt izmanto nitrātus, tad ir paredzams, ka emisijas līmeņi būs augstāki. (2) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (2,5 x 10-3).(3) Zemāki diapazona līmeņi ir saistīti ar *FENIX* procesa piemērošanu. (4) Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs). (5) Augstāki diapazona līmeņi attiecas uz esošām iekārtām līdz kausēšanas krāsns parastai vai pilnīgai pārbūvei. Zemāki līmeņi attiecas uz jaunākām/modernizētām iekārtām. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

6.2.2. Ja šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus, LPTP mērķis ir samazināt NOX emisijas, līdz minimumam samazinot šādu izejvielu izmantošanu apvienojumā ar primārajiem vai sekundārajiem tehniskajiem paņēmieniem. Ja tiek izmantoti sekundārie tehniskie paņēmieni, piemēro 15. tabulā norādītos LPTP-SEL.

Ja nitrātus izmanto šihtas sagatavošanai speciālā stikla ražošanai ierobežotam īsu ražošanas ciklu skaitam, tad ir jāievēro 16. tabulā izklāstītie LPTP-SEL.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**41.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NNr.**  | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Primārie tehniskie paņēmieni:Nitrātu izmantošanas šihtas sagatavošanai samazināšana līdz minimumam.Nitrātus izmanto speciālu izstrādājumu ražošanai (piemēram, krāsainajam stiklam).Efektīvi alternatīvie materiāli ir sulfāti, arsēna oksīdi, cērija oksīds. | Nitrātu aizstāšanu šihtas sagatavošanā var ierobežot lielas izmaksas un/vai alternatīvo materiālu lielāka ietekme uz apkārtējo vidi. |
| (1) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns izdalītajām NOX emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē, ja nitrātus izmanto šihtas sagatavošanai speciālā stikla ražošanai ierobežotam skaitam īsu ražošanas ciklu.**

**42.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** **.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla(1) |
| 1 | N0X, ko izsaka kā NO2 | Primārie tehniskie paņēmieni | <1200 | <3 |
| (1) Ir izmantots 4.tabulā īpašiem gadījumiem norādītais konversijas koeficients (2,5 х 10-3). |

6.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

6.3.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās SOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**43.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 2.  | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā ir vispārīgi piemērojama, ievērojot stikla gala izstrādājuma kvalitātes prasību noteiktos ierobežojumus. Lai varētu izmantot sēra bilances optimizēšanas tehnisko paņēmienu, ir nepieciešams rast kompromisa risinājumu starp SOx emisiju mazināšanu un cieto atkritumu apsaimniekošanu (izfiltrētie putekļi). |
| 3.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns SOx emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē**

**44.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Kurināmais** | **LPTP-SEL С(1)** |
| mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla(2) |
| **1.**  | S0x, ko izsaka kā S02 | Dabasgāze  | <300-500 | <0,75-1,25 |
|  |  | Degvieleļļa (3) (4)  | 500-1300 | 1,25-3,25 |
| (1) Zemāki līmeņi ir saistīti ar apstākļiem, kuros SOx samazināšanai ir augstāka prioritāte nekā mazākai cieto atkritumu ražošanai, proti, ja filtrētajos putekļos ir augsts sulfātu saturs. (2) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (2,5 x 10"3). (3) Attiecīgie emisijas līmeņi ir saistīti ar 1 % sēra degvieleļļas izmantošanu apvienojumā ar sekundārajiem attīrīšanas tehniskajiem paņēmieniem. (4) Attiecībā uz lielām lokšņu stikla krāsnīm ar sasniedzamajiem emisijas līmeņiem saistītu bažu dēļ var būt nepieciešama sēra bilances izpēte. Tabulā minētās vērtības var būt grūti sasniedzamas apvienojumā ar izfiltrēto putekļu pārstrādi. |

6.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)

6.4.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**45.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens С1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu HCl un HF emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē**

**46.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| **1.** | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl ( 2 ) | < 10–25 | < 0,025–0,0625 |
| **2.**  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | < 1–4 | < 0,0025–0,010 |
| ( 1 ) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (2,5 × 10 –3 ). ( 2 ) Augstāki diapazona līmeņi ir saistīti ar izfiltrēto putekļu pārstrādi šihtas sagatavošanai.  |

6.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli

6.5.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**47.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens C1** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Filtrēšanas sistēmas izmantošana | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns metālu emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē, izņemot ar selēnu iekrāsoto stiklu**

**48.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Rādītājs** | **LPTP-SEL (1)** |
| mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla(2) |
| **1.** | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI) | <0,2-1 | <0,5-2,5 x 10-3 |
| **2.**  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI Sb, Pb, Crin, Cu, Mn, V, Sn) | <1-5 | <2,5-12,5 x 10-3 |
| (1) Diapazoni attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī.(2) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (2,5 х 10-3). |

6.5.2. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās selēna emisijas, ja selēna savienojumus izmanto stikla iekrāsošanai, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**49.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N**Nr.  | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Samazināt līdz minimumam selēna izgarošanu no šihtas sastāva, izvēloties izejvielas ar augstāku ieslēgšanas stiklā efektivitāti un mazāku gaistamību. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Filtrēšanas sistēmas izmantošana. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns selēna emisijām lokšņu stikla ražošanas nozarē krāsainajam stiklam**

**50.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL (1) (2)** |  |
|  |  | mg/Nm3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla(3) |
| 1.  | Selēna savienojumi, ko izsaka kā Se | 1-3 | 2,5-7,5 x 10-3 |
| (1) Vērtības attiecas uz kopējo selēna daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. (2) Zemāki līmeņi atbilst apstākļiem, kuros Se emisiju samazināšanai ir lielāka prioritāte nekā cieto atkritumu no izfiltrētajiem putekļiem ražošanas samazināšanai. Šajā gadījumā piemēro augstu stehiometrisko attiecību (reaģents/piesārņotājs) un rodas ievērojama cieto atkritumu plūsma. (3) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (2,5 х 10-3). |

6.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā

* + 1. LPTP mērķis ir samazināt pakārtotu procesu laikā radušās emisijas atmosfērā, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**51.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens (1)** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Samazināt līdz minimumam lokšņu stikla pārklāšanas produktu zudumus, nodrošinot pilnīgu uzklāšanas sistēmas noblīvēšanu. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Samazināt līdz minimumam S02 zudumus no stikla atlaidināšanas krāsns, efektīvi izmantojot vadības sistēmu. |
| 3.  | Stikla atlaidināšanas krāsns S02 emisiju sajaukšana kopā ar kausēšanas krāsns atgāzēm, ja vien tas ir tehniski iespējams un ja tiek izmantota sekundārā attīrīšanas sistēma (filtrs, sausais un pussausais gāzu attīrītājs). |
|  | Sekundāra tehniskā paņēmiena izmantošana, piemēram, slapjā gāzu attīrīšana, sausā gāzu attīrīšana un filtrēšana. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. Tehniskā paņēmiena izvēle un tā rezultāti būs atkarīgi no ieplūstošo atgāzu sastāva. |
| (1) Sekundārās attīrīšanas sistēmas ir aprakstītas 13.1.3. un 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL emisijām atmosfērā no pakārtotiem procesiem lokšņu stikla ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**52.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm3 |
| 1.  | Putekļi | <15-20 |
| 2. | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | <10 |
| 3. | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | <1-5 |
| 4.  | S0X, ko izsaka kā S02 | <200 |
| 5. | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI) | <1 |
| 6.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III, Cu, Mn, V, Sn) | <5 |

7. LPTP secinājumi par vienlaidu stiklšķiedras ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām vienlaidu stiklšķiedras ražošanas iekārtām.

7.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

Šajā nodaļā aprakstītie LPTP-SEL putekļiem attiecas uz visiem materiāliem, kas mērījumu veikšanas punktā ir cietā stāvoklī, tostarp bora savienojumi. Nav iekļauti bora savienojumi, kas mērījumu veikšanas punktā ir gāzveida stāvoklī.

7.1.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns putekļu emisijas atgāzēs, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**53.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | i) Gaistošu sastāvdaļu satura samazināšana, modificējot izejvielas. Šihtas sastāva veidošana, neizmantojot bora savienojumus vai izmantojot vielas ar zemu bora saturu, ir primārais pasākums putekļu emisiju samazināšanai, ko galvenokārt rada vielu gaistamība. Kausēšanas krāsns emitēto cieto daļiņu galvenā sastāvdaļa ir bors.  | Tehniskā paņēmiena izmantošanu ierobežo īpašumtiesību jautājumi, jo šihtas sastāvu bez bora vai ar zemu bora saturu aizsargā patents.  |
| 2.  | ii) Filtrēšanas sistēma: elektrostatiskais filtrs vai maisa filtrs.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt izmantošana jaunām iekārtām, attiecībā uz kurām bez ierobežojumiem var lemt par filtra novietojumu un raksturlielumiem.  |
| 3.  | iii) Slapjā gāzu attīrīšanas sistēma.  | Piemērojamību esošām iekārtām var ierobežot tehniski sarežģījumi, piemēram, nepieciešamība uzstādīt īpašu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu.  |
| ( 1 ) Sekundārās attīrīšanas sistēmas ir aprakstītas 13.1.1. un 13.1.7. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu putekļu emisijām vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē**

**54.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| **1.**  | Putekļi  | < 10–20 | < 0,045–0,09 |
| (1) Primāro metožu izmantošanas gadījumā sastāvam, kurā neizmanto boru, ir norādītas vērtības, kas ir mazākas par 30 mg/Nm 3 (< 0,14 kg/tonna izkausēta stikla).( 2 ) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (4,5 × 10 –3 ). |

7.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx)

7.2.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**55.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| **Degšanas korekcijas**  |  |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana.  | Attiecas uz konvencionālām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 2.  | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra.  | Attiecas uz konvencionālām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm, ievērojot ierobežojumus, kurus nosaka krāsns energoefektivitāte un lielāks kurināmā patēriņš.Lielākā daļu krāšņu jau ir rekuperatīvās krāsnis.  |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana: * pakāpeniska gaisa padeve;
* pakāpeniska kurināmā padeve.
 | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai ar gaisu/ kurināmo, skābekli/kurināmo darbināmām krāsnīm. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ.  |
| 4.  | Dūmgāzu recirkulācija.  | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai.  |
| 5.  | Zema NOx līmeņa degļi.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai krāsns pilnīga pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju.  |
| 6.  | Kurināmā izvēle.  | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika |
| **Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo**  | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē**

**56.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2 | Degšanas korekcijas | < 600 –1 000 | < 2,7–4,5 ( 1 ) |
| 2.  |  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo ( 2 ) | Neattiecas | < 0,5–1,5 |
| ( 1 ) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (4,5 × 10 –3 ). ( 2 ) Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs) |

7.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

* + 1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās SOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**57.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka stikla gala produkcijas kvalitātes prasības. Lai varētu izmantot sēra bilances optimizēšanas tehnisko paņēmienu, ir nepieciešams rast kompromisa risinājumu starp SOx emisiju mazināšanu un atkritumos nododamo cieto atkritumu apsaimniekošanu (izfiltrētie putekļi). |
|  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana.  | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika.  |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Augstas bora savienojumu koncentrācijas klātbūtne dūmgāzēs var ierobežot sausajās vai pussausajās gāzu attīrīšanas sistēmās izmantotā reaģenta attīrīšanas efektivitāti.  |
| 3.  | Slapjā gāzu attīrīšana.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atkarībā no tehniskajiem sarežģījumiem, piemēram, nepieciešamības uzstādīt īpašu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu.  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. un 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns SOx emisijām vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē**

**58.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Kurināmais** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
|  |  |  | mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | SOx , ko izsaka kā SO2 | Dabasgāze ( 3 ) | < 200–800 | < 0,9–3,6 |
| 2.  |  | Degvieleļļa ( 4 ) ( 5 ) | < 500–1 000 | < 2,25–4,5 |
| (1) Augstāki diapazona līmeņi ir saistīti ar sulfātu izmantošanu šihtas sagatavošanā stikla masas dzidrināšanai. ( 2 ) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (4,5 × 10 –3 ). (3) Ar skābekli un kurināmo darbināmām krāsnīm, kurām izmanto slapjo gāzu attīrīšanu, norādītie LPTP-SEL ir mazāki par 0,1 kg SOx , ko izsaka kā SO2 , uz tonnu izkausēta stikla. (4) Attiecīgie emisijas līmeņi ir saistīti ar 1 % sēra degvieleļļas izmantošanu apvienojumā ar sekundārajiem attīrīšanas tehniskajiem paņēmieniem. (5) Zemāki līmeņi atbilst apstākļiem, kuros SOx samazināšanai ir augstāka prioritāte nekā mazākai cieto atkritumu ražošanai, proti, ja filtrētajos putekļos ir augsts sulfātu saturs. Šādā gadījumā zemāki līmeņi ir saistīti ar maisa filtra izmantošanu. |

7.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)

7.4.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**59. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši šihtas sagatavošanas ierobežojumiem un izejvielu pieejamībai.  |
| 2.  | Fluora satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā. Fluora emisijas kausēšanas procesa laikā var samazināt līdz minimumam šādi: * šihtas sagatavošanā izmantojamo fluora savienojumu (piemēram, kušņu špats) daudzuma samazināšana līdz minimumam/ierobežošana proporcionāli gala izstrādājuma kvalitātei; fluora savienojumus izmanto, lai uzlabotu kausēšanas procesu, veicinātu šķiedru veidošanos un samazinātu šķiedras pārrāvumus;
* fluora savienojumu aizstāšana ar alternatīviem materiāliem (piemēram, sulfātiem).
 | Fluora savienojumu aizstāšanu ar alternatīviem materiāliem ierobežo izstrādājuma kvalitātes prasības.  |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams.  |
| 4.  | Slapjā gāzu attīrīšana.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams, bet jāņem vērā tehniskie sarežģījumi, piemēram, nepieciešamība uzstādīt īpašu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu.  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. un 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu HCl un HF emisijām vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē**

**60.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | < 10 | < 0,05 |
| 2.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF ( 2 ) | < 5–15 | < 0,02–0,07 |
| ( 1 ) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (4,5 × 10 –3 ). ( 2 ) Augstāki diapazona līmeņi ir saistīti ar fluora savienojumu izmantošanu šihtas sagatavošanā. |

7.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli

7.5.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**61.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kas saistīti ar izejvielu pieejamību |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams.  |
| 3.  | Slapjā gāzu attīrīšana.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atkarībā no tehniskajiem sarežģījumiem, piemēram, nepieciešamības uzstādīt īpašu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu.  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. un 13.1.6. nodaļā |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns metālu emisijām vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē**

**62.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) | < 0,2–1 | < 0,9–4,5 × 10 –3 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) | < 1–3 | < 4,5–13,5 × 10 –3 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) Ir izmantots 4.tabulā norādītais konversijas koeficients (4,5 × 10 –3 ). |

7.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā

7.6.1. LPTP mērķis ir samazināt pakārtotu procesu laikā radušās emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**63.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Slapjās gāzu attīrīšanas sistēmas  | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami tādu atgāzu attīrīšanai, kas rodas veidošanas procesā (šķiedru pārklāšana), vai arī sekundārajos procesos, kuros izmanto saistvielu, kas ir jāvulkanizē vai jāizžāvē.  |
| 2.  | Slapjais elektrostatiskais filtrs  |
| 3.  | Filtrēšanas sistēma (maisa filtrs)  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams izstrādājumu griešanas un malšanas procesa laikā radušos atgāzu attīrīšanai. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.7. un 13.1.8. nodaļā. |

**LPTP-SEL emisijām atmosfērā no pakārtotiem procesiem vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**64.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| **Veidošanas un pārklāšanas procesu emisijas** |
| 1. | Putekļi | < 5–20 |
| 2.  | Formaldehīds | < 10 |
| 3.  | Amonjaks | < 30 |
| 4.  | Kopējā gaistošo organisko savienojumu koncentrācija, izteikta kā C  | < 20 |
| **Griešanas un malšanas procesu emisijas** |
| 1.  | Putekļi | < 5–20 |

1. LPTP secinājumi par sadzīvē izmantojamā stikla ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie *LPTP* secinājumi attiecas uz visām šķirņu stikla ražošanas iekārtām.

8.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

8.1.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns putekļu emisijas atgāzēs, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**65.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Gaistošu sastāvdaļu satura samazināšana, modificējot izejvielas. Šihtas sastāvā var ietilpt ļoti gaistošas sastāvdaļas (piemēram, bors, fluorīdi), kas ievērojami veicina kausēšanas krāsns putekļu emisiju veidošanos. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka ražotā stikla veids un alternatīvu izejvielu pieejamība. |
| 2.  | Elektriskā kausēšana. | Nav piemērojama lielapjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā ir nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| 3.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo. | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| 4.  | Filtrēšanas sistēma: elektrostatiskais filtrs vai maisa filtrs. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 5.  | Slapjā gāzu attīrīšanas sistēma. | Ir piemērojama tikai konkrētos gadījumos, jo īpaši elektriskajām kausēšanas krāsnīm, kurām kopumā ir zems dūmgāzu un putekļu emisiju līmenis, un saistībā ar šihtas sagatavošanas iznesi. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. un 13.1.7. nodaļā. |

**LPTP-SEL putekļu emisijām no kausēšanas krāsns šķirņu stikla ražošanas nozarē**

**66.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Putekļi | < 10–20 ( 2 ) | < 0,03–0,06 |
|  | < 1–10 ( 3 ) | < 0,003–0,03 |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 3 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. ( 2 ) Tiek ziņots par ekonomiskā lietderīguma apsvērumiem attiecībā uz *LPTP-SEL* sasniegšanu silikātstikla ražošanas krāsnīm, kuru ražīgums ir mazāks par 80 tonnām dienā. ( 3 ) Šis *LPTP-SEL* attiecas uz tādas šihtas sagatavošanu, kuras sastāvā ietilpst liels tādu bīstamu vielu sastāvdaļu daudzums, kas minētas Regulā (EK) Nr. 1272/2008. |

8.2. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx)

8.2.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOX emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**67.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| **Degšanas korekcijas** |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana.  | Attiecas uz konvencionālām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju.  |
| 2.  | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra.  | Zemākas krāsns efektivitātes un lielāka kurināmā patēriņa dēļ var piemērot tikai atbilstoši konkrētajiem iekārtas uzstādīšanas apstākļiem (t. i., rekuperatīvo krāšņu izmantošana reģeneratīvo krāšņu vietā).  |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana:- pakāpeniska gaisa padeve; - pakāpeniska kurināmā padeve. | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai konvenciālo ar gaisu/kurināmo darbināmo krāšņu. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ.  |
| 4.  | Dūmgāzu recirkulācija.  | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai |
| 5.  | Zema NOX līmeņa degļi.  | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Kopumā ieguvumi apkārtējai videi ir mazāki, ja Šo tehnisko paņēmienu izmanto ar gāzi darbināmām krāsnīm, kurām ir šķērsvirziena liesmas, jo šādām krāsnīm ir tehniski ierobežojumi un zemāka pielāgojamība. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar optimālu krāsns konstrukciju un ģeometriju |
| 6.  | Kurināmā izvēle.  | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika.  |
| **Speciāla krāsns konstrukcija**  | Var piemērot tikai tādas šihtas sagatavošanai, kuras sastāva lielāko daļu (> 70 %) veido no ārējiem piegādātājiem saņemtas lauskas. Lai tehnisko paņēmienu varētu izmantot, kausēšanas krāsns ir pilnībā jāpārbūvē. Krāsns forma (gara un šaura) var radīt platības ierobežojumus. |
| **Elektriskā kausēšana** | Nav piemērojama lielapjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā ir nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama pilnīga krāsns pārbūve. |
| **Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo.**  | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves.  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām šķirņu stikla ražošanas nozarē**

**68.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2  | Degšanas korekcijas, speciāla krāsns konstrukcija  | < 500–1 000 | < 1,25–2,5 |
| 2.  | Elektriskā kausēšana.  | < 100 | < 0,3 |
| 3.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo ( 2 )  | Neattiecas | < 0,5–1,5 |
| 1. Degšanas korekcijām un speciālam krāsns konstrukcijām ir izmantots konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 un elektriskajai kausēšanai ir izmantots konversijas koeficients 3 × 10 –3 (sk. 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu.
2. Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs).
 |

8.2.2. Ja šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus, LPTP mērķis ir samazināt NOx emisijas, līdz minimumam samazinot šādu izejvielu izmantošanu apvienojumā ar primārajiem vai sekundārajiem tehniskajiem paņēmieniem. LPTP-SEL ir izklāstīti 68. tabulā.

8.2.3. Ja šihtas sagatavošanā izmanto nitrātus ierobežotam skaitam īsu darba ciklu vai kausēšanas krāsnīm, kuru ražīgums ir mazāks par 100 tonnām dienā, lai ražotu speciālus silikātstikla veidus (dzidrs/ultradzidrs stikls vai ar selēnu iekrāsots stikls) vai citu speciālo stiklu (piemēram, borosilikāts, stikla keramika, opālstikls, kristālstikls, svina kristāla stikls), tad ir spēkā 70. tabulā izklāstītie LPTP-SEL.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**69.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Primārie tehniskie paņēmieni: — Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā. Nitrātus izmanto ļoti augstas kvalitātes izstrādājumiem, kuriem ir nepieciešams pilnībā bezkrāsains (dzidrs) stikls, vai arī speciālā stikla ražošanai. Efektīvi alternatīvie materiāli ir sulfāti, arsēna oksīdi, cērija oksīds.  | Nitrātu aizstāšanu šihtas sagatavošanā var ierobežot lielas izmaksas un/vai alternatīvo materiālu lielāka ietekme uz apkārtējo vidi.  |
| ( 1 ) Tehniskā paņēmiens aprakstīts 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām šķirņu stikla ražošanas nozarē, ja šihtas sagatavošanā izmanto nitrātus ierobežotam skaitam īsu darba ciklu vai kausēšanas krāsnīm, kuru ražīgums ir mazāks par 100 tonnām dienā, lai ražotu speciālus silikātstikla veidus (dzidrs/ultradzidrs stikls vai ar selēnu iekrāsots stikls) vai citu speciālo stiklu (piemēram, borosilikāts, stikla keramika, opālstikls, kristālstikls un svina kristāla stikls)**

**70.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Krāsns veids** | **LPTP-SEL** |
|  | mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla |
| 1. | NOx , ko izsaka kā NO2 | Tipveida ar kurināmo/gaisu darbināmas krāsnis | < 500–1 500 | < 1,25–3,75 ( 1 ) |
| 2.  | Elektriskā kausēšana | < 300–500 | < 8–10 |
| ( 1 ) Ir izmantots 4.tabulā silikātstiklam norādītais konversijas koeficients (2,5 × 10 –3 ). |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

8.3.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās SOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**71.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana. | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā ir vispārīgi piemērojama, ievērojot stikla gala izstrādājuma kvalitātes prasību noteiktos ierobežojumus. Lai varētu izmantot sēra bilances optimizēšanas tehnisko paņēmienu, ir nepieciešams rast kompromisa risinājumu starp SOx emisiju mazināšanu un cieto atkritumu apsaimniekošanu (izfiltrētie putekļi). |
| 2.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns SOx emisijām šķirņu stikla ražošanas nozarē**

**72.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Kurināmais/kausēšanas tehnoloģija** | **LPTP-SEL** |
|  | mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | SOx , ko izsaka kā SO2 | Dabasgāze | < 200–300 | < 0,5–0,75 |
| 2.  | Degvieleļļa ( 2 ) | < 1 000 | < 2,5 |
| 3.  | Elektriskā kausēšana | < 100 | < 0,25 |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. ( 2 ) Līmeņi ir saistīti ar 1 % sēra degvieleļļas izmantošanu apvienojumā ar sekundārajiem attīrīšanas tehniskajiem paņēmieniem. |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalīties ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)
		1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**73.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar šihtas sagatavošanu iekārtā ražotā stikla veidam un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Fluora satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un fluora masas bilances optimizēšana. Kausēšanas procesa radītās fluora emisijas var samazināt līdz minimumam, samazinot/ierobežojot šihtas sagatavošanā izmantojamo fluora savienojumu (piemēram, kušņu špats) daudzumu tiktāl, ciktāl to pieļauj gala izstrādājuma kvalitātes prasības. Fluora savienojumus pievieno šihtas sastāvam, lai piešķirtu stiklam necaurspīdīgumu vai dūmakainu izskatu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka gala izstrādājuma kvalitātes prasības. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 4.  | Slapjā gāzu attīrīšana. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atkarībā no tehniskajiem sarežģījumiem, piemēram, nepieciešamības uzstādīt īpašu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu. Šī tehniskā paņēmiena piemērojamību var ierobežot augstās izmaksas un jautājumi, kas saistīti ar notekūdeņu attīrīšanu, tostarp sateču ūdeņu vai ūdens attīrīšanas laikā radušos cietvielu atlikumu pārstrādes ierobežojumi. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. un 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns HCl un HF emisijām šķirņu stikla ražošanas nozarē**

**74.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl ( 2 ) ( 3 ) | < 10–20 | < 0,03–0,06 |
| 2.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF ( 4 ) | < 1–5 | < 0,003–0,015 |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 3 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. ( 2 ) Zemāki līmeņi ir saistīti ar elektriskās kausēšanas izmantošanu. ( 3 ) Gadījumos, kuros kā stikla masas dzidrināšanas vielu izmanto KCl vai NaCl, LPTP-SEL ir mazāks par 30 mg/Nm 3 jeb mazāk par 0,09 kg uz tonnu izkausēta stikla. ( 4 ) Zemāki līmeņi ir saistīti ar elektriskās kausēšanas izmantošanu. Augstāki līmeņi ir saistīti ar opālstikla ražošanu, izfiltrēto putekļu pārstrādi vai arī gadījumiem, kuros šihtas sagatavošanā izmanto lielu daudzumu no ārējiem piegādātājiem saņemtu lausku. |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli
		1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**75.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Metāla savienojumu izmantošanas šihtas sagatavošanai samazināšana līdz minimumam, izvēloties piemērotas izejvielas, ja ir nepieciešama stikla iekrāsošana vai atkrāsošana, vai arī ja stiklam ir jāpiešķir konkrētas īpašības. | Metāla savienojumu izmantošanas šihtas sagatavošanai samazināšanu kristāla un svina kristāla stikla ražošanai ierobežo robežvērtības, kas ir noteiktas kristāla stikla ražošanai (piemēram, kā Direktīvā 69/493/EEK), kurā ir klasificēts stikla gala izstrādājumu ķīmiskais sastāvs. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns metālu emisijām sadzīvē izmantojamā stikla ražošanas nozarē, izņemot ar selēnu balinātu stiklu**

**76.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) | < 0,2–1 | < 0,6–3 × 10 –3 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) | < 1–5 | < 3–15 × 10 –3 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) Ir izmantots konversijas koeficients 3 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. |

* + 1. Ja selēna savienojumus izmanto stikla balināšanai, LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās selēna emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**77.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Selēna savienojumu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā, atlasot piemērotas izejvielas. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams.  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns selēna emisijām sadzīvē izmantojamā stikla ražošanas nozarē, ja stikla atkrāsošanai izmanto selēna savienojumus**

**78.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | Selēna savienojumi, ko izsaka kā Se | < 1 | < 3 × 10 –3 |
| ( 1 ) Vērtības attiecas uz kopējo selēna daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) Ir izmantots konversijas koeficients 3 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. |

* + 1. Ja svina kristāla stikla ražošanai izmanto svina savienojumus, LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās svina emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**79.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1. | Elektriskā kausēšana | Nav piemērojama lielapjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā ir nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| 2.  | Maisa filtrs | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 3.  | Elektrostatiskais filtrs |
| 4.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. |
| ( 1 ) Tehniskā paņēmiens aprakstīts 13.1.1. un 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns svina emisijām sadzīvē izmantojamā stikla ražošanas nozarē, ja svina kristāla stikla ražošanai izmanto svina savienojumus**

**80.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | Svina savienojumi, ko izsaka kā Pb | < 0,5–1 | < 1–3 × 10 –3 |
| ( 1 ) Vērtības attiecas uz kopējo svina daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) Ir izmantots konversijas koeficients 3 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr īpašiem ražošanas veidiem var piemērot tiem atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. |

* 1. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā
		1. LPTP mērķis ir samazināt pakārtotu procesu laikā radītās putekļu un metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**81.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Darbību veikšana, kuru laikā rodas putekļi (piemēram, griešana, slīpēšana, pulēšana), izmantojot šķidrumu. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Maisa filtru sistēmas izmantošana |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.8. nodaļā. |

**LPTP-SEL putekļu emisijām atmosfērā no pakārtotiem procesiem sadzīvē izmantojamā stikla ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**82.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1. | Putekļi | < 1–0 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) ( 1 ) | < 1 |
| 3.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) ( 1 ) | < 1–5 |
| 4.  | Svina savienojumi, ko izsaka kā Pb ( 2 ) | < 1–1,5 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu atgāzēs. ( 2 ) Līmeņi attiecas uz svina kristāla stikla ražošanas pakārtotajiem procesiem. |

* + 1. Attiecībā uz pulēšanu ar skābi LPTP mērķis ir samazināt HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**83.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Pulēšanas produktu zudumu samazināšana līdz minimumam, kārtīgi noblīvējot pulēšanas sistēmu. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Sekundāri tehniskie paņēmieni, piemēram, slapjās gāzu attīrīšanas izmantošana. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL pulēšanas ar skābi procesu laikā radītajām HF emisijām sadzīvē izmantojamā stikla ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**84.tabula**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | < 5 |

9. LPTP secinājumi par speciālā stikla ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām speciālā stikla ražošanas iekārtām.

9.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

*9.1.1.*LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns putekļu emisijas atgāzēs, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**85.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Gaistošu sastāvdaļu satura samazināšana, pārveidojot izejvielas. Šihtas sastāvā var ietilpt ļoti gaistošas sastāvdaļas (piemēram, bors, fluorīdi), kas ir galvenā kausēšanas krāsns emitēto putekļu sastāvdaļa. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka stikla produkcijas kvalitātes prasības. |
| 2.  | Elektriskā kausēšana. | Nav piemērojama lielapjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā ir nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| 3.  | Filtrēšanas sistēma: elektrostatiskais filtrs vai maisa filtrs. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.1. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns putekļu emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē**

**86.tabula**

|  |  |
| --- | --- |
| **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| Putekļi | < 10–20 | < 0,03–0,13 |
|  | < 1–10 ( 2 ) | < 0,003–0,065 |
| ( 1 ) LPTP-SEL diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai ir izmantoti konversijas koeficienti 2,5 × 10 –3 un 6,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu), dažas vērtības tuvinot. Tomēr atkarībā no ražotā stikla veida jāpiemēro tam atbilstošs atšķirīgs konversijas koeficients (sk. 4. tabulu). ( 2 ) Šie LPTP-SEL attiecas uz tādas šihtas sagatavošanu, kuras sastāvā ietilpst liels bīstamu vielu pazīmēm saskaņā ar Regulu (EK) Nr. 1272/2008 atbilstošu sastāvdaļu daudzums. |

9.2. Kausēšanas krāšņu izdalīties slāpekļa oksīdi (NOx)

9.2.1.LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Primārie tehniskie paņēmieni**

**87.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| **Degšanas korekcijas** |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana. | Attiecas uz konvencionālajām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 2. | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra. | Zemākas krāsns efektivitātes un lielāka kurināmā patēriņa dēļ var piemērot tikai atbilstoši konkrētajiem iekārtas uzstādīšanas apstākļiem (t. i., rekuperatīvo krāšņu izmantošana reģeneratīvo krāšņu vietā). |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana: — pakāpeniska gaisa padeve; — pakāpeniska kurināmā padeve. | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai konvencionālo ar gaisu/kurināmo darbināmām krāšņu. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ. |
| 4. | Dūmgāzu recirkulācija. | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai. |
| 5.  | Zema NOx līmeņa degļi. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Kopumā ieguvumi apkārtējai videi ir mazāki, ja Šo tehnisko paņēmienu izmanto ar gāzi darbināmām krāsnīm, kurām ir šķērsvirziena liesmas, jo šādām krāsnīm ir tehniski ierobežojumi un zemāka pielāgojamība. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 6.  | Kurināmā izvēle. | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| **Elektriskā kausēšana.** | Nav piemērojama lielapjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā ir nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| **Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo.** | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**Sekundārie tehniskie paņēmieni**

**88.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Selektīva katalītiskā reducēšana (*SCR)* | Šī tehniskā paņēmiena izmantošanai var būt nepieciešams uzlabot putekļainības pazemināšanas sistēmu, lai nodrošinātu, ka putekļu koncentrācija nav lielāka par 10–15 mg/Nm 3 , kā arī uzlabot atsērošanas sistēmu SOx emisijas novēršanai. Optimālas darba temperatūras diapazona dēļ tehnisko paņēmienu var piemērot tikai elektrostatisko filtru izmantošanai. Kopumā tehnisko paņēmienu nevar izmantot ar maisa filtra sistēmu, jo zemas darba temperatūras 180–200 °C diapazona apstākļos būtu nepieciešama atgāzu atkārtota uzkarsēšana. Šī tehniskā paņēmiena ieviešanai var būt nepieciešama liela platība. |
| 2.  | Selektīva nekatalītiskā reducēšana (*SNCR*) | Ļoti ierobežota piemērojamība konvencionālajam reģeneratīvajām krāsnīm, ja ir apgrūtināta piekļuve pareizajam temperatūras diapazonam vai nav iespējams pareizi sajaukt dūmgāzes ar reaģentu. To var izmantot jaunajām reģeneratīvajām krāsnīm, kas ir aprīkotas ar dalītajiem reģeneratoriem, tomēr ir grūti uzturēt temperatūras diapazonu liesmu virzienmaiņas starp kamerām dēļ, jo šāda virzienmaiņa izraisa temperatūras cikliskas izmaiņas. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē**

**89.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2 | Degšanas korekcijas | 600–800 | 1,5–3,2 |
| 2.  | Elektriskā kausēšana | < 100 | < 0,25–0,4 |
| 3.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo ( 2 ) ( 3 ) | Neattiecas | < 1–3 |
| 4.  | Sekundārie tehniskie paņēmieni | < 500 | < 1–3 |
| ( 1 ) Lai noteiktu LPTP-SEL diapazona zemāko un augstāko vērtību, ir izmantots attiecīgi konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 un 4 × 10 –3 (sk. 4. tabulu), dažas vērtības tuvinot. Tomēr atkarībā no produkcijas veida jāpiemēro tai atbilstošs atšķirīgs konversijas koeficients (sk. 4. tabulu). ( 2 ) Augstākas vērtības ir saistītas ar speciālu borosilikāta stikla cauruļu ražošanu farmācijas nozarei. ( 3 ) Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs). |

9.2.2. Ja šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus, LPTP mērķis ir samazināt NOx emisijas, līdz minimumam samazinot šādu izejvielu izmantošanu apvienojumā ar primārajiem vai sekundārajiem tehniskajiem paņēmieniem.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**90. tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Primārie tehniskie paņēmieni: — Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam. šihtas sagatavošanā. Nitrātus izmanto ļoti augstas kvalitātes izstrādājumu ražošanai, ja stiklam ir nepieciešams piešķirt sevišķas īpašības. Efektīvi alternatīvie materiāli ir sulfāti, arsēna oksīdi, cērija oksīds. | Nitrātu aizstāšanu šihtas sagatavošanā var ierobežot lielas izmaksas un/vai alternatīvo materiālu lielāka ietekme uz apkārtējo vidi. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē, ja šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus**

**91.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2  | Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā apvienojumā ar primārajiem vai sekundārajiem tehniskajiem paņēmieniem. | < 500–1 000 | < 1–6 |
| ( 1 ) Zemāki līmeņi ir saistīti ar elektriskās kausēšanas izmantošanu. (2) LPTP-SEL diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai tika attiecīgi izmantoti konversijas koeficienti 2,5 × 10 –3 un 6,5 × 10 –3 , vērtības tuvinot. Atkarībā no produkcijas veida var vajadzēt piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu (sk. 4. tabulu). |

9.3. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

9.3.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās SOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**92.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1. | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka stikla gala izstrādājuma kvalitātes prasības. |
| 2.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns SOx emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē**

**93.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Kurināmais/kausēšanas tehnoloģija** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | SOx , ko izsaka kā SO2 | Dabasgāze, elektriskā kausēšana ( 3 ) | < 30–200 | < 0,08–0,5 |
| 2.  | Degvieleļļa ( 4 ) | 500–800 | 1,25–2 |
| ( 1 ) Diapazonos ir ņemtas vērā mainīgās sēra bilances, kas ir saistītas ar ražotā stikla veidu. ( 2 ) Ir izmantots konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr atkarībā no produkcijas veida var piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. (3) Zemāki līmeņi ir saistīti ar elektriskās kausēšanas izmantošanu un sulfātu neizmantošanu šihtas sagatavošanai. ( 4 ) Attiecīgie emisijas līmeņi ir saistīti ar 1 % sēra degvieleļļas izmantošanu apvienojumā ar sekundārajiem attīrīšanas tehniskajiem paņēmieniem. |

9.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)

9.4.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**94.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar šihtas sagatavošanu iekārtā ražotā stikla veidam un izejvielu pieejamību. |
|  | Fluora un/vai hlora savienojumu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un fluora un/vai hlora masas bilances optimizēšana. Fluora savienojumus izmanto, lai piešķirtu speciālajam stiklam sevišķas īpašības (piemēram, tumšs gaismas ķermeņu stikls, optiskais stikls). Hlora savienojumus var izmantot kā dzidrinātājus borosilikāta stikla ražošanā. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka gala izstrādājuma kvalitātes prasības. |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns HCl un HF emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē**

**95.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl ( 2 ) | < 10–20 | < 0,03–0,05 |
| 2.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | < 1–5 | < 0,003–0,04 ( 3 ) |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu), dažas vērtības tuvinot. Tomēr atkarībā no produkcijas veida var piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. ( 2 ) Augstāki līmeņi ir saistīti ar tādu materiālu izmantošanu šihtas sagatavošanai, kas satur hloru.( 3 ) Diapazona augstākā vērtība ir iegūta no konkrētiem paziņotiem datiem. |

9.5. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli

9.5.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**96.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar iekārtā ražotā stikla veidu un izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Metāla savienojumu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā, izvēloties piemērotas izejvielas, ja ir nepieciešama stikla iekrāsošana vai atkrāsošana, vai arī ja stiklam ir jāpiešķir konkrētas īpašības. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns metālu emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē**

**97.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 ) ( 2 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 3 ) |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) | < 0,1–1 | < 0,3–3 × 10 –3 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) | < 1–5 | < 3–15 × 10 –3 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) Zemāka līmeņa *LPTP-SEL* attiecas uz gadījumiem, kuros šihtas sagatavošanai netiek apzināti izmantoti metālu savienojumi. ( 3 ) Ir izmantots konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu), taču dažas tabulā norādītās vērtības ir tikušas noapaļotas. Tomēr atkarībā no produkcijas veida var piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. |

9.6. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā

9.6.1. LPTP mērķis ir samazināt pakārtotu procesu laikā radītās putekļu un metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**98.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Putekļus radošu darbību (piemēram, griešana, slīpēšana, pulēšana) veikšana, izmantojot šķidrumu. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Maisa filtru sistēmas izmantošana. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.8. nodaļā. |

**LPTP-SEL putekļu un metālu emisijām atmosfērā no pakārtotiem procesiem speciālā stikla ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**99.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Putekļi | 1–10 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) ( 1 ) | < 1 |
| 3.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) ( 1 ) | < 1–5 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu atgāzēs. |

9.6.2. Attiecībā uz pulēšanu ar skābi LPTP mērķis ir samazināt HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**100.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Apraksts** |
| 1. | Pulēšanas produktu zudumu samazināšana līdz minimumam, kārtīgi noblīvējot pulēšanas sistēmu. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami |
| 2.  | Sekundārie tehniskie paņēmieni, piemēram, slapjās gāzu attīrīšanas izmantošana. |  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL pulēšanas ar skābi procesu laikā radītajām HF emisijām speciālā stikla ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**101.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | < 5 |

1. LPTP secinājumi par minerālvates ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām minerālvates ražošanas iekārtām.

* 1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

10.1.1.LPTP mērķis ir samazināt putekļu emisijas kausēšanas krāsns atgāzēs, izmantojot elektrostatisko filtru vai maisa filtru sistēmu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**102.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Filtrēšanas sistēma: elektrostatiskais filtrs vai maisa filtrs. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Elektrostatiskie filtri nav izmantojami stāvcepļos akmens vates ražošanai, jo pastāv sprādzienbīstamība krāsnī veidojošās tvana gāzes aizdegšanās dēļ. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.1. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns putekļu emisijām minerālvates ražošanas nozarē**

**103.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla (1) |
| 1.  | Putekļi | < 10–20 | < 0,02–0,050 |
| ( 1 ) LPTP-SEL diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai ir izmantoti konversijas koeficienti 2 × 10 –3 un 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu), lai aptvertu gan stikla vates, gan akmens vates ražošanu. |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx)

10.2.1.LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**104.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| **Degšanas korekcija** |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana. | Attiecas uz konvencionālajām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 2.  | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra. | Zemākas krāsns efektivitātes un lielāka kurināmā patēriņa dēļ var piemērot tikai atbilstoši konkrētajiem iekārtas uzstādīšanas apstākļiem (t. i., rekuperatīvo krāšņu izmantošana reģeneratīvo krāšņu vietā). |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana: — pakāpeniska gaisa padeve; — pakāpeniska kurināmā padeve. | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai tipveida ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ. |
| 4.  | Dūmgāzu recirkulācija. | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai. |
| 5.  | Zema NOx līmeņa degļi. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Kopumā ieguvumi apkārtējai videi ir mazāki, ja Šo tehnisko paņēmienu izmanto ar gāzi darbināmām krāsnīm, kurām ir šķērsvirziena liesmas, jo šādām krāsnīm ir tehniski ierobežojumi un zemāka pielāgojamība. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar optimālu krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 6.  | Kurināmā izvēle. | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| **Elektriskā kausēšana** | Nav piemērojama lielapjoma (vairāk par 300 tonnām dienā) stikla ražošanai. Nav piemērojama ražošanai, kuras laikā ir nepieciešams ievērojami mainīt stikla masas vilkšanas raksturlielumus. Tehniskā paņēmiena ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| **Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo.** | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām minerālvates ražošanas nozarē**

**105.tabula**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Ražojums** | **Kausēšanas tehnoloģija** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta ( 1 ) stikla |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO 2 | Stikla vate | Kurināmā/gaisa un elektriskās krāsnis | < 200–500 | < 0,4–1,0 |
| 2.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo ( 2 ) | Neattiecas | < 0,5 |
| 3.  | Akmens vate | Visu veidu krāsnis | < 400–500 | < 1,0–1,25 |
| ( 1 ) Stikla vatei ir izmantots konversijas koeficients 2 × 10 –3 , bet akmens vatei – 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). ( 2 ) Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs). |

10.2.1.Ja stikla vates ražošanā šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus, LPTP mērķis ir samazināt NOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**106.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā. Nitrātus izmanto kā oksidētāju tādas šihtas sagatavošanā, kurā ir liela no ārējiem piegādātājiem saņemtu lausku daļa, lai kompensētu lauskās esošos organiskos materiālus. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka gala izstrādājuma kvalitātes prasības. |
| 2.  | Elektriskā kausēšana. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Elektriskās kausēšanas ieviešanai ir nepieciešama krāsns pilnīga pārbūve. |
| 3.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām stikla vates ražošanas nozarē, ja šihtas sagatavošanai izmanto nitrātus.**

**107.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | NO X , ko izsaka kā NO 2 | Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā apvienojumā ar primārajiem tehniskajiem paņēmieniem. | < 500–700 | < 1,0–1,4 ( 2 ) |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 2 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). ( 2 ) Zemāki diapazonu līmeņi ir saistīti ar skābekļa/kurināmā kausēšanas tehniskā paņēmiena piemērošanu. |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

10.3.1.LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās SOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**108.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana. | Stikla vates ražošanā tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams, ievērojot sarežģījumus, kas saistīti ar zema sēra satura izejvielu pieejamību, jo īpaši no ārējiem piegādātājiem saņemtām lauskām. Liels no ārējiem piegādātājiem saņemtu lausku daudzums šihtas sagatavošanā ierobežo iespēju optimizēt sēra bilanci mainīga sēra satura dēļ. Lai sēra bilances optimizēšanas tehnisko paņēmienu varētu izmantot akmens vates ražošanā, var būt nepieciešams rast kompromisa risinājumu starp SOx emisiju dūmgāzēs mazināšanu un dūmgāzu attīrīšanas rezultātā un/vai šķiedru veidošanas procesā radušos cieto atkritumu (izfiltrētie putekļi) apsaimniekošanu, kurus var pārstrādāt, izmantojot šihtas sagatavošanai (cementa briketes), vai arī kurus var būt nepieciešams nodot atkritumos. |
| 2.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Elektrostatiskie filtri nav izmantojami akmens vates ražošanas stāvcepļos (skatīt *LPTP* 56. punktu). |
| 4.  | Slapjā gāzu attīrīšana. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atkarībā no tehniskajiem sarežģījumiem, piemēram, nepieciešamības uzstādīt īpašu notekūdeņu attīrīšanas iekārtu. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. un 13.1.6. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns SOx emisijām minerālvates ražošanas nozarē**

**109. tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Izstrādājums/ražošanas apstākļi** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
|  | SOx, ko izsaka kā SO2 | ***Stikla vate*** |  |  |
| 1.  | Ar gāzi darbināmas un elektriskās krāsnis ( 2 ) | < 50–150 | < 0,1–0,3 |
|  | ***Akmens vate*** |  |  |
| 2.  | Ar gāzi darbināmas un elektriskās krāsnis | < 350 | < 0,9 |
| 3.  | Stāvcepļi, bez brikešu vai izdedžu pārstrādes ( 3 ) | < 400 | < 1,0 |
| 4.  | Stāvcepļi, ar cementa brikešu vai izdedžu pārstrādi ( 4 ) | < 1 400 | < 3,5 |
| ( 1 ) Stikla vatei ir izmantots konversijas koeficients 2 × 10 –3 , bet akmens vatei – 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). ( 2 ) Zemāki diapazona līmeņi ir saistīti ar elektriskās kausēšanas izmantošanu. Augstāki līmeņi ir saistīti ar lielu daudzumu pārstrādājamo lausku. ( 3 ) LPTP-SEL attiecas uz apstākļiem, kuros SOx emisiju samazināšanai ir lielāka prioritāte nekā mazākai cieto atkritumu ražošanai. ( 4 ) Ja atkritumu samazināšanai ir lielāka prioritāte nekā SOx emisiju samazināšanai, ir paredzams, ka emisijas vērtības būs augstākas. Sasniedzamo līmeņu pamatā vajadzētu būt sēra bilancei. |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)
		1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**110.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Apraksts** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši šihtas sagatavošanas ierobežojumiem un izejvielu pieejamībai.  |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Elektrostatiskie filtri nav izmantojami akmens vates ražošanas stāvcepļos (skatīt *LPTP* 56. punktu). |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns HCl un HF emisijām minerālvates ražošanas nozarē**

**111.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **Ražojums** | **LPTP-SEL** |
|  | mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | Stikla vate | < 5–10 | < 0,01–0,02 |
| 2.  | Akmens vate | < 10–30 | < 0,025–0,075 |
| 3.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | Visi produkti | < 1–5 | < 0,002–0,013 ( 2 ) |
| ( 1 ) Stikla vatei ir izmantots konversijas koeficients 2 × 10 –3 , bet akmens vatei – 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). ( 2 ) LPTP-SEL diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai ir izmantots konversijas koeficients 2 × 10 –3 un 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). |

* 1. Akmens vates kausēšanas krāšņu izdalītais sērūdeņradis (H2S)
		1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās H 2 S emisijas, izmantojot atgāzu sadedzināšanas sistēmu, lai oksidētu sērūdeņradi par SO2 .

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**112.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Atgāzu sadedzināšanas sistēma. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams akmens vates stāvcepļiem. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.9. nodaļā |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns H2S emisijām akmens vates ražošanas nozarē**

**113.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Sērūdeņradis, ko izsaka kā H2S | < 2 | < 0,005 |
| (1) Akmens vatei ir izmantots konversijas koeficients 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli
		1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**114.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kas saistīti ar izejvielu pieejamību. Stikla vates ražošanā mangāna kā oksidētāja izmantošana šihtas sagatavošanā ir atkarīga no šihtas sagatavošanā izmantoto no ārēja piegādātāja saņemto lausku daudzuma un kvalitātes, un tā daudzumu var attiecīgi samazināt. |
| 2.  |  Filtrēšanas sistēmas izmantošana. | Elektrostatiskie filtri nav izmantojami akmens vates ražošanas stāvcepļos (skatīt LPTP 56. punktu). |
| (1) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns metālu emisijām minerālvates ražošanas nozarē**

**115.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) | < 0,2–1 ( 3 ) | < 0,4–2,5 × 10 –3 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) | < 1–2 ( 3 ) | < 2–5 × 10 –3 |
| ( 1 ) Diapazoni attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) LPTP-SEL diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai ir izmantots konversijas koeficients 2 × 10 –3 un 2,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). ( 3 ) Augstākas vērtības ir saistītas ar stāvcepļu izmantošanu akmens vates ražošanai. |

* 1. Emisijas, kas rodas pakārtotu procesu laikā
		1. LPTP mērķis ir samazināt pakārtotu procesu laikā radušās emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**116.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Triecienstrūklas un putekļu uztvērēji Tehniskā paņēmiena pamatā ir daļiņu un pilīšu atdalīšana no atgāzēm, izmantojot triecienspēku/spiedienu, kā arī no gāzveida vielām, daļēji absorbējot ar ūdeni. Triecienstrūklām parasti izmanto tehnisko ūdeni. Pirms pārstrādei izmantotā tehniskā ūdens atkārtotas izmantošanas to filtrē. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams minerālvates ražošanas nozarei, jo īpaši stikla vates ražošanas procesiem, lai attīrītu emisijas, kas rodas stikla masas veidošanas zonā (pārklājuma uzklāšana šķiedrām). Piemērojamība akmens vates ražošanas procesiem ir ierobežota, jo šāds tehniskais paņēmiens var nelabvēlīgi ietekmēt citus izmantojamos attīrīšanas tehniskos paņēmienus. |
| 2. | Slapjā gāzu attīrīšana. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams veidošanas procesa laikā radušos atgāzu (pārklājuma uzklāšana šķiedrām) vai jaukto atgāzu (veidošana un vulkanizācija) attīrīšanai. |
| 3.  | Slapjie elektrostatiskie filtri. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams veidošanas procesa laikā radušos atgāzu (pārklājuma uzklāšana šķiedrām), vulkanizācijas krāšņu atgāzu vai jaukto atgāzu (veidošana un vulkanizācija) attīrīšanai. |
| 4.  |  Akmens vates filtri Tie sastāv no tērauda vai betona karkasa, kurā ir uzstādītas akmens vates plāksnes, kas kalpo par filtrējošo elementu. Filtrējošais elements ir regulāri jātīra vai jāmaina. Šis filtrs der atgāzēm ar augstu mitruma saturu un lipīgu cieto daļiņu koncentrāciju. | Tehnisko paņēmienu var galvenokārt piemērot akmens vates ražošanas procesu atgāzēm, kas rodas veidošanas zonā un/vai vulkanizācijas krāsnīs. |
| 5.  | Atgāzu sadedzināšana | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams vulkanizācijas krāšņu atgāzu attīrīšanai, jo īpaši akmens vates ražošanas procesos. Tehnisko paņēmienu nav ekonomiski lietderīgi izmantot jaukto atgāzu (veidošana un vulkanizācija) attīrīšanai atgāzu lielā apjoma, zemās koncentrācijas un zemās temperatūras dēļ. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.7. un 13.1.9. nodaļā. |

**LPTP-SEL emisijām atmosfērā no pakārtotiem procesiem minerālvates ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**117.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu gatavās produkcijas |
| **Veidošanas zona – apvienotās veidošanas un vulkanizācijas emisijas – apvienotās veidošanas, vulkanizācijas un dzesēšanas emisijas** |
| 1. | Cietās daļiņas kopā | < 20–50 | — |
| 2. | Fenols | < 5–10 | — |
| 3. | Formaldehīds | < 2–5 | — |
| 4. | Amonjaks | 30–60 | — |
| 5.  | Amīni | < 3 | — |
| 6.  | Gaistošie organiskie savienojumi kopā, izteikti kā C | 10–30 | — |
| **Vulkanizācijas krāšņu emisijas ( 1 ) ( 2 )** |
| 1.  | Cietās daļiņas kopā | < 5–30 | < 0,2 |
| 2.  | Fenols | < 2–5 | < 0,03 |
| 3. | Formaldehīds | < 2–5 | < 0,03 |
| 4. | Amonjaks | < 20–60 | < 0,4 |
| 5. | Amīni | < 2 | < 0,01 |
| 6. | Gaistošie organiskie savienojumi kopā, izteikti kā C | < 10 | < 0,065 |
| 7.  | NO X , ko izsaka kā NO 2 | < 100–200 | < 1 |
| ( 1 ) Emisijas līmeņus, kas izteikti kilogramos uz gatavās produkcijas tonnu, neietekmē ne saražotās minerālvates mašas biezums, ne arī liela dūmgāzu koncentrācija vai šķīdība. Ir izmantots konversijas koeficients 6,5 × 10 –3 . ( 2 ) Ja tiek ražota minerālvate ar lielu blīvumu vai lielu saistvielu saturu, ar nozarei norādītajām *LPTP* metodēm saistītie emisijas līmeņi var būt ievērojami augstāki nekā šie *LPTP-SEL*. Ja šāda veida produkcija veido lielāko daļu konkrētajā iekārtā ražotās produkcijas, tad ir jāapsver citu metožu izmantošana. |

11. LPTP secinājumi par augstas temperatūras izolācijas šķiedru (HTIW) ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām *HTIW* ražošanas iekārtām.

11.1. Putekļu emisijas no kausēšanas un pakārtotiem procesiem

11.1.1. *LPTP* mērķis ir samazināt putekļu emisijas kausēšanas krāsns atgāzēs, uzstādot filtrēšanas sistēmu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**118.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Filtrēšanas sistēmu parasti veido maisa filtrs. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams |
| ( 1 ) Tehniskā paņēmiens aprakstīts 13.1.1. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns putekļu emisijām HTIW ražošanas nozarē**

**119.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Putekļi | Dūmgāzu tīrīšana ar filtrēšanas sistēmām. | < 5–20 ( 1 ) |
| ( 1 ) Vērtības ir saistītas ar maisa filtra sistēmas izmantošanu. |

11.1.2.Attiecībā uz pakārtotiem procesiem, kuru laikā izdalās putekļi, LPTP mērķis ir samazināt emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**120.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  |  Produkcijas zudumu samazināšana līdz minimumam, nodrošinot kārtīgu ražošanas līnijas noblīvēšanu, ja vien tas ir tehniski iespējams. Potenciālie putekļu un šķiedru emisijas avoti ir šādi: — šķiedru veidošana un savākšana; — mašas veidošana (adatošana); — smērvielas izdegšana; — gatavās produkcijas griešana, apgriešana un fasēšana. Lai līdz minimumam samazinātu produkcijas izdalīšanos atmosfērā, būtiska ir pakārtoto apstrādes sistēmu pareiza veidošana, noblīvēšana un tehniskā apkope. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Griešana, apgriešana un fasēšana vakuumā, izmantojot efektīvu ventilācijas sistēmu apvienojumā ar maisa filtru. Darba staciju (piemēram, griešanas mašīnu, fasējuma kartona kasti) pakļauj negatīvam spiedienam, lai izgūtu cietās daļiņas un šķiedras un aizvadītu tās uz maisa filtru. |
| 3.  | Maisa filtra sistēmas izmantošana ( 1 ). Pakārtotu procesu (piemēram, šķiedras veidošana, mašas veidošana, smērvielas izdegšana) atgāzes novada uz attīrīšanas sistēmu, kuru veido maisa filtrs. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.1. nodaļā. |

**LPTP-SEL putekļu emisijām no pakārtotiem procesiem HTIW ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**121.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Putekļi ( 1 ) | 1–5 |
| ( 1 ) Zemākais diapazona līmenis ir saistīts ar alumīnija silikātstikla šķiedras/ugunsizturīgas keramiskās šķiedras (*ASW/RCF*) emisijām. |

11.2. Kausēšanas un pakārtotu procesu laikā izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx)

11.2.1. LPTP mērķis ir samazināt smērvielas izdegšanas krāsns NOx emisijas, izmantojot sadegšanas vadību un/vai korekcijas.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**122.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sadegšanas vadība un/vai korekcijas. Tehniskie paņēmieni termisko NOx emisiju veidošanās samazināšanai ietver galveno sadegšanas raksturlielumu vadību:* gaisa/kurināmā attiecība (skābekļa saturs reakcijas zonā);
* liesmu temperatūra;
* apstrādes augstas temperatūras zonā laiks. Laba sadegšanas vadība nozīmē tādu apstākļu radīšanu, kas ir vismazāk labvēlīgi NOx veidošanās procesiem.
 | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams.  |

**LPTP-SEL smērvielas izdegšanas krāsns NOx emisijām HTIW ražošanas nozarē**

**123.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2 | Sadegšanas vadība un/vai korekcijas. | 100–200 |

11.3. Kausēšanas un pakārtotu procesu laikā izdalītie sēra oksīdi (SOx)

11.3.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāšņu un pakārtotu procesu izdalītās SOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**124.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu sēra saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kas saistīti ar izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| ( 1 ) Tehniskā paņēmiens aprakstīts 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāšņu un pakārtotu procesu SOx emisijām HTIW ražošanas nozarē**

**125.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | SOx , ko izsaka kā SO2 | Primārie tehniskie paņēmieni | < 50 |

11.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)

11.4.1.LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns HCl un HF emisijas, atlasot šihtas sagatavošanai izejvielas ar zemu hlora un fluora saturu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**126.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns HCl un HF emisijām HTIW ražošanas nozarē**

**127.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | < 10 |
| 2.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | < 5 |

11.5. Kausēšanas krāšņu un pakārtotu procesu izdalītie metāli

11.5.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns un/vai pakārtotu procesu laikā izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**128.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Filtrēšanas sistēmas izmantošana. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.5. nodaļā.  |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns un/vai pakārtotu procesu metālu emisijām HTIW ražošanas nozarē**

**129.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) | < 1 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) | < 5 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. |

11.6. Gaistoši organiskie savienojumi pakārtotos procesos

11.6.1. LPTP mērķis ir samazināt gaistošu organisko savienojumu (*VOC*) emisijas no smērvielas izdegšanas krāsns, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**130.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Sadegšanas vadība, tostarp saistīto CO emisiju monitorings. Tehniskais paņēmiens ietver sadegšanas raksturlielumu vadību (piemēram, skābekļa saturs reakcijas zonā, liesmu temperatūra), lai nodrošinātu atgāzēs esošo organisko savienojumu (piemēram, polietilēna glikols) pilnīgu sadegšanu. Oglekļa monoksīda emisiju monitorings ļauj kontrolēt nesadegušu organisko materiālu klātbūtni. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 2.  | Atgāzu sadedzināšana. | Šo metožu piemērojamību var ierobežot ekonomiskā lietderība, jo atgāzēm ir mazs apjoms un zema gaistošu organisko savienojumu koncentrācija. |
| 3.  | Slapjā gāzu attīrīšana. |  |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.6. un 13.1.9. nodaļā.  |

**LPTP-SEL gaistošu organisko savienojumu emisijām no smērvielas izdegšanas krāsns HTIW ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**131.tabula**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Gaistoši organiskie savienojumi, izteikti kā C | Primārie un/vai sekundārie tehniskie paņēmieni | 10–20 |

1. LPTP secinājumi par frites ražošanu

Ja vien nav noteikts citādi, šajā nodaļā izklāstītie LPTP secinājumi attiecas uz visām frites stikla ražošanas iekārtām.

12.1. Putekļu emisijas no kausēšanas krāsnīm

* + 1. LPTP mērķis ir samazināt putekļu emisijas kausēšanas krāsns atgāzēs, izmantojot elektrostatisko filtru vai maisa filtru sistēmu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**132.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Filtrēšanas sistēma: elektrostatiskais filtrs vai maisa filtrs | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.1. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns putekļu emisijām frites ražošanas nozarē**

**133.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Putekļi | < 10–20 | < 0,05–0,15 |
| ( 1 ) LPTP-SEL diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai ir izmantoti konversijas koeficienti 5 × 10 –3 un 7,5 × 10 –3 (skatīt 4. tabulu). Tomēr atkarībā no sadegšanas veida var būt nepieciešams piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu. |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie slāpekļa oksīdi (NOx)

12.2.1 LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās NOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**134.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā. Frites ražošanā nitrātus izmanto daudzu izstrādājumu šihtas sagatavošanā, lai iegūtu nepieciešamās īpašības. | Nitrātu aizstāšanu šihtas sagatavošanā var ierobežot lielas izmaksas un/vai alternatīvo materiālu lielāka ietekme uz apkārtējo vidi un/vai gala produkcijas kvalitātes prasības. |
| 2.  | Pārmērīgas gaisa pieplūdes krāsnij samazināšana. Tehniskais paņēmiens ietver gaisa iekļūšanas krāsnī novēršanu, noblīvējot degļu blokus, šihtas materiāla transportieri un jebkādas citas kausēšanas krāsns atveres. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| **Degšanas korekcijas** |
| 1.  | Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana. | Piemērojama konvencionālajām ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 2.  | Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra | Zemākas krāsns efektivitātes un lielāka kurināmā patēriņa dēļ var piemērot tikai atbilstoši konkrētajiem iekārtas uzstādīšanas apstākļiem. |
| 3.  | Pakāpeniska sadedzināšana: — pakāpeniska gaisa padeve; — pakāpeniska kurināmā padeve. | Kurināmā pakāpenisku padevi var piemērot lielākajai daļai tipveida ar gaisu/kurināmo darbināmām krāsnīm. Pakāpeniskai gaisa padevei ir ļoti ierobežota piemērojamība tās tehniskās sarežģītības dēļ. |
| 4.  | Dūmgāzu recirkulācija. | Šo tehnisko paņēmienu var piemērot tikai speciālu degļu ar automatizētu atgāzu recirkulāciju izmantošanai. |
| 5. | Zema NOx līmeņa degļi. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. Maksimālus ieguvumus nodrošina parasta vai pilnīga krāsns pārbūve apvienojumā ar labāko krāsns konstrukciju un ģeometriju. |
| 6.  | Kurināmā izvēle. | Piemērojamību ierobežo sarežģījumi, kas saistīti ar dažāda veida kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| 7.  | Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo. | Vislielākos ieguvumus apkārtējai videi var nodrošināt pēc krāsns pilnīgas pārbūves. |
| ( 1 ) Tehniskais paņēmiens aprakstīts 13.1.2. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns NOx emisijām frites stikla ražošanas nozarē**

**135.tabula**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP** | **Ekspluatācijas noteikumi** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla (2 ) |
| 1.  | NOx , ko izsaka kā NO2  | Primārie tehniskie paņēmieni | Ar skābekli un kurināmo darbināma krāsns, bez nitrātiem ( 3 ) | Neattiecas | < 2,5–5 |
| 2.  | Ar skābekli un kurināmo darbināma krāsns, izmantojot nitrātus | Neattiecas | 5–10 |
| 3.  | Sadedzināšana ar kurināmo/gaisu, kurināmo/ar skābekli bagātinātu gaisu, bez nitrātiem | 500–1 000 | 2,5–7,5 |
| 4.  | Sadedzināšana ar kurināmo/gaisu, kurināmo/ar skābekli bagātinātu gaisu, izmantojot nitrātus | < 1 600 | < 12 |
| ( 1 ) Diapazonos ir ņemts vērā krāšņu ar dažādu kausēšanas tehnoloģiju dūmgāzu apvienojums un dažādu veidu frites ražošana ar nitrātu izmantošanu šihtas sagatavošanā vai bez tiem, ievērojot, ka šādu produkciju pēc tam var nogādāt uzglabāšanai vienā vietā, kas liedz iespēju raksturot katru izmantoto kausēšanas tehnoloģiju un dažādus izstrādājumus. ( 2 ) Diapazona zemākās un augstākās vērtības noteikšanai ir izmantots konversijas koeficients 5 × 10 –3 un 7,5 × 10 –3 . Tomēr atkarībā no sadegšanas veida var piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu (skatīt 4. tabulu). ( 3 ) Sasniedzamie līmeņi ir atkarīgi no pieejamās dabasgāzes un skābekļa kvalitātes (slāpekļa saturs). |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie sēra oksīdi (SOx)

12.3.1. LPTP mērķis ir kontrolēt kausēšanas krāsns izdalītās SOx emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**136.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu sēra saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kas saistīti ar izejvielu pieejamību. |
| 2.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| 3.  | Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana. | Piemērojamību var ierobežot sarežģījumi, kas saistīti ar zema sēra satura kurināmā pieejamību, un to var ietekmēt dalībvalsts enerģētikas politika. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns SOx emisijām frites ražošanas nozarē**

**137.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
|  | mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | SOx , ko izsaka kā SO2  | < 50–200 | < 0,25–1,5 |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 5 × 10 –3 un 7,5 × 10 –3 , taču tabulā norādītās vērtības var būt noapaļotas. Atkarībā no sadegšanas veida var būt nepieciešams piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu (skatīt 4. tabulu). |

12.4. Kausēšanas krāšņu izdalītais ūdeņraža hlorīds (HCl) un ūdeņraža fluorīds (HF)

12.4.1. LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās HCl un HF emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**138.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1. | Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši šihtas sagatavošanas ierobežojumiem un izejvielu pieejamībai. |
| 2. | Fluora savienojumu samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā, ja tos izmanto gala izstrādājuma kvalitātes nodrošināšanai. Fluora savienojumus izmanto, lai piešķirtu fritei konkrētas īpašības (piemēram, termiskā un ķīmiskā izturība). | Fluora savienojumu izmantošanas samazināšanu vai aizstāšanu ar alternatīviem materiāliem ierobežo izstrādājuma kvalitātes prasības. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.3. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns HCl un HF emisijām frites ražošanas nozarē**

**139.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 1 ) |
| 1.  | Ūdeņraža hlorīds, ko izsaka kā HCl | < 10 | < 0,05 |
| 2.  | Ūdeņraža fluorīds, ko izsaka kā HF | < 5 | < 0,03 |
| ( 1 ) Ir izmantots konversijas koeficients 5 × 10 –3 , dažas vērtības tuvinot. Atkarībā no sadegšanas veida var būt nepieciešams piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu (skatīt 4. tabulu). |

* 1. Kausēšanas krāšņu izdalītie metāli

12.5.1.LPTP mērķis ir samazināt kausēšanas krāsns izdalītās metālu emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**140.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai. | Tehniskais paņēmiens ir vispārīgi piemērojams atbilstoši ierobežojumiem, kurus nosaka iekārtā ražotās frites veids un alternatīvu izejvielu pieejamība. |
| 2.  | Metāla savienojumu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā, ja ir nepieciešama frites iekrāsošana vai arī tai ir jāpiešķir kādas citas konkrētas īpašības. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 3.  | Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.5. nodaļā. |

**LPTP-SEL kausēšanas krāsns metālu emisijām frites ražošanas nozarē**

**141.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL ( 1 )** |
| mg/Nm 3 | Kg uz tonnu izkausēta stikla ( 2 ) |
| 1.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI ) | < 1 | < 7,5 × 10 –3 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, Cr VI , Sb, Pb, Cr III , Cu, Mn, V, Sn) | < 5 | < 37 × 10 –3 |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu dūmgāzēs gan cietā, gan gāzveida stāvoklī. ( 2 ) Ir izmantots konversijas koeficients 7,5 × 10 –3 . Atkarībā no sadegšanas veida var būt nepieciešams piemērot tai atbilstošu atšķirīgu konversijas koeficientu (skatīt 4. tabulu). |

* 1. Emisijas, kad rodas pakārtotu procesu laikā

12.6.1.Attiecībā uz pakārtotiem procesiem, kuru laikā izdalās putekļi, *LPTP* mērķis ir samazināt emisijas, izmantojot kādu no turpmāk minētajiem tehniskajiem paņēmieniem vai to apvienojumu.

**Tehniskie paņēmieni un to piemērojamība**

**142.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Tehniskais paņēmiens ( 1 )** | **Piemērojamība** |
| 1.  | Slapjās malšanas tehniskā paņēmiena izmantošana. Tehniskais paņēmiens ietver frites sadrupināšanu līdz vēlamajam cieto daļiņu izmēram, izmantojot pietiekami daudz ūdens, lai veidotos suspensija. Process parasti notiek alumīnija oksīda granulatorā, izmantojot ūdeni. | Tehniskie paņēmieni ir vispārīgi piemērojami. |
| 2.  | Sausā malšana un sausā produkcijas fasēšana, izmantojot efektīvu ventilācijas sistēmu apvienojumā ar maisa filtru. Malšanas iekārta vai darba stacija, kur notiek fasēšana, tiek pakļauta negatīvam spiedienam, lai novadītu putekļu emisijas uz maisa filtru. |
| 3.  | Filtrēšanas sistēmas izmantošana. |
| ( 1 ) Tehniskie paņēmieni aprakstīti 13.1.1. nodaļā. |

**LPTP-SEL emisijām atmosfērā no pakārtotiem procesiem frites ražošanas nozarē, ja tās attīra atsevišķi**

**143.tabula**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.**  | **Rādītājs** | **LPTP-SEL** |
| mg/Nm 3 |
| 1.  | Putekļi | 5–10 |
| 2.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI ) | < 1 ( 1 ) |
| 3.  | Σ (As, Co, Ni, Cd, Se, CrVI , Sb, Pb, CrIII , Cu, Mn, V, Sn) | < 5 ( 1 ) |
| ( 1 ) Līmeņi attiecas uz kopējo metālu daudzumu atgāzēs. |

13. Vārdnīca

13.1. Metožu apraksts

13.1.1. Putekļu emisijas

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Elektrostatiskais filtrs | Elektrostatiskajos filtros daļiņas uzlādē un atdala elektriskā lauka iedarbībā. Elektrostatiskos filtrus var izmantot ļoti dažādos ekspluatācijas apstākļos. |
| Maisa filtrs | Maisa filtrus veido no poraina auduma vai filca materiāla, caur kuru laiž gāzes, lai atdalītu cietās daļiņas. Lai izmantotu maisa filtru, ir jāizvēlas tāds auduma materiāls, kas atbilst atgāzu īpašībām un maksimālajai darba temperatūrai. |
| Gaistošu sastāvdaļu satura samazināšana, modificējot izejvielas | Šihtas sastāvā var ietilpt ļoti gaistošas sastāvdaļas (piemēram, bora savienojumi), kuras var samazināt līdz minimumam vai aizstāt, lai samazinātu putekļu emisijas, ko rada galvenokārt vielu gaistamība. |
| Elektriskā kausēšana | Tehnoloģija ietver kausēšanas krāsni, kurā enerģiju nodrošina pretestības siltums. Krāsnīs ar auksto velvi (kurās elektrodi parasti ir ievietoti krāsns apakšējā daļā) šihtas slānis ir uzklāts uz kausējuma virsmas, kā rezultātā tiek ievērojami samazināta šihtas sastāvdaļu (piemēram, svina savienojumu) iztvaikošana. |

13.1.2. NOx emisijas

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Degšanas korekcijas |
| i) Gaisa/kurināmā attiecības samazināšana | Tehniskais paņēmiens galvenokārt ietver:* gaisa ieplūdes krāsnī samazināšanu līdz minimumam;
* sadegšanai nepieciešamā gaisa rūpīgu kontroli;
* krāsns degkameras konstrukcijas izmaiņas.
 |
| ii) Pazemināta sadegšanai nepieciešamā gaisa temperatūra | Reģeneratīvo krāšņu vietā izmantojot rekuperatīvās krāsnis, samazinās gaisa iepriekšējās uzsildīšanas temperatūra un attiecīgi samazinās liesmu temperatūra. Tomēr tas ir saistīts ar zemāku krāsns efektivitāti (zemāka īpatnējā vilkme), zemāku kurināmā efektivitāti un lielāku kurināmā patēriņu, kas, iespējams, var izraisīt lielākas emisijas (kg uz tonnu izkausēta stikla). |
| iii) Pakāpeniska sadedzināšana | - Pakāpeniska gaisa padeve – ietver aizdedzināšanu ar nepietiekamu gaisa piegādi un gaisa atlikuma vai skābekļa piegādi krāsnī degšanas pabeigšanai. — Pakāpeniska kurināmā padeve – nozīmē zema impulsa primārās liesmas veidošanos atveres kanālā (10 % kopējās enerģijas); sekundārā liesma aptver primārās liesmas pamatni, samazinot tās iekšējo temperatūru. |
| iv) Dūmgāzu recirkulācija | Nozīmē krāsns atgāzu iepludināšanu liesmās, lai samazinātu skābekļa saturu un attiecīgi liesmas temperatūru. Speciālo degļu izmantošanas pamatā ir degšanas gāzu iekšēja recirkulācija, kas atdzesē liesmu pamatni un samazina skābekļa saturu liesmu karstākajā daļā. |
| v) Zema NOx līmeņa degļi | Tehniskā paņēmiena pamatā ir liesmas augšējās daļas temperatūras samazināšanas princips, kas palēnina un vienlaikus pabeidz degšanu un palielina siltuma pārnesi (palielināta liesmas izstarošanas spēja). Tā var būt saistīta ar krāsns degkameras konstrukcijas izmaiņām. |
| vi) Kurināmā izvēle | Kopumā ar šķidro kurināmo darbināmām krāsnīm ir zemākas NO X emisijas nekā ar gāzi darbināmām krāsnīm labākas termiskās izstarošanas spējas un zemākas liesmu temperatūras dēļ. |
| Speciāla krāsns konstrukcija | Rekuperācijas tipa krāsns, kurā ir apvienotas dažādas īpašības, kas ļauj samazināt liesmu temperatūru. Galvenās īpatnības ir šādas: — īpaša veida degļi (to skaits un novietojums); — izmainīta krāsns ģeometrija (augstums un izmērs); — izejvielu iepriekšējā uzkarsēšana divos posmos, novirzot atgāzes uz krāsnī ievietojamajām izejvielām un uzstādot no ārējiem piegādātajiem saņemto lausku iepriekšējās uzkarsēšanas iekārtu aiz rekuperatora, ko izmanto sadegšanas gaisa uzkarsēšanai. |
| Elektriskā kausēšana | Tehnoloģija ietver kausēšanas krāsni, kurā enerģiju nodrošina pretestības siltums. Galvenās īpatnības ir šādas: — elektrodi parasti ir ievietoti krāsns apakšējā daļā (krāsns ar auksto velvi); — elektriskajās krāsnīs ar auksto velvi izmantojamās šihtas sagatavošanai bieži ir nepieciešami nitrāti, lai radītu nepieciešamos oksidēšanās apstākļus stabilam, drošam un efektīvam ražošanas procesam. |
| Kausēšana, izmantojot skābekli un kurināmo | Tehniskais paņēmiens ietver sadegšanas gaisa aizstāšanu ar skābekli (tīrība > 90 %), kā rezultātā var pārtraukt/samazināt NO X termisko veidošanos no krāsnī ievadītā slāpekļa. Slāpekļa satura atlikums krāsnī ir atkarīgs no ievadītā skābekļa tīrības, kurināmā kvalitātes (procentuālā N 2. daļas dabasgāzē) un iespējamās gaisa ieplūdes. |
| Ķīmiska reducēšana ar kurināmā palīdzību | Tehniskā paņēmiena pamatā ir fosilā kurināmā ievadīšana atgāzēs, kā rezultātā pēc vairākām ķīmiskām reakcijām NO X tiek ķīmiski reducēts par N 2 . 3R procesā kurināmo (dabasgāzi vai šķidro kurināmo) ievada pie reģeneratora ieejas. Tehnoloģija ir paredzēta izmantošanai reģeneratīvajās krāsnīs. |
| Selektīva katalītiskā reducēšana (*SCR*) | Tehniskā paņēmiena pamatā ir NO X reducēšana par slāpekli katalītiskajā vannā, izmantojot reaģēšanu ar amonjaku (vispārējā ūdens šķīdumā) optimālā (apmēram 300– 450 °C) darba temperatūrā. Var izmantot vienu vai divus katalizatora slāņus. Lielāku NO X redukciju var sasniegt, izmantojot lielāku katalizatora daudzumu (divi slāņi). |
| Selektīva nekatalītiskā reducēšana (*SNCR*) | Tehniskā paņēmiena pamatā ir NO X reducēšana par slāpekli, izmantojot reaģēšanu ar amonjaku vai karbamīdu augstā temperatūrā. Darba temperatūras diapazonam jābūt no 900 līdz 1 050 °C. |
| Nitrātu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā | Nitrātu samazināšanu līdz minimumam izmanto, lai samazinātu NO X emisijas, kas rodas šādu izejvielu sadalīšanās procesā, izmantojot tos par oksidētājiem ļoti augstas kvalitātes izstrādājumiem, ja ir nepieciešams iegūt ļoti bezkrāsainu (dzidru) stiklu vai piešķirtu nepieciešamās īpašības cita veida stiklam. Pastāv šādas iespējas: — nitrātu satura samazināšana līdz minimumam šihtas sastāvā, ievērojot prasības, kas attiecas uz izstrādājumu un kausēšanu; — nitrātu aizstāšana ar alternatīviem materiāliem; efektīvi aizstājēji ir sulfāti, arsēna oksīdi, cērija oksīds; — veikt procesa izmaiņas (piemēram, īpaši oksidējoši sadegšanas apstākļi). |

13.1.3. SOx emisijas

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu | Atgāzu plūsmā ievada un izkliedē sausa pulvera vai sārmaina reaģenta suspensiju/šķīdumu. Materiāls reaģē ar sēra gāzveida daļiņām, veidojot cietas daļiņas, kuras var atdalīt ar filtru (maisa filtrs vai elektrostatiskais filtrs). Parasti attīrīšanas sistēmas filtrēšanas efektivitāti uzlabo reaģēšanas iekārtas izmantošana. |
| Sēra satura samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un sēra bilances optimizēšana. | Sēra satura samazināšanu līdz minimumam šihtas sagatavošanā izmanto, lai samazinātu SOx emisijas, kas rodas dzidrināšanai izmantojamo sēru saturošu izejvielu sadalīšanās procesā (parasti izdalās sulfāti). SOx emisiju samazināšanas efektivitāte ir atkarīga no sēra savienojumu ieslēgšanas stiklā, kas atkarībā no stikla veida un sēra bilances optimizēšanas var būtiski atšķirties. |
| Kurināmā ar zemu sēra saturu izmantošana | Dabasgāzi vai zema sēra satura degvieleļļu izmanto, lai samazinātu SOx emisiju apjomu, kas rodas, degšanas laikā oksidējoties kurināmā sastāvā esošajam sēram. |

13.1.4. HCl, HF emisijas

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Izejvielu ar zemu hlora un fluora saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai | Tehniskais paņēmiens ietver rūpīgu tādu izejvielu atlasi, kurās var būt tādi piemaisījumi kā hlorīdi un fluorīdi (piemēram, sintētiska kalcinētā soda, dolomīts, no ārējiem piegādātājiem saņemtas lauskas, pārstrādāti izfiltrētie putekļi), lai samazinātu HCl un HF emisiju avotus, kas rodas, kušanas procesā sadaloties šādām izejvielām. |
| Fluora un/vai hlora savienojumu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā un fluora un/vai hlora masas bilances optimizēšana | Kausēšanas procesa radītās fluora un/vai hlora emisijas var samazināt līdz minimumam, samazinot/ierobežojot šādu vielu izmantošanu šihtas sagatavošanā tiktāl, ciktāl to pieļauj gala izstrādājuma kvalitātes prasības. Fluora savienojumus (piemēram, kušņu špats, kriolīts, fluorsilikāts) izmanto, lai piešķirtu speciālajam stiklam sevišķas īpašības (piemēram, tumšs gaismas ķermeņu stikls, optiskais stikls). Hlora savienojumus var izmantot dzidrināšanai. |
| Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu | Atgāzu plūsmā ievada un izkliedē sausa pulvera vai sārmaina reaģenta suspensiju/šķīdumu. Materiāls reaģē ar gāzveida hlorīdiem un fluorīdiem, veidojot cietas daļiņas, kuras var atdalīt ar filtru (maisa filtrs vai elektrostatiskais filtrs). |

13.1.5. Metālu emisijas

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Izejvielu ar zemu metālu saturu atlasīšana šihtas sagatavošanai | Tehniskais paņēmiens ietver rūpīgu tādu šihtas materiālu atlasi, kas kā piemaisījumus var saturēt metālus (piemēram, no ārējiem piegādātājiem saņemtas lauskas), lai samazinātu metālu emisiju avotus, kas rodas, kušanas procesā sadaloties šādām izejvielām. |
| Samazināt līdz minimumam metālu savienojumu izmantošanu šihtas sagatavošanai, ja ir nepieciešama stikla iekrāsošana vai atkrāsošana atbilstoši patēriņam paredzētā stikla kvalitātes prasībām | Metālu emisijas kausēšanas procesa laikā var samazināt līdz minimumam šādi: — līdz minimumam samazinot metālu savienojumu (piemēram, dzelzs, hroma, kobalta, vara, mangāna savienojumi) daudzumu krāsainā stikla ražošanā; — līdz minimumam samazinot selēna savienojumu un cērija oksīda daudzumu, kurus izmanto atkrāsošanai dzidrinātā stikla ražošanā. |
| Selēna savienojumu izmantošanas samazināšana līdz minimumam šihtas sagatavošanā, atlasot piemērotas izejvielas | Selēna emisijas kausēšanas procesa laikā var samazināt līdz minimumam šādi:* selēna daudzuma samazināšana līdz minimumam/ierobežošana šihtas sagatavošanā, ievērojot produkcijai izvirzītās prasības;
* mazāk gaistošu selēnu saturošu izejvielu atlasīšana, lai samazinātu gaistamību kausēšanas procesa laikā.
 |
| Filtrēšanas sistēmas izmantošana | Putekļu attīrīšanas sistēmas (maisa filtri un elektrostatiskie filtri) var samazināt gan putekļu, gan metālu emisijas, jo metālu emisijas atmosfērā stikla kausēšanas procesa laikā galvenokārt notiek cieto daļiņu formā. Tomēr dažiem metāliem, kas ir ļoti gaistoši savienojumi (piemēram, selēns), atdalīšanas efektivitāte var ievērojami atšķirties atkarībā no filtrēšanas temperatūras. |
| Sausā vai pussausā gāzu attīrīšana apvienojumā ar filtrēšanas sistēmu | Gāzveida metālu daudzumu var ievērojami samazināt, izmantojot sausās vai pussausās gāzu attīrīšanas tehnoloģiju ar sārmainu reaģentu. Sārmainais reaģents reaģē ar gāzveida daļiņām, veidojot cietas daļiņas, kuras var atdalīt ar filtru (maisa filtrs vai elektrostatiskais filtrs). |

13.1.6. Jauktās gāzveida emisijas (piemēram, SOx, HCl, HF, bora savienojumi)

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Slapjā gāzu attīrīšana | Slapjās gāzu attīrīšanas procesā gāzveida savienojumus izšķīdina piemērotā šķidrumā (ūdens vai sārma šķīdums). Aiz slapjā gāzu attīrītāja dūmgāzes piesātina ar ūdeni un pirms dūmgāzu izplūdes ir nepieciešama pilīšu separācija. Iegūto šķidrumu attīra notekūdeņu attīrīšanas iekārtā un nešķīstošās vielas savāc ar nosēdināšanas vai filtrēšanas palīdzību. |

13.1.7. Jauktās emisijas (cietās un gāzveida daļiņas)

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Slapjā gāzu attīrīšana | Slapjās gāzu attīrīšanas procesā (izmantojot piemērotu šķidrumu: ūdeni vai sārma šķīdumu) var vienlaikus atdalīt gan cietos, gan gāzveida savienojumus. Iekārtas konstrukcijas kritēriji cieto vai gāzveida daļiņu atdalīšanai atšķiras, tāpēc konstrukcija nereti ir kompromisa risinājums starp abām šīm iespējām. Iegūto šķidrumu attīra notekūdeņu attīrīšanas iekārtā un nešķīstošās vielas (cieto daļiņu emisijas un ķīmisko reakciju produktus) savāc ar nosēdināšanas vai filtrēšanas palīdzību. Minerālvates un vienlaidu stiklšķiedras ražošanas nozarē visizplatītākās ir šādas sistēmas:* absorberi ar pildījumu un triecienstrūklu iekārtu pirms tiem;
* *venturi* absorberis.
 |
| Slapjais elektrostatiskais filtrs | Tehniskais paņēmiens ietver elektrostatiskā filtra izmantošanu, kurā savākto materiālu atdala no kolektoru plāksnēm, skalojot ar piemērotu šķidrumu, parasti ūdeni. Parasti uzstāda īpašas iekārtas, lai atdalītu ūdens pilītes pirms atgāzu izplūdes (šļakattveris vai pēdējais žāvēšanas lauks). |

13.1.8. Emisijas, kad rodas griešanas, slīpēšanas, pulēšanas laikā

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Putekļus radošu darbību (piemēram, griešana, slīpēšana, pulēšana) veikšana, izmantojot šķidrumu | Ūdeni parasti izmanto kā dzesinošu smēremulsiju griešanas, slīpēšanas un pulēšanas laikā un lai novērstu putekļu emisijas. Var būt nepieciešams uzstādīt ar mitruma uztvērēju aprīkotu ventilācijas sistēmu. |
| Maisa filtru sistēmas izmantošana | Maisa filtrus var izmantot gan putekļu, gan metālu emisiju samazināšanai, jo pakārtotu procesu laikā izdalītās metālu emisijas galvenokārt ir cieto daļiņu formā. |
| Pulēšanas produktu zudumu samazināšana līdz minimumam, kārtīgi noblīvējot pulēšanas sistēmu | Pulēšanu ar skābi veic, ievietojot stikla izstrādājumus pulēšanas vannā ar fluorūdeņražskābi un sērskābi. Izgarojumu izdalīšanos var samazināt līdz minimumam, nodrošinot labu iekārtas konstrukciju un tehnisko apkopi, lai samazinātu zudumus. |
| Sekundāri tehniskie paņēmieni, piemēram, slapjās gāzu attīrīšanas izmantošana | Slapjo gāzu attīrīšanu ar ūdeni izmanto atgāzu attīrīšanai emisiju skābuma un lielās atdalāmo gāzveida piesārņotāju šķīdības dēļ. |

13.1.9. H2S, gaistošu organisko savienojumu emisijas

|  |  |
| --- | --- |
| **Tehniskais paņēmiens** | **Apraksts** |
| Atgāzu sadedzināšana | Tehniskais paņēmiens ietver izdedzinātāju sistēmu, kas oksidē sērūdeņradi (kas veidojas spēcīgu reducējošo apstākļu kausēšanas krāsnī ietekmē) par sēra dioksīdu un oglekļa monoksīdu par oglekļa dioksīdu. Gaistoši organiskie savienojumi tiek termiski sadedzināti un pēc tam oksidējas par oglekļa dioksīdu, ūdeni un citiem degšanas produktiem (piemēram, NOx , SOx ). |

Ministru prezidents V. Dombrovskis

Vides aizsardzības un

reģionālās attīstības ministrs E. Sprūdžs

**Iesniedzējs:**

Vides aizsardzības un

reģionālās attīstības ministrs E. Sprūdžs

**Vīza:**

Valsts sekretārs A. Antonovs

08.10.2013 16:25

20 902

G.Šmerliņa

Tālr.: 67026578

e-pasts: guna.smerlina@varam.gov.lv