**NAJBOLJE DOSTUPNE TEHNIKE (BAT) ZA INDUSTRIJU CEMENTA, KREČA I MAGNEZIJUM OKSIDA**



ODLUKA KOMISIJE (EU) 2013/163 o utvrđivanju zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama (BAT) za industriju cementa, kreča i magnezijum oksida u skladu s direktivom 2010/75/EU Evropskog parlamenta i Savjeta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2013.100.01.0001.01.ENG>

Dokument je prilagođen za upotebu u Crnoj Gori u okviru projekta **Upravljanje životnom sredinom zasnovano na dokazima i održive politike zaštite životne sredine kao podrška Agendi 2030 u jugoistočnoj Evropi** (*Evidence-based Environmental Governance and Sustainable Environmental Policies in Support of the 2030 Agenda in South-East Europe*).

**Područje primjene**

Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama za industriju cementa, kreča i magnezijum oksida odnose se na sljedeće aktivnosti:

1. proizvodnju cementa, kreča i magnezijum oksida, što uključuje:

* proizvodnju cementnog klinkera u rotacionim pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 500 tona dnevno ili u drugim pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona dnevno;
* proizvodnju kreča u pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona dnevno;
* proizvodnju magnezijum oksida u pećima sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona dnevno.

Proizvodnja magnezijum oksida obuhvata samo proizvodnju MgO kada se koristi suvi postupak sa prirodnim magnezijumom (mgnezijum-karbonat) koji je dobijen miniranjem.

Takođe, uz navedene aktivnosti, zaključci o najboljim dostupnim tehnikama obuhvataju i sljedeće:

* proizvodnju cementa, kreča i magnezijum-oksida (suvim postupkom);
* skladištenje i pripremu sirovina;
* skladištenje i pripremu goriva;
* upotrebu otpada kao sirovine ili goriva koji uključuju zahtjeve za kvalitet, kontrolu i pripremu;
* skladištenje i pripremu proizvoda;
* pakovanje i otpremanje.

Ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama ne odnose se na sljedeće aktivnosti:

* proizvodnju magnezijum-oksida mokrim postupkom gdje se magnezijum-hlorid koristi kao početni materijal, što je obuhvaćeno referentnim dokumentom o najboljim dostupnim tehnikama za neorgansku hemiju velike zapremine – industriju čvrsih i drugih materija. (LVIC-S)
* proizvodnja nisko-karbonskog dolima (smješa kalcijumovog i magnezijumovog oksida dobijenog skoro potpunom dekarbonizacijom dolomita (CaCO3.MgCO3). Sadržaj preostalog CO2 u proizvodu je ispod 0,25%, a specifična gustoća je ispod 3,05 g/cm3.
* osovinske peći za proizvodnju cementnog klinkera;
* aktivnosti koje nijesu direktno povezane sa primarnom djelatnošću kao što je vađenje kamena.

Ostali referentni dokumenti koji su relevantni za aktivnosti na koje se odnose ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama su sljedeći:

|  |  |
| --- | --- |
| **Referentni dokument** | **Aktivnost** |
| Emisije iz procesa skladištenja. | Skladištenje i rukovanje sirovinama i proizvodima. |
| Opšti principi monitoringa. | Monitoring emisija |
| Industrija prerade otpada. | Tretman otpada. |
| Energetska efikasnost. | Opšta energetska efikasnost. |
| Ekonomski i uticaj međusobnog prenosa. | Ekonomičnost i uticaj prenosa zagađenja između segmenata životne sredine. |

Tehnike navedene i opisane u zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama za proizvodnju cementa, kreča i magnezijum-oksida nijesu obavezne i lista nije iscrpna. Mogu se koristiti i ostale tehnike koje obezbjeđuju najmanje isti nivo zaštite životne sredine.

Kada se ovi BAT zaključci odnose na postrojenja za suspaljivanje otpada, primjenjuju se odredbe direktive 2010/75/EZ o industrijskim emisijama.

Kada se ovi BAT zaključci odnose na energetsku efikasnost, ne dovodi se u pitanju primjena odredbe nove Direktive 2012/27/EU Evropskog parlamenta i Savjeta[[1]](#footnote-1) o energetskoj efikasnosti.

**NAPOMENA O RAZMJENI INFORMACIJA**

Razmjena informacija o najboljim dostupnim tehnikama za sektore za proizvodnju cementa, kreča i magnezijum-oksida završena je 2008. godine. U donošenju navedenih zaključaka, korišćene su informacije koje su tada bile dostupne, dopunjene dodatnim informacijama u vezi sa emisijama iz proizvodnje magnezijum oksida.

**DEFINICIJE**

Za potrebe navedenih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama primjenjuju se sljedeće definicije:

|  |  |
| --- | --- |
| **Termin** | **Definicija** |
| Novo postrojenje. | Postrojenje koje je prvi put pušteno u rad na datoj lokaciji nakon objavljivanja ovih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama ili je izvršena potpuna zamjena postrojenja na postojećim osnovama nakon objavljivanja ovih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama. |
| Postojeće postrojenje. | Postrojenje koje nije novo. |
| Značajna rekonstrukcija | Rekonstrukcija postrojenja ili peći podrazumijeva značajne promjene u dizajnu ili tehnologiji postrojenja ili tehnologije peći ili zamjena peći. |
| Korišćenje otpada kao goriva ili sirovine. | Ovo obuhvata korišćenje:   * otpadnih goriva sa značajnom kalorijskom vrijednošću; * otpadnih materijala bez značajne kalorijske vrijednosti, ali sa mineralnim komponentama koje se koriste kao sirovine i doprinose međuproizvodu u obliku klinkera; i * otpadnih materijala koji imaju i značajnu kalorijsku vrijednost i mineralne komponente. |

**Definicija za određene proizvode**

|  |  |
| --- | --- |
| **Termin** | **Definicija** |
| Bijeli cement | Cement PRODCOM 2007 sa oznakom: 26.51.12.10 – bijeli portlandski cement. |
| Specijalni cement | Specijalni cement PRODCOM 2007 sa oznakama:   |  |  | | --- | --- | | — | 26.51.12.50 – aluminozni cement, | | — | 26.51.12.90 – ostali hidraulični cementi | |
| Dolomitni krečnjak ili kalcifikovani dolime. | Smješa kalcijum i magnezijum oksida dobijena dekarbonizacijom dolomita (CaCO3.MgCO3), sadržaj preostalog CO2 u proizvodu veći od 0,25%, a specifična gustoća komercijalnog proizvoda je manja od 3,05 g/cm3. Sadržaj slobodnog MgO je obično između 25% and 40%. |
| Sinterovani dolime | Smješa kalcijumovih i magnezijumovih oksida koja se koristi isključivo za proizvodnju vatrostalnih opeka i drugih vatrostalnih proizvoda, sa minimalnom specifičnom gustinom od 3,05 g/cm3. |

Definicija za određene zagađivače vazduha

|  |  |
| --- | --- |
| **Korišćeni termin** | **Definicija** |
| NOx izražen kao NO2 | Zbir azot oksida (NO) i azot dioksida (NO2) izražen kao NO2 |
| SOx izražen kao SO2 | Zbir sumpor dioksida (SO2) i sumpor trioksida (SO3) izražen kao SO2 |
| Hlorovodonik izražen kao HCl | Svi gasovi hlorida izraženi kao HCl |
| Fluorovodonik izražen kao HF | Svi gasovi fluoride izraženi kao HF |

Skraćenice

|  |  |
| --- | --- |
| **ASK** | Peć sa prstenastom osovinom. |
| **DBM** | Sagoreni magnezijum-oksid. |
| **I-TEQ** | Međunarodni ekvivalent toksičnosti. |
| **LRK** | Duga rotaciona peć |
| **MFSK** | Osovinska peć sa mješovitim gorivom. |
| **OK** | Ostale peći:  za industriju kreča:   * dvostruko nagnuta osovinska peć; * peć s više komora; * peć sa centralnim gorionikom; * peć sa spoljašnjom komorom; * tunelska peć; * peć sa unutrašnjim lukom; * pokretne rešetkaste peći; * peći zaobljenog vrha; * peći za kalcifikaciju; * peć s rotirajućim ložištem. |
| **OSK** | Ostale osovinske peći (osovinske peći koje nijesu ASK i MFSK). |
| **PCDD** | Polihlorovani dibenzo-p-dioksin. |
| **PCDF** | Polihlorovani dibenzofuran. |
| **PFRK** | Regenerativna peć sa paralelnim protokom. |
| **PRK** | Rotaciona peć sa uređenjem za predgrijavanje. |

**OPŠTA RAZMATRANJA**

**Period usrednjavanja i referentni uslovi za emisije u vazduh**

Nivoi emisija povezani s najboljim dostupnim tehnikama za emisije u vazduh odnose se na standardne uslove: suvi gas, temperatura od 273,15 K, i pritisak od 101,3 kPa. Vrijednosti date u koncentracijama primjenjuju se pod sljedećim referentnim uslovima:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aktivnost** | | **Referentni uslovi** |
| **Aktivnosti sa pećima** | Industrija cementa | 10% zapreminskog udjela kiseonika. |
| Industrija kreča[[2]](#footnote-2) | 11% zapreminskog udjela kiseonika. |
| Industrija magnezijum oksida (suvi postupak)[[3]](#footnote-3) | 10% zapreminskog udjela kiseonika |
| **Aktivnosti koje nijesu vezane za peć** | Svi procesi | Bez korekcije za kiseonik. |
| Postrojenje za hidrataciju kreča | Po emisiji  (bez korekcije za kiseonik i suvi gas). |

Za period usrednjavanja primjenjuju se sljedeće definicije:

|  |  |
| --- | --- |
| Dnevna srednja vrijednost. | Srednja vrijednost za period uzorkovanja od 24 sata, utvrđena na osnovu validnih srednjih satnih vrijednosti dobijenih kontinuiranim mjerenjem. |
| Srednja vrijednost za period uzorkovanja. | Srednja vrijednost mjerenja izvršenih tokom tri uzastopna sata, od kojih je svako trajalo najmanje 30 minuta. |

**Konverzija na referentnu koncentraciju kiseonika**

Formula za preračunavanje koncentracija emisija na referentni nivo kiseonika je data u nastavku:

gdje je:

|  |  |
| --- | --- |
| ER (mg/Nm3): | koncentracija emisije u odnosu na referentni nivo kiseonika OR. |
| OR (vol%): | referentni nivo kiseonika. |
| EM (mg/Nm3): | koncentracija emisije u odnosu na izmjereni nivo kiseonika OM. |
| OM (vol%): | izmjereni nivo kiseonika. |

**ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA**

* 1. **OPŠTI ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA INDUSTRIJU CEMENTA, KREČA I MAGNEZIJUM OKSIDA**

Najbolje dostupne tehnike u ovom odjeljku primjenjuju se na sva postrojenja obuhvaćene ovim BAT zaključcima (industrija cementa, kreča i magnezijum oksida).

Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama za posebne procese dati u odjeljcima 1.2 do 1.4 primjenjuju se zajedno sa opštim zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama navedenim u ovom odjeljku.

**1.1.1. Sistem upravljanja životnom sredinom**

1. Da bi se poboljšao opšti uticaj postrojenja za proizvodnju cementa, kreča i magnezijum oksida, najbolja dostupna tehnika je dosljedna primjena sistema za upravljanje životnom sredinom koji ima sljedeće elemente:

(a) posvećenost uprave, naročito visokorukovodnog kadra;

(b) definisanu politiku zaštite životne sredine koja podrazumijeva stalno unaprijeđivanje postrojenja od strane uprave;

(c) planiranje i uspostavljanje neophodnih procedura, ciljeva i podciljeva, praćenih finansijskim i investicionim planovima;

(d) primjenu procedura, naročito vodeći računa o:

(i) strukturi i odgovornostima,

(ii) obukama, stručnosti i svijesti,

(iii) komunikacijama,

(iv) učešću zaposlenih,

(v) dokumentaciji,

(vi) efikasnoj kontroli procesa,

(vii) programima održavanja,

(viii) pripremljenosti i odgovoru na akcidentne situacije

(ix) obezbjeđenju usklađenosti s propisima iz oblasti zaštite životne sredine;

(e) provjeru uticaja na životnu sredinu i preduzimanje mjera zaštite, naročito vodeći računa o:

(i) praćenju stanja životne sredine i mjerenjima (v. takođe referentni dokument o opštim principima praćenja stanja životne sredine),

(ii) korektivnim i preventivnim mjerama,

(iii) vođenju evidencija,

(iv) nezavisnoj (gdje je primjenljivo) unutrašnjoj i eksternoj reviziji radi utvrđivanja da li sistem upravljanja životnom sredinom odgovara planiranim aktivostima i da li se sprovodi i ažurira na odgovarajući način;

(f) reviziju sistema upravljanja životnom sredinom od strane visoko rukovodnog kadra kojom se obezbjeđuje da je sistem konstantno adekvatan, svrsishodan i efikasan;

(g) praćenje razvoja čistijih tehnologija;

(h) uzimanje u obzir uticaja na životnu sredinu prilikom eventualne razgradnje postrojenja, projektovanja novog postrojenja i tokom njegovog radnog vijeka;

(i) redovnu primjenu sektorskih referentnih vrijednosti.

***Primjenljivost***

Obim (npr. detaljnost) i priroda sistema upravljanja životnom sredinom (npr. standardni ili nestandardni) uglavnom zavisi od prirode, obima i kompleksnosti postrojenja, kao i opsega uticaja koje može da ima na životnu sredinu.

**1.1.2. BUKA**

1. Da bi se smanjile emisije buke iz procesa proizvodnje cementa, kreča i magnezijum oksida, najbolja dostupna tehnika je korišćenje kombinacije tehnika koje su navedene u nastavku.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Odabir odgovarajuće lokacije za izvođenje procesa koji proizvode buku. |
| B | Zatvaranje opreme i jedinica koje proizvode buku. |
| C | Izolacija mašina i izdvojenih uređaja od izvora buke. |
| D | Korišćenje unutrašnjih i spoljašnjih obloga koje neutrališu uticaj buke. |
| E | Upotreba zvučno izolovanih objekata za sprovođenje postupaka i korišćenje opreme koja proizvodi buku. |
| F | Korišćenje zidova ili prirodnih barijera za zaštitu od buke. |
| G | Korišćenje ispusnih prigušivača na dimnjacima. |
| H | Izolacija cijevi i izduvnih završetaka u objektima sa zvučnom izolacijom. |
| I | Zatvaranje prozora i vrata u zatvorenim prostorijama. |
| J | Zvučna izolacija proizvodnih linija. |
| K | Zvučna izolacija otvora na zidovima, npr. instalacijom kliznih vrata na ulazu pokretnih traka. |
| L | Instalacija zvučnih upijača na ispustima vazduha, npr. na ispustu za čist gas u uređaju za otprašivanje. |
| M | Smanjenje protoka u cijevima. |
| N | Upotreba zvučne izolacije cijevi. |
| O | Razdvajanje izvora buke i potencijalno rezonentnih komponenti. |
| P | Upotreba prigušivača za ventilatore filtera. |
| Q | Zvučno izolovani moduli za tehničku opremu (npr. kompresori). |
| R | Korišćenje gumenih štitnika za mlinove (izbjegavajući kontakt metala s metalom). |
| S | Izgradnja objekata ili sadnja drveća i grmlja između zaštićenog područja. |

* 1. **NAJBOLJE DOSTUPNE TEHNIKE ZA INDUSTRIJU CEMENTA**

Ako nije drugačije naznačeno, zaključci o najboljim dostupnim tehnikama predstavljeni u ovom odjeljku mogu se primijeniti na sva postrojenja u industriji cementa.

* + 1. **Opšte primarne tehnike**

1. Da bi se smanjile emisija iz peći i efikasno koristila energija, najboljim dostupnim tehnikam se postiže neometani i stabilni proces u peći, koji djeluje u skladu sa utvrđenim vrijednostima parametara primjenjujući sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Optimizacija kontrole procesa, uključujući komjutersku automatsku kontrolu. |
| B | Korišćenje savremenih gravitacijskih sistema za dovod čvrstog goriva. |

4. Najbolja dostupna tehnika za sprečavanje ili smanjenje emisija je pažljivi izbor i kontrola svih materija koje ulaze u peć.

*Opis*

Pažljivi izbor i kontrola materija koje ulaze u peć može uticati na smanjenje emisija. Takođe treba uzeti u obzir hemijski sastav supstanci i način stavljanja u peć. Supstance koje izazivaju zabrinutost mogu biti obuhvaćene u odjeljcima BAT 11 i u BAT 24 do 28.

1.2.2. Monitoring

Najbolja dostupna tehnika je redovno sprovođenje monitoringa i mjerenja emisija u vazduh, kao što je navedeno u nastavku, u skladu sa učestalošću propisanom standardima EN. Ukoliko standardi EN nijesu dostupni, najbolja dostupna tehnika je korišćenje ISO-a, nacionalnih ili drugih međunarodnih standarda kojima se obezbjeđuje dobijanje podataka jednake naučne vrijednosti.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Kontinuirana mjerenja procesnih parametara koji pokazuju stabilnost procesa, kao što su temperatura, sadržaj O2, pritisak i protok. | Uglavnom primjenjivo. |
| b | Monitoring i stabilizacija kritičnih parametara procesa, tj. homogene mješavine sirovina i dovoda goriva, redovnog doziranja i viška kiseonika. | Uglavnom primjenjivo. |
| c | Kontinuirana mjerenja emisija NH3 kada se primjenjuje SNCR | Uglavnom primjenjivo. |
| d | Kontinuirana mjerenja emisija prašine, NOx, SOx, i emisija CO. | Primjenjivo na procese u pećima. |
| e | Periodična mjerenja PCDD/F i emisija metala. |
| f | Kontinuirana i periodična mjerenja emisija HCl, HF i TOC. |
| g | Kontinuirano ili peridično praćenje prašine. | Primjenjivo na aktivnosti koje se ne odvijaju u pećima.  Za male izvore (<10 000 Nm3/h) iz procesa koji su emiteri prašine, osim hlađenja i postupka mljevenja, učestalost mjerenja ili provjere performansi treba da se zasniva na sistemu upravljanja održavanjem. |

**Opis**

Izbor između kontinuiranih ili periodičnih mjerenja pomenutih u BAT 5(f) zasnovan je na izvoru emisije i očekivanoj vrsti zagađivača.

**1.2.3 *Potrošnja energije i izbor procesa***

**1.2.3.1 Izbor procesa**

6. Da bi se smanjila potrošnja energije, najbolje dostupne tehnike su korišćenje peći sa suvim postupkom sa višestepenim predgrijavanjem i predkalcinacijom.

**Opis**

U ovom tipu sistema u peći, izduvni gasovi i obnovljena otpadna toplota iz hladnjaka mogu se koristiti za predgrijavanje i predkalcinaciju sirovine prije ulaska u peć, kako bi se obezbijedila značajna ušteda u potrošnji energije.

**Primjenljivost**

Primjenjivo na sva nova postrojenja i postrojenja na kojima je izvršena značajna rekonstrukcija, u zavisnosti od sadržaja vlage u sirovini.

**Vrijednost potrošnje energije u skladu sa najboljim dostupnim tehnikama**

*Tabela 1*

Nivo potrošnje energije povezan s BAT za nova postrojenja i značajne rekonstrukcije za suvi proces sa višestepenim predgrijavanjem i predkalcinacijom.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Proces** | **Jedinica** | **Nivo potrošnje energije povezan s BAT[[4]](#footnote-4)** |
| Suvi postupak sa višefaznim predgrijavanjem i predkalcinacijom | MJ/tone klinker | 2 900 – 3 300 [[5]](#footnote-5), [[6]](#footnote-6) |

**1.2.3.2. Potrošnja energije**

7. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje potrošnje toplotne energije je primjena kombinacije sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Primjena poboljšanih i optimizovanih sistema u peći i postizanje neometanog i stabilnog procesa rada peći kada radi blizu postavljenih procesnih parametara primjenom:  I. optimizacije upravljanja procesom, uključujući komjuterske sisteme za automatsko upravljanje;  II. savremenih, gravimetrijskih sistema za dovod čvrstog goriva;  III. predgrijavanja i predkalcinacije u mjeri u kojoj je to moguće, s obzirom na postojeću konfiguraciju sistema peći. | Uglavnom primjenljivo. Primjena predgrijavanja i predkalcinacije za postojeće peći zavisi od konfiguracije peći. |
| b | Prerada viška toplote iz peći, posebno iz zone za hlađenje. Konkretno, višak toplote u peći iz zone hlađenja (vruć vazduh) ili iz predgrijača može se koristiti za sušenje sirovina. | Uglavnom primjenjivo u industriji cementa.  Prerada viška toplote iz zone za hlađenje je primjenljiva kada se koriste rešetkasti hladnjaci.  Kod rotacionih hladnjaka prerada je ograničena. |
| c | Primjena odgovarajućeg broja ciklonskih faza u odnosu na karakteristike i svojstva sirovina i goriva. | Faze predgrijača ciklona primjenljive su na nova postrojenja i stara sa značajnom rekonstrukcijom. |
| d | Korišćenje goriva sa karakteristikama koje imaju pozitivan uticaj na potrošnju toplotne energije. | Tehnika je uglavnom primjenljiva na cementne peći u zavisnosti od dostupnosti goriva, a za postojeće peći u zavisnosti od tehničkih mogućnosti dovoda goriva u peć. |
| e | Prilikom zamjene konvencionalnih goriva sa gorivima dobijenim iz otpada, koriste se optimizovani i odgovarajući sistemi cementnih peći za sagorijevanje otpada | Uglavnom primjenljivo na sve vrste cementnih peći. |
| f | Minimalno preusmjeravanja gasa | Uglavnom primjenjivo u industriji cementa |

Opis

Nekoliko faktora utiču na potrošnju energije modernih sistema peći kao što su svojstva sirovina (npr. sadržaj vlage, stepen sagorljivosti), upotreba goriva sa različitim svojstvima, kao i upotreba sistema za premošćivanje gasa. Dalje, proizvodni kapacitet peći utiče na potražnju za energijom.

Tehnika 7c: odgovarajući broj ciklonskih faza za tretman predgrijavanja je određen na osnovu protoka i sadržaja vlage sirovine i goriva koje treba osušiti preostalom toplotom iz dimnih gasova zato što se sirovine razlikuju u zavisnosti od lokacije sa koje dolaze po sadržaju vlage ili stepenu sagorljivosti.

Tehnika 7d: Konvencionalna i otpadna goriva se mogu koristiti u industriji cementa. Svojstva goriva koja se koriste, kao što su odgovarajuća kalorijska vrijednost i nizak sadržaj vlage, imaju pozitivan uticaj na specifičnu potrošnju energije u peći.

Tehnika 7f: Uklanjanje vruće sirovine i vrućeg gasa, dovodi do veće potrošnje specifične energije za oko 6 – 12 MJ/tona klinkera po procentu uklonjenog ulaznog gasa iz peći. Zbog toga, smanjivanje preusmjeravanja protoka gasa ima pozitivan uticaj na potrošnju energije.

8. U cilju smanjenja primarne potrošnje energije, BAT treba da razmotri smanjenje sadržaja klinkera u cementu i proizvodima od cementa.

Opis

Smanjenje sadržaja klinkera u cementu i proizvodima od cementa može biti postignuto dodatkom filera ili dodataka, kao što je šljaka iz visoke peći, krečnjak, leteći pepeo i pucolana u postupku mljevenja u skladu sa odgovarajućim standardima.

**Primjenljivost**

Uglavnom primjenljivo na industriju cementa zavisno od (lokalne) dostupnosti filera ili dodataka kao i specifičnosti lokalnog tržišta.

9. U cilju smanjenja primarne potrošnje energije, BAT uzima u obzir kogeneraciju ili kombinaciju uređaja za proizvodnju toplotne i električne energije.

**Opis**

U industriji cementa je moguća upotreba uređaja za kogeneraciju pare i električne energije ili kombinovanih uređaja za proizvodnju toplote i električne energije, preradom otpadne toplote iz uređaja za hlađenje klinkera ili dimnih gasova koristeći konvencionalne postupke za parni ciklus ili druge tehnike. Dalje, višak toplote može biti prerađen iz uređaja za hlađenje klinkera ili dimnih gasova i mogu se koristiti za centralno grijanje ili u industriji.

**Primjenljivost**

Tehnika je primjenljiva na sve cementne peći ako je dostupan višak toplote, ako se mogu ispuniti odgovarajući parametri u toku postupka i ako je ekonomski održivo.

10. U cilju smanjenja ilili minimiziranja potrošnje električne energije, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Upotreba sistema za upravljanje potrošnjom energije. |
| B | Korišćenje opreme za mljevenje i druge opreme zasnovane na električnoj energiji s visokom energetskom efikasnošću. |
| C | Upotreba poboljšanog sistema monitoringa. |
| D | Smanjenje curenja vazduha u sistemu. |
| E | Optimizacija kontrole procesa. |

**1.2.4 *Upotreba otpada***

**1.2.4. Kontrola kvaliteta otpada**

11. Kada su karakteristike otpada takve da se mogu koristiti kao gorivo ili sirovina u cementnim pećima, BAT primjenjuje sljedeće tehnike u cilju smanjena emisija:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Primjena sistema za osiguranje kvaliteta da bi se garantovale osobine otpada i analizirale sve vrste otpada koje se koriste kao sirovina ili gorivo u cementnim pećima uz osiguranje:  - garancije stalnog kvaliteta;  - fizičke kriterijume, npr. stvaranje emisija, granulacije, reaktivnost, sagorljivost, kalorijska vrijednost; i  - hemijske kriterijiume, npr. hlor, sumpor, alkali, sadržaj fosfata i sadržaj relevatnih metala. |
| b | Kontrola količine svih relevantnih parametara za vrste otpada koje se koriste kao sirovina ili gorivo u cementnim pećima, kao što su hlor, metali (npr. kadmijum, živa, talijum), sumpor, udio halogenih elemenata. |
| c | Korišćenje sistema osiguranja kvaliteta za sve vrste otpada koji se unosi u peć. |

**Opis**

Različite vrste otpadnog materijala mogu da zamijene primarne sirovine ili gorivo u proizvodnji cementa i doprinesu očuvanju prirodnih resursa.

**1.2.4.2 Unos otpada u peć**

12. U cilju obezbjeđenja odgovarajućeg tretmana otpda koji se koisti kao gorivo ili sirovina u peći, BAT koristi sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Koristiti odgovarajući trenutak za unos otpada u peć u pogledu temperature i vremena boravka otpada u peći što zavisi od dizajna peći i procesa u peći. |
| b | Nalaganje otpadnog materijala koji sadrže organske komponente koje mogu da ispare prije zone kalciniranja napajaju se u zone peći sa visokom temperaturom. |
| c | Raditi na takav način da se gas koji nastaje usljed sagorijevanja otpada podiže na kontrolisan i homogen način, čak i pod najnepovoljnijim uslovima, na temperaturu od 850 °C tokom 2 sekunde. |
| d | Povećati temperaturu na 1 100 °C, ako opasni otpad sa sadržajem većim od 1% halogenih organskih supstanci, izraženih kao hlor, sagorijeva zajedno. |
| e | Nalaganje otpada kontinuirano i konstantno. |
| f | Odložiti ili zaustaviti zajedničko spaljivanje otpada u toku pokretanja ili gašenja peći, kada se ne mogu postići odgovarajuća temperature i vrijeme boravka, kao što je gore navedeno pod a) do d). |

**1.2.4.3 Sigurno upravljanje opasnim otpadnim materijalima**

13. BAT je primjena sigurnog upravljanje za vrijeme skladištenje, rukovanja i unosa opasnih otpadnih materija, korišćenjem pristupa zasnovanog na procjeni rizika u skladu sa vrstom otpada, za označavanje, provjeru, uzorkovanje i testiranje otpada kojim će se rukovati.

**1.2.5 *Emisija čestica***

**Difuzna emisija prašine**

14. U cilju smanjenja ili prevencije difuznih emisija prašine iz procesa koji emituju prašinu, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| **a** | Upotreba jednostavnog i linearnog razmještaja lokacije postrojenja. | Primjenljivo kod novih postrojenja |
| **b** | Zatvoriti ili ograditi procese koji emituju prašinu, kao što su mljevenje, prosijavanje i miješanje. | Uglavnom primjenljivo. |
| **c** | Pokrivanje pokretnih traka i liftova koji su konstruisani kao zatvoreni sistemi ako postoji vjerovatnoća da se emisije prašine oslobađaju od prašnjavog materijala. |
| **d** | Smanjiti curenje vazduha i mjesta prosipanja. |
| **e** | Koristiti automatske uređaje i kontrolni sistem. |
| **f** | Osigurati odvijanje postupka bez problema. |
| **g** | Osiguravanje pravilnog i potpunog održavanja instalacije koristeći mobilno i stacionarno vakuum čišćenje:   |  |  |  | | --- | --- | --- | | — | Tokom postupka održavanja ili u slučaju problema u radu transportnog sistema, može doći do izlivanja materijala. Da bi se spriječio nastanak prašine, tokom postupka ukanjanja materijala treba koristiti vakumske sisteme usisavanja. Nove objekte je lako opremiti stacionarnim cijevima za čišćenje, dok je za postojeće objekte obično bolje opremiti mobilnim sistemima i fleksibilnim priključcima | | | — | | U posebnim slučajevima, postupak cirkulacije je pogodnije koristiti kod pneumatskih transportnih sistema | | |
| **h** | Provjetravanje i sakupljanje čestica u vrećasti filter od tkanina:   |  |  | | --- | --- | | — | Koliko god je to moguće, cjelokupno rukovanje materijalima treba vršiti u zatvorenim sistemima koji se održavaju pod negativnim pritiskom. Vazduh koji se usisa, otprašuje se pomoću vrećastog filtera prije nego što se emituje u vazduh. | |
| **i** | Korišćenje zatvorenog skladišta sa automatskim sistemom za rukovanje:   |  |  | | --- | --- | | — | Silosi za klinkere i zatvoreni potpuno automatizovani prostori za skladištenje sirovina smatraju se najefikasnijim rešenjem problema difuzije prašine koja nastaje kod velikih rezervi materijala. Takvi skladišni prostori opremljeni su sa jednim ili više vrećastih tkaninskih filtera za sprečavanje emisija u vazduh prilikom utovara i istovara. | | — | Koristiti silose za skladištenje odgovarajućih kapaciteta koji koriste prekidače za određeni nivo utovara i koji su opremljeni vrećastim filterima koji sakuplja prašnjavi vazduh koji nastaje u toku utovara. | |
| **j** | Koristiti fleksibilne cijevi za postupke istovara i utovara cementa, opremljene sistemom za usisavanje prašine, koji su postavljeni na utovarnoj rampi teretnog vozila. |

**15. U cilju smanjenja i prevencije difuznih emisija iz skladišnih prostorija, BAT koristi jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| **a** | Pokrivanje područja za skladištenje rasutog materijala ili ih dodatno zatvoriti zaklonima, zidom ili ogradom na kojoj vertikalno raste zelenilo (vještačke ili prirodne barijere za zaštitu gomile od vjetra na otvorenom) |
| **b** | Korišćenje zaštite od vjetra za gomilu koja se nalazi na otvorenom:   |  |  | | --- | --- | | — | spoljašnje skladištenje gomila prašnjavih materijala treba izbjegavati, ali kada to nije moguće, korite se odgovarajuće barijere za vjetar. | |
| **c** | Korišćenje vodenog spreja i uređaja za sprečavanje hemijske prašine:   |  |  | | --- | --- | | — | kada je tačkasti izvor difuzne prašine dobro lokalizovan, može se instalirati sistem vodenih raspršivača. Vlaženjem čestica dolazi do taloženja prašine. Dostupna je i široka paleta sredstava za poboljšanje efikasnosti prskanja vode. | |
| **d** | Obezbijediti asfaltiranje, vlaženje održavanje puteva:   |  |  | | --- | --- | | — | prostori koje koriste teretna vozila treba popločati kada je to moguće, a površinu održavati što je moguće čišćom. Vlaženje puteva može smanjiti emisiju prašine, posebno tokom suvog vremena. Takođe se mogu očistiti mašinama za čišćenje puteva. Treba koristiti dobre prakse održavanja kako bi se difuzne emisije prašine svele na minimum. | |
| **e** | Obezbijediti vlaženje rasutog materijala:   |  |  | | --- | --- | | — | difuzne emisije prašine na rasutom materijalu mogu se smanjiti dovoljnim vlaženjem mjesta utovara i istovara i korišćenjem pokretnih traka sa podesivom visinom. | |
| **f** | Po mogućnosti automatski uskladiti visinu istovara sa različitom visinom gomile rasutog materijala, ali kada na mjestima utovara i istovara skladišnih prostora nije moguće izbjeći raspršene emisije prašine, smanjuje se brzina istovara. |

**1.2.5.2 Kanalisane emisije prašine iz procesa koji stvaraju prašinu**

Ovaj odeljak se odnosi na emisije čestica koje nastaju u procesima koji proizvode prašinu osim onih koji nastaju pri paljenju i hlađenju peći i glavnih procesa mljevenja. Ovo obuhvata procese kao što je drobljenje sirovina; pokretne trake i liftovi za sirovine; skladištenje sirovina, klinkera i cementa; skladištenje goriva i otprema cementa.

16. Da bi se smanjile kanalisane emisije prašine, BAT treba da primijeni sistem upravljanja održavanjem koji se posebno bavi učinkom filtera koji se primjenjuju na procese koji stvaraju prašinu, osim onih iz peći, procesa hlađenja i glavnih procesa mljevenja. Uzimajući u obzir ovaj sistem upravljanja, BAT koristiti suvo čišćenje dimnih gasova sa uz pomoc filtera.

Opis

Za procese koji stvaraju prašinu, suvo čišćenje dimnih gasova obično se vrši vrećastim filterom. Opis vrećastog filtera od tkanine je opisan u odjeljku 1.5.1.

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija za kanalisane emisije prašine iz procesa koji generišu prašinu (osim onih iz peći, hlađenja i glavnih procesa mljevenja) je <10 mg/Nm3, kao prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja, najmanje pola sata).

Treba napomenuti da se za male izvore (<10 000 Nm3/h) mora uzeti u obzir prioritetni pristup zasnovan na sistemu upravljanja održavanjem, u pogledu učestalosti provjere djelotvornosti filtera. (v. takođe BAT 5).

**1.2.5.3. Emisije prašine iz postupka paljenja peći**

17. Najbolja dostupka tehnika za smanjenje emisija prašine iz dimnih gasova koji nastaju u postupcima paljenja peći je suvo čišćenje dimnog gasa uz pomoć filtera.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Elektrostatički otprašivači (ESPs). | Primjenljivo na sve sisteme peći. |
| b | Filter od tkanine. |
| c | Hibridni filter. |

**Vrijednosti emisija povezane sa najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine iz dimnih gasova koji nastaju u postupcima paljenja peći je <10- 20 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost. Kada se koriste filteri od tkanina ili novi ili modernizovani elektrostatički otprašivači, postiže se niži nivo.

**1.2.5.4. Emisije prašine iz postupaka hlađenja i mljevenja**

18. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje emisija prašine iz dimnih gasova koji nastaju u postupcima hlađenja i mljevenja je suvo čišćenje gasa uz pomoć filtera.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Elektrostatički otprašivači (ESPs). | Uglavnom primjenljivo na hladnjake za klinker i mlinove za cement. |
| b | Vrećasti filteri od tkanine.. | Uglavnom primjenljivo na hladnjake za klinker i mlinove za cement. |
| c | Hibridni filter. | Primjenljivo na hladnjake za klinker i mlinove za cement. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s BAT za dimne gasove koji nastaju u postupcima hlađenja i mljevenja je <10- 20 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost ili kao prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata). Kada se koriste filteri od tkanina ili novi ili modernizovani elektrostatički otprašivači, postiže se niži nivo.

**1.2.6. Sadržaj gasova**

**1.2.6.1. Emisije NOx**

19. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje emisija NOx iz dimnih gasova koji nastaju u toku paljenja peći ili tretmanu predgrijavanja ili prekalcinacije, je primjena jedne ili kombinacije sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Primarne tehnike | |
| |  |  | | --- | --- | | I. | Hlađenje plamena. | | Primjenljivo na sve vrste peći koje se koriste za proizvodnju cementa. Stepen primjenljivosti može biti ograničen zahtjevima za kvalitetom proizvoda i potencijalnim uticajima na stabilnost procesa. |
| |  |  | | --- | --- | | II. | Plamenici sa niskim nivoom NOx. | | Primjenljivo na sve rotacione peći, u glavnoj peći kao i u predkalcinatoru. |
| |  |  | | --- | --- | | III. | Paljenje u središnjem dijelu peći. | | Generalno primjenljvo na duge rotacione peći |
| |  |  | | --- | --- | | IV. | Dodatak mineralizatora kako bi se poboljšao stepen sagorivosti sirovina (mineralizovani klinker). | | Generalno primjenljivo na rotacione peći koje podliježu zahtjevima kvaliteta finalnog proizvoda. |
| |  |  | | --- | --- | | V. | Optimizacija postupka | | Generalno primjenljivo na sve peći. |
| b | Postepeno sagorijevanje (konvencionalna ili otpadna goriva), takođe u kombinaciji sa predkalcinatorom i upotrebom optimizovane mješavine goriva. | Generalno se može primijeniti samo u pećima opremljenim predkalcinatorom. Neophodne su značajne modifikacije postrojenja u sistemima ciklonskih predgrijača bez predkalcinatora.  U sušarama bez predkalcinatora, loženje čvrstog goriva može imati pozitivan efekat na smanjenje NOx u zavisnosti od sposobnosti stvaranja kontrolisane atmosfere za redukciju i kontrole srodnih emisija CO. |
| c | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR). | U principu, primjenljivo na rotacione cementne peći. Zone ubrizgavanja variraju u zavisnosti od vrste procesa peći. U dugim mokrim i dugim suvim pećima može biti teško postići odgovarajuću temperaturu i potrebno vrijeme zadržavanja. V. takođe BAT 20. |
| d | Selektivna katalitička redukcija (SCR). | Primjenljivost zavisi od odgovarajućeg razvoja katalizatora i postupaka u industriji cementa |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s BAT za NOx, iz dimnih gasova procesa pečenja ili predgrijavanja ili predkalciniranja u industriji cementa

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vrsta peći** | **Jedinica** | **BAT vrijednosti**  **(dnevna prosječna vrijednost)** |
| Peći sa predgrijačem | mg/Nm3 | <200 – 450[[7]](#footnote-7), [[8]](#footnote-8), |
| Lepol i duge rotacione peći | mg/Nm3 | 400 – 8003[[9]](#footnote-9) |

20. Najbolja dostupna tehnika za postizanje efikasnog smanjenja NOx pri upotrebi selektivne nekatalitičke redukcije uz istovremeno ispuštanje nereaktivnog amonijaka što je moguće niže, primjenjuje sljedeću tehniku:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnike** |
| a | Primijeniti odgovarajuću i dovoljnu efikasnost smanjenja NOx uz stabilan radni proces. |
| b | Primijeniti dobru stehiometrijsku raspodjelu amonijaka kako bi se postigla najveća efikasnost redukcije NOx i smanjilo ispuštanje NH3. |
| c | Držati emisije NH3 koje se ispuštaju (zbog nereagovanog amonijaka) iz dimnih gasova na što nižem nivou, uzimajući u obzir korelaciju između efikasnosti smanjenja NOx i ispuštanja NH3. |

**Primjenljivost**

Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) je uglavnom primjenljiva na rotacione cementne peći. Zone ubrizgavanja zavise od vrste postupka u peći. U pećima sa dugim mokrim i dugim suvim postupkom mogu nastati poteškoće u postizanju odgovarajuće temperature i vremena boravka u peći. V. takođe BAT 19.

**Nivo emisija povezane s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivoi emisija povezani sa BAT za neizreagovani NH3 u dimnim gasovima kada se primjenjuje selektivna nekatalitička redukcija.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **jedinica** | **BAT vrijednosti (dnevna prosječna vrijednost)** |
| Nereagovani NH3 | mg/Nm3 | <30 – 50[[10]](#footnote-10) |

**1.2.6.2 Emisije SOx**

21. U cilju smanjenja ili minimiziranja emisija SOx iz dimnih gasova koji nastaju u postupcima paljenja peći ili predgrijavanja ili prekalcinacije, primjenjuje se jedna od sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Dodavanje apsorbenata | Dodavanje apsorbenata je u principu primjenljivo na sve sisteme peći, mada se uglavnom koristi u suspenzijama predgrijača. Dodavanje kreča u peć smanjuje kvalitet granula i grudvica i uzrokuje probleme sa protokom u *Lepol* pećima. Za peći sa predgrijačem utvrđeno je da je direktno ubrizgavanje gašenog kreča u dimni gas manje efikasno od nalaganja gašenog kreča. |
| B | Mokri ispirač gasova (skraber) | Primjenljivo na sve vrste cementnih peći sa odgovarajućim (dovoljnim) nivoima SO2 za proizvodnju gipsa. |

**Opis**

U zavisnosti od sirovine i kvaliteta goriva, nivo emisija SOx se može održati na niskom nivou bez uptrebe tehnika.

Ako je potrebno, za smanjenje emisije SOx mogu se koristiti primarne tehnike ili tehnike za smanjenje emisija, poput dodavanja upijajućih supstanci ili vlažnog ispirača.

Mokri ispirači su već korišćeni u postrojenjima sa početnim nesmanjenim nivoom SOx višim od 800 - 1 000 mg/Nm3.

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

V. tabelu 4.

*Tabela 4*

BAT vrijednosti za emisije SOx iz dimnih gasova nastalih procesom paljenja, predtretmana ili prekalcinacije u industriji cementa.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Jedinica** | **BAT vrijednosti (dnevna prosječna vrijednost)[[11]](#footnote-11),[[12]](#footnote-12)** |
| SOx izražen kao SO2 | mg/Nm3 | <50 – 400 |

22. Najbolja dostupna tehnika za smanjivanje emisija SO2 iz peći je optimizacija postupka mljevenja sirovina.

**Opis**

Tehnika se sastoji od optimizacije procesa mljevenja sirovih proizvoda tako da mlin za sirovine može da djeluje kao sistem za smanjivanje SO2 za peć. To se može postići prilagođavanjem faktora kao što su:

* vlažnost sirovine;
* temperatura mlina;
* vrijeme zadržavanja u mlinu
* finoća samljevenog materijala.

**Primjenljivost**

Primjenljivo ako se postupak suvog mljevenja koristi za mješavine.

**1.2.6.3 CO emisije i CO kretanje**

**1.2.6.3.1 Smanjenje kretanja CO**

23. U cilju smanjenja frekvencije kretanja CO i zadržavanja ukupnog trajanja ispod 30 minuta godišnje, koriste se elektrofilteri (ESP) ili hibridni filteri, BAT primjenjuje sljedeće tehnike u kombinaciji:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnike** |
| A | Upravljanje kretanjem CO u cilju smanjenja prekida u radu ESP. |
| B | Kontinuirana automatska mjerenja CO pomoću opreme za praćenje sa kratkim vremenom odziva i smještena u blizini izvora CO. |

**Opis**

Iz bezbjednosnih razloga, zbog opasnosti od eksplozije, elektrostatički filter se isključuju kada se podigne nivo CO u dimnim gasovima. Sljedeće tehnike sprečavaju prelaze CO i tako smanjuju učestalost prekida u radu ESP-ova:

* kontrola postupka sagorijevanja;
* kontrola organskog opterećenja sirovina
* kontrola kvaliteta goriva i sistema za dovod goriva.

Prekidi se uglavnom događaju u toku faze uključivanja. Da bi se rad obavljao bezbjedno, analizatori gasa za zaštitu ESP-a moraju da budu u realnom vremenu u toku svih faza rada, a učestalost prekida rada ESP-a se može smanjiti korišćenjem kontrolnog sistema za praćenje.

Kontinuirani sistem praćenja CO treba da bude optimizovan za vrijeme reakcije i treba da se nalazi u blizini izvora CO, npr. na izlazu iz tornja predgrijača ili na ulazu u peć u slučaju primjene mokrog postupka.

Kada se koriste hibridni filteri, preporučuje se pričvršćavanje žičanom ogradom pločastim materijalom.

**1.2.6.4 Ukupne emisije organskog ugljenika (TOC)**

24. U cilju održavanja niskog nivoa emisija TOC-a iz dimnih gasova iz procesa paljenja peći, BAT preporučuje izbjegavanje unosa sirovine sa visokim sadržajem isparljivih organskih jedinjenja (VOC) u sistem peći koje koristi sirovine za nalaganje.

**1.2.6.5 Emisije hlorovodonik (HCl) i fluorovodonika (HF)**

25. U cilju smanjenja emisija HCl iz dimnih gasova u postupku paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih primarnih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba sirovina i goriva sa niskim sadržajem hlora. |
| b | Ograničavanje količine udjela hlora za sve vrste otpada koji se koristi kao sirovina ili gorivo u cementnoj peći. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija za HCl je <10 mg/Nm3, uzeta kao prosječna dnevna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata).

26. U cilju smanjenja emisija HF iz dimnih gasova nastalih u postupku paljenja peći, BAT koriste jednu ili kombinaciju sljedećih primarnih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba goriva i sirovina sa niskim sadržajem fluora. |
| b | Ograničavanje količine fluora u otpadu koji se koristi kao sirovina ili gorivo u cementnim pećima. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s BAT za HF je <1 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost ili prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja, u trajanju od najmanje pola sata).

**1.2.7 *Emisije PCDD/F***

27. U cilju sprečavanja emisija PCDD/F ili održavanju emisija PCDD/F iz dimnih gasova u postupku paljenja peći na niskom nivou, BAT koristi jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Pažljivo biranje i kontrola unosa u peć (sirovina) npr. hlora, bakra i isparljivih organskih jedinjenja. | Uglavnom primjenljivo. |
| B | Pažljivo biranje i kontrola unosa u peć (goriva), npr. hlora i bakra. | Uglavnom primjenljivo. |
| C | Ograničavanje i izbjegavanje korišćenja otpada koji sadrži hlorovane organske materije. | Uglavnom primjenljivo. |
| D | Izbjegavanje unosa goriva sa visokim sadržajem halogena (npr. hlor) u sekundarnom paljenju. | Uglavnom primjenljivo. |
| E | Brzo hlađenje dimnih gasova iz peći na temperature niže od 200°C i skraćivanje vremena zadržavanja dimnih gasova i sadržaja kiseonika u zonama u kojima je raspon temperature između 300 i 450 ⁰C. | Primjenljivo na duge vlažne peći i duge suve peći bez predgrijavanja. U modernim pećima za predgrijač i predkalcinator ova tehnika je već uvrštena. |
| F | Zaustaviti suspaljivanje otpada za vrijeme procesa uključivanja ili isključivanja. | Uglavnom primjenljivo. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s BAT za emisije PCDD/F iz dimnih gasova koji nastaju u postupcima paljenja peći je <0,05 – 0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm3, kao prosjek u toku perioda uzorkovanja (6 – 8 sati).

**1.2.8 *Emisija metala***

28. U cilju smanjenja emisija metala iz dimnih gasova u toku postupka paljenja peći, BAT koristi jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Odabir materijala sa malim sadržajem relevantnih metala i ograničavanje sadržaja relevantnih metala u materijalima, naročito žive. |
| B | Korišćenje sistema osiguranja kvaliteta koji garantuju osobine korišćenih otpadnih materijala. |
| C | Korišćenje efikasnih tehnika uklanjanja prašine kako je navedeno u BAT 17. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

V. tabelu 5.

*Tabela 5*

**Nivo emisija povezan s BAT za metale iz dimnih gasova koji nastaju u postupcima paljenja peći**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Metali** | **Jedinice** | **BAT vrijednosti emisija** (prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od njmanje pola sata) |
| Hg | mg/Nm3 | <0,05[[13]](#footnote-13) |
| Σ (Cd, Tl) | mg/Nm3 | <0,05[[14]](#footnote-14) |
| Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) | mg/Nm3 | <0,51 |

**1.2.9 *Procesni gubici/otpad***

29. U cilju smanjenja čvrstog otpada iz postupka proizvodnje cementa uz uštedu sirovina, najbolja dostupna tehnika je:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Ponovna upotreba prašine u postupku kad god je to izvodljivo. | Uglavnom primjenljivo ali zavisi od hemijskog sastava prašine. |
| B | Kad je moguće, koristiti prašinu u drugim komercijalnim proizvodima. | Upotreba prašine u drugim komercijalnim proizvodima možda nije pod kontrolom operatera. |

**Opis**

Sakupljena prašina se reciklira i vraća u postupak proizvodnje kad god je to moguće. Ova reciklaža se može odvijati direktno u peći ili dijelu peći koji služi za nalaganje (pri čemu je alkalni sadržaj metala ograničavajući faktor) ili se može miješati sa gotovim cementnim proizvodima. Postupak osiguranja kvaliteta može biti nephodan kada se sakupljena prašina reciklira u proizvodni proces. Mogu se naći alternative za materijale koji se ne mogu reciklirati (npr. aditiv za odsumporavanje dimnih gasova u postrojenjima za sagorijevanje).

* 1. **ZAKLJUČCI O NAJBOLJIM DOSTUPNIM TEHNIKAMA ZA INDUSTRIJU KREČA**

Ukoliko nije drugačije navedeno, BAT zaključci prezentovani u ovom odjeljku primjenjuju se na sva postrojenja u industriji kreča.

**1.3.1 *Opšte primarne tehnike***

30. U cilju smanjenja emisija iz peći, efikasnog koišćenje energije, za postizanje stabilnog i neometanog procesa koji djeluje u skladu sa zadatim procesnim parametrima, BAT primjenjuje sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Optimizacija kontrole procesa, uključujući automatsku kompjutersku kontrolu. |
| B | Upotreba modernog, gravimetrijskog sistema za napajanje sa čvrstim gorivom ili mjerača gasnog protoka. |

**Primjenljivost**

Optimizacija kontrole procesa je primjenljiva na sva postrojenja za proizvodnju kreča na različitom nivou. Potpuna optimizacija postupka obično nije ostvariva zbog nekontrolisane varijabilnosti npr. kvaliteta krečnjaka.

31. U cilju sprečavanja ili smanjenja emisija, BAT primjenjuju pažljiv odabir i kontrolu sirovina koje se ubacuju u peć.

Opis

Sirovine koje ulaze u peć imaju značajan uticaj na emisije u vazduh zbog sadržaja nečistoća; zbog toga pažljiv odabir sirovina može smanjiti ove emisije na izvoru. Na primjer, varijacije sadržaja sumpora i hlora u krečnjaku i dolomitu utiču na opseg emisija SO2 i HCl u dimnim gasovima, dok prisustvo organskih materija utiče na emisiju TOC i CO.

**Primjenljivost**

Primjenljivost zavisi od (lokalne) raspoloživosti sirovina sa niskim sadržajem nečistoća. Vrsta finalnog proizvoda i vrsta peći koja se koristi može da predstavlja dodatno ograničenje.

**1.3.2 *Monitoring***

32. Najbolja dostupna tehnika je praćenje i mjerenje procesnih parametara i emisija u skladu sa standardima EN ili, ako standardi EN nijesu dostupni, ISO, nacionalni ili drugi međunarodni standardi koji osiguravaju podatake koji su ekvivalentni naučnom kvalitetu, uključujući sljedeće:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| **A** | Kontinuirano mjerenje parametara postupka koji dokazuju stabilnost procesa, kao što su temperatura, sadržaj O2, pritisak, protok i emisije CO. | Primjenljivo na postupke u peći. |
| **B** | Praćenje i stabilizacija kritičnih parametara postupka, npr. unos goriva, pravilno doziranje i višak kiseonika. |
| **C** | Kontinuirana ili periodična mjerenja emisija prašine, NOx, SOx, CO i emisija NH3 kada se primjenjuje postupak SNCR. | Primjenljivo na postupke u peći. |
| **D** | Kontinuirana ili periodična mjerenja HCl i emisija HF u slučaju suspaljivanja otpada. | Primjenljivo na postupke u peći. |
| **E** | Kontinuirana ili periodična mjerenja emisija TOC ili kontinuirana mjerenja u slučaju suspaljivanja otpada. | Primjenljivo na postupke u peći. |
| **F** | Periodična mjerenja PCDD/F i emisija metala. | Primjenljivo na postupke u peći. |
| **G** | Kontinuirana ili periodična mjerenja emisija prašine. | Primjenljivo na postupke koji nijesu vezani za peć.  Za male izvore (<10 000 Nm3/h) učestalost mjerenja zavisi od sistema upravljanja održavanjem. |

**Opis**

Izbor između kontinuiranih ili periodičnih mjerenja navedenih od BAT 32(c) do 32(f) bazira se na izvoru emisija i očekivanoj zagađujućoj materiji.

Učestalost periodičnih mjerenja prašine, NOx, SOx i emisija CO, u normalnim radnim uslovima je jednom mjesečno ili jednom godišnje.

Učestalost periodičnih mjerenja PCDD/F, TOC, HCl, HF, i emisija metala, zavisi od sirovine i goriva koji se koriste u procesu.

**1.3.3 *Potrošnja energije***

33. U cilju smanjenja potrošnje toplotne energije, BAT koristi kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| A | |  |  | | --- | --- | | Primjenom poboljšanih i optimizovanih sistema peći i neometanog i stabilnog procesa rada peći, koji je blizu postavljenih procesnih parametara postiže se:  I optimizacijom kontrole postupka;  II preradom toplote iz dimnih gasova, (upotreba viška toplote iz rotacionih peći za sušenje krečnjaka i za druge procese mljevenja krečnjaka);  III savremenim gravitacijskim sistemom napajanja čvrstim gorivom;  IV održavanjem opreme (npr. hermetičnost, habanje, vatrostalnost); i  V upotrebom optimizovane veličine zrna kamena. |  | | Održavanje kontrolnih parametara peći blizu optimalnih vrijednosti, djeluje na smanjenje svih parametara potrošnje, između ostalog, zbog smanjenog broja isključivanja i narušenih uslova rada.  Upotreba optimizovane veličine zrna kamena zavisi od dostupnosti sirovina. | Tehnika (a) II je primjenjiva samo na duge rotacione peći (LRK). |
| B | Korišćenje goriva sa karakteristikama koje imaju pozitivan uticaj na potrošnju toplotne energije. | Karakteristike goriva, npr. visoka kalorijska vrijednost i nizak sadržaj vlage ima pozitivan efekat na potrošnju toplotne energije. | Primjenljivost zavisi od tehničkih mogućnosti nalaganja peći odabranim gorivom i raspoloživosti odgovarajućeg goriva (npr. sa visokom kalorijskom vrijednošću i niskim sadržajem vlage). |
| C | Ograničavanje viška vazduha | Smanjenje viška vazduha koji se koristi za sagorijavanje ima direktan uticaj na potrošnju goriva, jer visok procenat vazduha zahtijeva više toplotne energije za zagrijavanje prekomjerne količine vazduha.  Ograničavanje viška vazduha utiče na potrošnju toplotne energije samo u dugim rotacionim pećima i rotacionim pećima sa uređajem za predzagrijavanje.  Ovom tehnikom može doći do povećanja emisije TOC i emisija CO. | Primjenjivo na LRKA I PRK u granicama potencijalnog pregrijavanja nekih područja u peći što može dovesti do smanjenja vijeka trajanja otpornosti na vatru. |

Nivo potrošnje povezan s najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 6.*

Nivo potrošnje toplotne energije povezane sa BAT u industriji kreča i dolima

|  |  |
| --- | --- |
| **Vrsta peći** | **Potrošnja toplotne energije[[15]](#footnote-15)**  **GJ/tona produkta** |
| Duga rotaciona peć (LRK) | 6,0 – 9,2 |
| Rotaciona peć sa tretmanom predzagrijavanja (PRK) | 5,1 – 7,8 |
| Regenerativna peć sa paralelnim protokom (PFRK) | 3,2 – 4,2 |
| Peć sa prstenastom osovinom (ASK) | 3,3 – 4,9 |
| Osovinska peć sa mješovitim gorivom (MFSK) | 3,4 – 4,7 |
| Ostale peći (OK) | 3,5 – 7,0 |

34. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje potrošnje električne energije je primjena kombinacije sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Upoteba sistema za upravljanje potrošnjom energije |
| B | Upotreba optimalne veličine zrna krečnjaka |
| C | Korišćenje opreme za mljevenje i druge električne opreme sa visokom energetskom efikasnošću |

Opis – tehnika (b)

Vertikalne peći obično mogu da sagore samo grube kamenčiće od krečnjaka. Mada, rotaciona peć sa većom potrošnjom energije može takođe da valorizuje manje frakcije dok nove rotacione peći mogu da sagore male granule od 10 mm. Veće granule koje ulaze u peć se više koriste u vertikalnim nego u rotacionim pećima.

**1.3.4 *Potrošnja krečnjaka***

35. U cilju smanjenja potrošnje krečnjaka, BAT koristi jednu ili kombinaciju sljedećih:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Specifično vađenje u kamenolomu, drobljenje i dobro usmjerena upotreba krečnjaka (kvalitet, veličina zrna). | Generalno primjenljivo u industriji kreča; međutim, obrada kamena zavisi od kvaliteta krečnjaka. |
| B | Izbor peći primjenom optimizovanih tehnika koje omogućavaju rad sa širim rasponom veličina zrna krečnjaka kako bi se optimalno iskoristio lomljeni krečnjak. | Primjenljivo na nova postrojenja i stara sa značajnom nadogradnjom.  Vertikalne peći u principu mogu sagorijevati samo grube kamenčiće od krečnjaka. Peć sa paralelnim regenerativnim tokom (PFRK) za fini krečnjak i rotacione peći mogu za rad da koriste manje veličine zrna krečnjaka. |

**1.3.5. *Izbor goriva***

36. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje emisija je pažljiva selekcija i kontrola goriva i drugih materija koje se stavljaju u peć.

**Opis**

Goriva koja ulaze u peć mogu da imaju značajan uticaj na emisije u vazduh zbog sadržaja nečistoća. Sadržaj sumpora (naročito za duge rotacione peći), azota i hlora utiču na raspon emisija SOx, NOx i HCl u dimnim gasovima. U zavisnosti od hemijskog sastava goriva i vrste peći koja se koristi, izbor odgovarajućih goriva ili smješa goriva može dovesti do smanjenja emisija.

**Primjenljivost**

Sve vrste peći, osim osovinskih peći sa mješovitim gorivom, mogu za rad da koriste sve vrste goriva i smješe goriva zavisno od raspoloživosti goriva na koje energetska politika države može uticati. Izbor goriva takođe zavisi od željenog kvaliteta krajnjeg proizvoda, tehničke mogućnosti za dovod goriva u odabranu peć i ekonomskih razloga.

**1.3.5.1 Upotreba otpadnih goriva**

**1.3.5.1.1 Kontrola kvaliteta goriva**

37. Najbolje dostupne tehnike koje garantuju osobine otpada koji će se koristiti kao gorivo u peći za kreč su sljedeće:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Primjena sistema osiguranja kvaliteta koji garantuje i kontroliše karakteristike otpada i analizirali sve vrste otpada koji se koristi kao gorivo u peći:   * stalni kvalitet; * fizički kriterijumi npr. formiranje emisija, granulacija, reaktivnost, sagorljivost, kalorijska vrijednost; i * hemijski kriterijumi npr. ukupni udio hlora, sumpor, alkali, sadržaj fosfata i relevantnih metala (ukupni udio hroma, olova, kadmijuma, žive, talijuma). |
| b | Kontrola količine relevantnih sastojaka za sve vrste otpada koji se koristi kao gorivo, kao što je ukupan sadržaj halogena, metala (npr. ukupni udio hroma, olova, kadmijuma, žive, talijuma) i sumpora. |

**1.3.5.1.2 Unos otpada u peć**

38. Najbolja dostupna tehnika za sprečavanje i smanjenje emisija koje nastaju zbog upotrebe otpada kao goriva u peći je primjena sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upotreba odgovarajućeg gorionike za nalaganje odgovarajućeg otpada zavisi od dizajna peći i rada peći. |
| b | Da radi na takav način da se gas koji nastaje usljed sagorijevanja otpada podiže na kontrolisan i homogen način, čak i pod najnepovoljnijim uslovima, na temperaturu od 850 °C tokom dvije sekunde. |
| c | Da se temperatura poveća na 1 100 °C, ako se opasni otpad sa sadržajem većim od 1% halogenih organskih supstanci, izraženih kao hlor, sagorijeva zajedno. |
| d | Nalaganje otpada kontinuirano i konstantno. |
| e | Zaustavljanje unosa otpada za vrijeme postupaka kao što su uključivanje i isključivanje, kada se ne mogu postići ogovarajući temperaturni uslovi i vrijeme zadržavanja, kao što je gore navedeno pod (b) i (c) |

**1.3.5.1.3 Sigurno upravljanje opasnim otpadnim materijalima**

39. Najbolje dostupne tehnike za sprečavanje emisija nastalnim u akcidentnim situacijama, BAT primjenjuje sigurno upravljanje za skladištenje, rukovanje i nalaganje opasnih otpadnih materija u peć.

**Opis**

Sigurno upravljanje za skladištenje, rukovanje i unos opasnih otpadnih materija, korišćenjem pristupa zasnovanog na procjeni rizika, u skladu sa vrstom otpada za označavanje, provjeru, uzorkovanje i testiranje otpada kojim će se rukovati.

**1.3.6 *Emisije prašine***

**1.3.6.1 Difuzne emisije prašine**

40. U cilju smanjenja i prevencije difuznih emisija prašine iz procesa koji proizvode prašinu, BAT primjenjuju jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Zatvoriti ili ograditi procese koji emituju prašinu, kao što su mljevenje, prosijavanje i miješanje. |
| b | Pokrivanje pokretnih traka i liftova koji su konstruisani kao zatvoreni sistemi ako postoji vjerovatnoća da se difuzne emisije prašine oslobode od prašnjavog materijala. |
| c | Korišćenje silosa odgovarajućeg kapaciteta sa indikatorima nivoa sa prekidačima i filterima koji služe za izbacivanje zaprašenog vazduha tokom punjenja. |
| d | Korišćenje kružnog procesa koji se preporučuje za sisteme gumenih traka. |
| e | Rukovanje materijalima i otprašivanje usisnog vazduha vrećastim filterom prije emitovanja u atmosferu. |
| f | Smanjiti propuštanje vazduha i mjesta izlivanja |
| g | Odgovarajuće održavanje postrojenja |
| h | Koristiti automatske uređaje i kontrolni sistem |
| i | Osigurati odvijanje postupka bez problema |
| j | Cijevi sa fleksibilnim punjenjem opremljeni sa sistemom za otprašivanje za utovar krečnjaka na utovarnoj rampi teretnog vozila |

**Primjenljivost**

U postupku pripreme sirovine, kao što su drobljnje i prosijavanje, obično nije potrbno odvajati prašinu zbog sadržaja vlage u sirovini.

41. U cilju smanjenja i prevencije difuznih emisija prašine sa skladišta za rasuti materijal, BAT primjenjuju jednu ili kombinaciju tehnika u nastavku:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Zatvoriti skladišta zaklonima, zaštitnim zidovima ili zelenim vertikalno postavljenom (vještačke ili prirodne barijere za zaštitu od vetra otvorenih gomila skladištnog materijala). |
| b | Korišćenje silosa za proizvode i zatvorena, potpuno automatizovana skladišta sirovina. Ove vrste skladišta su opremljene jednim ili više vrećastih filtera kako bi se spriječilo emitovanje prašine u toku utovara i istovara. |
| c | Smanjiti emisije prašine na rasutom skladištenom materjalu dodatnim vlaženjem na mjestima za utovar i istovar, i korišćenjem pokretne trake sa podesivom visinom. Kad se koriste mjere i tehnike ovlaživanja ili prskanja, tlo se može zapečatiti a višak vode sakupiti i ako je potrebno, voda se nakon tretmana može ponovo koristiti. |
| d | Smanjiti emisije prašine na mjestima za utovar i istovar na skladištu, ukoliko nije moguće, usklađivati visinu sa koje se istovara sa visinom uskladištenog rasutog materijala. Ako je moguće automatski, ako nije smanjiti brzinu istovara. |
| e | Održavati lokacije vlažnom, naročito na suvim područjima korišćenjem uređaja za prskanje i čišćenje uz pomoć vozila za čišćenje. |
| f | Koristiti vakumski usisivač u postupku čišćenja. Novi objekti mogu biti opremljene stacionarnim sistemima za čišćenje, dok je za postojeće objekte bolje postaviti mobilni sistem s fleksibilnom konekcijom. |
| g | Smanjiti emisije prašine koja nastaju na područjima koja koriste teretna vozila, popločavanjem ovog područja i održavanjem površine što čistijom. Kvašenjem puteva mogu se smanjiti emisije prašine, naročito kad je sušni priod. Preporučuju se dobre prakse kako bi se emisije prašine svele na najmanju mjeru. |

**1.3.6.2 Kanalisane emisije prašine iz procesa koji emituju prašinu osim iz procesa paljenja peći**

42. U cilju smanjenja kanalisanih emisija iz procesa koji emituju prašinu, osim iz procesa paljenja peći, BAT primjenjuje sljedeće tehnike i upotrebu sistema upravljanja održavanjem koji se posebno odnosi na efikasnost filtera:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Vrećasti filteri od tkanine.. | Uglavnom primjenljivo na procese mljevenja i drobljenja i na dodatne postupke u industriji kreča; prevoz materijala, skladišta i na prostore za utovar. Primjenljivost vrećastog filtera u postrojenju za hidrataciju kreča može biti ograničena zbog sadžaja vlage i niske temperature dimnih gasova. |
| B | Mokri ispirač (skaber). | Uglavnom primjenljivo u postrojenjima za hidrataciju kreča. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

*Tabela 7*

**Nivo emisija povezan s BAT za kanalisane emisije prašine nastalih u procesima koji stvaraju prašinu osim procesa paljenja peći**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tehnika** | **Jedinica** | **BAT vrijednosti**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata)** |
| Vrećasti filteri od tkanine. | mg/Nm3 | <10 |
| Mokri ispirač | mg/Nm3 | <10 – 20 |

Treba napomenuti da za male izvore (<10 000 Nm3/h) treba pristupiti po prioritetima s obzirom na učestalost provjere efikasnosti filtera (v. BAT 32).

**1.3.6.3 Difuzne emisije iz proseca paljenja peći**

43. U cilju smanjenja emisija prašine iz dimnih gasova iz postupka paljenja peći, BAT primjenjuje čišćenje dimnog gasa vrećastim filterom. Koriste se jedna ili kombinacija sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika[[16]](#footnote-16)** | **Primjenljivost** |
| a | ESP | Primjenljivo na sve vrste peći. |
| b | Vrećasti filteri od tkanine. | Primjenljivo na sve vrste peći. |
| c | Mokri separator prašine | Primjenljivo na sve vrste peći. |
| d | Centrifugalni separator/ciklone | Centrifugalni separatori su pogodni samo kao predseparatori i mogu se koristiti za prethodno čišćenje dimnih gasova iz svih sistema peći. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

*Tabela 8*

**Nivo emisija povezan s BAT za emisije prašine iz dimnih gasova u toku procesa paljenja peći**.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tehnika** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata)** |
| Vrećasti filteri od tkanine.. | mg/Nm3 | <10 |
| ESP ili drugi filteri. | mg/Nm3 | <20[[17]](#footnote-17) |

**1.3.7 *Gasovita jedinjenja***

**1.3.7.1 Primarne tehnike za smanjenje emisija iz gasovitih jedinjenja**

44. U cilju smanjenja emisija iz gasovitih jedinjenaompounds (npr. NOx, SOx, HCl, CO, TOC/VOC, isparljivi metali) iz dimnih gasova koji nastaju iz procesa paljenja peći, BAT koristi jednu ili kombinciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Pažljivi izbor i kontrola materija koje ulaze u peć. | Uglavnom primjenljivo. |
| B | Smnjiti prekursore zagađujućih materija u gorivima, ako je moguće i u sirovinama:  - izbor goriva, gdje je moguće, sa niskim sadržajem sumpora (za dugu rotacionu peć), nitrata i hlorida;  -izbor sirovine, gdje je moguće, sa niskim sadržajem organskih materija; I  - izbor odgovarajućeg otpadnog goriva za procese i gorionika. | Uglavnom primjenljivo u industriji kreča zavisno od lokalne dostupnosti sirovine ili goriva, vrste peći, željenom kvalitetu proizvoda i tehničkih mogućnostima unosa goriva u izabranu peć. |
| C | Primjena tehnika za optimizaciju postupka kako bi se osigurala efikasna apsorpcija sumpor dioksida (npr. efikasni kontakt između gasa iz peći i živog kreča) | Primjenljivo na sva postrojenja za proizvodnju kreča.  Generalno, potpuna automatizacija procesa nije postignuta zbog nekontrolisanih varijabilnosti, npr. kvaliteta krečnjaka. |

**1.3.7.2 Emisije NOx**

45. U cilju smanjenja emisija NOX iz dimnih gasova u procesu paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Primarne tehnike. | |
|  | |  |  | | --- | --- | | Odgovarajući izbor goriva sa ograničenjem sadržaja azota u gorivu. |  | | Uglavnom primjenljivo u industriji kreča, zavisno od raspoloživosti goriva na koju energetska politika države može uticati i zbog tehničke mogućnosti unošenja određene vrste goriva u odabranu peć. |
| Optimizacija procesa, uključujući oblikovanje plamena i temperaturni profil. | Optimizacija procesa i kontrola procesa mogu se primijeniti u proizvodnji kreča, ali zavise od kvaliteta finalnog proizvoda |
| Konstrukcija plamenika (plamenik sa niskim udjelom NOx)[[18]](#footnote-18) | Gorionici sa niskim NOx primjenljivi su na rotacione peći i na prstenaste osovinske peći koje predstavljaju uslove visokog udjela primarnog vazduha. PFRK i druge osovinske peći imaju proces sagorijevanje bez plamena, što dovodi do toga da gorionici sa niskim NOx nijesu primjenljivi za ovaj tip peći. |
| Postupno dodavanje vazduha1 | Nije primjenljivo na osovinske peći.  Primjenljivo samo na rotacione peći sa predgrijačem ali ne kod proizvodnje sagorenog kreča.  Primjenljivost može biti ograničena zbog finalnog proizvoda, zbog mogućeg pregrijavanja u nekim djelovima peći što uzrokuje propadanje vatrostalne obloge. |
| B | SNCR[[19]](#footnote-19) | Primjenljivo na Lepol rotacione peći. v. takođe BAT 46. |

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 9*

Nivo emisija povezan s BAT za NOx iz dimnih gasova u postupku paljenja peći u industriji kreča

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vrsta peći** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata) navedene kao NO2** |
| PFRK, ASK, MFSK, OSK | mg/Nm3 | 100 – 350[[20]](#footnote-20),[[21]](#footnote-21) |
| LRK, PRK | mg/Nm3 | <200 – 500[[22]](#footnote-22),[[23]](#footnote-23) |

46. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje NOx, pri upotrebi nekatalitičke redukcije uz istovremeno održavanje ispuštanja neizreagovanog amonijaka što je moguće nižim, primjenjuju se sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Primjena odgovarajuće i dovoljno efikasne redukcije sa stabilnim procesom rada. |
| B | Primjena dobrog stehiometrijski odnosa i raspodjele amonijaka kako bi se postigla najveća efikasnost redukcije NOx i smanjilo ispuštanje neizreagovanog amonijaka. |
| C | Održavati emisije ispušanja NH3 (zbog neizreagovanog amonijaka) iz dimnih gasova što je moguće nižim uzimajući u obzir korelaciju između efikasnosti smanjenja NOx i ispuštanja NH3 |

**Primjenljivost**

Primjenljivo samo na Lepol rotacione peći, u kojima se lako postiže idealna temperatura od 850 do 1 020 °C. v. takođe BAT 45, tehnika (b).

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

Nivo emisija povezane sa BAT za ispuštanje emisija NH3 iz dimnih gasova je <30 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost ili prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja u trajanju od najmanje pola sata).

**1.3.7.3 Emisije SOx**

47. U cilju smanjenja emisija SOx iz dimnih gasova nastalih u toku paljenja peći, BAT koristi jednu ili kombinaciju više tehnika u nastavku:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| **A** | Optimizacija procesa kako bi se osigurala efikasna apsorpcija sumpor-dioksida (npr. efikasan kontakt između dimnih gasova i živog kreča)- | Optimizacija kontrole procesa primjenljiva je na sva postrojenja za proizvodnju kreča. |
| **B** | Izbor goriva sa niskim sadržajem sumpora. | Generalno primjenljivo, zavisno od raspoloživosti goriva, naročito za upotrebu u dugim rotacionim pećima (LRK), zbog visokih emisija SOx. |
| **C** | Korišćenje tehnika dodavanja upijajućih materija (npr. dodavanje upijajućih sredstava, suvo čišćenje dimnih gasova filterom, mokrim ispiranjem ili ubrizgavanjem aktivnog uglja). | Tehnike dodavanja upijajućih materija su, u principu, primjenljive u industriji kreča; međutim, za ocjenu primjenljivosti potrebn a su dodatna istraživanja naročito za rotacione peći za kreč. |

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 10*

Nivo emisija povezan s BAT za SOx iz dimnih gasova nastalih iz procesa paljenja peći u industriji kreča.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tip peći** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT (dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata) izražene kao SO2)** |
| PFRK, ASK, MFSK, OSK, PRK | mg/Nm3 | <50 – 200 |
| LRK | mg/Nm3 | <50 – 400 |

**1.3.7.4 Emisije CO i kretanja CO**

**1.3.7.4.1 Emisije CO**

48. U cilju smanjenja emisija CO iz dimnih gasova i procesa paljenja peći, BAT koristi jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Izbor sirovine s niskim sadržajem organskih materija. | Generalno primjenljivo u industriju kreča u okviru lokalne dostupnosti i sastavu sirovina, vrste peći koja se koristi i kvaliteta finalnog proizvoda. |
| B | Korišćenje tehnika optimizacije procesa za postizanje stabilnog i potpunog sagorijevanja. | Primjenljivo na sva postrojenja za proizvodnju kreča. U principu, potpuna automatizacija procesa nije postignuta zbog nekontrolisanih varijabilnosti npr. kvaliteta krečnjaka. |

U tom kontektu v. takođe BAT 30 i 31 odjeljak 1.3.1, i BAT 32 odjeljak 1.3.2.

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 11*

Nivo emisija povezan s BAT za emisije CO iz dimnih gasova u postupku paljenja peći.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vrsta peći** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT[[24]](#footnote-24), [[25]](#footnote-25)**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata)** |
| PFRK, OSK, LRK, PRK | mg/Nm3 | <500 |

**1.3.7.4.2 Smanjenje kretanja CO**

49. U cilju smanjenja frekvencije kretanja CO kada se koristi elektrostatički otprašivač, BAT primjenjuje sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upravljanje kretanjem CO u cilju smanjenja prekida u radu ESP. |
| b | Kontinuirana automatska mjerenja CO pomoću opreme za praćenje sa kratkim vremenom odziva koja je smještena blizu izvora CO. |

Opis

Iz bezbjedonosnih razloga, kao i zbog opasnosti od eksplozije, elektrostatički otprašivač se isključuje kada se poveća nivo CO u dimnim gasovima. Sljedeće tehnike sprečavaju kretanje CO i samim tim utiču na smanjenje prekida u radu ESP:

* kontrola procesa sagorijevanja;
* kontrola sadržaja organskih materija u sirovinama; i
* kontrola kvaliteta goriva i sistema za unos goriva

Prekidi se uglavnom dešavaju tokom faze uključivanja. Radi bezbjednosti na radu, analizatori gasa za zaštitu ESP-a moraju biti povezani tokom svih faza rada, a vrijeme zastoja i isključivanja može se smanjiti korišćenjem kontrolnog (dodatnog) monitoring sistema za nadzor koji je stalno u funciji.

Kontinuirani sistem monitoringa CO treba da bude optimizovan za vrijeme reakcije i treba da se nalazi u blizini izvora CO, npr. na izlazu iz tornja predgrijača ili na ulazu u peć u slučaju primjene mokrog postupka.

Primjenljivost

Uglavnom primjenljivo na rotacione peći koje su opremljene elektrostatičkim otprašivačem.

**1.3.7.5 Ukupne emisije organskog ugljenika (TOC)**

50. U cilju smanjenja emisija TOC iz dimnih gasova u toku postupka paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Primjena opštih primarnih tehnika i monitoringa (v. takođe BAT 30 i 31 odjeljak 1.3.1, i BAT 32 odjeljak 1.3.2). |
| B | Izbjegavanje unosa sirovina sa visokim sadržajem isparljivih organskih jedinjenja u peć (osim za proizvodnju hidrauličnog kreča). |

Primjenljivost

Za primjenu opštih primarnih tehnika i monitoringa v. takođe BAT 30 i 31 odjeljak 1.3.1, i BAT 32 odjeljak 1.3.2.

Tehnika (b) je uglavnom primjenljiva u industriji kreča u zavisnosti od lokalne dostupnosti sirovina i vrste proizvedenog kreča.

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 12*

Nivo emisija povezan s BAT za TOC iz dimnih gasova nastalih u procesu paljenja peći.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Vrsta peći** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT[[26]](#footnote-26)**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata)** |
| LRK, PRK | mg/Nm3 | <10 |
| ASK, MFSK[[27]](#footnote-27), PFRK[[28]](#footnote-28) | mg/Nm3 | <30 |

**1.3.7.6 Hlorovodonik (HCl) i emisije fluorovodonika (HF)**

51. U cilju smanjenja emisija HCl i emisija HF iz dimnih gasova nastalim pri procesu paljenja peći, kada se koristi otpad kao gorivo, BAT primjenjuje sljedeće primarne tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Upotreba konvencionalnih goiva sa niskim sadržajem hlora i fluora. |
| B | Ograničavanje količine hlora i fluora za sve vrste otpada koje se koriste u u pećima za kreč. |

Primjenljivost

Ove tehnike su uglavnom primjenljive u industriji kreča ali zavise od lokalne raspoloživosti odgovarajućeg goriva.

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 13*

Nivo emisija povezan s BAT za HCl i HF iz dimnih gasova nastalih u procesu paljenja peći kada se koristi otpad.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Emisije** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata)** |
| HCl | mg/Nm3 | <10 |
| HF | mg/Nm3 | <1 |

**1.3.8 Emisije *PCDD/F***

52. Najbolja raspoloživa tehnika za sprečavanje ili smanjivanje emisija PCDD/F iz procesa paljenja peći je jedna ili kombinacija sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Izbor goriva sa niskim sadržajem hlora. |
| b | Ograničavanje unosa bakra sa gorivom. |
| c | Smanjivanje vremena zadržavanja dimnih gasova i udjela kiseonika u zonama u kojima je raspon temperature između 300 i 450 °C. |

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

Nivo emisija povezane sa najboljim dostupnim tehnikama je <0,05 – 0,1 ng PCDD/F I-TEQ/Nm3, kao prosjek u toku perioda uzorkovanja (6 – 8 h).

**1.3.9 Emisije metala**

53. U cilju smanjivanja emisija metala iz dimnih gasova u toku paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Izbor goriva sa niskim sadržajem metala |
| b | Korišćenje sistema osiguranja kvaliteta za garantovanje karakteristika otpada koje se koristi kao gorivo |
| c | Ograničavanje sadržaja relevantnih metala u materijalima, naročito živi |
| d | Promjena jedne ili kombinacije tehnika za uklanjanje prašine u skldu sa BAT 43 |

Nivo emisija povezane sa najboljim dostupnim tehnikama

*Tabela 14*

Nivo emisija povezane sa najboljim dostupnim tehnikama za metale iz dimnih gasova u toku paljenja peći kada se koristi otpad.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Metali** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata)** |
| Hg | mg/Nm3 | <0,05 |
| Σ (Cd, Tl) | mg/Nm3 | <0,05 |
| Σ (As, Sb, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) | mg/Nm3 | <0,5 |
| NAPOMENA: Niski nivoi su zabilježeni kada su primijenjene tehnike kao što je navedeno u BAT 53 (a) - (d). | | |

U tom kontekstu, v. BAT 37 (odjeljak 1.3.5.1.1) i BAT 38 (odjeljak 1.3.5.1.2).

**1.3.10 *Procesni gubici/otpad***

54. Najbolja dostupna tehnika za smanjivanje čvrstog otpada u procesu proizvodnje kreča i za uštedu sirovina je:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Ponovna upotreba sakupljene prašine ili drugih suspendovanih čestica (npr. pijesak, šljunak) u procesu. | Primjenljivo kad god je to moguće. |
| b | Upotreba prašine, živog kreča koji nije specifikovan i hidratizovanog kreča koje nije specifikovano u odabranim komercijalnim proizvodima. | Uglavnom se koristi u različitim vrstama odabranih komercijalnih proizvoda, kad god je to moguće. |

**1.4 ZAKLJUČCI ZA NAJBOLJE DOSTUPNE TEHNIKE ZA INDUSTRIJU MAGNEZIJUM OKSIDA**

Ako nije drugačije navedeno, BAT zaključci prezentovani u ovom odjeljku mogu se primijeniti na sva postrojenja u industriji magnezijum oksida (suvi postupak).

**1.4.1 *Monitoring***

55. Najbolja dostupna tehnika je redovno sprovođenje monitoringa i mjerenja procesnih parametara i emisija, kao što je navedeno u nastavku, u skladu sa učestalošću propisanom standardima EN. Ukoliko standardi EN nijesu dostupni, najbolja dostupna tehnika je korišćenje ISO, nacionalnih ili drugih međunarodnih standarda kojima se obezbjeđuje dobijanje podataka jednake naučne vrijednosti:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Kontinuirana mjerenja procesnih parametara koji pokazuju stabilnost procesa, kao što su temperatura, sadržaj O2, pritisak i protok | Uglavnom primjenljivo na sve procese u peći |
| b | Monitoring i stabilizacija kritičnih procesnih parametara, npr. sirovine i goriva, pravilno doziranje i višak kiseonika |
| c | Kontinuirano i periodično mjerenje prašine, NOx, SOx i emisija CO | Uglavnom primjenljivo na sve procese u peći |
| d | Kontinuirano i periodnično mjerenje emisija prašine | Primjenljivo na sve procese van peći. Za male izvore (<10 000 Nm3/h) učestalost mjerenja se bazira na sistemu upravljanja održavanjem |

Opis

Izbor između kontinuiranih i periodičnih mjerenja je naveden u BAT 55 (c) i baziran je na izvoru emisija i očekivanim zagađujućim materijama.

Učestalost periodičnih mjerenja prašine, NOx, SOx i emisija CO iz procesa iz peći tokom rada u normalnim uslovima je jednom mjesečno ili jednom godišnje.

**1.4.2 *Potrošnja energije***

56. U cilju smanjenja potrošnje toplotne energije, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** | **Primjenljivost** |
| A | Primjena poboljšanih i optimalnih sistema peći i neometanog i stabilnog procesa u peći primjenom:  I. optimizacije kontrole procesa, i  II. prerade toplote iz dimnih gasova iz peći i hladnjaka | Prerada toplote iz dimnih gasova preliminarnim zagrijavanjem magnezita može se koristiti kako bi se smanjila potrošnja energije goriva. Toplota dobijena iz peći može se koristiti za sušenje goriva, sirovina i nekih materijala za pakovanje. | Optimizacija upravljanja procesom primjenljiva je na sve vrste peći u industriji magnezijuma. |
| B | Korišćenje goriva čije karakteristike imaju pozitivan uticaj na potrošnju toplotne energije. | Karakteristike goriva, npr. visoka kalorijska vrijednost i nizak sadržaj vlage pozitivno utiču na potrošnju toplotne energije. | Uglavnom primjenljivo, zavisno od dostupnosti goriva, vrste peći koja se koristi, željenih kvaliteta proizvoda i tehničkih mogućnosti ubrizgavanja goriva u peć. |
| c | Ograničavanje viška vazduha. | Nivo viška kiseonika za postizanje potrebnog kvaliteta proizvoda i za optimalno sagorijevanje u praksi je oko 1 – 3%. | Uglavnom primjenljivo. |

Nema detaljnih informacija o najboljim dostupnim tehnikama. Za ove proizvode informacije su navedene u poglavlju za magnezijum oksid u BREF-u.

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama za potrošnju toplotne energije je 6 – 12 GJ/t, u zavisnosti od procesa i proizvoda.

57. Najbolja dostupna tehnika za smanjenje potrošnje električne energije je jedna ili kombinacija sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Upotreba sistema za upotrebu potrošnje energije |
| B | Korišćenje opreme za mljevenje i druge električne opreme sa visokom energetskom efikasnošću |

**1.4.3 *Emisija prašine***

**1.4.3.1 Difuzne emisije prašine**

58. U cilju prevencije i smanjenja emisija prašine iz procesa koji emituju prašinu, BAT primjenjuje kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| A | Jednostavan i linearan razmještaj lokacije. |
| B | Održavanje objekata i puteva u dobrom stanju, zajedno sa propisanim održavanjem postrojenja. |
| C | Kvašenje sirovina koje su na gomilama. |
| D | Ograđivanje ili zatvaranje procesa koji emituju prašinu, kao što su mljevenje i prebiranje. |
| E | Korišćenje pokrivenih pokretnih traka i liftova koji su konstruisani kao zatvoreni sistemi ako postoji mogućnost oslobađanja prašine iz praškastog materijala. |
| F | Korišćenje silosa za skladištenje odgovarajućih kapaciteta koji su opremljeni filterima za otprašivanje vazduha koji izlazi tokom procesa punjenja. |
| G | Korišćenje kružnog procesa koji se preporučuje za sisteme gumenih traka. |
| H | Smjenje curenja vazduha i broja tačaka ispusta. |
| I | Korišćenje automatske opreme i kontrolnog sistema |
| K | Obezbijediti kontinuirano odvijanje procesa bez problema.. |

**1.4.3.2 Kanalisane emisije prašine iz procesa koji stvaraju prašinu, osim onih koji nastaju u procesu paljenja peći**

59. Najbolja raspoloživa tehnika za smanjenje kanalisanih emisija prašine iz procesa koji stvaraju prašinu, osim iz procesa paljenja peći, je čišćenje dimnog gasa iz filtera primjenjujući jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Vrećasti filteri od tkanine.. | Uglavnom primjenljivo na sve jedinice u postupku proizvodnje magnezijum oksida, naračito za procese koji generišu prašinu, drobljenje, mljevenje, prebiranje. |
| B | Centrifugalni separatori/ cikloni. | Zbog ograničenog stepena razdvajanja koji zavisi od sistema, cikloni su uglavnom primjenljivi kao preliminarni separatori za grubu prašinu i dimne gasove. |
| C | Mokri separator prašine | Uglavnom primjenljivo. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama za kanalisane emisije prašine iz proocesa koji generišu prašinu osim iz procesa paljenja peći je <10 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost ili prosječna vrijednost u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja u trajanju od najmanje pola sata).

Treba napomenuti da se za male izvore (<10 000 Nm3/h) prioritetno pristupa u zavisnosti od učestalosti provjere efikasnosti filtera koji se bazira na sistemu upravljanja održavanjem (v. BAT 55).

**1.4.3.3 Difuzne emisije prašine iz procesa paljenja peći**

60. U cilju smanjenja emisija prašine iz dimnih gasova nastalim u procesu paljenja peći, BAT primjenjuje čišćenje dimnih gasova uz pomoć filtera primjenjujući jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika[[29]](#footnote-29)** | **Primjenljivost** |
| A | Elektrostatički otprašivač (ESPs). | ESPs su uglavnom primjenljivi na rotacione peći. Primjenjuju se za temperature dimnih gasova iznad tačke rosišta 370 – 400 °C. |
| B | Vrećasti filter od tkanine. | Vrećasti filter od tkanineza otklanjanje prašine iz dimnih gasova su primjenjivi na sve jedinice u procesu proizvodnje magnezijum oksida. Mogu se koristiti za dimne gasove kada je temperature iznad tačke rosišta i do 280 °C.  Za proizvodnju kaustičnog kalciniranog magnezijuma (CCM) i sinterovanog/spaljenog magnezijuma (DBM), zbog visokih temperatura, korozivne prirode i velike zapremine dimnih gasova koji nastaju u procesu paljenja peći, specijalni filteri od tkanine koji je otporan na temperature se mora koristi.  Međutim, iskustvo u industriji magnezijuma koja proizvodi sinterovani ili spaljeni magnezijum DBM pokazuje da nije dostupna odgovarajuća oprema za visoke temperature dimnih gasova od približno 400 °C za proizvodnju magnezijuma. |
| c | Centrifugalni separator/ ciklon | Zbog ograničenog stepena razdvajanja koji zavisi od sistema, cikloni su uglavnom primjenljivi kao preliminarni separatori za grubu prašinu i dimne gasove |
| d | Mokri razdvajač prašine. | Uglavnom primjenljivo |

**Nivo emisija povezan sa najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan sa najboljim dostupnim tehnikama za emisije prašine iz dimnih gasova nastalih u toku procesa paljenja peći je <20 – 35 mg/Nm3 kao dnevna prosječna vijednost ili vrijednost u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja u trajanju od najmanje pola sata).

**1.4.4 *Gasovita jedinjenja***

**1.4.4.1 Primarne tehnike za smanjenje emisija iz gasovitih jedinjenja**

61. U cilju smanjenja emisija iz gasovitih jedinjena (npr. NOx, HCl, SOx, CO) iz dimnih gasova koji nastaju u procesu paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih primarnih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| A | Pažljiv odabir i kontrola supstanci koje ulaze u peć u cilju smanjenja prekursora zagađujućih materija, npr.:  - izbor goriva sa niskim sadržajem sumpora, ako je dostupno, hlora i azota,  - izbor sirovina sa niskim sadržajem organskih materija,  - izbor odgovarajućeg otpada za proces i gorionik. | Primjenljivo, zavisno od dostupnosti sirovina i goriva, vrste peći koja se koristi, željenih kvaliteta proizvoda i tehničke mogućnosti unosa goriva u odabranu peć.  Otpadni materijali se mogu smatrati gorivom u industriji magnezijuma, ali nijesu korišćeni u do 2007. godine. |
| B | Korišćenje mjera i tehnika za optimizaciju procesa kako bi se osigurao neometani i stabilni proces peći koji se odvija blizu stehiometrijskih (potrebna količina vazduha) zahtjeva za vazduh. | Optimizacija kontrole procesa je primjenljiva na sve vrste peći u industriji magnezijuma. Međutim, neophodan je visoko sofisticirani sistem kontrole procesa. |

**1.4.4.2 Emisije NOx**

62. U cilju smanjenja emisija NOx iz dimnih gasova nastalih u procesu paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Odgovarajući izbor goriva sa ograničenim sadržajem azota u gorivu. | Generalno primjenljivo u zavisnosti od dostupnosti goriva. |
| b | Optimizacija postupka i poboljšana tenika paljenja peći. | Generalno primjenljivo u zavisnosti od dostupnosti goriva. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama za emisije NOX iz dimnih gasova u postupku paljenja peći je <500 – 1 500 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost ili prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja u trajanju od najmanje pola sata) navedene kao NO2. Veće vrijednosti se odnose na postupak za sagoreni (sinterovani) magnezijum oksid na visokoj temperaturi.

**1.4.4.3 Emisije CO i kretanja CO**

**1.4.4.3.1 Emisije CO**

63. U cilju smanjenja emisija CO iz dimnih gasova iz procesa paljenja peći, BAT primjenjuje jednu ili kombinaciju sljedećih tehnika:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Izbor sirovine sa niskim sadržajem organskih materija. | Dio emisija CO proizilazi iz organskih materija sirovine zato izbor sirovina sa niskim udjelom organskih materija može smanjiti emisije CO. |
| b | Optimizacija kontrole postupka. | Potpuno i pravilno sagorijevanje je od suštinskog značaja za smanjenje emisije CO. Dovod vazduha iz hladnijeg i primarnog vazduha, kao i promaja ventilatora dimnjaka mogu se kontrolisati kako bi se tokom sagorijevanja održavao nivo kiseonika između 1 (sinterovanog) i 1,5% (kaustičnog). Promjene u punjenju vazduha i goriva može smanjiti emisiju CO. Dalje, emisija CO može se smanjiti promjenom dubine gorionika. |
| c | Kontinuirana i neprekidna kontrola unosa goriva. | Dodavanje kontrolisanog goriva uključuje npr.:   * upotrebu vlage za doziranje sirovina i preciznih rotacionih ventila za unos naftnog koksa, i * upotrebu mjerača protoka i preciznih ventila za regulaciju unosa teškog ulja ili gasa u gorionik peći. |

**Primjenljivost**

Tehnike za smanjenje emisije CO su generalno primjenljive u industriji magnezijuma. Izbor sirovina sa malim sadržajem organskih materija zavisi od dostupnosti sirovina.

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama za emisije CO iz dimnih gasova iz procesa paljenja peći je <50 – 1 000 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost ili prosjek tokom perioda uzorkovanja (kratkotrajna mjerenja u trajanju od najmanje pola sata).

**1.4.4.3.2 Smanjenje kretanja CO**

64. U cilju smanjenja frekvencije kretanja CO kada se koristi elektrostatički otprašivač, BAT primjenjuje sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Upravljanje kretanjem CO u cilju smanjenja prekida u radu ESP. |
| b | Kontinuirana automatska mjerenja CO pomoću opreme za praćenje sa kratkim vremenom odziva koja je smještena blizu izvora CO. |

Opis

Iz sigurnosnih razloga, zbog opasnosti od eksplozije, elektrostatički otprašivač se isključuje kada se poveća nivo CO u dimnim gasovima. Sljedeće tehnike sprečavaju kretanje CO i samim tim utiču na smanjenje prekida u radu ESP:

* kontrola procesa sagorijevanja;
* kontrola sadržaja organskih materija u sirovinama; i
* kontrola kvaliteta goriva i sistema za unos goriva

Prekidi se uglavnom dešavaju tokom faze uključivanja. Radi bezbjednosti na radu, analizatori gasa za zaštitu ESP-a moraju biti povezani tokom svih faza rada, a vrijeme zastoja i isključivanja može se smanjiti korišćenjem kontrolnog (dodatnog) monitoring sistema za nadzor koji je stalno u funciji.

Kontinuirani sistem monitoringa CO treba da bude optimizovan za vrijeme reakcije i treba da se nalazi u blizini izvora CO, npr. na izlazu iz tornja predgrijača ili na ulazu u peć u slučaju primjene mokrog postupka.

**Primjenljivost**

Uglavnom primjenljivo na peći opremljene elektrostatičkim otprašivačem (ESPs).

**1.4.4.4 Emisije SOx**

65. U cilju smanjenja emisija SOx iz dimnih gasova nastalih u toku paljenja peći, BAT koristi jednu ili kombinaciju više tehnika u nastavku:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Primjenljivost** |
| a | Tehnike za optimizaciju postupka. | Uglavnom primjenljivo |
| b | Izbor goriva sa niskim sadržajem sumpora. | Primjenljivo, zavisno od dostupnosti goriva sa malim sadržajem sumpora na koje može da utiče energetska politika države članice. Izbor goriva takođe zavisi od kvaliteta konačnog proizvoda, tehničkih mogućnosti i ekonomskih razloga. |
| c | Tehnika dodavanja suvog absorbenta (dodavanje absorbenta u tok dimnog gasa kao što je reaktivni MgO, hidratizovani kreč, aktivni ugljenik, itd), u kombinaciji s filterom[[30]](#footnote-30). | Uglavnom primjenljivo. |
| d | Mokri ispirač gasa[[31]](#footnote-31). | Primjena u sušnim područjima može biti ograničena zbog velike količine vode koja je potrebna i potrebom za prečišćavanjem otpadnih voda i sličnim efektima prenosa zagađenja između segmenata životne sredine. |

**Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama**

*Tabela 15*

Nivo emisija povezan s najboljim dostupnim tehnikama za emisije SOx iz dimnih gasova iz procesa paljenja peći u industriji magnezijuma.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parametar** | **Jedinica** | **Nivo emisija povezan s BAT**  **(dnevna prosječna vrijednost ili prosjek u toku perioda uzorkovanja (kratkotrajno mjerenje u trajanju od najmanje pola sata** |
| SOX izražen kao SO2 | mg/Nm3 | <50 – 400 |

**1.4.5 *Procesni gubici/otpad***

66. U cilju smanjenja procesnih gubitaka i otpada, BAT je ponovna upotreba različitih vrsta sakupljene prašine magnezijum karbonata u procesu.

**Primjenljivost**

Uglavnom primjenljivo u zavisnosti od hemijskog sastava prašine.

67. U cilju smanjenja procesnih gubitaka i otpada BAT koristi različite vrste sakupljene prašine magnezijum karbonata u drugim tržišnim proizvodima kada se oni ne mogu reciklirati.

**Primjenljivost**

Upotreba prašine magnezijum karbonata u drugim tržišnim proizvodima možda nije pod kontrolom operatera.

68. U cilju smanjenja ili minimiziranja gubitaka ili otpada u procesu, BAT ponovo koristite mulj koji nastaje mokrim postupkom odsumporavanja dimnih gasova u procesu ili u drugim sektorima.

**Primjenljivost**

Korišćenje mulja koji nastaje mokrim postupkom odsumporavanja dimnih gasova u drugim sektorima možda nije pod kontrolom operatera.

**1.4.6 *Upotreba otpada kao goriva ili sirovine***

69. Da bi se garantovale osobine otpada koji će se koristiti kao gorivo ili sirovine u pećima za proizvodnju magnezijum-oksida, BAT primjenjuje sljedeće tehnike:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Tehnika** |
| a | Izbor odgovarajuće vrste otpada i gorionika |
| b | Primjena sistema za osiguranje kvaliteta garantuje osobine otpada i analizira sve vrste otpada koje se koriste kao sirovina ili gorivo u cementnim pećima:   1. stalni kvalitet, 2. dostupnost, 3. fizičke kriterijume, npr. stvaranje emisija, granulacije, reaktivnost, sagorljivost, kalorijska vrijednost, i 4. hemijski kriterijiumi, npr. hlor, sumpor, alkali, sadržaj fosfata i sadržaj relevatnih metala (npr. hrom, olovo, kadmijum,živa, talijum) |
| c | Kontrola količine svih relevantnih parametara za vrste otpada koje se koriste kao sirovina ili gorivo u cementnim pećima, kao što su hlor, metali (npr. kadmijum, živa, talijum), sumpor, udio halogenih elemenata. |

**Primjenljivost**

Otpad se može koristiti kao gorivo ili sirovina u industriji magnezijuma (iako još uvijek nije primijenjen u industriji magnezijuma u 2007. godini) u zavisnosti od dostupnosti, vrste peći koja se koristi, željenih kvaliteta proizvoda i tehničke mogućnosti unosa goriva u peć.

**OPIS TEHNIKA**

**1.5 Opis tehnika za industriju cementa**

**1.5.1 *Difuzne emisije***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnike** | **Opis** |
| A | Elektrostatički otprašivač. | Elektrostatički otprašivači (ESPs) proizvode elektrostatičko polje preko putanje čestica u vazdušnom toku. Čestice postaju negativno naelektrisane i kreću se ka pozitivno naelektrisanim pločama za sakupljanje. Ploče za sakupljanje se periodično udaraju ili vibriraju, otpuštajući tako sakupljeni materijal tako da padne u donje rezervoare za sakupljanje. Važno je da se optimizuju ciklusi udaranja u ESP da ne bi došlo do vraćanja čestica čime bi se smanjio potencijal uticaja na vidljivost dimne perjanice (snop isparenja).  ESP karakteriše sposobnost rada u uslovima visokih temperatura (do približno 400 °C) i visoke vlažnosti. Glavni nedostaci ove tehnike su smanjena efikasnost izolacionog sloja iako su izrađeni od materijala koji se mogu proizvesti sa velikim unosima hlora i sumpora. Za ukupne performanse ESP-a, važno je izbjegavati kretanja CO.  Iako ne postoje tehnička ograničenja o primjenljivosti ESP-a u različitim procesima u industriji cementa, oni se često ne biraju za otprašivanje cementnih mlinova zbog investicionih troškova i efikasnosti (relativno visoke emisije) tokom postupaka uključivanja i isključivanja. |
| B | Vrećasti filteri od tkanine. | Vrećasti filteri su efikasni sakupljači prašine.  Osnovni princip filtracije je upotreba tkanine koja je propusna za gas, ali koja zadržava prašinu. U osnovi je medijum za filtriranje postavljen geometrijski. U početku se prašina taloži i na površinskim vlaknima i unutar dubine tkanine, ali kako se površinski sloj nakuplja, sama prašina postaje dominirajući medijum za filtriranje.  Otpadni gas može teći ili iz unutrašnjosti vreće prema vani ili obrnuto. Kako se naslage prašine zgušnjavaju, otpor protoku gasa raste. Stoga je potrebno periodično čišćenje medijuma za filtriranje da bi se kontrolisao pad pritiska gasa na filteru. Vrećasti filter treba da ima više odjeljaka koji se mogu pojedinačno izolovati u slučaju kvara na vreći, a trebalo bi ih biti dovoljno da omoguće održavanje odgovarajućih performansi ako se jedan dio isključi.  U svakom odjeljku trebalo bi da postoje 'detektori pucanja vreće' koji ukazuju na potrebu za održavanjem kada se to dogodi. Filterske vreće dostupne su u raznim oblicima tkanih i netkanih materijala. Savremene sintetičke tkanine mogu raditi na prilično visokim temperaturama do 280 °C.  Na djelotvornost filtera od tkanine uglavnom utiču različiti parametri, kao što su kompatibilnost medijuma za filtriranje sa karakteristikama dimnih gasova i prašine, pogodna svojstva za toplotnu, fizičku i hemijsku otpornost, kao što su hidroliza, kiselina, alkalije i oksidacija, i temperatura procesa. Pri odabiru tehnike moraju se uzeti u obzir vlaga i temperatura dimnih gasova. |
| C | Hibridni filteri. | Hibridni filteri su kombinacija ESP-a i vrećastog filtera od tkanine u istom uređaju. Oni su uglavnom rezultat konverzije postojećih ESP-ova. Omogućavaju djelimičnu ponovnu upotrebu stare opreme. |

**1.5.2 Emisije *NOx***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Primarne mjere i tehnike: | |
|  | |  |  | | --- | --- | | 1. Hlađenje plamena. |  | | Dodavanje vode gorivu ili direktno plamenu korišćenjem različitih metoda ubrizgavanja, kao što je ubrizgavanje jedne tečnosti (tečnosti) ili dvije tečnosti (tečnost i komprimovani vazduh ili čvrste materije) ili upotreba tečnog ili čvrstog otpada sa visokim sadržajem vode smanjuje temperaturu i povećava koncentraciju hidroksilnih radikala. To može imati pozitivan efekat na smanjenje NOx u zoni sagorijevanja |
| |  |  | | --- | --- | | 1. Gorionici sa niskim udjelom NOx. |  | | Dizajn gorionika sa niskim sadržajem NOx (indirektno loženje) varira u detaljima, ali u osnovi se gorivo i vazduh ubrizgavaju u peć kroz koncentrične cevi. Udio primarnog vazduha smanjen je na nekih 6 - 10% od onog potrebnog za stehiometrijsko sagorijevanje (obično 10 - 15% u tradicionalnim gorionicima). Aksijalni vazduh se ubrizgava snažno u spoljni kanal. Ugalj se može izduvavati kroz središnju cijev ili srednji kanal.  Treći kanal se koristi za vrtloženje vazduha, čiji se kovitlac indukuje lopaticama koja je instalirana na izlazu ili iza izlaza cijevi za paljenje.Ukupni efekat ovog dizajna gorionika je vrlo rano paljenje, posebno isparljivih jedinjenja u gorivu, uuslovima sa nedostatkom kiseonika, što će težiti smanjenju stvaranja NOx.  Primjena gorionika sa malim udjelom NOx nije uvijek praćena smanjenjem emisije NOx .Postavljanje gorionika mora biti optimizovano |
| 1. Paljenje u središnjem dijelu peći. | U dugim pećima sa mokrim i suvim postupkom stvaranje redukcione zone sagorijevanjem čvrstog goriva krupnije granulacije može smanjiti emisiju NOx. Kako duge peći obično nemaju pristup temperaturnoj zoni od oko 900 - 1 000 °C, mogu se instalirati sistemi paljenja u sredini peći, kako bi se mogla koristiti otpadna goriva koja ne mogu proći kroz glavni gorionika (na primjer gume).  Stopa sagorijevanja goriva može biti kritična. Ako je presporo, mogu se smanjiti uslovi u zoni sagorijevanja , što može ozbiljno uticati na kvalitet proizvoda. Ako je prebrzo, dio lanca peći može se pregrijati - što će rezultirati sagorijevanjem lanaca. Raspon temperature manji od 1 100 °C isključuje upotrebu opasnog otpada sa sadržajem hlora većim od 1%. |
| 1. Dodatak mineralizatora kako bi se poboljšala sagorljivost sirovina (mineralizovani klinker). | Dodavanje mineralizatora (poput fluora) sirovini, je tehnika za podešavanje kvaliteta klinkera i omogućavanja smanjenja temperature u zone sinterovanja. Snižavanjem temperature sagorijevanja smanjuje se i stvaranje Nox. |
| 1. Optimizacija postupka. | Za smanjenje emisije NOx može se primijeniti optimizacija procesa, kao što je ujednačavanje i optimizacije rada peći i uslova sagorijevanja, optimizacije kontrole rada peći i homogenizacije unesenog goriva.  Primijenjene su opšte primarne mere i tehnike za optimizaciju, kao što su mere i tehnike za kontrolu procesa, poboljšana tehnika indirektnog paljenja, optimizovani priključci hladnjaka i izbor goriva i optimizovani nivo kiseonika. |
| b | Sagorijevanje u fazama (konvencionalno i otpadno gorivo). | Postupno sagorijevanje primjenjuje se u cementnim pećima sa posebno dizajniranim predkalcinatorom. Prva faza sagorijevanja odvija se u rotacionoj peći pod optimalnim uslovima za proces sagorijevanja klinkera. Druga faza sagorijevanja je gorionik na ulazu u peć, koji stvara uslove za redukciju koja razlaže dio azotnih oksida stvorenih u zoni sinterovanja.  Visoka temperatura u ovoj zoni je posebno povoljna za reakciju koja NOx pretvara u elementarni azot. U trećoj fazi sagorijevanja, gorivo za kalcinaciju se dovodi se u kalciner sa količinom tercijarnog vazduha, stvarajući tamo i uslove za redukciju. Ovaj sistem smanjuje stvaranje NOx iz goriva, a takođe smanjuje i NOx koji izlazi iz peći. U četvrtoj i posljednjoj fazi sagorijevanja, preostali tercijarni vazduh se dovodi u sistem kao 'gornji vazduh' za sagorijevanje ostatka. |
| c | SNCR | Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) uključuje ubrizgavanje amonijumske vode (od 25% NH3), prethodnih jedinjenja amonijaka ili rastvor uree u gas za sagorijevanje zbog redukcije NO do N2. Reakcija ima optimalan efekat u temperaturnom rasponu od oko 830 do 1 050 °C, a mora se obezbijediti dovoljno vrijeme zadržavanja ubrizgani agensi reagovali sa NO. |
| d | SCR | SCR redukuje NO i NO2 u N2 uz pomoć NH3 i katalizatora pri rasponu temperature od oko 300 – 400 °C.  Ova tehnika se široko koristi za smanjenje NOx u drugim industrijama (termoelektrane na ugalj, spalionice otpada).U cementnoj industriji se u osnovi razmatraju dva sistema: tretiranje dimnih gasova niske koncentracije prašine između jedinice za otprašivanje i dimnjaka, i visoke koncentracije prašine između predgrijača i jedinice za otprašivanje.  Sistemi dimnih gasova sa niskim koncentracijama prašine zahtijevaju ponovno zagrijavanje dimnih gasova nakon otprašivanja što može prouzrokovati dodatne troškove energije i gubitke pritiska. Prednost se daje sistemima sa visokim koncentracijama prašine iz tehničkih i ekonomskih razloga. Ovi sistemi ne zahtijevaju ponovno grijanje, jer je temperatura otpadnih gasova na izlazu iz sistema predgrijača obično u pravom temperaturnom opsegu za rad SCR-a. |

**1.5.3 Emisije *SOx***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Dodavanje apsorbenata. | Apsorbent se dodaje ili sirovinama (npr. dodavanje hidratizovanog kreča) ili se ubrizgava u tok gasa (npr. hidratizovani ili gašeni kreč (Ca (OH) 2), živi kreč (CaO), aktivni leteći pepeo sa visokim sadržajem CaO ili natrijum bikarbonat (NaHCO3)).  Hidratizovani kreč se može unositi u mlin za mljevenje sirovine zajedno sa sirovinskim sastojcima ili direktno dodavati u peći. Dodavanjem hidratizovanog kreča se dobija prednost u tome što aditiv koji sadrži kalcijum stvara reakcione proizvode koji se mogu direktno ugraditi u proces sagorijevanja klinkera.  Ubrizgavanje apsorbenta u tok gasa može se primijeniti u suvom ili vlažnom obliku (polusuvo pranje). Apsorbent se ubrizgava u tok dimnih gasova na temperaturama blizu tačke rosišta vode, što rezultira povoljnijim uslovima za hvatanje SO2. U sistemimu cementnih peći, ovaj opseg temperature obično se dostiže u području između mlina za mljevenje sirovine i kolektora (sakupljača) prašine. |
| b | Mokri ispirač (skraber). | Mokri ispirač gasova je najčešće korišćena tehnika za odsumporavanje dimnih gasova u termoelektranama na ugalj. Za procese proizvodnje cementa mokri postupak za smanjenje emisije SO2 je ustaljena tehnika. Mokri ispirač gasova se zasniva na sljedećoj hemijskoj reakciji:  SO2+1/2 O2+2H2O + CaCO3 <-🡪CaSO4 \* 2H2O + CO2  SOx se apsorbuje pomoću tečnosti ili cementne kaše koja se raspršuje u tornju za prskanje. Apsorbent je najčešće kalcijum karbonat. Sistemi mokrog pranja pružaju najveću efikasnost pri uklanjanju rastvorljivih kiselih gasova među svim metodama za odsumporavanje dimnih gasova (FGD) sa najmanjim viškom stehiometrijskih faktora i najnižom stopom proizvodnje čvrstog otpada. Tehnika zahtijeva određene količine vode, i nakon toga prečišćavanje otpadnih voda |

**1.6 Opis tehnika za industriju kreča**

**1.6.1 *Emisija prašine***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | ESP | Opis ESP-a je dat u odjeljku 1.5.1.  ESP je pogodan za korišćenje na temperaturama iznad tačke rosišta i do 400 °C. takođe, moguće je koristiti ESP blizu ili ispod tačke rosišta. Zbog velike količine protoka i relativno velikog opterećenja prašinom, ESP-om su uglavom opremljene rotacione peći bez predgrijača ali i rotacione peći sa predgrijačem. U kombinaciji sa tornjem za gašnje mogu da postignu veoma dobar učinak. |
| b | Vrećasti filter od tkanina. | Opis vrćastog filtera od kanina dat je u odjeljku 1.5.1  Tkaninski filter je pogodan za peći, postrojenja za drobljenje i mljevenje živog kreča isto tako i krečnjaka; postrojenja za hidrataciju kreča; transport materijala i prostore za skladišenje i utovar. Često je korisna kombinacija sa ciklonskim predfilterima. Djelovanje tkaninskih filtera je ograničeno uslovima dimnog gasa, temperature, vlažnosti, opterećenja prašinom i hemijskim sastavom. Dostupni su različiti materijali tkanine otporni na mehaničko, termičko i hemijsko habanje koji ispunjavaju te uslove. |
| c | Mokri separator prašine. | Kod vlažnih separatora prašine, prašina se uklanja iz otpadnih gasova dovođenjem protoka gasa u bliski kontakt sa tečnošću za prečišćavanje (obično vodom), tako da se čestice prašine zadržavaju u tečnosti i mogu se isprati. Postoji veliki broj različitih vrsta vlažnih ispirača koji su dostupni za uklanjanje prašine. Osnovne vrste koje se koriste u pećima za kreč su višeslojni ili višefazni mokri čistači, dinamički mokri ispirači i venturijev mokri ispirač. Većina mokrih ispirača koji se koriste u pećima za kreč su višeslojni ili višefazni mokri ispirači.  Vlažni uređaji za pročišćavanje biraju se kada su temperature dimnih gasova blizu ili ispod tačke rosišta. Oni se takođe mogu odabrati kada je prostor ograničen. Vlažni pročišćivači se ponekad koriste sa gasovima visoke temperature, u tom slučaju voda hladi gasove i smanjuje njihovu zapreminu. |
| d | Centrifugalni separator/ciklone. | U centrifugalnom separatoru/ciklonu, čestice prašine koje se eliminišu iz toka otpadnih gasova centrifugalnim delovanjem istiskuju se prema spoljnom zidu jedinice i zatim se uklanjaju kroz otvor na dnu jedinice. Centrifugalne sile mogu se razviti usmjeravanjem protoka gasa u spiralnom kretanju nadole kroz cilindričnu posudu (ciklonski separatori) ili rotirajućim radnim kolom ugrađenim u jedinici (mehanički centrifugalni separatori).  Međutim, oni su pogodni samo kao predseparatori zbog ograničene efikasnosti uklanjanja čestica, takođe smanjuju opterećenje ESP-a i vrećastog filtera od velikog opterećenja prašinom i smanjuju probleme s abrazijom. |

**1.6.2 Emisije *NOx***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Konstrukcija gorionika (gorionik za niski udio NOx ). | Gorionici za niski udio NOx korisni su za smanjenje temperature plamena a time i NOx koji proizilaze iz toplote (do određene mjere) i goriva. Smanjenje NOx se postiže dodavanjem vazduha za ispiranje koji snižava temperaturu plamena ili pulsiranjem plamena. Gorionici za niski udio NOx dizajnirani su na način da smanje udio primarnog vazduha što dovodi do stvaranja manje količine NOx, dok uobičajeni višekanalni gorionici rade sa udjelom primarnog vazduha od 10 do 18% ukupnog vazduha za sagorijevanje. Viši udio primarnog vazduha uzrokuje kratak i intezivan plamen zbog prethodnog miješanja sekundarnog zraka i goriva. To dovodi do visokih temperature plamena i do stvaranja velike količine NOx što se može izbjeći korišćenjem plamenika za niski udio NOx. |
| b | Postupno dodavanje vazduha. | Zona redukcije se stvara smanjenjem dovoda kiseonika u primarnu zonu redukcije. Visoke temperature u ovoj zoni naročito su povoljne za reakciju ponovnog pretvaranja NOx u elementarni kiseonik. U kasnijim zonama sagorijevanja povećava se dotok vazduha i kiseonika kako bi nastali gasovi oksidirali. Da bi se osiguralo održavanje niskog nivoa CO i NOx potrebno je efikasno miješanje vazduha i gasa u zoni paljenja.  Do 2007. godine još nije upotrijebljeno postupno dodavanje vazduha u sektoru proizvodnje kreča. |
| c | SNCR | Oksidi azota (NO i NO2) se iz dimnih gasova uklanjaju korišćenjem selektivne nekatalitičke redukcije i pretvaraju se u azot i vodu, tako što se u peć ubrizgava reduktivni agens koji reaguje sa azotovim oksidima. Kao reduktivni agens se obično koristi amonijak ili urea. Reakcija nastaje na temperaturi od 850 do 1 020 °C, pri čemu je optimalni raspon obično između 900 i 920 °C. |

**1.6.3 Emisije *SOx***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| A | Tehnike za dodavanje adsorbenata | Tehnika uključuje dodavanje adsorbenata u suvom obliku direktno u peć (dodaje se ili se ubrizgava) ili su suvom i mokrom obliku (npr. hidratizovani kreč ili natrijum bikabonat) u dimne gasove da bi se uklonile emisije SOx. Kad se adsorbent ubrizgava u dimne gasove potrebno je obezbijediti dovoljno vrijeme zadržavanja između tačke ubrizgavanja i sakupljača prašine (vrećasti filteri od tkanine. ili ESP) kako bi se postigla efikasna apsorpcija.  Za rotacione peći, tehnike apsorpcije mogu da uključuju:  - upotrebu finog krečnjaka: u pravoj rotacionoj peći koja se napaja dolomitom, može doći do značajnog smanjenja emisije SO2 kod sirovina koje sadrže visok nivo fino usitnjenog krečnjaka ili su sklone raspadanju zagrijavanjem. Fino usitnjeni kalcinirani krečnjak zadržava se u gasovima peći i uklanja SO2 na putu do i u kolektoru prašine, i  - ubrizgavanje kreča u vazduh za sagorijevanje: patentirana tehnika (EP 0 734 755 A1) koja uklanja emisiju SO2 iz rotacionih peći ubrizgavanjem fino usitnjenog živog ili hidratizovanog kreča u vazduh koji se unosi u pokrov za paljenje peći. |

**1.7 Opis tehnika za industriju magnezijum oksida (suvi postupak)**

**1.7.1 *Emisije prašine***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Mjera/tehnika** | **Opis** |
| a | Elektrostatički otprašivač (ESPs). | Opis ESPs dat je u odjeljku 1.5.1 |
| b | Vrećasti filteri od tkanine.. | Opis je dat u odjeljku 1.5.1  Vrećasti filteri od tkanine osiguravaju visok stepen zadržavanja čestica, obično preko 98% i do 99%, u zavisnosti od veličine čestica. Ova tehnika nudi najbolju efikasnost prikupljanja čestica u poređenju s drugim mjerama i tehnikama za smanjenje prašine koje se koriste u industriji magnezijuma. Međutim, zbog visokih temperatura dimnih gasova u peći, moraju se koristiti specijalni materijali za filtriranje koji mogu izdržati visoke temperature.  U DBM proizvodnji (sagoreni magnezijum) koriste se filterski materijali koji su otporni na temperaturama do 250 °C, poput PTFE (teflon) filterskog materijala. Ovaj materijal za filtriranje pokazuje visoku otpornost na kiseline ili alkale i time riješava probleme sa korozijom. |
| c | Ciklon (centrifugalni separator). | Opis ciklona je dat u odjeljku 1.6.1.  Cikloni su izdržljivi uređaji koji imaju širok raspon radne temperature i niske energetske zahtjeve. Zbog ograničenog stepena razdvajanja koji zavisi od sistema, cikloni se uglavnom koriste kao preliminarni separatori za grubu prašinu i dimne gasove. |
| d | Mokri separatori prašine. | Opis mokrih separatora prašine (koji se još nazivaju i mokri ispirači gasova) dat je u odjeljku 1.6.1.  Vlažni separatori prašine mogu se podijeliti na različite vrste prema dizajnu i principima rada, poput tipa venturijeve cijevi. Ova vrsta mokrog separatora prašine ima brojne primjene u industriji magnezijum oksida, uključujući usmjeravanje gasa kroz najuži dio venturijeve cijevi, 'venturijev vrat' i postignute brzine gasa su između 60 i 120 m/s.  Tečnosti za pranje koje se unose u vrat venturijeve cijevi rasprašuju se u maglu sitnih kapljica i intenzivno se miješaju sa gasom. Čestice odvojene u kapljicama vode postaju teže i lako se povlače pomoću separatora kapljica koji je ugrađen u venturi-mokri separator prašine. |

**1.7.2 Emisije *SOx***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tehnika** | **Opis** |
| a | Tehnike za dodavanje apsorbenata. | Tehnika uključuje ubrizgavanje apsorbenata u suvom ili mokrom postupku (polusuvo pranje) u dimne gasove da bi se uklonile emisije SOx. Za postizanje efikasne apsorpcije, važno je obezbijediti dovoljno vrijeme zadržavanja između tačke ubrizgavanja i sakupljača prašine. Reaktivne vrste MgO se u industriji magnezijuma mogu koristiti kao efikasni apsorbenti za SO2.  Uprkos nižoj efikasnosti u poređenju sa drugim apsorbentima, korišćenje reaktivnih vrsta MgO imaju dvostruku prednost jer smanjuju investicione troškove, a takođe i prašina na filteru nije zagađena drugim supstancama i može se ponovo upotrijebiti umjesto sirovina za proizvodnju magnezijuma ili se koristi kao đubrivo (magnezijum sulfat) smanjujući nastajanje otpada. |
| b | Mokri ispirač gasova (skraber). | U tehnici mokrog ispiranja, SOx se apsorbuje tečnošću ili cementne kaše koja se rasprašuje u suprotnom smjeru u dimne gasove u tornju za prskanje. Tehnika zahtijeva količinu vode između 5 i 12 m3/tona proizvoda, i nakon toga je potreban tretman prečišćavanja otpadnih voda. |

1. Za sinterovani dolomitni krečnjak dobijen pomoću 'postupka dvostrukog protoka' ne primjenjuje se korekcija za kiseonik. [↑](#footnote-ref-1)
2. Za sinterizovani dolomitni krečnjak dobijen pomoću 'postupka dvostrukog protoka' ne primjenjuje se korekcija za kiseonik. [↑](#footnote-ref-2)
3. Za sagoreni magnezijum oksid (DBM) dobijen pomoću 'postupka dvostrukog protoka' ne primjenjuje se korekcija za kiseonik. [↑](#footnote-ref-3)
4. Nivo se ne primjenjuje na postrojenja posebnog cementa ili bijelog cementnog klinkera koja zahtijevaju znatno više temperature u toku postupka zbog specifikacije proizvoda. [↑](#footnote-ref-4)
5. U normalnim (osim npr. uključivanja i isključivanja) i optimalnim uslovima rada. [↑](#footnote-ref-5)
6. Kapacitet proizvodnje utiče na energetske potrebe, pri čemu veći kapaciteti obezbjeđuju uštedu energije dok manji kapaciteti zahtijevaju više energije. Potrošnja energije takođe zavisi od broja faza ciklonskog predgrijača, pri čemu veći broj faza zahtijeva manje energije u procesu u peći. Odgovarajući broj faza ciklonskog predgrijača se utvrđuje udjelom vlage u sirovinama. [↑](#footnote-ref-6)
7. Gornji nivo emisija povezan s BAT je 500 mg/Nm3 ako je početni nivo NOx nakon primarnih tehnika > 1000 mg/Nm3 [↑](#footnote-ref-7)
8. Na sposobnost zadržavanja u okviru raspona utiču konstrukcija sistema peći, svojstva smješe goriva uključujući sagorivost otpada i sirovina (npr. posebni cement ili bijeli klinker cement). Nivo ispod 500 mg/Nm3 se postiže u pećima koje omogućavaju pogodne uslove pri upotrebi selektivne nekatalitičke redukcije. [↑](#footnote-ref-8)
9. Zavisno od početnog nivoa i ispuštanja NH3. [↑](#footnote-ref-9)
10. Ispuštanje nereagovanog amonijaka zavisi od početnog nivoa NOx i efikasnog smanjenja NOx. Za lepol i duge rotacione peći nivo emisija može biti veći. [↑](#footnote-ref-10)
11. Nivo emisija uzima u obzir udio sumpora u sirovinama. [↑](#footnote-ref-11)
12. Kod proizvodnje bijelog cementa i posebnog cementnog klinkera, sposobnost klinkera da zadrži sumpor u gorivu može biti znatno niži što dovodi do većim emisija SOx. [↑](#footnote-ref-12)
13. Zabilježen je nizak nivo kada je kvalitetna sirovina i gorivo. Vrijednosti više od 0,03 mg/Nm3 moraju se istražiti. Vrijednosti blizu 0,05 mg/Nm3 zahtijevaju razmatranje dodatnih tehnika (npr. snižavanje temperature dimnih gasova, aktivni ugljenik). [↑](#footnote-ref-13)
14. Zabilježen je niski nivo emisija kada je kvalitetna sirovina i goriva. [↑](#footnote-ref-14)
15. Potrošnja energije zavisi od vrste proizvoda, uslovima procesa i sirovina. [↑](#footnote-ref-15)
16. Opis tehnika nalazi se u odjeljku 1.6.1. [↑](#footnote-ref-16)
17. U rijetkim slučajevima kada je otpornost prašine velika, nivo emisija povezana sa BAT može biti veća, do 30 mg/Nm3, kao dnevna prosječna vrijednost. [↑](#footnote-ref-17)
18. Opis tehnika dat je u odjeljku 1.6.2. [↑](#footnote-ref-18)
19. Opis tehnika dat je u odjeljku 1.6.2. [↑](#footnote-ref-19)
20. Veće granice se odnose na proizvodnju dolomitnog kreča i sagorenog kreča. Veće gornje granice mogu biti povezane sa proizvodnjom sinterovanog dolomitnog kreča. [↑](#footnote-ref-20)
21. Kada primarne tehnike navedene u BAT 45 (a) nijesu dovoljne za postizanje tog nivoa i kada sekundarne tehnike nijesu primjenljive za snižavanje emisija NOx na 350 mg/Nm3, gornja granica je 500 mg/Nm3, posebno za sagoreni kreč i za korišćenje biomase kao goriva. [↑](#footnote-ref-21)
22. Veće granice se odnose na proizvodnju dolomitnog kreča i sagorenog kreča. Veće gornje granice mogu biti povezane sa proizvodnjom sinterovanog dolomitnog kreča. [↑](#footnote-ref-22)
23. Gornja granica za LRK iPRK sa osovinom, koje proizvode sagoreni kreč do 800 mg/Nm3. [↑](#footnote-ref-23)
24. Emisije mogu biti veće u zavisnosti od sirovine koja se koristi , o vrsti proizvedenog kreča, npr. hidraulični kreč. [↑](#footnote-ref-24)
25. Nivo emisija povezan s BAT se ne primjenjuju na MFSK i ASK. [↑](#footnote-ref-25)
26. Nivo emisija može biti veći u zavisnosti od sadržaja organskih materija sirovina, od vrste proizvedenog kreča, posebno za proizvodnju prirodnog hidrauličnog kreča. [↑](#footnote-ref-26)
27. U izuzetnim slučajevima nivo može biti veći. [↑](#footnote-ref-27)
28. U izuzetnim slučajevima nivo može biti veći. [↑](#footnote-ref-28)
29. **1**Opis tehnika je dat u odjeljku 1.7.1. [↑](#footnote-ref-29)
30. Opis mjere/tehnike nalazi se u Odjeljku 4.7.2 [↑](#footnote-ref-30)
31. Opis mjere/tehnike nalazi se u Odjeljku 4.7.2. [↑](#footnote-ref-31)